



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
(ENCIMA)

ANTONIO MARCELO DE FREITAS NUNES

GUIA DIDÁTICO PARA A TRANSIÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA:
DO PRESENCIAL AO REMOTO

FORTALEZA

2022

ANTONIO MARCELO DE FREITAS NUNES

GUIA DIDÁTICO PARA A TRANSIÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA:
DO PRESENCIAL AO REMOTO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de Concentração: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação aplicadas ao ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha.

FORTALEZA

2022

ANTONIO MARCELO DE FREITAS NUNES

GUIA DIDÁTICO PARA A TRANSIÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA:
DO PRESENCIAL AO REMOTO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de Concentração: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação aplicadas ao ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 20/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Maria Goretti de Vasconcelos Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Adonay Rodrigues Loiola
Universidade Federal do Ceará (UFC)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Captura de tela do computador mostrando o botão para criação de nova área de trabalho	08
Figura 2	– Captura de tela do aplicativo do OBS Studio	09
Figura 3	– Captura de tela ilustrativa da interface do Audacity	10
Figura 4	– Captura de tela da interface do Google Formulários	14
Figura 5	– Tela inicial da gamificação e pergunta 01 da gamificação	18
Figura 6	– Respostas possíveis para a primeira pergunta da gamificação	19
Figura 7	– Seção 04 - Tela informativa da gamificação - O fogo na história	20
Figura 8	– Seção 05 - Segunda pergunta da gamificação	21
Figura 9	– Seções 06 e 07 - Respostas à segunda pergunta da gamificação	21
Figura 10	– Experiência: a vela, o fogo e o oxigênio	22
Figura 11	– Seção 11 - Resposta correta à terceira pergunta da gamificação.....	23
Figura 12	– Seção 12 - Quarta pergunta da gamificação	24
Figura 13	– Parte da Seção 15 – Tela informativa da gamificação	25
Figura 14	– Seção 16 - Quinta pergunta da gamificação	26
Figura 15	– Seção 22 - Sexta pergunta da gamificação	28
Figura 16	– Seção 25 - Resposta correta à sexta questão da gamificação	28
Figura 17	– Seção 26 – Mensagem edificante - Fim de Jogo!	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	04
2	TUTORIAIS EM VÍDEO	06
2.1	Software para a gravação de tela	06
2.2	Software para a gravação de áudio	09
2.3	Software para seccionar vídeos	11
2.4	Software para gamificação de conteúdos	12
3	GAMIFICAÇÃO EXEMPLIFICATIVA COM O GOOGLE FORMULÁRIOS	16
3.1	Dados básicos e uma breve explicação sobre a gamificação elaborada	16
3.2	Telas do game, explicações conceituais e objetivos pedagógicos	17
4	ATIVIDADE DIDÁTICA CORRELACIONANDO SOFTWARES COM CONTEÚDOS DE QUÍMICA	30
4.1	Gravadores de tela e simuladores	30
4.2	Gravadores de áudio e Podcasts	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Uma devastadora pandemia conhecida como covid-19 matou milhões de pessoas ao redor do mundo. Líderes espalhados por todo o globo, em várias esferas de poder, utilizaram o isolamento social como barreira primária na tentativa de diminuir a transmissão da doença e evitar o colapso dos sistemas de saúde. Diversos setores da sociedade foram fortemente impactados. E, obviamente, a área da Educação não passaria ilesa.

Como resposta e amparo legal à necessidade de utilização de uma modalidade que ficou conhecida como Ensino Remoto Emergencial (ERE), foi publicado em 01/06/2020 no Diário Oficial da União (seção 1, página 32), o Parecer CNE 5/2020, Conselho Nacional de Educação. Dentre outras assertivas, o documento expressa a autorização para que as aulas pudessem ocorrer de forma não presencial. Assim, professores e alunos tiveram que reestabelecer o processo de ensino-aprendizagem numa modalidade de ensino que não existia, sem tempo para planejar e mediado por ferramentas que possibilitassem esse processo sem interação física entre os participantes.

Impedidos de ocupar os espaços da sala de aula, nós, professores, de repente vimos-nos obrigados a transportar nossas práticas pedagógicas para o espaço da nossa casa. Sem poder receber nossos alunos presencialmente fomos instados a descobrir como encontrá-los a distância (Dotta; Pimentel; Silveira; Braga, 2020, p.2).

É tarefa intrínseca do pesquisador a observação da realidade, debruçando-se sobre os desafios e dificuldades, na busca incessante por solvê-los.

A transposição metodológica do modelo presencial para o remoto não é uma tarefa simples. Meios tecnológicos mais antigos como o quadro e o giz precisaram ser substituídos por computadores e apresentadores de slides. O ponto de encontro entre os atores da educação deixava momentaneamente de ser a sala de aula para ocorrer na internet, mediado por programas de comunicação em tempo real. Todavia, com tempo exíguo para isso, como seria essa adaptação? Os docentes estariam preparados para utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)?

Nesse sentido, o produto aqui apresentado tem o humilde propósito de servir como um guia didático aos professores de Química, a respeito de como utilizar a sinergia entre as TICs, os softwares e os conteúdos químicos como suporte metodológico para a atuação docente, facilitando a transição do modelo presencial para o remoto.

Este produto é composto de alguns componentes que complementam a atuação docente por meio das TICs:

- a) Tutoriais em vídeo que objetivam o conhecimento básico acerca dos softwares;
- b) Gamificação criada que objetiva mostrar as possibilidades de tornar o ensino mais atrativo ao aprendiz de Química, correlacionando os assuntos: História da Química, experimentação, simulação, balanceamento químico, combustão, triângulo do fogo e equação matemática;
- c) Duas atividades didáticas para aplicação dos softwares correlacionados ao ensino de Química.

Este trabalho foi desenvolvido na disciplina de Metodologia do Ensino de Química, componente da estrutura curricular do Curso de Licenciatura em Química presencial da Universidade Federal do Ceará.

2 TUTORAIS EM VÍDEO

Nessa seção, estão disponibilizados links para os tutoriais em vídeo que foram desenvolvidos. O objetivo deste material é servir aos professores de Química como um guia inicial e sugestivo para o aprendizado básico de alguns softwares considerados essenciais no processo adaptativo para incluir as TICs como ferramentas voltadas ao processo de ensino-aprendizagem.

É válido salientar que este trabalho foi desenvolvido sob a perspectiva do isolamento social, medida tomada pelo governo brasileiro para reduzir a transmissão do coronavírus. Assim, o uso de determinados softwares pode ser mais interessante ou necessário do que o de outros, dependendo do cenário em que for utilizado. Todavia, é possível utilizar esse guia de forma plural, seja sequenciando o aprendizado dos conteúdos, seja aprendê-los de acordo com momento vivido e necessidade apresentada ao professor.

2.1 Software para a gravação de tela

A utilização do computador não é algo novo para a comunidade docente. O uso de projetores para a exposição de conteúdos também não. O problema é que essa exposição exige a presença do professor, em tempo real, todas as vezes em que seja necessário repeti-la.

Os gravadores de tela são softwares que permitem que todo ou parte do conteúdo que está sendo exposto no monitor seja capturado e gravado. Essa gravação pode vir acompanhada de sons que estejam sendo transmitidos no micro e, principalmente pela voz humana capturada de forma sincronizada durante a gravação. Para o professor, essa tecnologia pode trazer vantagens como: gravação de videoaulas completas, gravação de trechos de aulas, exposição de um conteúdo extra que não tenha necessidade de ser exposto na aula presencial, gravação de aulas assíncronas, explicação acessar determinado sistema (tarefa repetitiva e desnecessária de ser feita presencialmente), demonstração de simuladores, dentre muitos outros.

Além disso, pode ser um elemento estimulante para o docente pois, percebeu-se muita motivação por parte dos professores em querer aprender a utilizar a ferramenta. O OBS Studio se mostrou extremamente útil para ser utilizado por docentes de qualquer disciplina (Santos et al, 2021).

