

INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFGOIANO
CAMPUS AVANÇADO IPAMERI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO (LATO SENSU) EM FORMAÇÃO DE
PROFESSORES E PRÁTICAS EDUCATIVAS

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA
KAHOOT! PARA O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS**

IPAMERI/GO
ABRIL/2021
MAYCON DOUGLAS BELÉM LOPES

INSTITUTO FEDERAL GOIANO - IFGOIANO
CAMPUS AVANÇADO IPAMERI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO (LATO SENSU) EM FORMAÇÃO DE
PROFESSORES E PRÁTICAS EDUCATIVAS

MAYCON DOUGLAS BELÉM LOPES

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA
KAHOOT! PARA O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano, Campus Avançado Ipameri, como requisito parcial para a obtenção de Especialista em Formação de Professores e Práticas Educativas, orientado pela profa. Dra. Ana Alice dos Passos Gargioni.

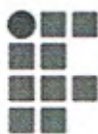
IPAMERI, GO
ABRIL/2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

L864g Lopes, Maycon Douglas Belém
Gamificação no ensino de Química: a utilização da
plataforma Kahoot! para o ensino de modelos atômicos
/ Maycon Douglas Belém Lopes; orientadora Ana Alice
dos Passos Gargioni . -- Ipameri, 2021.
39 p.

TCC (Graduação em Especialização em Formação de
Professores e Práticas Educativas) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Ipameri, 2021.

1. Ensino de Química. 2. Plataforma Kahoot!. 3.
Gamificação. I. , Ana Alice dos Passos Gargioni,
orient. II. Título.



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: | _____ |

Nome Completo do Autor: Maycon Douglas Belém lopes

Matrícula: 2019212302360293

Título do Trabalho: Gamificação no ensino de Química: utilização da plataforma *Kahoot!* para o ensino de modelos atômicos

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 05/ 06/2021.

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

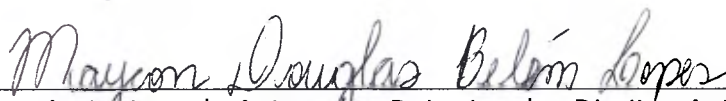
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA


O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ipameri, 01 de junho de 2021.


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 23/2021 - CENS-IPA/CMPAIPA/IFGOIANO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

ATA

BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos vinte e sete dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte um, às 14h00min (quatorze horas), reuniram-se os componentes da banca examinadora em sessão pública realizada por videoconferência, para procederem a avaliação da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso, em nível de especialização, intitulado **Gamificação no ensino de Química: a utilização da plataforma Kahoot! para o ensino de modelos atômicos**, de autoria de **Maycon Douglas Belém Lopes**, discente do Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Formação de Professores e Práticas Educativas do Instituto Federal Goiano - Campus Avançado Ipameri. A sessão foi aberta pela presidenta da Banca Examinadora, Profa. Dra. Ana Alice dos Passos Gargioni, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor para, em 20 min., proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Formação de Professores e Práticas Educativas, e procedidas às correções recomendadas, o Trabalho de Conclusão de Curso foi **APROVADO**, com a média 9,8, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de Especialista em Formação de Professores e Práticas Educativas, pelo Instituto Federal Goiano - Campus Avançado Ipameri. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Formação de Professores e Práticas Educativas da versão definitiva do Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Educativas, com as devidas correções. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. A Banca Examinadora recomendou a publicação dos artigos científicos oriundos desse Trabalho de Conclusão de Curso em periódicos após procedida as modificações sugeridas. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.

Membros da Banca Examinadora

Nome	Instituição	Situação no Programa
Ana Alice dos Passos	IF Goiano - Campus	Presidenta

Gargioni	Avançado Ipameri	
Gilmara Aparecida Corrêa Fortes	IF Goiano – Campus Avançado Ipameri	Membro interno
Cleon Xavier Pereira Junior	IF Goiano – Campus Iporá	Membro externo

Documento assinado eletronicamente por:

- **Maycon Douglas Belém Lopes**, 2019212302360293 - Discente, em 30/04/2021 15:33:59.
- **Gilmara Aparecida Correa Fortes**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/04/2021 14:56:40.
- **Cleon Xavier Pereira Junior**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/04/2021 21:17:15.
- **Ana Alice dos Passos Gargioni**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/04/2021 15:56:20.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/04/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 262423
Código de Autenticação: be6ed1acdd



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Avançado Ipameri
Av. Vereador José Benevenuto (GO - 307), Zona Rural, None, IPAMERI / GO, CEP 75780-000
(64) 3491-8400

SUMÁRIO

Introdução.....	9
1. Aulas <i>on-line</i> e os recursos digitais: conecte-se, professor!	12
2. Metodologias ativas e Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA): seu aluno tem autonomia?	14
3. Plataforma <i>Kahoot!</i> e gamificação: vamos jogar?	16
4. Metodologia: vamos ao <i>challenge!</i>	18
4.1 Aperta o <i>start</i> : gamificando o ensino dos modelos atômicos.....	20
5. Game over: e agora?	31
6. Breves considerações da pesquisa	36
7. Referências.....	37

Gamificação no ensino de Química: a utilização da plataforma *Kahoot!* para o ensino de modelos atômicos

Maycon Douglas Belém Lopes¹
Ana Alice dos Passos Gargioni²

RESUMO

A inserção de ferramentas digitais como mediadoras nos processos de ensino e aprendizagem tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores da área da Educação a fim de subsidiar discussões para uma mediação significativa de tais recursos de modo a favorecer um aprendizado com autonomia, interação, integração de conceitos e tecnologia. Diante do estado pandêmico que assola a sociedade, a intensificação da utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino *on-line* aparece agora como alternativas para levar adiante as práticas educativas formais. Nesse sentido, a relevância desse estudo tem como base discussões sobre o Ensino Híbrido, Metodologias Ativas e Aprendizagem Tecnológica Ativa, focando na utilização da Gamificação como um recurso metodológico de ensino e aprendizagem. Tem-se aqui uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, na forma de um relato de experiência. Objetivou-se promover uma proposta gamificada de ensino de Química, apresentando um breve histórico e evolução dos modelos atômicos por intermédio da plataforma *Kahoot!*. De forma diferenciada, a experiência relatada ilustrou um cenário promissor, possibilitando o caráter intuitivo e interativo dos alunos além de promover uma aprendizagem significativa, amparada na participação efetiva e o senso estratégico discente.

Palavras-chaves: Ensino de Química. Plataforma *Kahoot!* Gamificação.

ABSTRACT

The insertion of digital tools as mediators in the teaching and learning processes has been being the object of study by several researchers in the field of Education in order to support discussions for a meaningful mediation of such resources to offer learning with autonomy, interaction, integration of concepts and technology. In view of the pandemic state that plagues society, the intensification of the use of Digital Information and Communication Technologies in online education now appears as alternatives to carry forward formal educational practices. In this sense, the relevance of this study is based on discussions about hybrid teaching, active methodologies and Active Technological Learning, focusing on the use of gamification as a methodological resource for teaching and learning. Here, an exploratory qualitative research is presented, in the form of an experience report. The objective was to present a gamified proposal for teaching Chemistry, presenting a brief history and evolution of atomic models through the *Kahoot!* platform. In a different way, the reported experience illustrated a promising scenario, enabling the intuitive and interactive behavior of students in addition to promoting meaningful learning, supported by real participation and the strategic sense by students.

Keywords: Chemistry teaching. Kahoot! Gamification.

¹ Professor de Nível Médio da SEDUCE – GO, licenciado em Química pelo Instituto Federal Goiano – Campus Urutai (IF Goiano).

² Professora do Instituto Federal Goiano – Campus Avançado Ipameri, doutora em Linguística Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Introdução

No dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou estado de pandemia pelo surto da doença COVID-19, causada pelo vírus *Sars-Cov-2*. Isso, principalmente, devido a sua rápida disseminação geográfica e aos danos à saúde que a doença causa (GUIMARÃES; VICENTE; CRUZ, 2020). Assim, como tentativa de conter a propagação do vírus, veio a necessidade do distanciamento social, medida de prevenção decretada também pela OMS, na qual vários setores tiveram seu funcionamento pausado. Para isso, na Educação, ocorreu a suspensão das aulas presenciais e visando impactar de forma mínima o andamento do ano letivo, iniciou-se o sistema de aulas remotas (MACHADO; MELLO, 2020).

Dentre os vários desafios encontrados nessa estratégia, autores como Xião e Li (2020) apontam que apesar de uma crescente demanda de investimentos em recursos tecnológicos que mediam a comunicação entre professores e alunos existe uma descontinuidade na utilização destes para fins educativos, isso devido a fatores como a falta de conectividade eficiente para participação nas aulas, pelos alunos, alguns não tem recursos digitais que suportem a sobrecarga de atividades *on-line* e/ou o acesso a programas diferenciados com dinâmicas interativas e instigantes.

Cabe ressaltar que, em relação ao novo sistema de aulas remotas, o uso de tais recursos, como *smartphones*, *notebooks*, foi apenas intensificado, visto que seria a maneira mais adequada de comunicação no momento, considerando que já existia a inserção de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no Ensino à Distância (EaD) e em outras modalidades de ensino e capacitação profissional, como especializações e pós-graduações (MACIEL, 2018).