Recomendam-se para uma boa gravação:

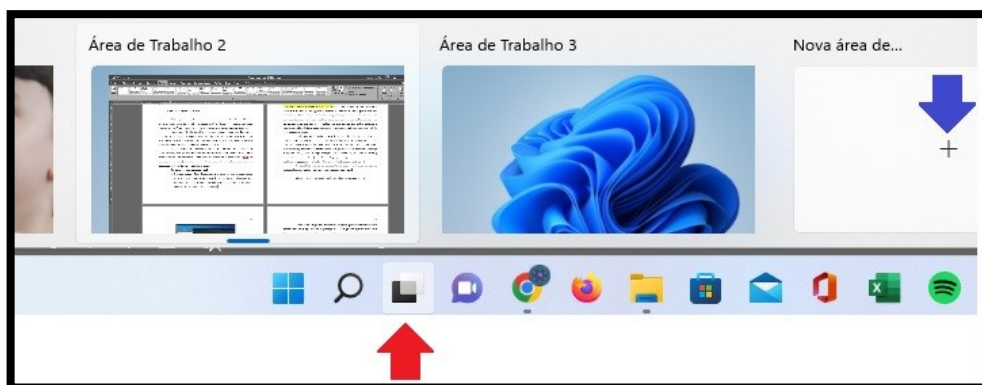
- a) **Limpar a área de trabalho do computador:** Isso evita que itens pessoais possam ser visualizados e minimiza o desvio da atenção dos alunos para pontos irrelevantes ao conteúdo. No caso do sistema operacional Windows, isso pode ser facilmente realizado ao criar uma nova área de trabalho.

A Figura 1 mostra como realizar este procedimento. Basta clicar no botão Exibir Tarefa, evidenciado com a seta vermelha, e depois no botão “+”, evidenciado pela seta azul;

- b) **Preparar todo o material previamente:** Ou seja, tudo que for aparecer no vídeo deve ser previamente ajustado e deixado da forma mais acessível para dar fluidez ao vídeo. Exemplo: apresentação em PowerPoint, páginas da Web e arquivos diversos (Ex.: Word, Excel, PDF, etc.)
- c) **Preparar o roteiro previamente:** É importante lembrar, por exemplo, que uma aula gravada em vídeo tem um dinâmica diferente. Uma aula tradicional expositiva pode ser gravada em até 15 ou 20 minutos. Isso porque não há tempo de espera para que o aluno copie uma determinada informação ou resolva uma questão. No momento em que o estudante for assistir ao conteúdo, isso pode ser feito simplesmente pausando-se o vídeo, inclusive com a própria sugestão do professor para tal.
- d) **Procurar um lugar silencioso:** Deve ser buscado um lugar silencioso para realizar as gravações. Sons diversos poluem o vídeo e drenam a atenção dos envolvidos, tanto do professor no momento da gravação, quanto dos alunos que assistem. Nem sempre é possível encontrar um lugar totalmente silencioso.
- e) **Checar os equipamentos e as configurações do software.** É importante que tudo esteja funcionando da forma que deveria para realizar uma gravação bem sucedida. Caso sejam utilizados microfones e câmeras externas, os cabos deveram estar bem conectados. É preciso checar ainda se o software de gravação de tela está se comunicando bem com todos os periféricos.
- f) **Realizar gravações de teste:** Antes de aventurar-se pela gravação final e definitiva do vídeo, é indispensável que sejam feitas pequenas gravações. Pequenos trechos de 30 a 60 segundos deverão ser suficientes. Simular o processo usando todos os materiais que irão compor a gravação final. Caso haja pequenas falhas, isso permitirá que sejam descobertas antes que um gasto maior de tempo e energia com um vídeo mais extenso seja feito. É possível detectar

ausência de voz, enquadramento errado e diversos outros problemas que prejudicariam o produto final.

Figura 1 – Captura de tela do computador mostrando o botão para criação de nova área de trabalho



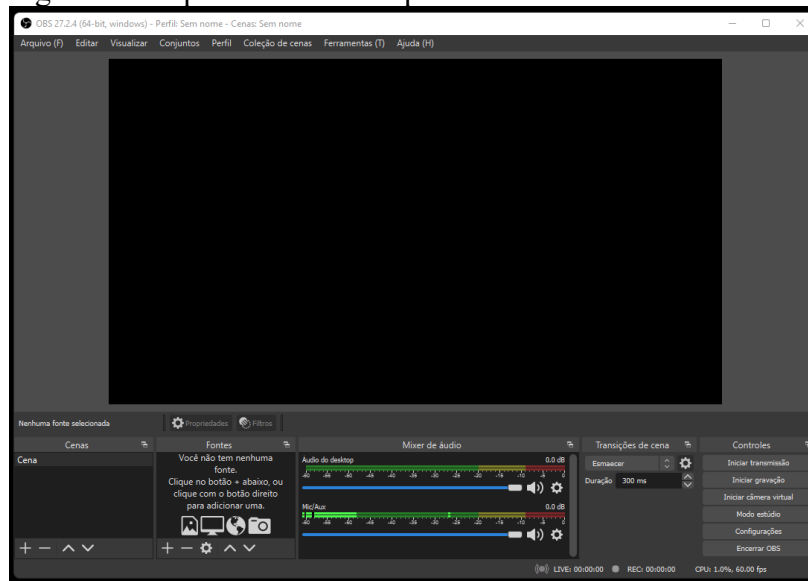
Fonte: elaborado pelo autor.

Ao término da operação de gravação, um arquivo de vídeo é salvo dentro da pasta eletrônica desejada. O arquivo poderá ser encaminhado para os alunos em vários canais de comunicação como e-mails, aplicativos de mensagens, ambientes virtuais de aprendizagem, incluído em sites hospedeiros de conteúdo como o Youtube e também incluído em plataformas como o Microsoft Teams.

O software escolhido para a realização do tutorial foi o OBS Studio (uma abreviação de Open Broadcast Software). Segundo o próprio site do desenvolvedor é definido como “Software livre e de código aberto para gravação de vídeo e transmissão em tempo real.”. Para o desenvolvimento deste trabalho, o foco será na capacidade de gravação de vídeo que o programa fornece. A princípio, a escolha baseou-se em dois critérios vantajosos: pode ser baixado e utilizado gratuitamente sem geração de marca d’água (algo que pode atrapalhar a experiência do usuário final) e possui muitos recursos disponíveis, chegando a incluir alguns não vistos em outros que exigem pagamento. Isso pode torná-lo uma das opções mais interessantes para o uso em larga escala, tanto para professores, quanto para alunos.

O tutorial em vídeo elaborado apresenta as seguintes informações: como pesquisar e baixar o software a partir do site do desenvolvedor; apresentação da tela inicial e suas subdivisões; montagem de cenas e inclusão de fontes; configuração de periféricos como microfones e webcams; sobreposição de telas; configuração da pasta de saída para o arquivo produzido; avaliação a respeito do tempo de gravação *versus* espaço ocupado pelos arquivos; visualização da gravação de teste.

Figura 2 – Captura de tela do aplicativo do OBS Studio



Fonte: elaborado pelo autor.

Para aprender a utilizar as funções básicas do OBS Studio basta assistir ao mencionado tutorial disponibilizado na plataforma do Youtube que pode ser acessado através do link: https://www.youtube.com/watch?v=-_piL4WVDPw.

Título do Vídeo: BREVE INTRODUÇÃO AO OBS STUDIO.

Duração do Vídeo: 13min08s.

2.2 Software para gravação de áudio

Uma outra boa opção para difundir conhecimento de forma assíncrona (quando não há necessidade de a aula ocorrer em tempo real, onde professores e alunos estão conectados e interagindo no mesmo momento do tempo) é a utilização de gravadores de áudio.

Esse tipo de software permite capturar sons do ambiente através do uso de microfones. Dependendo do programa, é possível ainda adicionar trilhas de áudio como música ou outros sons diversos, acrescentando uma experiência sensorial ao produto final.

A grande diferença para os gravadores de vídeo é que, justamente, não há vídeo. O áudio é o único veículo de informações. Essa característica é importante pois o produtor deste conteúdo deve ter em mente de que o áudio deverá ser capaz de transmitir a informação pretendida.

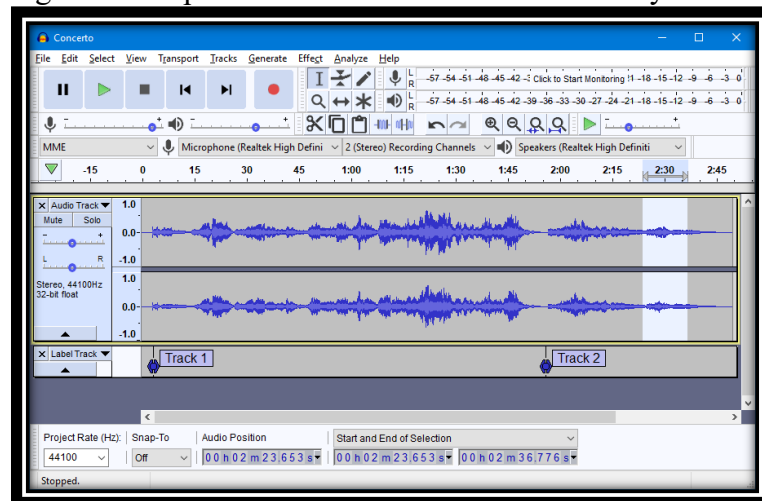
As recomendações para a gravação de áudio são muito semelhantes às que foram mencionadas no item 2.1. Porém, o mais importante é o controle do som ambiente. Vazamentos podem impactar na qualidade do produto final bem como no objetivo pretendido.