Ademais, quando se fala em utilizar recursos tecnológicos digitais no Ensino Básico, estes já vinham sendo introduzidos em aulas presenciais, como alternativas metodológicas para auxiliar os processos de ensino e aprendizagem, visto que a escola deve caminhar junto à atual sociedade digital contemporânea, sendo tal perspectiva objeto de estudo de vários pesquisadores em educação (LEITE, 2020).

De acordo com Sonogo e Behar (2015), ao se inserir as TDIC nos processos de ensino e aprendizagem têm-se diversas possibilidades de interação, comunicação e integração. A utilização de recursos tecnológicos em sala de aula traz maior participação entre os alunos e

professores. As TDIC vêm transformando as práticas tradicionais da educação, trazendo inovações capazes de modificar e dar novos sentidos para o aprendizado (LEITE, 2020).

Leite (2020, p. 13) ainda afirma que ao se utilizar recursos didáticos digitais, denominados RDD, que “são todos os objetos de aprendizagem, produzidos com o uso das tecnologias digitais, que auxiliam no processo de aprendizado do indivíduo”, disponibiliza-se uma vasta opção de mídias (visuais, escritas, sonoras) capazes de transpor conteúdos de formas distintas, com maiores oportunidades para a construção de conhecimento, principalmente de conceitos intangíveis como nos conteúdos da Química.

Oliveira (2015) aponta o fato de que a implementação das TDIC é capaz de promover uma compreensão mais ampla de vários temas de ensino quando comparados ao processo considerado tradicional, utilizando apenas os quadro e giz, trazendo propostas que viabilizam principalmente o ensino de conteúdos abstratos, pela possibilidade de variadas formas de representações em diferentes perspectivas, de forma a flexibilizá-lo (MORAN, 2000).

Com o uso de tais ferramentas digitais nos processos de ensino e aprendizagem, o professor coopera com a implementação do que é denominado de Metodologias Ativas de Aprendizagem, muito discutidas atualmente, que prezam pela realização de experiências práticas tendo como foco o aluno ativo, reflexivo, que busca aprender resolvendo desafios, problematizando assuntos e temas do cotidiano (BERBEL, 2011).

Desta forma, sabe-se que a implementação das TDIC como ferramentas mediadoras no ensino trazem um diferencial positivo para a Educação, contudo, deve-se preocupar com a forma que tais recursos estão sendo inseridos pedagogicamente, por vezes de modo simplista ou superficial, especificamente no Ensino de Química, no qual o estudo dos conceitos se dá quase sempre por pesquisas mecânicas e descontextualizadas (OLIVA; SANTOS, 2016).

Silva (2006) expressa sua preocupação com este problema, ressaltando sobre a pedagogia da transmissão, que há tempos dificulta a construção de uma aprendizagem reflexiva e integradora no ensino presencial. Baseada na distribuição mecanizada de conteúdo, na qual o professor é o único responsável pela transmissão³ de conhecimento e detentor único do saber, ela agora também se apresenta nas aulas *on-line* contra a própria essência da interatividade digitalizadora.

Diante disto é que se encontra a relevância e o objetivo desta pesquisa, ou seja, na busca por apresentar uma proposta para ensinar Química, através das TDIC, que possibilite

³ Aqui, optamos por manter a utilização do vocábulo “transmissão” na tentativa de evidenciar a explanação crítica de Silva (2006) ao problematizar a ilusória unilateralidade no processo de ensino-aprendizagem, Isso porque, frutos de um sistema educacional bancário (FREIRE, 2005), espera-se que tanto alunos quanto professores atuem como depósitos de conteúdos e repositórios disciplinares e disciplinantes.

aos alunos uma aula com interação, reflexão, participação ativa, promovendo autonomia, de forma *on-line*. Para tanto, com o auxílio de uma plataforma interativa com elementos de gamificação, específica para Educação, denominada *Kahoot!*, essa possibilidade mostrou-se tangível aos objetivos de uma aula sobre os modelos atômicos. Assim, o presente estudo visa compartilhar os resultados dessa experiência.

1. Aulas *on-line* e os recursos digitais: conecte-se, professor!

Dentre as várias discussões sobre o real papel do professor, além de mediador de conhecimentos, destaca-se o de agente ativo na formação de cidadãos críticos e reflexivos na busca da construção de uma sociedade equânime, de forma que, capaz de identificar as expectativas e necessidades individuais e coletivas dos estudantes, ele deve criar e articular métodos que facilitem o seu desenvolvimento intelectual, se preocupando em inserir o aluno nas discussões científicas e sociais que se encontram no contexto mundial (BULGRAEN, 2010). Segundo Nivagara (2011, p. 319):

[...] o professor deve propiciar ao aluno oportunidades planejadas que favoreçam o desenvolvimento de suas capacidades, habilidades e atitudes, que o transformem num cidadão. Esta dimensão, a dimensão política do nosso fazer docente, deve ser resgatada para justificar a existência do professor enquanto categoria profissional (NIVAGARA, 2011, p. 319).

Sendo assim, no que se refere ao papel do professor no ensino presencial, percebe-se a grande responsabilidade que existe na sua práxis docente, as quais exigem constantes transformações e aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem na Educação, como é o caso das adaptações metodológicas vivenciadas agora no ensino remoto, nos quais as aulas estão sendo realizadas de modo *on-line*, devido ao momento pandêmico atual, por meio de ferramentas tecnológicas (MORGADO, 2001).

Diante disto, o professor necessita reconstruir suas práticas docentes e reaprender a ensinar de modo remoto, utilizando os *smartphones*, *notebooks*, formulários *on-lines*, aplicativos e plataformas digitais como suporte às aulas frente a atual necessidade de se conectar à Internet e da implementação dos recursos tecnológicos como parte das atividades pedagógicas modernizadoras do ensino (MORAN, 2003).

Autores como Amaro e Baxto (2016) apontam a importância que o professor tem em promover, juntamente com o aprendizado, o fortalecimento das relações interpessoais, interação e comunicação entre os alunos. Nesse sentido, o professor necessita estar preparado

para que essas funções também sejam desempenhadas de forma *on-line*, partindo do princípio de que comunicar-se, atualmente, é sinônimo de conectividade e interatividade por meio de ferramentas tecnológicas com acesso à Internet.

Para tanto, o professor deve atentar-se ao fato de que as metodologias empregadas dentro de um ensino *on-line* precisam ser embasadas no que são consideradas as chamadas metodologias ativas de ensino e aprendizagem, tendo como exemplos: a construção de mapas conceituais (ou mentais), a aprendizagem baseada em problemas (*Problem based learning-PBL*), aprendizagem baseada em times (*Team Based Learning-TBL*), aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning-PBL*), trabalhos em equipe, estudos de casos, sala de aula invertida, gamificação, entre outras (COSTA, ALMEIDA; BADALOTTI, 2018).

Assim, ao se pensar na inserção das ferramentas tecnológicas nas aulas remotas com vistas para a educação, deve-se relacionar tais recursos como maneiras de promover um ensino ativo, autônomo, com engajamento, que seja integrador, favorecendo a interação em grupo, troca de experiências e opiniões, cooperação e envolvimento de todos os participantes (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

2. Metodologias ativas e Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA): seu aluno tem autonomia?

As Metodologias Ativas podem ser entendidas como métodos de instrução que sobrepõem o papel do aluno ao do professor nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, são definidas como práticas que objetivam uma aprendizagem significativa, com reflexão e interação, exigem que os alunos tenham autonomia e saibam o que estão fazendo na sala de aula (DELPHINO, 2015).

Ainda de acordo com o autor (DELPHINO, 2015), a aprendizagem ativa se faz quando o sentido da aula se torna fazer com que os alunos se comprometam em articular, aplicar, analisar e avaliar atividades relacionadas à realidade da atividade profissional. Nesse pensamento, o papel desempenhado pelo professor atinge outro patamar, não sendo somente o de ensinar, mas o de fazer aprender.

Montaigne (1972) já afirmava que o método para uma aprendizagem ativa se baseia na experiência do aluno, de forma com que professor é responsável por promover e encorajar ao aluno à tomada de decisões, apresentação de ideias e demonstração de atitudes. Como

exemplos, Delphino (2015) aponta os jogos, a criação de desafios, atividades que despertem a criatividade do aluno.

Considerando que o aluno deve ter uma maior autonomia e interação na construção do seu próprio conhecimento, base para uma metodologia ativa, ele passa a ter uma participação mais efetiva na aula através de ações, construções mentais e utilizações de recursos diversificados como: TDIC, games, interpretações, opiniões, críticas, etc (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

Berbel (2011, p. 29) corrobora com esse entendimento, acrescentando que essa característica da aprendizagem ativa é fundamental, no futuro, para o exercício da autonomia:

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (BERBEL, 2011, p. 29).

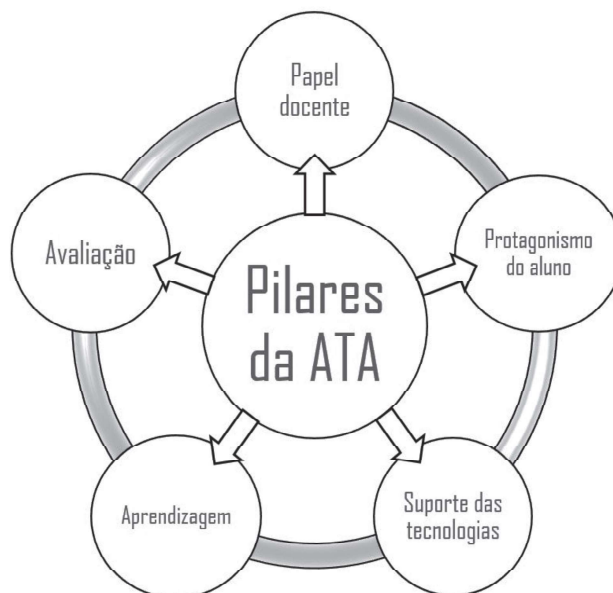
Partindo disto, dessa interatividade tão importante, e complementando com a conectividade dos recursos *on-line*, que são termologias cada vez mais inseridas na realidade das salas de aula, seja através de computadores fornecidos pela escola ou até mesmo nos dispositivos móveis, *smartphones*, cada vez mais presentes na vida dos adolescentes, é que surge uma nova definição, a Aprendizagem Tecnológica Ativa, doravante ATA (COSTA; ALMEIDA; BADALOTTI, 2018).

Sendo definida pela associação de metodologias ativas e ferramentas tecnológicas digitais, a ATA é um novo conceito, ou estratégia atual, que denota uma importância significativa, justamente por poder ser utilizada na educação presencial, à distância e híbrida (LEITE, 2018). Leite (2020, p. 148) ainda afirma que “na ATA o professor atua como orientador/mediador do conhecimento a ser construído em sala de aula (papel docente) e o estudante como um indivíduo autônomo, principal responsável pela construção de seu conhecimento”.

Com suporte em pressupostos conectivistas que, como explicado por Piaget (2006), salienta a autonomia, o caráter questionador, adaptativo e interativo do indivíduo em seu meio no desenvolvimento da aprendizagem, são recursos que possibilitam o acesso da escola para o mundo e trazem os assuntos discutidos no mundo para a escola (MORAN, 2015). A ATA faz uso do conhecimento que está na rede, Internet, através dos recursos disponíveis e utiliza informações encontradas lá para estimular os conhecimentos já adquiridos pelos alunos (SIEMENS, 2004).

É essencial que o professor se atente a esta nova metodologia e se preocupe em conduzi-la de forma significativa nas aulas. A Figura 1 (abaixo) demonstra os pilares que fundamentam a ATA.

Figura 1 - Pilares da Aprendizagem Tecnológica Ativa.



Fonte: *Kahoot!* e *Socrative* como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química (LEITE, 2020).

A ATA apresenta a importância de se incluir de forma significativa as TDIC às metodologias ativas na Educação, sendo reconhecidos seus pontos positivos em relação à sua utilização, como promover a autonomia e participação ativa dos alunos, o constante surgimento de novos aplicativos e metodologias digitais, e inclusão digital a favor do ensino.

As possibilidades que elas oferecem de aplicações dos recursos e tecnologias para o auxílio na educação são capazes de se contrapor à passividade ressaltada no modelo de ensino considerado tradicionalista ou focado na transmissão ou transferência de conhecimento (LEITE, 2018).

3. Plataforma *Kahoot!* e gamificação: vamos jogar?

Emergindo nesse contexto de tecnologias aliadas à Educação, em formas de aplicativos para dispositivos móveis e plataforma digital para auxiliar professores, a *Kahoot!* (WWW.Kahoot!.com) permite aos alunos o desenvolvimento de habilidades cognitivas

através de uma estética lúdica, significativa e atraente, falcitando a contextualização e a aprendizagem (BOTTENTUIT JUNIOR, 2017).

De acordo com os autores Sande e Sande (2018), a *Kahoot!* foi desenvolvida no ano de 2012, por Johan Brand, Jamie Brooker e Morten Versvik, como uma plataforma capaz de criar atividades interativas que podem ser disponibilizadas por um tempo determinado pelo professor. Tem características de “um jogo baseado em respostas dos estudantes, que transforma temporariamente, uma sala de aula em um *gameshow*” (WANG, 2015, p. 221).

Assim como Leite (2020) apresenta em sua pesquisa, a plataforma permite a criação de três tipos diferentes de atividades: i) *Quiz*: jogo com questões de múltipla escolha, na qual pode-se adicionar vídeos, imagens, gráficos etc. As perguntas do *quiz* são pontuadas de acordo com número de acertos e tempo gasto (sendo de 5 até 240 segundos) para responder cada questão; ii) *Jumble*: consiste em colocar as respostas na ordem correta em vez de selecionar uma única resposta, exigindo a necessidade de um raciocínio intuitivo por parte do usuário; iii) *Survey*: busca reunir opiniões dos participantes, através de questões referentes a uma temática específica. Neste recurso, o professor pode questionar rapidamente os estudantes sobre um determinado tema, sem pontuação, apenas para verificação da aprendizagem.

Apesar dessas possibilidades, a atividade *Quiz* é a única condição disponível na versão gratuita. Nesse tipo de atividade, ao inserir perguntas, o professor pode escolher o formato de respostas: i) questionário de múltipla escolha, sendo uma alternativa correta entre quatro opções ou ii) verdadeiro ou falso, ambas na versão gratuita. Já para a versão *premium*, uma versão paga, ainda existem outras quatro opções: digite a resposta, enigma (organizar as peças corretamente), votação (os jogadores podem escolher até quatro opções) e o deslizar (movimentando as respostas corretas).

Ao criar um *Challenge*, isto é, um desafio, o professor pode também definir o prazo de duração do jogo, assim como consegue optar por um jogo em tempo real ou por deixar o desafio aberto para que cada participante jogue de acordo com a sua disponibilidade.

Nesse sentido, percebe-se que a plataforma cria alternativas para que, de forma individual ou coletiva, em momentos e espaços definidos e a partir de normas estabelecidas e compartilhadas entre os participantes, os jogadores caminhem rumo a um objetivo. Essa é, portanto, a concepção de *game* adotada neste artigo (ALVES, 2015).

De acordo com Costa e Oliveira (2015, p. 9):

O professor pode usar *kahoot!* de muitas maneiras, tudo vai depender dos seus objetivos educacionais. É uma boa ferramenta para discussão onde os

alunos podem votar, por exemplo, questões éticas de forma anônima. Também é uma ferramenta para resumir um tópico de uma forma divertida, interativa e envolvente. Outra maneira de usar *kahoot!* é para investigar os conhecimentos dos alunos sobre conteúdos abordados em sala de aula (COSTA; OLIVEIRA, 2015, p. 9).

A *Kahoot!* já vem sendo utilizada por vários professores, que relataram suas experiências de forma positiva e produtiva, como Salvino e Onofre (2015) ao fazerem da plataforma uma forma para trabalhar a revisão de conteúdos e identificar o que foi aprendido. Santos, Guimarães e Carvalho (2014) relatam a utilização da plataforma para ensinar matemática, sólidos geométricos, em uma dinâmica de sala de aula invertida.

Nesse sentido, a Plataforma *Kahoot!* revela potencialidades pela capacidade de tornar a aula interativa e conectada, promovendo uma dinâmica de aprendizagem e competitividade, isso devido a sua característica de gamificação, que diverte e auxilia nos processos de ensino e aprendizado ao mesmo tempo (LEITE, 2018).

A gamificação vem sendo classificada como uma tendência nas metodologias didáticas para engajar os alunos com vários objetivos em sala de aula, ensinar e revisar conteúdo, atividade avaliativa para verificação do aprendizado, ela traz um aspecto motivacional para que o aluno possa se sentir interessado em participar da aula. Devido a essas razões é que se tem investigado ferramentas que possam ajudar a implementar essa prática (DELLOS, 2015).

Autores como Coil, Ettinger e Eisen (2017) trazem a conceituação para gamificação como o uso de elementos dos jogos, fora do contexto dos jogos, como na educação, capazes de proporcionar desafios, prazer e entretenimento à transmissão do conhecimento. E é uma estratégia educacional contemporânea que possibilita promover aspectos de organização de uma sala de aula invertida (SANDE; SANDE, 2018).

De acordo com Fardo (2013, p. 63, *apud* ALVES; MINHO; DINIZ, 2014, p. 83).

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar *feedback* e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos (FARDO, 2013, p. 63).

Assim, pode-se afirmar que a gamificação trata-se de uma estratégia de aprendizagem a partir de um *design* que propicia o engajamento, a motivação discente com relação ao desempenho escolar. Partindo dessa premissa, a utilização da plataforma com essa finalidade parece desencadear um cenário propenso à maior interatividade em ambientes de

aprendizagem, já que reorganiza a dinâmica sistemática da sala de aula tradicional e fundamenta a autonomia e ludicidade em detrimento da memorização e mecanização da atividade do alunado, dando ênfase à sua agentividade.

4. Metodologia: vamos ao *challenge!*

Os relatos de experiências são considerados importantes instrumentos para a educação, sendo seu objetivo compartilhar vivências, metodologias, ações, qualquer tipo de atividade que possa contribuir para com o desenvolvimento dos processos educacionais, assim fornecer subsídios para novas experiências que sejam capazes de favorecer os processos de ensino e aprendizagem.