...como o conteúdo destes vídeos necessita de clareza para a melhor compreensão dos alunos que o assistirem, é necessário um ambiente silencioso, com a mínima interferência possível de sons externos. Assim, o ambiente ideal seria um estúdio de gravação, com tratamento e isolamento acústico (Carvalho, 2018, p. 23).

O programa escolhido para esta seção foi o Audacity. Segundo seu site, seu desenvolvimento é conduzido pelo Grupo Muse e, em tradução livre, definido como “um software livre de fácil utilização para gravação e edição de multi-trilhas de áudio, em multiplataformas e sistemas operacionais.” O programa é gratuito e possui características essenciais: não há limite para o número de gravações ou o tempo que duram.

O outro ponto de destaque é a capacidade do programa de, na própria interface, permitir a edição dos áudios gravados e das trilhas de outros sons incluídas. Isso confere muito flexibilidade para o autor remover trechos indesejáveis antes da geração do arquivo final. A multiplicidade das trilhas, a edição na própria interface e efeitos que serão citados na sequência conferem a este programa uma excelente relação custo-benefício.

Figura 3 – Captura de tela da interface do Audacity



Fonte: site do desenvolvedor (<https://www.audacityteam.org/>).

Também é possível aplicar efeitos que são comuns somente em gravadores/editores de áudio pagos e de custo elevado. Entre eles, citam-se: o supressor de ruídos, capaz de remover ruídos de fundo constantes, como barulhos de ventilador e ar condicionado; o *fade-in*, capaz de elevar o som do silêncio até o volume desejado de uma forma gradual, ajudando nas transições

de cenas; e o fade-out, ferramenta justamente oposta ao *fade-in*, diminuindo o som do volume normal até o silêncio absoluto.

O tutorial em vídeo elaborado apresenta as seguintes informações: como pesquisar e baixar o software a partir do site do desenvolvedor; apresentação inicial e características do software; gravação e edição de trilhas; utilização das funcionalidades de supressão de ruídos, *fade-in* e *fade-out*; salvar projetos e exportação do arquivo final.

Para aprender a utilizar as funções básicas do Audacity basta assistir ao mencionado tutorial disponibilizado na plataforma do Youtube que pode ser acessado através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=bXmMKcsC0ws>.

Título do Vídeo: AUDACITY - SAIBA COMO GRAVAR O SEU PRIMEIRO PODCAST.

Duração do Vídeo: 12min32s.

2.3 Software para seccionar vídeos

Como um processo complementar à gravação de vídeos explicada no item 2.1, os cortes de vídeos são extremamente necessários para realizar a remoção de trechos indesejáveis que acabaram sendo capturados durante a efetiva gravação.

A escolha do software prezou pela simplicidade. O escolhido foi o Lossless Cut, disponibilizado pelo GitHub. Segundo o Ramos (2021), em artigo no TechTudo, site brasileiro especializado no uso de tecnologias digitais,

GitHub é uma espécie de "rede social para programadores". O site tem uma fama especial nesse nicho, sendo também um serviço de publicação e compartilhamento de códigos de programação. Lançada em 2008, a plataforma é usada mundialmente e é, desde 2018, de propriedade da Microsoft (Ramos, 2021).

Na página hospedeira do GitHub pode-se encontrar, em tradução livre, a seguinte caracterização a respeito do Lossless Cut: “O principal recurso é o corte sem perdas de qualidade de vídeo e áudio, o que é ótimo para economizar espaço cortando seus arquivos...”.

Assim, diferentemente de editores de vídeos mais complexos e caros, o Lossless Cut tem um objetivo muito definido que se encaixa perfeitamente na proposta: realizar cortes do vídeo, excluindo os pedaços que devem ser descartados e unindo os pedados restantes em um novo vídeo, de forma simples.

Seu uso pode ser útil também após a gravação em vídeo de aulas em tempo real. Como as aulas são demoradas, incluindo tempos em que nada ocorre (como, por exemplo, o

tempo destinado a resolução de uma questão pelos alunos), é possível fazer recortes e deixar o vídeo final muito menor. Também podem ser feitos extratos de partes interessantes que ocorrem durante as aulas. Exemplo: ao gravar duas aulas geminadas a respeito de cinética química, é possível fazer a extração da parte que trata apenas dos fatores que modificam a velocidade de uma reação.

Vale salientar que o vídeo original não é perdido durante o processo para o caso de o usuário desejar mantê-lo após o processo.

O tutorial em vídeo elaborado apresenta as seguintes informações: motivação para o uso do software, como pesquisar e baixar o software a partir do site do desenvolvedor; como realizar cortes na faixa original nas porções iniciais, intermediárias e finais de um vídeo; configuração da pasta de saída e explicação do processo final de exportação do arquivo editado.

Para aprender a utilizar as funções básicas do Lossless Cut basta assistir ao tutorial disponibilizado na plataforma do Youtube que pode ser acessado através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=XcvqQTQRPrY>.

Título do Vídeo: FAZER CORTES EM VÍDEO UTILIZANDO O LOSSLESS CUT

Duração do Vídeo: 15min24s.

2.4 Software para gamificação de conteúdos

Segundo Silva, Sales e Castro (2019), por definição, “a gamificação contempla o uso de elementos de design de games em contextos fora dos games para motivar, aumentar a atividade e reter a atenção do usuário”.

A gamificação é uma das estratégias que pode ser utilizada para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais lúdico e prazeroso. A ideia central é misturar a temática de jogos, geralmente associada com divertimento e prazer, com objetivos educacionais. Em palavras de Tolomei (2017), “a gamificação pode aumentar a participação dos alunos extraindo os elementos agradáveis e divertidos dos jogos de forma adaptada ao ensino”.

Segundo Leite (2017), “é comum ouvirmos afirmações dos estudantes considerando que as aulas não são atraentes e por isso não se envolvem com elas e, conseqüentemente, não aprendem direito.”. Dado ao desinteresse demonstrado por parte dos alunos no formato tradicional de aprendizagem, a utilização da Gamificação pode tornar o ensino divertido.

Esses jogos podem ser físicos ou virtuais. Para o ensino de Química, existem alguns jogos físicos disponíveis no mercado, como jogos com experiências que trazem algumas substâncias e materiais onde se devem seguir roteiros para executar práticas laboratoriais caseiras. Também existem jogos adaptados, como o um jogo que ensina a Tabela Periódica como uma adaptação do famoso Batalha Naval. São ideias excelentes e proficuas pois atingem os objetivos pretendidos ao gamificar um conteúdo da Química. Entretanto, a utilização de jogos físicos inclui muitas vezes os gastos com materiais que podem dificultar a sua utilização em larga escala.

Outro ponto a se considerar é que os jovens e adolescentes do século XXI nasceram e cresceram em um mundo de fartas opções para jogos virtuais. De uma maneira geral, isso faz parte da cultura deles, são parte do que são. Ou seja, é algo perfeitamente natural.

Dessa forma, a ideia de que o uso de games ou atividades gamificadas favorece o engajamento dos estudantes em atividades escolares tidas por eles como enfadonhas é inevitável, porque o uso dos games pode aproximar o processo de aprendizagem do estudante à sua própria realidade (Tolomei, 2017, p. 5).

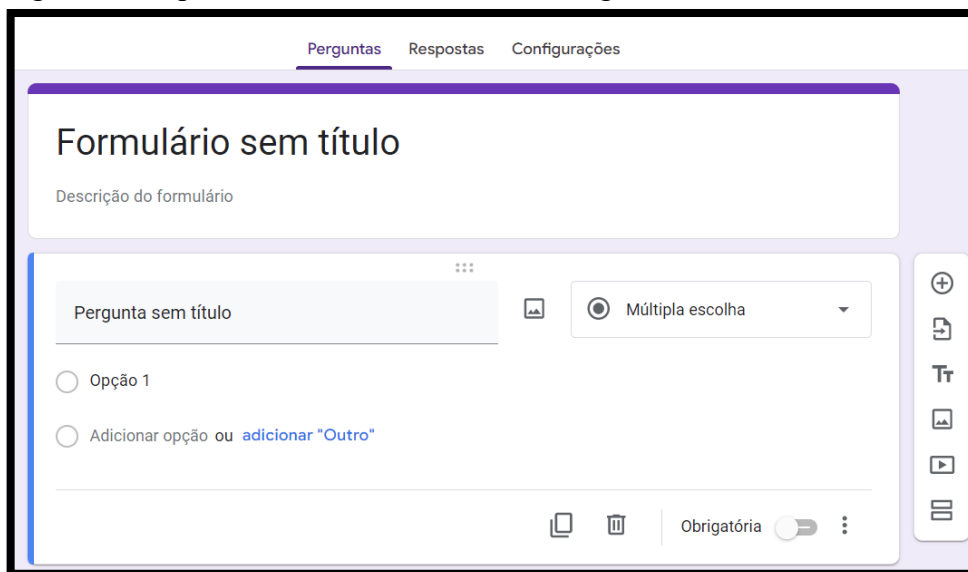
Na gamificação, a diversão não pode estar acima dos objetivos pedagógicos que se pretendem com o jogo. Então, a solução para este problema é que o professor desenvolva a habilidade de criar o próprio jogo, de acordo com as suas visões e expectativas de resultados pedagógicos.