Decorrente disso, há a relevância desta pesquisa na área de educação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com caráter exploratório que, de acordo com Firestone (1957), preocupa-se com aspectos sociais do público envolvido, buscando analisar os resultados de uma forma subjetiva, dando ênfase às particularidades dos indivíduos participantes, à qualidade que se alcança no processo em relação ao que foi proposto.

O objetivo desse estudo é relatar a experiência do uso da plataforma *Kahoot!* em uma aula remota da disciplina de Química sobre a constituição da matéria a partir de um breve histórico da evolução dos modelos atômicos, compartilhando uma tentativa de gamificação na sala de aula para fornecer subsídios para novas práticas docentes.

Para tanto, a primeira ação desta pesquisa concentrou-se no planejamento da aula, partindo, inicialmente da construção do convite, Figura 2 (abaixo), como forma de atrair os alunos para a aula.

Elaborado por meio do aplicativo de *designs* gráficos *Canva*, o convite apresentava o tema da aula, a metodologia a ser utilizada e o *gameshow* a fim de recrutar a participação do máximo de alunos possíveis. O arquivo foi divulgado via *WhatsApp*, um aplicativo de conversa, nos grupos das turmas do Ensino Médio do Colégio Estadual Senador Antônio de Ramos Caiado, situado no município de Santa Cruz de Goiás.

Figura 2 - Convite para a aula *on-line* enviado aos alunos.



Fonte: o autor.

A aula foi realizada de forma *on-line*, por meio do aplicativo *Zoom*, pois os discentes já demonstravam familiaridade com o aplicativo, durante cerca de 60 minutos e contou com a participação total de 21 alunos. Como recursos metodológicos foram utilizadas uma apresentação em *PowerPoint* e a plataforma *Kahoot!* de forma alternada, de modo que, primeiro, o professor explicava parte do conteúdo com auxílio dos *slides* e depois perguntava sobre o que foi discutido, direcionando os alunos ao jogo disponibilizado na plataforma.

4.1 Aperta o *start*: gamificando o ensino dos modelos atômicos

Para o início da aula, o professor apresentou algumas observações a serem seguidas pelos alunos, visando a manutenção de uma boa conexão de rede e a permanência dos discentes na dinâmica. Sabe-se que, apesar do ensino remoto ter sido adotado como alternativa viável para a permanência das aulas em tempos pandêmicos, ainda há diversos outros problemas a serem contornados, tais como a sobrecarga das redes utilizadas nas cidades interioranas, o que torna comum, a evasão das aulas síncronas por falhas de conexão.

O *slide* de capa, Figura 3 (abaixo), introduziu o tema da aula com as imagens das estruturas dos átomos que seriam estudadas. Discutiu-se também a importância de se conhecer sobre a estrutura da matéria, atentando-se ao fato de que a constituição da matéria é o que determina as características, as propriedades físicas e químicas e a utilização das substâncias para fins científicos e uso cotidiano.

Figura 3 - *Slide* inicial da aula.



Fonte: o autor

Logo depois, no *slide* intitulado Figura 4 (abaixo), apresentou-se as regras para a participação no jogo, a quantidade de perguntas a serem respondidas, o tempo para cada resposta, como a avaliação aconteceria para o *ranking* das notas, conforme as dinâmicas e diretrizes da própria plataforma, etc. Isso, conforme Alves (2015), torna o *game* engajador, pois atribui um *feedback* constante ao jogador, possibilitando que ele crie ou reavalie suas próximas ações, quantificando os seus avanços para motivá-lo. Além disso, foi pedido aos alunos para que sempre aguardassem o comando do professor para clicar na tecla *next* para o avanço das perguntas do *game*, pois, assim, o professor conseguiria manter o engajamento dos participantes nos momentos de exposição do conteúdo.

Alguns detalhes a mais para a aula em questão também receberam destaque nas instruções daquele momento, tal qual a importância de observação e da interpretação das imagens presentes nas perguntas, pois elas, num caráter intuitivo, auxiliariam os discentes nas resoluções e respostas. Naquele momento, buscou-se ressaltar novamente aos discentes que aquela seria uma aula interativa, regida por comandos, e que tinha como intuito a participação ativa da aula e do *gameshow*, visto que as regras estabelecem o estreitamento entre o pensamento estratégico e as dinâmicas para o alcance dos objetivos instituídos pelo jogo (ALVES, 2015).

Outra ressalva experienciada diz respeito à inserção do logotipo da plataforma *Kahoot!*, uma estratégia utilizada como meio de despertar a atenção dos alunos, uma vez que, sempre que a marca fosse vista, significava que uma nova pergunta para o jogo surgiria adiante.

Figura 4 - Observações para participação da aula/jogo.

REGRAS DO GAME

- 11 perguntas ao decorrer da aula, ganha quem fizer mais pontos;
- Serão 20 segundos para responder cada pergunta;
- Não é possível voltar para a questão anterior;
- Pule para a pergunta seguinte – NEXT;
- Além de acertar a questão, o tempo para responder contabiliza pontos.
- Observem as imagens.

Kahoot!

Prepare-se para a pergunta!

Fonte: o autor

Assim, foi explicado que sempre que o logotipo *Kahoot!* surgisse, o *slide* posterior revelaria, portanto, uma pergunta. Os *slides* com perguntas traziam o logotipo da *Kahoot!* e algum questionamento sobre o conteúdo discutido anteriormente. Neles haviam também um balãozinho com a orientação: “Pergunta na plataforma *Kahoot!*, fique atento!”. No total, onze perguntas foram feitas no decorrer da aula relatada.

Esses passos foram tomados considerando que o senso de propósito advém de uma meta e, por isso, eles visavam manter o público focado em algo que pudesse impactar positivamente na sua performance enquanto jogadores, produzindo experiências de aprendizagem e o correlacionamento do jogo ao contexto educativo como uma unidade significativa (ALVES, 2015).

Assim, foi enviado o *link* do jogo no grupo de *WhatsApp* e no chat do aplicativo *Zoom* para que os alunos pudessem acessar e iniciar o desafio, sendo orientados a se identificarem na *Kahoot!* com os próprios nomes com vistas a facilitar a identificação do professor acerca da posição de cada um dos alunos no pódio e, após isso, o desafio teve início. Abaixo, a figura 5, demonstra a *interface* visualizada pelos alunos no jogo, na qual eles deveriam inserir seus respectivos nomes e seguir para a primeira questão.

Figura 5 - Interface inicial da plataforma *Kahoot!* para o participante jogador.



Fonte: o autor.

Sabe-se que na *Kahoot!*, a pontuação vai sendo acumulada no decorrer de cada questão a partir de dois critérios: i) responder corretamente cada pergunta e ii) quanto menor for tempo que o jogador levar para responder corretamente cada questão, maior será a pontuação obtida. O círculo de coloração roxo claro, no lado esquerdo de cada questão do jogo, observado abaixo na Figura 6, indicava o tempo que o jogador tinha para responder a questão: todas possuíam o intervalo mínimo de vinte segundos em contagem regressiva, escolha que se justifica seja pelo tempo limitado de aula, seja pela tentativa de impossibilitar o uso, por parte do discente de algum outro recurso para buscar respostas.

Um *game* bem projetado intenciona mexer com as emoções de sua audiência. Esse é também um elemento provocador de estímulos nos desafios, como aponta Alves (2015), e impulsiona o sentimento de vitória. Por isso, o tempo em contagem regressiva faz desencadear uma condição de realidade na possibilidade da potencialização do imprevisto na prática gamificada.

Figura 6 - Questão na plataforma *Kahoot!* “Por que estudar sobre as estruturas atômicas?”



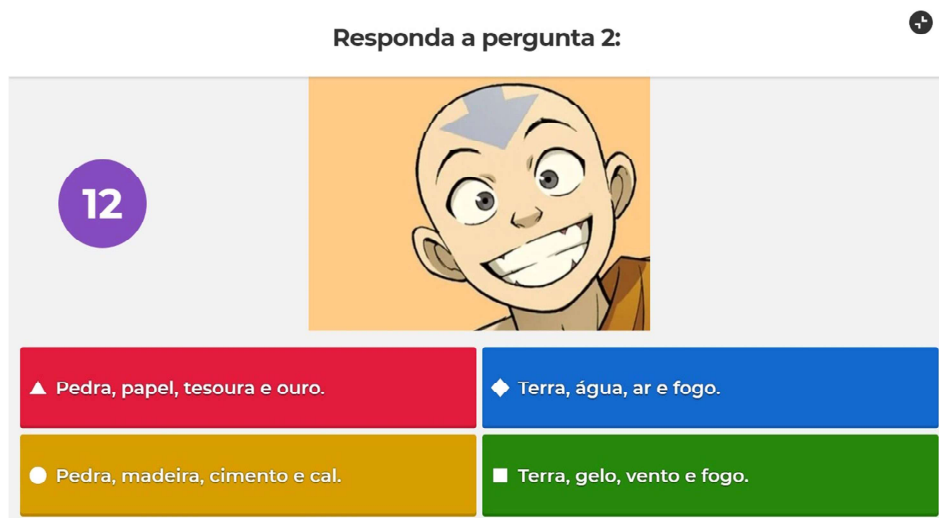
Fonte: o autor.

Após sistematizar o funcionamento do jogo aos discentes, o professor iniciou a exposição do conteúdo previsto para a aula, descrevendo o objetivo da aula, ou seja, apresentar as discussões históricas de vários filósofos sobre a constituição da matéria desde o período da Grécia Antiga e a estrutura dos quatro primeiros modelos atômicos propostos na história da ciência.

Para iniciar o contexto histórico, ele apresentou o pensamento do filósofo grego Empédocles. Aos alunos, foi explicado que sua teoria baseava-se na ideia de que a constituição da matéria era formada por quatro elementos básicos. No entanto, esses quatro elementos não foram revelados naquele momento, já que o professor tinha a intenção de instigar os alunos para uma das questões subsequentes do jogo.

É importante pontuar que tanto os *slides* quanto as perguntas na Kahoot! possuíam também textos não-verbais para dinamizar o conteúdo verbal, mediar a interpretação dos pensamentos e assimilação dos conteúdos, trazendo as ideias conceituais relacionadas a alguma imagem ou um fato atual. Por exemplo, para explicar o pensamento filosófico de Empédocles utilizou-se a imagem do desenho animado *Avatar: a lenda de Aang*, produção audiovisual conhecida na cultura adolescente, pois ambos, filósofo e animação, se baseiam nos quatro elementos: água, ar, fogo e terra, que, de acordo com a exposição articulada aos alunos, são os constituintes básicos da matéria. Nesse sentido, a pergunta de número dois, figura 7 (abaixo), levou esses aspectos em consideração, conforme exposto a seguir.

Figura 7 - Questão na plataforma Kahoot! “Quais são os quatro elementos referenciados por Empédocles?”



Fonte: o autor.

Após a questão já citada ter sido respondida no jogo, os *slides* posteriores, trataram de consolidar o conteúdo aos estudantes na verificação da resposta correta do *game*, favorecendo o acompanhamento dos discentes com relação ao progresso individual, o que Alves (2015) denomina ser o *feedback*, elemento necessário na cooperação e competição do *game*.


Na sequência, o professor explicou o pensamento de outro filósofo grego, Aristóteles para sintetizar as abordagens almejadas e abordou o próximo conteúdo, iniciando a discussão sobre um período histórico muito importante para a Ciência, que ofertou o suporte inicial para estudos relacionados à área de conhecimentos científicos na atualidade, isto é, a Química. Sem mencionar o nome do período em exposição, o docente o apresentou mediante algumas características. Feito isso, os alunos foram desafiados a identificarem seu possível nome, respondendo uma questão no jogo.

Contudo, o *slide* da Figura 8 (abaixo) teve um formato diferente: um enigma serviu de base para que a audiência decodificasse a resposta esperada na plataforma *Kahoot!*, além de explorar o conhecimento prévio e interdisciplinar do corpo discente presente na aula *on-line*.

Figura 8 - Slide pergunta de número três: o enigma


Pergunta 3!

Para continuarmos a aula, tente decifrar o código?

Tudo – em inglês? + **Pequi** (sem pe) + 

↓ ↓ ↓

All **qui** **mia**

 = **Alquimia**

Fonte: <https://www.pet.com.br/blog/wp-content/uploads/2020/03/gato-nao-para-de-miar.jpg>

Fonte: o autor.

Como o período histórico em discussão envolveu pautas importantes acerca do tema deste artigo, o professor decidiu apresentar seu nome específico, isto é, Alquimia, e por intermédio da junção dos códigos propostos (e inesperados) para a resolução do enigma numa aula de Química, o alunado conseguiu resolver o desafio, nomear e reconhecer o período exposto pelo professor. Esse momento proporcionou muita descontração e risos na aula, características típicas do engajamento e da motivação que devem estar atreladas às dinâmicas de gamificação. Além disso, os jogadores puderam enfrentar um novo problema, aplicando o conhecimento explorado anteriormente.

As exposições sobre Alquimia na aula justificam-se devido aos relatos de estudos e técnicas que deram origem à Química. Chassot (1995) enfatiza a sua utilidade e importância como estímulo ao aprendizado de conteúdos sobre a constituição da matéria, dando como exemplo os processos químicos que já existiam no Antigo Egito por meio de uma prática denominada Khemeia, aplicada no embalsamento das múmias. São essas discussões que fundamentaram a denominação Alquimia (STRATHERN, 2002).

Os alquimistas tinham objetivos como o de produzir a Pedra Filosofal, capaz de transformar qualquer material em ouro, e o Elixir da Vida, que acreditavam permitir a imortalidade, como afirmado por Nascimento e Neto (2012). Nesse sentido, e no que concerne às discussões de vários pesquisadores acerca de estratégias eficientes para o ensino, o professor buscou entrecruzar as experiências subjetivas e identitárias do alunado enquanto consumidores massivos de conteúdos do universo juvenil e, para isso, utilizou referências

literárias em busca de estimular e despertar maior interesse nos alunos no aprendizado sobre a Química (VEIGA et al, 2011).

Para tanto, nessa etapa o docente alimentou sua apresentação com referência à obra literária e fílmica intitulada *Harry Potter e a Câmara Secreta* (Figura 9), produção embasada na vida de um garoto bruxo e no contexto alquímico. No *best-seller* e, por isso, sucesso mundial, tanto a pedra filosofal quanto o elixir da vida são mencionados como fatores químicos, revelando uma proximidade entre a ficção e a realidade de um determinado momento histórico nos estudos da Química.

Figura 9 - Slide com o conteúdo sobre Alquimia

ALQUIMIA

Objetivos:

- ELIXIR DA LONGA VIDA
- PEDRA FILOSOFAL

O alquimista espanhol do século XVI, Arnaldo de Villanova, descreveu a pedra filosofal da seguinte maneira:

"Existe na Natureza certa substância pura que, quando descoberta e levada pela Arte a seu estado perfeito, converterá à perfeição todos os corpos perfeitos em que tocar."¹

Fonte: <https://img.eto7.com.br/product/244x194/2435883/aromatizador-elixir-da-vida-200ml-geek-harry-potter.jpg>

Fonte: <https://capricho.abril.com.br/wp-content/uploads/2016/07/harrypotter2.jpg>

Fonte: o autor.

O período da Alquimia tinha uma crença baseada em um caráter místico e supersticioso, relacionando assuntos das ciências com arte e magia, o que fortalece o vínculo entre o enredo de Harry Potter e o universo dos adolescentes e reforça a possibilidade de utilizá-lo como propulsor da representação daquele momento na aula de Química. Além disso, tocar nesse assunto possibilita reflexões acerca do positivismo na Ciência devido ao julgamento negativo e a condenação da Igreja e sociedade daquela época diante do caráter místico da Alquimia, que, então, perdeu credibilidade e seguidores (CHASSOT, 1995).

Dessa forma, tratar o conteúdo curricular previsto aproximando-o do cotidiano dos discentes possibilita que aprendam tais teorias por meio do reconhecimento de seus saberes e das próprias experiências. Costa *et al.* (2020) firmam essa ideia ao dizerem que

[...] um texto literário como o livro *Harry Potter e a Pedra Filosofal* (Rowling, 2000), que apresenta um contexto alquímico, pode ser uma estratégia didática para despertar o interesse dos estudantes do ensino fundamental pela Química. Assim, a utilização da saga, que é atrativa e

motivadora, pode despertar o interesse dos alunos pela Química (COSTA; ROTTA; CAIXETA, 2020, p. 121).

Nesse viés, o recurso selecionado pelo docente pôde ser utilizado como exemplificação para sistematização do que foi ensinado na aula e, aliado à uma estratégia de jogo, os alunos-jogadores poderiam aproveitar-se da informação previamente conhecida, findando naquilo que entende-se aqui como gamificação significativa.

Conforme a exposição do professor, algumas mudanças essenciais desencadearam a transição da Alquimia para a atual Química, como, por exemplo, a inclusão de técnicas de laboratório e métodos científicos, a apresentação de experimentos para se comprovar hipóteses a todos indivíduos, o que antes ficava restrito aos poucos alquimistas, a divulgação dos resultados e pesquisas, entre outros (VARGAS, 2017). Essa transformação foi explicada por meio de alguns *slides*, explicitando os principais pontos que marcaram essa transição.

Finalizando a etapa descrita, o docente deu início à discussão sobre a estrutura dos modelos atômicos propostos no decorrer da história. Relatou que as teorias cunhadas no momento de transição surgiram como técnicas científicas inovadoras, embora suas comprovações não tenham tido êxito. Sendo assim, tais inovações foram consideradas científicas apenas no plano da articulação de ideias, apesar de não serem entendidas como modelos científicos produtivos (VARGAS, 2017).

Foi assim que, com o objetivo de rememorar quantos modelos atômicos seriam estudados na sequência da aula, outra pergunta na plataforma *Kahoot* foi direcionada, visando interagir com os presentes estudantes e atentá-los para o tópico, antecipado no início da aula. Esse momento teve como intenção o estímulo para o aprendizado por meio da chamada para a participação como meio de intensificar o engajamento dos estudantes.