O cerne da questão está em formatar um conteúdo interativo, com objetivos, desafios e bonificações, sem, contudo, perder o foco do objetivo pedagógico a ser trabalhado. Sugere-se que o material pretendido tenha um aspecto menos parecido com uma prova convencional ou teste. Ao experimentar o game, o aluno aprende interativamente durante o processo, pois recebe *inputs* e fornece *outputs* programados de acordo com suas respostas e do andamento do jogo.

O Google Forms ou Google Formulários foi escolhido dentre os alvos iniciais, que também listou o mais conhecido Kahoot. Entretanto, três características não listadas inicialmente pesaram na escolha. São elas: primeiro, o fato de o Google Formulários não ter sido criado com esse objetivo, mostrando a capacidade adaptativa que se pode aproveitar de alguns recursos; segundo, o Kahoot é mais conhecido da comunidade docente, o que dá a oportunidade de que um recurso adicional seja testado; terceiro, o Kahoot tem uma dinâmica baseada no tempo, em que a premiação é baseada nos acertos e na velocidade com que o aluno responde. Já no Google Formulários, o tempo não é um fator limitante. É possível construir o jogo de forma que, ao invés de seguir para a próxima resposta após um erro, e isso se defina

apenas com uma pontuação menor no final, o programa provê a flexibilidade de estruturação do game para que seja explicado o porquê do equívoco e dá uma nova chance ao discente de responder a mesma pergunta novamente, elevando a compreensão do tópico abordado. É o que se chama de programação em *loop*, onde o programa retorna a um mesmo ponto até que a variável chave seja satisfeita.

Figura 4 – Captura de tela da interface do Google Formulários



Fonte: elaborado pelo autor.

A interface do programa é feita por seções onde se pode escrever e colocar ilustrações. Também é possível incluir links para vídeos e sites de forma a aumentar as opções de informações para o assunto abordado.

Como exemplo de gamificação direcionada ao ensino de Química, aconselha-se a leitura do item 3. GAMIFICAÇÃO EXEMPLIFICATIVA COM O GOOGLE FORMULÁRIOS, onde será explicada em detalhes uma que foi criada especialmente para compor este produto educacional.

O tutorial em vídeo elaborado apresenta as seguintes informações: como acessar o Google Formulários através do navegador de internet; abrir um novo formulário; explicação sobre o processo de criação do game com utilização de roteiro; gestão das abas do aplicativo e criação das respostas em *loop*; inclusão de ilustrações; teste de comportamento da programação; motivação para o uso do software no ensino de Química.

Para aprender a utilizar as funções básicas do Google Formulários no contexto da Gamificação basta assistir ao conteúdo disponibilizado na plataforma do Youtube que pode ser acessado através do link: https://www.youtube.com/watch?v=Xm2_IDvdKml.

Título do Vídeo: GAMIFICAÇÃO COM O GOOGLE FORMULÁRIOS - COMO CRIAR O SEU PRIMEIRO GAME.

Duração do Vídeo: 19min17s.

3 GAMIFICAÇÃO EXEMPLIFICATIVA COM O GOOGLE FORMULÁRIOS

3.1 Dados básicos e uma breve explicação sobre a gamificação elaborada

O objetivo principal desta gamificação exemplificativa foi desenvolver um jogo que conjugasse algumas características que são habitualmente trabalhadas na disciplina de Metodologia do Ensino de Química. Elementos metodológicos como História da Química, experimentação e simuladores se misturaram às características típicas de um game como bonificação e diversão em um contexto mais aproximado dos jovens estudantes.

A proposta foi trazer esse conteúdo gamificado de forma encadeada, reflexiva e contextualizada, mantendo sempre a vista o horizonte de buscar facilitar o aprendizado do aluno. Segundo Castro e Costa (2011), “Um dos desafios atuais do ensino de Química é fazer uma ligação entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos, com isso os alunos ficam desestimulados e acabam considerando a Química uma disciplina difícil...”

Como ponto de partida, foi criado um roteiro que teve como ideia basilar o confronto inicial entre as raízes alquímicas e místicas da ciência com a evolução e cientificidade da Química Moderna.

O tema central está relacionado ao processo de combustão das substâncias. Dentro desse enfoque, transitou-se de forma gradual por temas aparentemente díspares entre si, como: universo dos filmes Harry Potter (produzido pela Warner Bros. Pictures) e Os Croods (produzido pela DreamsWorks Animation), experimentação, Lavoisier, bombeiros e o triângulo do fogo, balanceamento de equações e simuladores.

Neste aspecto, há a intenção subliminar de mostrar que diversos saberes, de diversas fontes, se interconectam e se complementam para trazer um entendimento mais abrangente da realidade, provando não ser o conhecimento acadêmico algo desconexo do mundo que nos cerca.

A plataforma escolhida para a criação do jogo foi o Google Formulários. Para o encadeamento do game, criou-se uma dinâmica plural de jogabilidade, composta por momentos puramente informativos e outros nos quais o aluno precisa responder a perguntas relacionadas ao tema. A cada erro cometido, há uma resposta elucidativa e, na sequência, uma nova tentativa para responder à mesma pergunta é aberta. Conta ainda com bonificações simbólicas que embutem o sentimento de evolução dentro do jogo, alegorizando o aprendizado do assunto, tendo como objetivo intrínseco a própria evolução cognitiva do estudante. Esse objeto virtual de aprendizagem também traz referências a sites e artigos que podem melhor elucidar

determinadas dúvidas, semeando a noção de não ser o game um fim em si mesmo, alinhando-se com o fato de o universo do conhecimento tratar-se de um percurso repleto de ramificações.

Foi construído com 26 seções do Google Formulários, sendo 6 com perguntas, 17 contemplando respostas certas, erradas e informações relevantes e/ou lúdicas, e 2 puramente informativas. Na porção inferior há sempre disponíveis os botões “Voltar” e “Próxima”.

O jogo pode ser acessado através de computadores, notebooks, tablets e celulares.

O título do jogo “O DESAFIO DO FOGO! História da Química e Introdução ao Balanceamento Químico se entrelaçam nesse quiz do conhecimento.”

Ele pode ser acessado através do link https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdkQFi949T6geVTzo_KhF2SjQ7lV5nYE8ByVDW9qR-PFV25yg/viewform.

Se desejado, o produto pode ser distribuído livre e gratuitamente para ser jogado por qualquer aluno. Gentileza incluir os créditos dos autores na distribuição.

3.2 Telas do game, explicações conceituais e objetivos pedagógicos


A seguir serão mostradas as telas do jogo, com comentários a respeito de cada item componente do produto de forma vinculada à dinâmica do game. Além disso, serão explicadas sucintamente as amarras entre os conceitos e os elementos da gamificação, tornando transparente a afirmação de que nenhum destes elementos fora incluído por mero acaso.

Recomenda-se ainda que o game seja experimentado antes da leitura dos próximos parágrafos para não sofrer com *spoilers* e não estragar a experiência/jogabilidade.

O título do jogo, as sucintas explicações e a primeira pergunta (seção 01) podem ser vistos na Figura 5.



A primeira pergunta tem um intuito claro de fazer um contraste entre as raízes alquímicas da ciência e a evolução da própria Química. O game convida o aluno jogador a fazer uma escolha entre o lado místico e o lado científico, com a proposta base de dominar a técnica do fogo.

Figura 5 - Tela inicial da gamificação e pergunta 01 da gamificação



O DESAFIO DO FOGO! História da Química e Introdução ao Balanceamento Químico se entrelaçam nesse quiz do conhecimento.

Para uma melhor experiência durante o processo, utilize sempre a opção "Próxima". Caso esteja utilizando um computador, poderá aumentar o tamanho de letras e ilustrações utilizando a combinação de teclas "CTRL +". Também poderá dar zoom ("movimento de pinça") se estiver jogando através de um celular.

 marcelo.colog@gmail.com (não compartilhado) [Alternar conta](#) 

*Obrigatório

Você foi desafiado a dominar a técnica do fogo. Para iniciar a sua jornada, me diga com quem você mais se parece: *

Um cientista, um experimentador, um desbravador do conhecimento. Você é praticamente Lavoisier!