Seguindo com a explicação dos modelos atômicos, elucidaram-se os argumentos das hipóteses dos filósofos Demócrito e Leucipo, no papel de responsáveis pela denominação da palavra “átomo” como a menor partícula indivisível da matéria. Discutiu-se também a constituição da matéria, concluindo que ela deve ser entendida como constituída por átomos e as características do primeiro modelo científico para o átomo, o modelo do cientista John Dalton, foram apresentadas.

Foi Dalton quem propôs um modelo atômico que serviu de base para os modelos seguintes. Com o auxílio do *slide* seguinte, Figura 10 (abaixo), o professor descreveu as particularidades que o caracterizam, enfatizando a ideia de que o átomo é uma partícula indivisível e indestrutível e que todos os átomos de um mesmo elemento químico são

idênticos em massa e propriedades. A união de diferentes elementos em proporções definidas forma as diversas substâncias existentes (SANTOS E GERSON-MOL, 2015).

Figura 10 - Slide de auxílio para a apresentação do modelo atômico de Dalton.

O MODELO DE DALTON

- John Dalton – 1803

“ A matéria é formada por átomos, que são partículas minúsculas, maciças, esféricas e indivisíveis.”

Fonte: <https://www.manualdequimica.com/quimica-geral/evolucao-dos-modelos-atomicos.htm>

$C + 2H_2 \rightarrow CH_4$

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

Fonte: <https://trabalhosparaescola.com.br/wp-content/uploads/2017/10/segundo-o-modelo-de-dalton-todos-os-atomos-presen.jpeg>

Fonte: o autor.

Após essas explicações, os alunos foram desafiados a responderem uma nova pergunta com base nas descrições feitas pelo docente, estabelecendo correlações na tentativa de compreensão do modelo atômico exposto. A proposta da pergunta da figura 11 exigiu do alunado um trabalho de interpretação para a associação da estrutura atômica a algum objeto previamente conhecido em suas vivências.

Figura 11 - Questão na plataforma Kahoot! “O modelo atômico proposto por Dalton era comparado a uma?”

Responda a pergunta 5 (modelos atômico de DALTON):

16

▲ Coco-da-baía.

◆ Bola de Tênis de mesa.

● Bola de futebol.

■ Bola de Bilhar.

Fonte: o autor.

Como já evidenciado, a *Kahoot!* possibilita adicionar uma imagem em cada pergunta do desafio. A figura 11 revela a pergunta postada na plataforma sobre o modelo atômico de Dalton e focaliza a imagem como uma peça-chave na associação a ser construída, exibindo os tacos do jogo de sinuca como uma referência no processo de inferência para a bola de bilhar, isto é, uma “esfera maciça”, objeto que serve, portanto, como analogia ao modelo atômico do estudioso em questão.

Após os alunos terem respondido a questão anterior, iniciou-se a explicação sobre o segundo modelo proposto para a estrutura do átomo, o do cientista Joseph John Thomson. Como uma soma de estudos sobre as características elétricas da matéria de vários cientistas na primeira metade do século XIX, Thomson apresentou seu modelo para o átomo. Nele, ressaltou-se a descoberta da primeira partícula subatômica, o elétron. Thomson o propôs baseado em experimentos com um instrumento de laboratório denominado Ampola de Crookes, ou também, Tubo de Raios Catódicos.


O estudioso em destaque naquele momento da aula afirmava que o átomo seria composto por uma “massa” positiva e que os elétrons estariam distribuídos nessa massa como as uvas passas em um “pudim de passas” (SANTOS E GERSON-MOL, 2015).

Ainda mantendo pouco texto escrito e com imagens que pudessem auxiliar os alunos no processo de aprendizado e na fixação do conteúdo, também no aspecto visual, o professor indagou, a partir da *Kahoot!*, qual das imagens serviria de comparação ao modelo de Thomson (figura 12), apresentando a resposta correta na reprodução literal da imagem que também ilustrou o *slide* expositivo.

Figura 13 - Questão na Plataforma *Kahoot!* “O modelo atômico de Thomson era comparado à um?”

Pergunta 7 - Sobre o modelo atômico de THOMSON: +

15



▲ Bolo de passas.

◆ Pudim de leite.

● Churros com passas.

■ Pudim de passas.

Fonte: o autor.

O penúltimo modelo atômico apresentado na aula foi o do cientista Ernest Rutherford, conhecido por seus experimentos envolvendo radioatividade, que estudava a interação da mesma com diferentes metais. Seu experimento mais conhecido, o *Experimento de Rutherford*, possibilitou uma nova conclusão sobre a estrutura atômica, na qual o átomo não era uma esfera de massa contínua como afirmada anteriormente, atribuindo duas regiões à matéria atômica: o núcleo, que constitui o centro do átomo, e a região em que observou a passagem de partículas alfa, ou seja, a eletrosfera (SANTOS E GERSON-MOL, 2015).

Foi o *slide* posterior o responsável por apresentar o modelo proposto nas teorias de Rutherford. Definiu-se a partir de então que o átomo era formado por um núcleo com carga positiva e, ao redor dele, existiam elétrons, girando em órbitas circulares na eletrosfera (SANTOS E GERSON-MOL, 2015).

Partindo dessa exposição acerca da circularidade da eletrosfera, a próxima questão do jogo direcionou os alunos a associarem, mais uma vez, um modelo atômico a um conhecimento construído ao longo de suas vidas. A pergunta incitava a comparação da estrutura atômica de Rutherford ao sistema solar, sendo o núcleo entendido como o centro, ou seja, o Sol, e os elétrons, os planetas girando em respectivas órbitas, como motiva a representação na figura 13.

Figura 13 - Questão na Plataforma *Kahoot!* “O modelo atômico de Rutherford era comparado ao que?”



Fonte: o autor.

Por mais que as perguntas possam parecer simples, elas não são simplórias. O intuito do *game* buscou o reforço da aprendizagem dos conceitos estudados, a fim de fazer com que os alunos focassem na explicação, na escuta atenta do conteúdo, não apenas para não errarem questões no jogo, mas como uma forma de articulação do novo ao já conhecido, tendo como

combustível a autonomia na participação, na interação e no enfrentamento e na solução de desafios.

Partimos, então, para o último modelo atômico planejado para essa experiência de aula relatada. Embora o modelo atômico de Rutherford explicasse diversos fenômenos não promovidos pelos modelos anteriores, sua proposta ainda respondia algumas dúvidas da época, como o motivo pelo qual os elétrons não se colidiam com o núcleo, considerando a atração entre eles por conta das cargas opostas (SANTOS E GERSON-MOL, 2015).

Apontando essa inquietação aos alunos, o professor explicou que o cientista Niels Bohr aprofundou seus estudos sobre o átomo e propôs um novo modelo. Os aspectos do modelo proposto por Bohr foram somados às características do modelo de Rutherford, por isso o nome Rutherford – Bohr, o que significava um aperfeiçoamento de Bohr sobre as teorias anteriores a respeito das órbitas com níveis de energias diferentes para as camadas da eletrosfera dos átomos. Esse foi o primeiro modelo que também se fundamentou em conceitos da física quântica, possibilitando estudos para um novo ramo da física, a mecânica quântica (SANTOS E GERSON-MOL, 2015).

Dessa exposição em diante, os alunos visualizaram um mapa mental com a ordem cronológica dos modelos propostos para o átomo, resumindo as características de cada um, para propiciar uma revisão de todos os modelos atômicos apresentados pelo professor, até então, de modo a esboçar um panorama daquilo que haviam construído ao longo do processo.

A exposição de conteúdos foi finalizada com essa linha do tempo. Outras três questões foram apresentadas na *Kahoot!* para o término do jogo e se referiram ao objetivo geral da aula, ou seja, visando a percepção final dos alunos sobre a constituição da matéria bem como do modelo atômico atual nas abordagens legitimadas na Ciência contemporânea.

É importante ressaltar que a ideia dessa metodologia se deu a partir da necessidade de se incluir o uso de recursos digitais nas aulas e, principalmente, de tornar a utilização destes recursos uma aliada aos processos de ensino e aprendizagem na disciplina de Química, priorizando a participação ativa dos alunos.

5. Game over: e agora?

Após a interação da turma nas três últimas questões no jogo, o docente divulgou um questionário a ser respondido via *Google Forms* para identificar a opinião dos alunos em

relação aos pontos positivos e negativos da utilização da plataforma *Kahoot!* e da metodologia da aula em geral.

Diante das respostas encontradas e, para apresentar breves considerações finais dessa experiência, dois pontos devem ser levados em consideração: i) a análise segundo as perspectivas do professor em relação à experiência aqui compartilhada e ii) da opinião dos alunos em relação à metodologia proposta e subsidiada pela plataforma *Kahoot!*

i) Das perspectivas do professor em relação à experiência compartilhada:

O primeiro ponto a ser compartilhado é em relação à criação do jogo na *Kahoot!*. A respeito disso, a plataforma oferece um sistema prático e de fácil compreensão para a estruturação dos jogos, salvo a ressalva de que apresentou instabilidade nas várias tentativas de construir o desafio, fazendo com que o conteúdo ainda não finalizado não fosse salvo, tendo assim, que ser feito novamente. Por esse motivo, fez-se necessário que as perguntas fossem sendo construídas e salvas uma por vez, o que exigiu um tempo maior para a finalização do jogo no planejamento da aula.