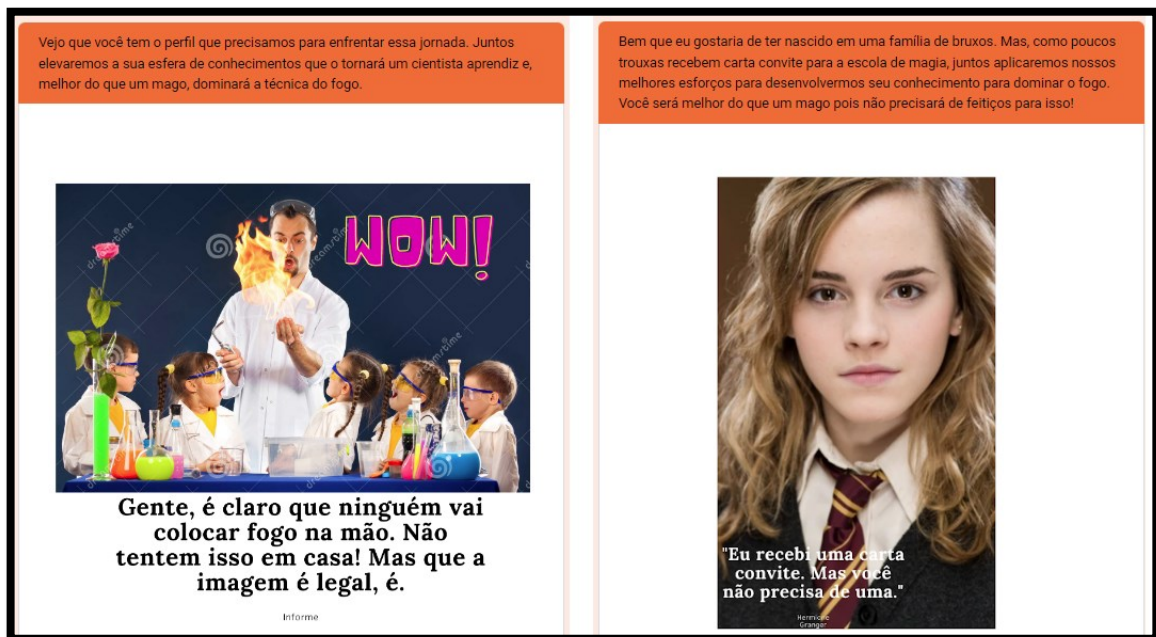
Um mago, um bruxo, um ilusionista. Você é praticamente Harry Potter!

[Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Fonte: elaborado pelo autor.

Essa pergunta é puramente retórica e não há resposta certa ou errada. Ela é feita para instigar o aluno. Porém, para cada escolha há a abertura de uma tela diferente, modificando a experiência. Caso seja escolhida a opção “cientista”, a imagem ao lado esquerdo da Figura 6 é mostrada e corresponde à seção 02 do Google Formulários. Caso seja a opção “mago”, o lado direito da mesma figura aparece, correspondendo à seção 03.

Figura 6 - Respostas possíveis para a primeira pergunta da gamificação



Fonte: elaborado pelo autor.

A resposta à escolha da alternativa “um cientista...” diz: “Vejo que você tem o perfil que precisamos para enfrentar essa jornada. Juntos elevaremos a sua esfera de conhecimentos que o tornará um cientista aprendiz e, melhor do que um mago, dominará a técnica do fogo.”. E uma foto de uma pessoa “dominando” o fogo aparece de forma sugestiva, junto a um alerta.

A resposta à escolha da alternativa “um mago...” diz: “Bem que eu gostaria de ter nascido em uma família de bruxos. Mas, como poucos trouxas recebem carta convite para a escola de magia, juntos aplicaremos nossos melhores esforços para desenvolvermos seu conhecimento para dominar o fogo. Você será melhor do que um mago pois não precisará de feitiços para isso!”. E uma foto temática do universo Harry Potter, apresenta a personagem Hermione. Esta personagem é representativa pois na história ela não é filha de bruxos, não tendo necessariamente um lugar cativo no mundo mágico. Então, a frase resposta sugere a ideia de que o aluno será melhor do que um mago pois poderá dominar o fogo sem precisar recorrer à magia.


Na sequência do game, a seção 04 é mostra uma tela informativa (Figura 7). Nesta seção há um texto retirado de um artigo. Também a imagem do filme “Os Croods”, cuja história se passa em tempos imemoriais. No decurso da animação, um dos personagens que tinha medo da escuridão passa a dominar o fogo, algo que está diretamente ligado à temática deste game.

Figura 7 - Seção 04 - Tela Informativa da gamificação - O fogo na história

O fogo na história

O fato de o fogo ter sido responsável pelos feitos hoje associados ao desenvolvimento tecnológico, tais como a produção de cerâmica, a fundição de metais e o cozimento dos alimentos, fez desse uma fonte inesgotável de produção de conhecimentos que atravessa séculos e séculos de estudos e pesquisas. Na química, a combustão sempre foi assunto relevante, tanto que "a ligação do fogo com a Química, seja como combustão, seja na forma de calor ou energia, é tão perene que o símbolo usado pelos alquimistas para o elemento fogo, o triângulo, é o único vestígio da antiga simbologia químico-alquímica que sobrevive, na indicação de aquecimento em reações químicas" (Maar, 1999: 453)

Em tempos imemoriais, nossos antepassados viam o fogo como a expressão da vontade divina. O fogo era uma demonstração de poder sobrenatural, ocasionado muitas vezes pela queda de raios.



Voltar Próxima Limpar formulário

Fonte: elaborado pelo autor.

Esse trecho traz a primeira interconexão com assuntos que são tratados na disciplina de Metodologia do Ensino de Química: A História da Química.

Dando prosseguimento ao jogo, a seção 05 traz a segunda pergunta. Ela retrata uma ânsia no jogador de criar o seu próprio fogo. Ela questiona o jogador a respeito do que seria necessário para fazer esse fogo.

Figura 8 - Seção 05 - Segunda pergunta da gamificação

Você está esquentando e já quer fazer seu próprio fogo. O criador e a criatura.

Do que você precisa? *

Só de algo que pegue fogo! Deve ser legal fazer uma fogueira no espaço sideral!

Algo que pegue fogo (combustível), algo que reaja com o combustível (comburente) e calor.

Voltar
Próxima
Limpar formulário

Fonte: elaborado pelo autor.

Assim como na da primeira pergunta, cada resposta leva a uma seção diferente do Google Formulários. Caso a resposta errada (superior) seja escolhida, a seção 06 é aberta (lado esquerdo da Figura 9). Se a resposta correta for selecionada (inferior), quem é aberta é a seção 07 (lado direito da mesma figura).

Figura 9 - Seções 06 e 07 - Respostas à segunda pergunta da gamificação

Quase!!! Além do combustível, tem que haver alguma outra substância que reaja com ele. Essa substância é conhecida como comburente. Veja no vídeo o que acontece quando colocamos um recipiente fechado sobre a vela:

"Houston, temos um problema! Ligue para o pessoal da Apollo 44 e avise que o churrasco lunar está cancelado!"



"Muito bem, sábio Padawan! Correto você está." Veja o vídeo com uma experimentação sobre o assunto:

"A força é poderosa em você!"



Fonte: elaborado pelo autor.

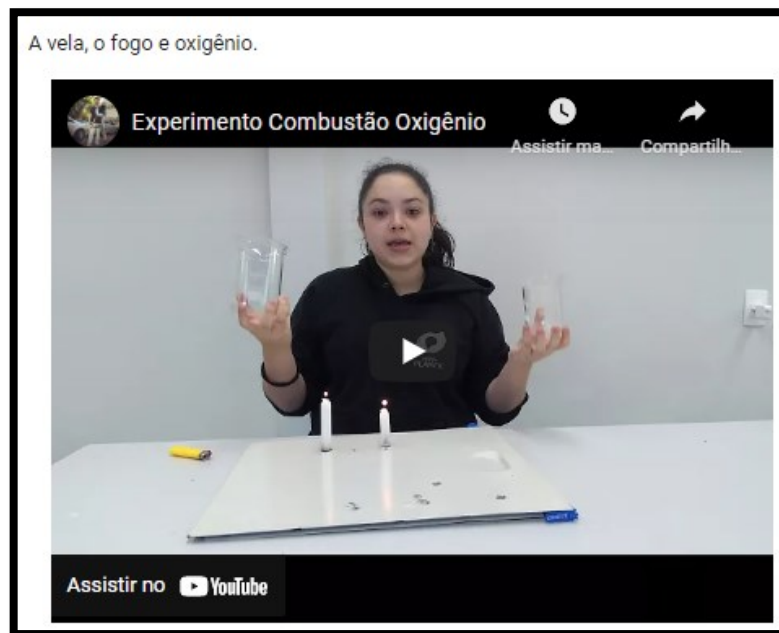
Para a resposta errada, um incentivo e uma explicação são dados. A explicação vai dando novas informações ao aluno. Também aparece uma figura lúdica, mostrando um pseudo astronauta e uma fogueira que não pode ser acessa por falta de oxigênio.

Para a resposta certa, a parte lúdica toma conta da seção com uma alusão ao universo Star Wars. A palavra "Padawan" citada no trecho tem relação com o aprendiz de um

mestre Jedi à procura da evolução, assim como o aluno está jogando na busca por elevar o seu conhecimento.

Tanto na seção 6 quanto na 7 aparece um vídeo hospedado no Youtube. Ele traz a famosa experiência da vela, o fogo e o oxigênio (Figura 10). Aqui já é feita a segunda interconexão com um assunto que é ministrado na disciplina de Metodologia do Ensino de Química: a experimentação. Basta o estudante “dar um play” no vídeo e assistir à experiência.

Figura 10 - Experiência: a vela, o fogo e o oxigênio



Fonte: Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=Y0vO5On1DyA>).

A terceira pergunta está hospedada na seção 08 do Forms. Ela traz uma pergunta a respeito do vídeo que foi assistido. “No vídeo, vimos que as velas se apagaram. O que aconteceu? Elas se apagaram porque..”. E as possíveis respostas são:

- a) ... faltou comburente.
- b) ... faltou calor.
- c) ... faltou combustível.

E traz ainda uma imagem alusiva ao apresentador Sílvio Santos, com a pergunta “Você está certa disso?”, que é uma referência ao programa Show do Milhão que foi apresentado por ele durante muitos anos no Sistema Brasileiro de Televisão (SBT). A intenção é puramente de divertimento. As seções 09, 10 e 11 hospedam as possíveis respostas à pergunta. Neste ponto, a dinâmica do jogo é alterada. Caso o jogador escolha a resposta errada, a seção com a resposta aparece fornecendo uma explicação para o erro. Mas, o jogo não segue,

retornando para a mesma pergunta e dando a oportunidade de o jogador acertar a resposta. Na verdade, é estabelecido um loop infinito até que a resposta certa seja marcada.

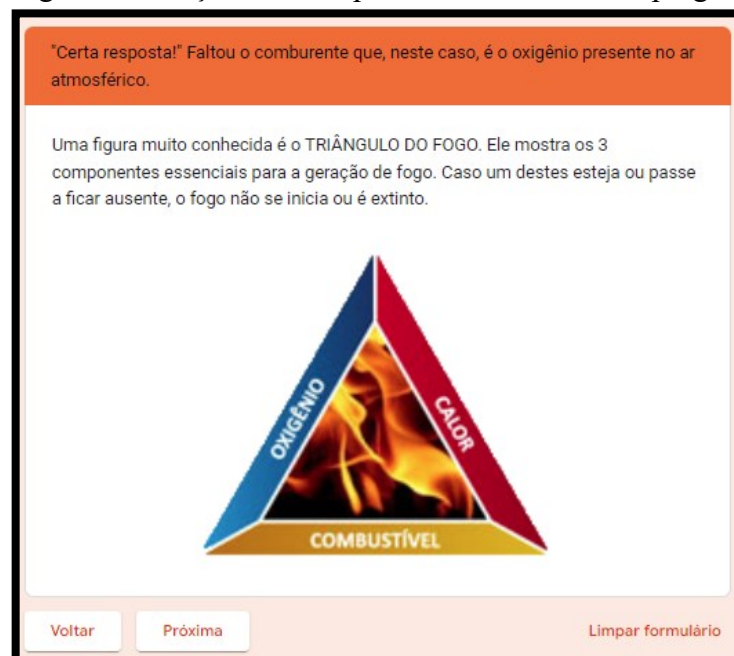
Para o item b, a resposta que aparece é: “Não, o calor inicial (energia de ativação da reação) foi promovido pela chama do isqueiro. Depois, a própria chama da vela foi promotora de calor. O apagamento da chama, fato que causa um posterior esfriamento do sistema, é uma consequência e não a causa. Não esquente a cabeça! Tente de novo!”.

Para o item c, a resposta que aparece é: “Não, o combustível nesse caso era a vela. Ainda ficou uma quantidade de massa de vela ao final do experimento (reagente em excesso). Não esquente a cabeça! Tente de novo!”.

Tanto para o item b quanto para o c, também aparece de um desenho cômico de uma pessoa com a cabeça pegando fogo com objetivo puramente divertido, que dentro da temática, faz um contraste com a frase “Não esquente a cabeça!” presente nas respostas erradas.

A resposta correta pode ser visualizada na Figura 11. O termo “certa resposta” é um complemento a mencionada referência que foi feita ao Sílvio Santos, pois era uma forma recorrente e peculiar dele responder aos participantes do referido programa quando acertavam a resposta.

Figura 11 - Seção 11 - Resposta correta à terceira pergunta da gamificação



Fonte: elaborado pelo autor.

Nesse ponto é feito também uma introdução ao triângulo do fogo.

Na seção 12 há mais uma referência à questão do fogo da vela se apagar. Aproveitou-se a oportunidade para começar a falar de Lavoisier e da Lei da Conservação das Massas.

Figura 12 - Seção 12 - Quarta pergunta da gamificação

E por que a chama se apaga na ausência de um dos componentes? Hum, isso me lembra de falar mais um pouco sobre Lavoisier.

Lavoisier foi um cientista francês nascido na época em que o absolutismo reinava sobre a Europa. Sua capacidade dedutiva levou-o a descobertas importantes e célebres frases que ainda se usam hoje são creditadas a ele. Em 1789, Lavoisier lançou o Tratado Elemental de Química, no qual apresentava uma nomenclatura moderna para os elementos químicos, pois até então se usava a linguagem obscura da alquimia. Outras descobertas de Lavoisier foram a relação do processo de respiração com a combustão, a sugestão do termo "oxigênio" para o gás que foi isolado na época por Priestley e, finalmente, a conhecida lei de conservação da matéria ou lei de conservação das massas.
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/lavoisier.htm>

A lei da conservação das massas ficou muito conhecida através dos tempos através do seguinte enunciado: *

"O sábio soube saber que o sabiá sabia assobiar."

"O átomo é indivisível e indestrutível."

"Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma."

Voltar Próxima Limpar formulário

Fonte: elaborado pelo autor.

As seções 13 e 14 tem respostas voltadas à diversão do estudante, mostrando uma caricatura de Lavoisier, cada uma com uma frase cômica diferente.

A seção 15 traz a resposta correta e uma explicação detalhada a respeito da conservação das massas. Essa seção traz um dos elementos que podem dar mais substância a uma gamificação: a bonificação. Como a formatação deste game não permite a contagem dos pontos, bonificações simbólicas foram atribuídas ao longo do game, independentemente se o aluno acertou a resposta “de primeira” ou se precisou de mais de uma oportunidade.

O prêmio recebido é o “brasão da Phoenix”, uma referência ao pássaro mitológico fênix, que segundo a lenda renasceria das cinzas. Mais um cruzamento de referências à temática “fogo”.

Na mesma seção há uma evolução conceitual, fazendo uma conexão entre o experimento da vela, o triângulo do fogo e a atuação dos bombeiros. Há um texto explicativo com uma figura (lado esquerdo da Figura 13). Do lado direito da mesma figura, há um *gif* animado mostrando a atuação de um bombeiro e o texto: “Bombeiro em ação! Sem mágica. Muita coragem e ciência! Atuação dupla: a espuma isola o combustível do oxigênio e a água diminui o calor do sistema.”

Figura 13 - Parte da Seção 15 – Tela informativa da gamificação

Sabia que esse é um princípio muito utilizado por bombeiros? Em 99,99% das reações químicas, é preciso haver contato entre as substâncias para que a reação aconteça. Quando uma determinada substância não entra em contato com as outras, ela não participa da reação. É como se estivessem em "frascos separados". Na imagem abaixo, eles utilizaram espuma para apagar o fogo. Ao impregnar o combustível com espuma, o bombeiro impediu que combustível e comburente (oxigênio) entrassem em contato entre si, pois a espuma formou uma espécie de capa isolante. Isso removeu um dos componentes do triângulo do fogo. Isso é o que os bombeiros fazem: procuram "destruir" o triângulo do fogo! É o mesmo princípio do experimento do copo e da vela: o copo impede que o oxigênio chegue até (faça contato com) a vela. Só que lá é um evento controlado, em pequena escala e para fins didáticos. No dia a dia do trabalho de um bombeiro, seria impossível para ele andar por aí com um copo de vidro grande o suficiente para cobrir um prédio em chamas!