De modo geral, a aplicação da metodologia não ocasionou problemas ou dificuldades em relação à utilização da *Kahoot!*, quando considerada sua aplicação de forma alternada com a apresentação dos *slides* na aula. Essa observação é importante porque, geralmente, os *quizzes* da plataforma *Kahoot!* são aplicados ao final de alguma aula ou atividade específica, na qual os alunos não necessitam esperar a explicação de conteúdo para seguirem respondendo as questões sequenciais, influenciando no pouco tempo de participação e engajamento no jogo.

Esse ponto traz o diferencial da experiência relatada aqui, que se dá pelo formato com que a *Kahoot!* foi utilizada, isto é, durante a exposição de todo conteúdo, fazendo com que os alunos participassem do *quiz*, interagindo e, por isso, atentos durante o período todo da aula. Assim, como afirmam as autoras Missagia e Guerra (2018), a *Kahoot!* pode ser considerado uma plataforma motivacional. O intuito de sua utilização na execução da aula foi uma tentativa de incentivo à participação ativa dos alunos por meio de captar a atenção deles durante a aula. Do modo como foi feito, apenas foi possível que seguissem no jogo após a participação efetiva na aula por meio de reflexões e proposições de conteúdos direcionados.

O aplicativo utilizado para a realização da aula *on-line*, *Zoom*, limita o tempo do encontro virtual em quarenta minutos, com isso, o tempo de uma aula foi curto para a realização da metodologia, sendo necessário o envio de um novo *link* para continuar a aula, o que demandou mais tempo e paciência dos alunos, revelando um ponto negativo, pois, nessa

transição, dois alunos não retornaram para a aula. Como sugestão, a utilização de aplicativos que permitam um tempo maior de durabilidade dos encontros virtuais pode ser uma alternativa para melhorar essa adversidade.

Outra observação importante é o fato de que muitos alunos participam das aulas *on-line* pelo *smatphone*, nesse caso, todos os participantes estiveram presentes assim, conforme respostas dadas no questionário, sendo necessária uma maior atenção com o manuseio das abas alternadas, entre *Kahoot!* e *Zoom* ou qualquer outro aplicativo utilizado. Nesse sentido, caso o estudante feche alguma delas por acidente, isso demandará dele mais tempo para voltar a participar e, também, um novo *login* no *Challenge*, o que pode influenciar no resultado final do *ranking* no jogo.

No mais, as dificuldades foram mínimas quando postas frente a atenção dos alunos durante toda a aula e o respaldo ao responderem o questionário, avaliando a dinâmica de gamificação executada na aula. Em comparação com uma aula normal, a utilização da *Kahoot!* propiciou uma aula diferente e com maior participação ativa dos alunos. Considera-se que a aula/metodologia experienciada ofertou uma nova perspectiva de ensino, baseada em recursos digitais e na metodologia ativa no ensino básico, sendo indicada para novas propostas de pesquisas na área e podendo, também, ser trabalhada com outras áreas/temas.

ii) Da opinião dos alunos em relação à metodologia subsidiada pela plataforma Kahoot!:

A primeira questão do questionário teve como objetivo investigar se os alunos já conheciam a *Kahoot!*. Treze, dos dezoito participantes presentes no encerramento da aula, afirmaram que não conheciam e seis alunos afirmaram que já conheciam e haviam participado de um outro jogo subsidiado por ela, o que denota a escassez relacionada à utilização de plataformas gamificadas para com a turma participante, já que a maioria ainda não havia tido uma experiência de ensino com a *Kahoot!*.

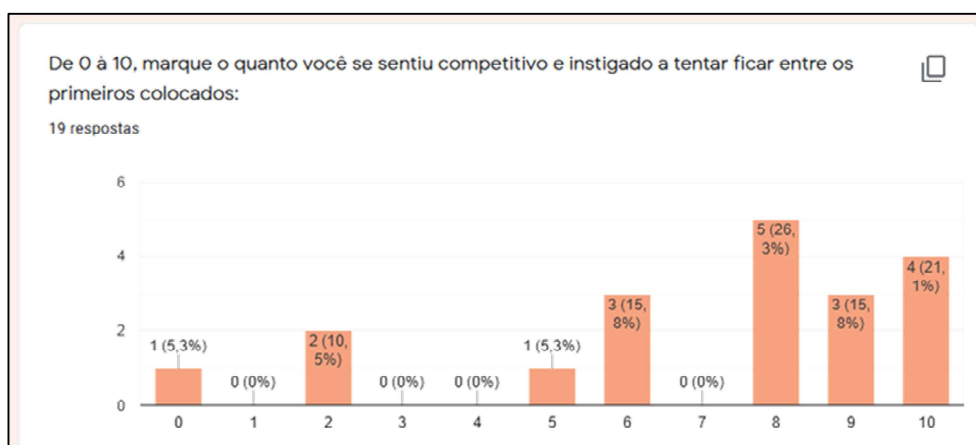
Para a pergunta seguinte, “Diante desta experiência, você considera que a plataforma *Kahoot!* possibilita a interação dos alunos na aula?”, dentre as opções “sim”, “não”, “pouco” e “muito”, quinze alunos afirmaram que “sim”, três alunos marcaram que “muito” e um aluno marcou que a plataforma promove “pouca” interação. Baseando-se nisso, pode-se afirmar que a plataforma impulsiona a interatividade no ensino de Química e uma investigação mais profunda futuramente poderá denotar os motivos pelos quais os alunos marcaram “sim” e “pouco”. A respeito disso, algumas inquietações são disparadas, tais quais: “como fazer para que os alunos interajam mais?”, “há dificuldades na interpretação dos textos ou relacionadas à

apropriação de aparatos tecnológicos desse tipo?”, entre outras. Ainda deve-se considerar o nível de aprendizagem/alfabetização dos alunos, se são capazes de participar de modo autônomo nas aulas sem o auxílio presencial de um professor, se possuem familiaridade suficiente na utilização dos recursos digitais e mídias sociais que demandam práticas sociais diversas das que estão acostumados como questionamentos necessários a compreensão da inserção desses processos nas aulas remotas.

Somando-se a isso, na questão “O quanto você classificaria sua interação na aula com o *game*?”, dentre as opções “muito”, “média”, “pouca” ou “nenhuma interação”, nove alunos marcaram a opção “muita”, oito marcaram “média” interação e dois, “nenhuma”, fator que corrobora a discussão anterior, visto que, apesar de ser uma proposta defendida em todos os documentos curriculares nacionais, ainda é uma novidade a agentividade e autonomia do alunado com relação às dinâmicas de ensino-aprendizagem.

A próxima questão pediu para que os alunos quantificassem, de zero a dez, o nível de instigação. A seguir, o gráfico expõe os resultados:

Figura 14 - Pergunta de número oito do questionário.



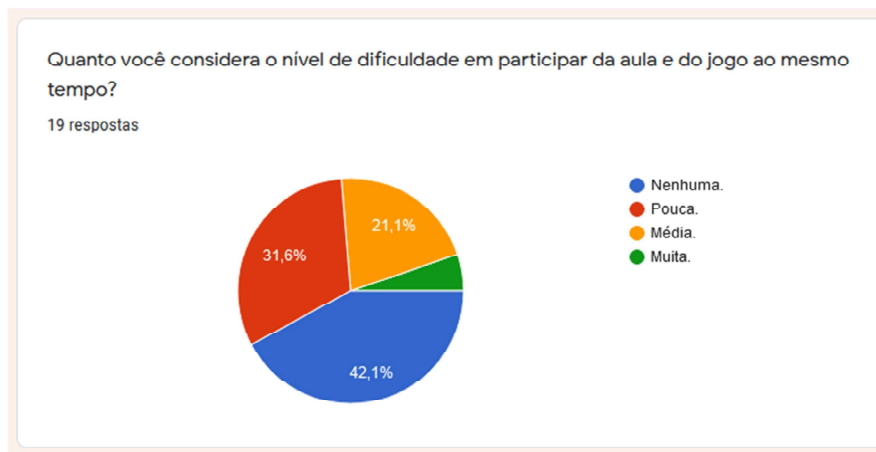
Fonte: o autor.

Assim, em relação à motivação que o jogo foi capaz de proporcionar, nota-se que quatro alunos marcaram o valor máximo (dez), três alunos marcaram a opção nove e cinco alunos marcaram a opção oito, ou seja, conclui-se que o jogo proporcionou um alto índice emocional, característica da gamificação, pois os resultados apontam que a maioria dos alunos sentiu-se instigado diante do desafio mediado na aula de Química.

Questionados a respeito das dificuldades na utilização de suas próprias ferramentas tecnológicas (celular/*smartphone* ou computador/*notebook*), dezoito alunos responderam que não tiveram nenhuma intercorrência e apenas um apontou que conexão estava “ruim”. Já a

respeito das dificuldades acerca da participação simultânea da aula e do jogo, o gráfico a seguir sugere algumas interpretações.