Bombeiro em ação! Sem mágica. Muita coragem e ciência! Atuação dupla: a espuma isola o combustível do oxigênio e a água diminui o calor do sistema.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na seção seguinte (Figura 14), há a introdução a respeito de uma equação química, recuperando a ideia a respeito da Lei da Conservação das Massas. E nela é feita a quinta pergunta do jogo.

A ideia é mostrar 3 situações diferentes em que, por conta de uma reação química, haverá o rearranjo dos átomos. Obviamente, a resposta certa será aquela que estiver de acordo com a Lei da Conservação das Massas. O elemento divertido incluído nesta seção é a “criação” de elementos químicos fictícios, baseados nos universos dos quadrinhos da Marvel e da DC Comics. O átomo verde foi batizado de “Kriptonita”, uma referência ao Super-Homem. E o átomo azul de “Vibranium”, uma referência ao Pantera Negra.

Na situação 1, desaparecem um átomo de cada espécie após a reação. Na situação 2, um “átomo de Kriptonita” é criado. E na situação 3, a resposta correta, o número de átomos é o mesmo antes e depois da reação.

Figura 14 - Seção 16 - Quinta pergunta da gamificação

A equação química simboliza esquematicamente uma reação química: de um lado os reagentes, do outro os produtos. No meio, há uma seta que simboliza a transformação. Essa transformação é marcada pelo rearranjo entre os átomos que compõem as substâncias reagentes para formar os produtos.

Em qual das situações abaixo a lei que mencionamos e enunciada por Lavoisier é * respeitada?

Situação 1
 Situação 2
 Situação 3

Legenda:

Átomo de Kriptonita*
 Átomo de Vibranium*

**Nossa! Não encontrei esses átomos na nossa tabela periódica. Será que existem no Universo Marvel E DC Comics?!*

[Voltar](#)
[Próxima](#)
[Limpar formulário](#)

Fonte: elaborado pelo autor.

As seções 17, 18 e 19 contêm as respostas para cada uma das possíveis escolhas. Além das explicações, no caso das respostas erradas, há também uma figura de um Super-Homem no formato Lego cercado por Kriptonita acompanhado de um texto que sugere um grito: “NÃÃÃOOOO!!!” O texto também tem um questionamento interessante, pois num trecho de uma dessas respostas, há a seguinte indagação: “...Se há átomos a menos no final, para onde eles foram?...”

Para a resposta certa há mais uma explicação, de forma a confirmar que o aluno realmente entendeu o conceito. O texto diz: “Sábia escolha. Ao marcar a situação 3 demonstra sua evolução, pois essa é a única das três situações em que a Lei de Conservação das Massas é respeitada. Há o mesmo número de átomos de cada tipo antes da reação (nos reagentes) e depois da reação (nos produtos). Eles apenas foram rearranjados entre si para compor as substâncias produzidas. Se O MESMO NÚMERO DE ÁTOMOS DE CADA TIPO está presente antes e depois da reação (neste caso, 2 de Kriptonita e 3 de Vibranium, tanto nos reagentes quanto nos produtos), mesmo que em posições diferentes, é óbvio que A MASSA SE CONSERVA AO FINAL.”. Neste ponto é dada uma nova bonificação para o jogador.

Na seção 20, há mais uma evolução conceitual: é feita uma comparação entre uma equação química e a equação matemática. Nesta seção é mostrado um vídeo utilizando-se um simulador de balanceamento químico. Inclusive, no próprio jogo é disponibilizado o link para a simulação utilizada pertencente, conduzindo ao site PHet Colorado (https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_pt_BR.html), conhecido por hospedar simuladores para diversas áreas de ciências.

Da mesma forma que o vídeo da experimentação real, basta o aluno “dar o play” para assistir à experimentação virtual. Se desejar, o aluno também poderá clicar no link que leva até o simulador e ter a sua própria experiência. Este é mais um ponto de interconexão com conceitos apresentados na disciplina de Metodologia do Ensino de Química: simuladores.

A seção 21 traz mais um item de bonificação ao jogador. Ela faz referência à Lavoisier.

A seção 22 (Figura 15) traz a última pergunta do jogo. Neste caso, perguntas quais das reações disponíveis está balanceada. No caso de respostas erradas, uma explicação informação que o processo é basicamente somar se o mesmo número de átomos de cada tipo está presente antes e depois. Também aparece uma figura de um material pedagógico infantil conhecido como “material dourado”, mostrando que é “tão simples quanto somar”. Obviamente a resposta correta é a que corresponde à combustão do propano, algo intrinsecamente relacionado ao tema do jogo.

A resposta correta traz a figura de uma balança de pesos (Figura 16). De um lado estão os átomos dos reagentes, do outro o dos produtos. E por estarem exatamente iguais, a balança permanece equilibrada.

Figura 15 - Seção 22 - Sexta pergunta da gamificação

O balanceamento da equação química

Como vimos, o respeito ao princípio da conservação das massas é fundamental para que possamos representar de forma esquematizada o que acontece na prática em uma reação química.

Qual das reações químicas abaixo está balanceada? *

Combustão do propano

Formação da água

Formação da amônia

Combustão do propano: $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

Formação da água: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

Formação da Amônia: $N_2 + 2H_2 \rightarrow 2NH_3$

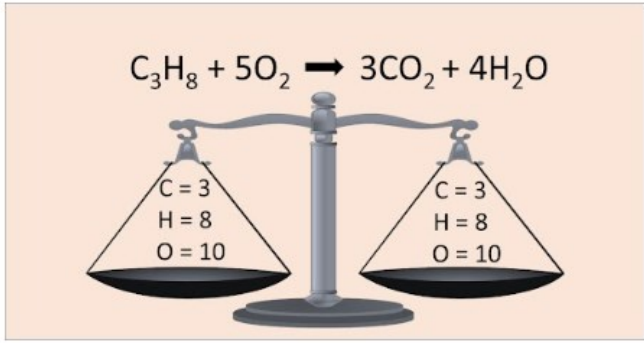
[Voltar](#) [Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 16 - Seção 25 - Resposta correta à sexta questão da gamificação

Isso! A reação de combustão está perfeitamente balanceada. Há o mesmo número de átomos de cada tipo, tanto nos reagentes quanto nos produtos!

$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

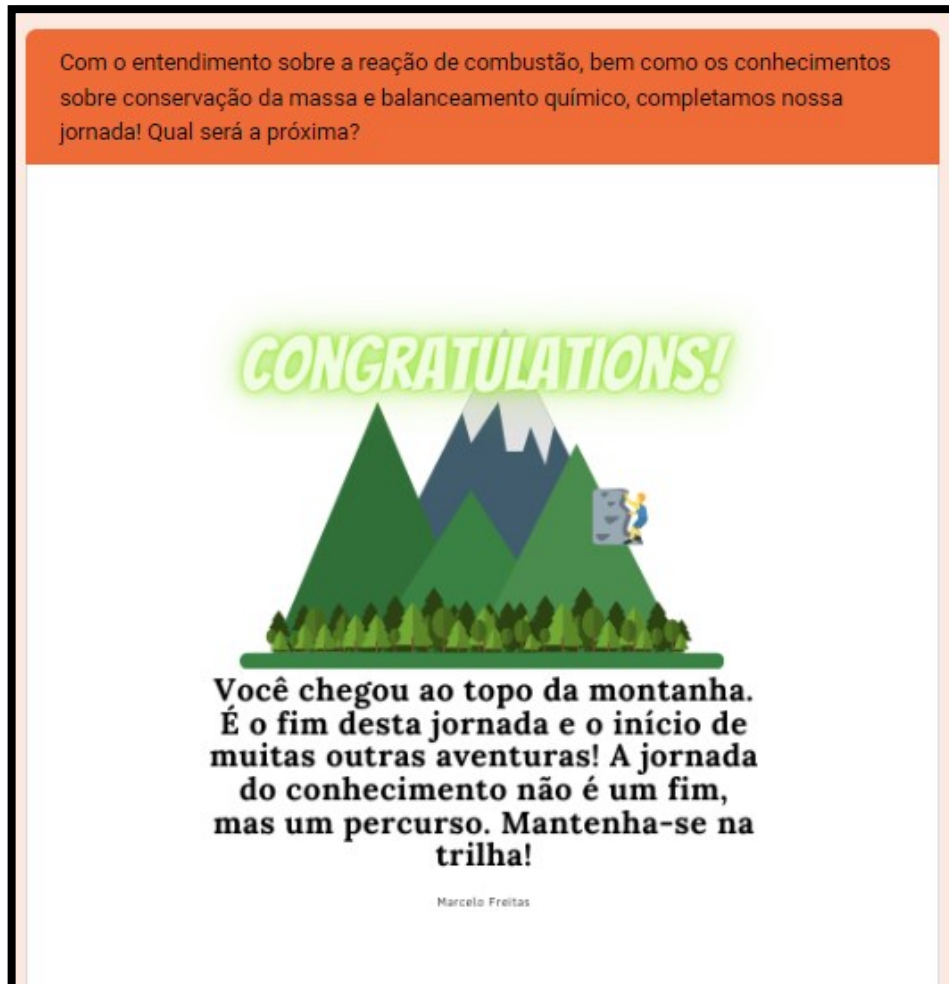


[Voltar](#) [Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Fonte: elaborado pelo autor.

O jogo então finaliza (Figura 17) com uma mensagem encorajadora ao estudante.

Figura 17 - Seção 26 – Mensagem edificante - Fim de Jogo!



Fonte: elaborado pelo autor.

4 ATIVIDADE DIDÁTICA CORRELACIONANDO SOFTWARES COM CONTEÚDOS DE QUÍMICA

As Tecnologias de Informação e Comunicação não são o ponto de partida para o ensino. Elas são o que o martelo é para o carpinteiro, a bola para o jogador de futebol e o giz para o professor. Contudo, elas têm um leque muito abrangente de utilização, haja visto o que foi feito anteriormente neste trabalho entre Google Formulários e a Gamificação.

Utilizar a TICs de forma aplicada ao ensino de Química é o tema central deste tópico. Duas atividades didáticas foram incluídas, ambas tratando da vinculação entre o uso de uma das tecnologias apresentadas nos tutoriais em vídeo com o ensino de Química.

A primeira sugestão trata do uso dos softwares gravadores de tela como ferramenta assistencial para a aplicação do uso de simuladores. A segunda, tem abordagem semelhante, mas faz a vinculação entre gravadores de áudio e Podcasts.

4.1 Gravadores de tela e simuladores

Simuladores são muito interessantes para o ensino de Química. Eles permitem a utilização de modelos dinâmicos que tornam possível a “visualização” de determinados conteúdos. E, como visto antes, os gravadores de tela podem ser muito úteis para a criação de vídeos que podem ser disponibilizados para os alunos.

Então, a ideia aqui é fazer a junção destas duas ferramentas. Caso o professor precise explicar o funcionamento de um determinado simulador, isto não precisa ser feito na aula. É possível utilizar um gravador de vídeo para gerar um material em vídeo com essa explicação e disponibilizá-lo aos estudantes, que podem visualizá-lo quantas vezes for necessário.

Uma ressalva importante que é preciso fazer é que o professor não deve explicar tudo ou fazer a simulação pelo estudante. Os simuladores existem justamente para que sejam possíveis diversas experimentações. Sugere-se então um guia de perguntas ofertado pelo professor que possa ajudar o estudante a testar as principais ferramentas e princípios que o simulador possa oferecer.

Sugerem-se:

- a) Utilizar o simulador de concentração disponível no endereço:
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/concentration.

- b) Utilizando o OBS Studio, gravar um vídeo explicando os itens básicos do simulador.
- c) Caso necessário, utilizar o programa Lossless Cut para realizar ajustes no vídeo.
- d) Elaborar questionário direcionador. Exemplo de perguntas:
 - O que acontece quando se adiciona mais água ao sistema? A concentração aumenta ou diminui?
 - E quando se adiciona mais soluto? A relação é a mesma da pergunta anterior? Explique o motivo.
 - O que acontece quando é realizada uma purga no sistema? Acontece o mesmo que nos itens a e b?
 - O que ocorre quando a taxa de evaporação é aumentada? E por que isso acontece?

4.2 Gravadores de áudio e Podcasts

Como visto, os gravadores de áudio são ferramentas interessantes para a gravação de conteúdos em que só o som interessa. Utilizá-los para a gravação de Podcasts pode ser um jeito interessante de induzir o aluno a realizar pesquisas e desenvolver sua imaginação, algo que é muito importante na ciência e principalmente na Química.

Sugerem-se:

- a) Ensinar os alunos a utilizar o Audacity. Opcionalmente, pode ser usado o próprio gravador de voz do celular.
- b) Solicitar que o aluno pesquise um tema de interesse. Por exemplo: a geração de hidrogênio verde, a história dos combustíveis e os impactos para o meio ambiente. Assim, há um tempo de notório interesse da atualidade, História da Química e um tema de Ciência, Tecnologia e Sociedade.
- c) O aluno deverá criar um roteiro para guiá-lo ao longo do processo de gravação.
- d) O arquivo não deverá ter mais do que 8 minutos de duração.
- e) Informar aos alunos o meio que este arquivo deverá ser disponibilizado (email, Whatsapp, etc.)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este guia foi elaborado com a intenção de servir como suporte inicial para licenciandos e docentes que tenham dificuldades em utilizar as TICs como ferramentas básicas para o seu fazer pedagógico com a Química. É claro que este trabalho não chega nem perto de esgotar o assunto. Ele deve servir como ponto de partida para aqueles que não tiveram ainda a oportunidade de trabalhar a fundo esses conhecimentos, nem na época de sua formação básica docente, nem como formação continuada.

Diversos relatos foram ouvidos sobre as dificuldades que muitos professores tiveram com a determinação do isolamento social por causa da pandemia da covid-19. Com as aulas sendo efetuadas através da modalidade de ensino remoto emergencial, era necessário que as lousas dessem vez aos apresentadores de slides, que o contato fosse mediado através dos softwares de comunicação em tempo real, dentre inúmeras outras adaptações que foram forçosamente necessárias.

As três grandes ferramentas oferecidas neste produto conferem grande abrangência de suporte aos docentes iniciantes na utilização das TICs: a) capacitação na utilização dos softwares, como uso de gravadores de vídeo, simuladores e aplicativos para comunicação em tempo real, etc.; b) um convite a experimentar o processo de gamificação e suas potencialidades de engajamento junto aos estudantes; c) duas atividades didáticas que são singelas sugestões de aplicabilidade deste conteúdo.

De verdade, esperamos que outra pandemia nunca mais assole esta terra. Então, este produto também é um convite para o uso plural dessas tecnologias, sem delimitação de cenários, para que se tornem de fato tecnologias educacionais focadas na melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AUDACITY. **Audacity, definição dos desenvolvedores**. [S. l.]: Audacity, 2022. Disponível em: <https://www.audacityteam.org/>. Acesso em: 01 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 05/2020**. Brasília, DF: CNE, 28 abr. 2020. Assunto: reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Aprovado em abr., 2020.

Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pecp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 out. 2020.

CARVALHO, Eduardo F. **Desenvolvimento de material didático multimídia para o ensino-aprendizado online assíncrono de introdução à harmonia tonal musical, com fundamentação na teoria cognitiva do ensino-aprendizagem multimídia**. 2018. 32 f. Relatório final do projeto de iniciação científica vinculado ao PIBIC/CNPq-Fundação Araucária, Universidade Estadual de Maringá, 2018. Disponível em: http://www.dmc.uem.br/lappso/lappso/pdfs/15_r.pdf. Acesso em: 21 jan. 2024.

CASTRO, Bruna; COSTA, Priscila. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, v. 6, n. 2, p. 25-37, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.54343/reiec.v6i2.73>. Acesso em: 21 abr. 2022.

DOTTA, Silvia; PIMENTEL, Edson; SILVEIRA, Ismar; BRAGA, Juliana. Oportunidades e desafios no cenário de (pós-)pandemia para transformar a educação mediada por tecnologias. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, Buenos Aires, n. 28, p. 157-167, mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e19>. Acesso em: 21 jan. 2024.

LEITE, Bruno S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/79259/46153>. Acesso em: 05 mar. 2021.

OBS PROJECT. **OBS Studio, definição dos desenvolvedores**. [s. l.]: OBS Project, 2022. Disponível em: <https://obsproject.com/pt-br>. Acesso em: 01 jul. 2022.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. **Simulador de concentração**. [S. l.]: PhET, 2022. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/concentration. Acesso em: 21 abr. 2021.

RAMOS, Guilherme. **O que é GitHub**. 2021. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2021/05/o-que-e-o-github-veja-para-que-serve-a-rede-social-de-programadores.ghtml>. Acesso em: 01 jul. 2022.

SANTOS, Oscar; FONTES, Adriana; SILVA, Débora; BRAGA, Wladimir. Uso do OBS Studio como ferramenta para atividades assíncronas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n.7, p. 75120-75128, jul. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/33595/pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SILVA, João; SALES, Gilvandenys; CASTRO, Juscileide. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 41, n. 4, e20180309-5, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Tx3KQcf5G9PvcgQB4vswPbq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 abr. 2022.

TOLOMEI, Bianca V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440>. Acesso em: 12 out. 2020.