Figura 15 - Porcentagem das respostas para: **Qual o nível de dificuldade em participar da aula e do jogo ao mesmo tempo?**



Fonte: o autor.

Entende-se que oito discentes não tiveram nenhuma dificuldade, seis tiveram “pouca” dificuldade, quatro alunos relataram uma dificuldade “média” e um aluno teve “muita” dificuldade. Visto isso, é preciso pensar que, para alguns alunos, essa foi a primeira experiência com a plataforma, com a metodologia gamificada e devido a essa condição alguns deles podem não ter conseguido destinar uma completa atenção no funcionamento do jogo e na exposição do conteúdo simultaneamente. Essa situação pode estar relacionada aos modos que, durante o ensino pândemico, a escola invadiu os ambientes domésticos, (con)fundindo espaços outrora destinados ao lazer e ao descanso.

Perguntou-se também se, apesar das possíveis dificuldades ocasionadas, como conexão com Internet, manuseio do aparato tecnológico, etc, a aula gamificada foi mais interessante que uma aula *on-line*, na qual ocupam apenas o papel de ouvintes. Como resposta, treze alunos relataram maior interesse no modelo com jogo, três marcaram a opção “pouco” e outros três assinalaram a alternativa “muito”.

Para finalizar o questionário, pediu-se que os alunos comentassem os pontos positivos e negativos da utilização da plataforma na aula experienciada e relatada aqui, sendo as respostas mais relevantes apresentadas no quadro abaixo.

Figura 16 - Opinião dos alunos sobre os pontos positivos e negativos da utilização da plataforma *Kahoot!*

Pontos positivos	Pontos negativos
<i>“Aprende mais o conteúdo”.</i>	<i>“Passa muito rápido! As vezes nem tem como ler as perguntas”.</i>
<i>“Incentiva a aprender por meio da competição e é bem mais fácil aprender assim”.</i>	<i>“Pode ser que alguns alunos não saiba como utilizar o aplicativo”.</i>
<i>“Divertido! Chama mais atenção que só matéria em cima de matéria!”.</i>	<i>“A internet tá muito ruim na hora do jogo”.</i>
<i>“Didática diferenciada e participação dos alunos constantemente”.</i>	<i>“Algumas coisas são em inglês”.</i>
<i>“Mais interessante, facilita o aprendizado e é mais divertido”.</i>	<i>“Nenhum!”</i>
<i>“É uma nova forma de aprender e ao mesmo tempo se divertir!”</i>	<i>“Nenhum!”</i>
<i>“Instiga o aluno a responder e buscar conhecimento”.</i>	<i>“Nenhum!”</i>

Fonte: o autor.

Diante dos apontamentos, os obstáculos nomeados como pontos negativos esbarram nas discussões e inquietações feitas anteriormente. O fato da plataforma estar em uma língua estrangeira causou o estranhamento de um discente. Essa discussão é válida aqui para reforçar a necessidade de pesquisas futuras a respeito do domínio de práticas de letramentos diversas do alunado, investigando os motivos pelos quais alunos têm dificuldades na leitura das perguntas bem como possíveis dificuldades na administração do aplicativo, conforme outros discentes apontaram.

Por outro lado, nota-se que a diversão foi uma percepção regular nas respostas ofertadas ao questionário. Além dessa impressão, destaca-se o caráter inovador da atividade de aprendizagem, revelado em “nova forma de aprender” e “didática diferenciada”. Chama atenção ainda a utilização do intensificador “mais” em diversas respostas: “aprende **mais** o conteúdo”; “bem **mais** fácil aprender assim”, “chama **mais** atenção”, “**mais** interessante [...] e **mais** divertido”, sempre acompanhados de qualificadores que evidenciam olhares positivos à metodologia de gamificação subsidiada pela plataforma *Kahoot!*.

6. Breves considerações finais

Verificou-se neste artigo o relato de uma experiência entendida como proposta metodológica em relação à utilização de recursos digitais em aulas remotas. Sabe-se que, principalmente neste momento de pandemia, os profissionais da educação tiveram que se reinventar e buscar novos meios de manter o máximo possível de alunos participando das aulas *on-line*. Posto isso, a inclusão da *Kahoot!* na situação experienciada demonstrou uma alternativa didática capaz de manter os alunos reflexivos, ativos e participativos durante a aula, dadas as condições estratégicas requisitadas, seja cooperando, problematizando, e buscando soluções, seja superando desafios de modo prazeroso e educativo.

7. Referências

- ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- ALVES, L. R. G; MINHO, M. R. DA S; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. et al. (Eds.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- AMARO, R; BAXTO, W. **Docência on-line: funções e competências do professor**. Brasília – DF, maio de 2016.
- BACICH, L; NETO, A. T; E TREVISANI, F. De M. **Personalização e Tecnologia na Educação**. In Ensino Híbrido, personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso editora Limitada, 2015. p. 66-93.
- BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, 2011. p. 25-40.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. **O aplicativo kahoot na educação: Verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real.**, 2017. p. 1587–1602.
- BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v. 1, n. 4, ago./dez. 2010 – ISSN 1807-9539.
- CHASSOT, A. I. Alquimiando a química. **Química Nova na Escola**, n.1, 1995. p. 20-22.
- COIL, D. A; ETTINGER, C. L; EISEN, J.A. Gut Check: **The evolution of an Educational board game**. PLOS Biology, v. 15, n. 4, 2017.
- COSTA, A. C. B; ROTTA, J. C. G; CAIXETA, J. E. Alquimia em Hogwarts: a magia e o ensino de química. **Revista Química Nova na Escola**, volume 42, número 2, maio de 2020. p. 121-128.

COSTA, S. E; ALMEIDA, D. B; BADALOTT, G. M.. Metodologias ativas na arte de ensinar. In: **Congresso Internacional ABED de Educação a Distância**. Florianópolis, 2018.

COSTA, G. S.; OLIVEIRA, S. M. B. C. (2015). **Kahoot: a aplicabilidade de uma ferramenta aberta em sala de língua inglesa, como língua estrangeira, num contexto inclusivo**. 6º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. Disponível em <http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2015/Kahoot%20-%20tecnologia%20aberta.pdf>. Acesso em 20 de abril de 2021.

DELPHINO, F. B. de B. O papel das aprendizagens ativas na era da sociedade da informação. **Anais do Fórum de Metodologias Ativas (MetA)**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). São Paulo: Perdizes, 2015. Disponível em <https://bit.ly/2TErFWW>. Acesso em 14 de outubro de 2020.

DELLOS, R. Kahoot! A digital game resource for learning. In **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 12, n. 4, abril, 2015. Disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

FIRESTONE, W.A. Meaning in method: the rethoric of quantitative and qualitative research. **Educational Researcher**, volume 16, número 7, 1957. p. 16-21.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42 ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GUIMARÃES, A; VICENTE, M. J; CRUZ, P. (Re) Inventar a Intervenção Social em Contexto de Pandemia: Saber para Compreender, Compreender para Saber: a intervenção da associação. Instituto de Sociologia da Universidade do Porto: **Caderno da Pandemia**, volume 4, junho de 2020. p. 9-14.

LEITE, Bruno Silva. Aprendizagem Tecnológica Ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 4, n. 3, 2018. p. 580-609.

_____. Kahoot! e Socrative como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, volume 42, número 2, março de 2020. p. 147-156.

MACIEL, C. **Educação a Distância: ambientes virtuais de aprendizagem**. 2ª Edição, Cuiabá – MT: EdUFMT Digital, 2018.

MACHADO, I; MELO, S. (Re) Inventar a Intervenção Social em Contexto de Pandemia: A Pandemia e os Desafios Colocados aos Interventores Sociais. Instituto de Sociologia da Universidade do Porto: **Caderno da Pandemia**, volume 4, junho de 2020. p. 7-9.

MISSAGIA, E. V; GUERRA, D. C. S. **O uso da plataforma Kahoot! como complemento do gênero exposição oral: uma experiência no ensino de língua estrangeira**. II Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais – SITED, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 11 a 13 de abril de 2018.

MORGADO, L. O papel do professor em contextos de ensino *on-line*: problemas e virtualidades. **Discursos Língua, Cultura e Sociedade**, III Série, N° Especial. Perspectivas em Educação - Departamento de Ciências da Educação, Lisboa, Universidade Aberta. p. 125 - 138, junho de 2001.

NIVAGARA, D. D. Papel do professor no desenvolvimento da Educação. **Revista Psicologia, Educação e Cultura** – Colégio Internato dos Carvalhos – Carvalhos, Portugal, v. 15, n. 2, dezembro de 2011, p. 316 -335.

MONTAIGNE, M. **Ensaio**. Abril Cultural, São Paulo, 1972.

MORAN, J; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 13 ed. Campinas: Papirus, 2000.

_____. Contribuições para uma pedagogia da Educação *On-line*. In SILVA, Marco, **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 39-50.

NASCIMENTO, H. H. F; NETO, J. E. S. Emergências da Alquimia na Cultura Moderna: a Arte na Literatura, Cinema e Televisão. In: **Atas do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química**, Salvador, Bahia, 2012.

OLIVA, A. D; SANTOS, V. P. Aprendizagem Colaborativa e Ativa no Ensino de Química na 2ª Série do Ensino Médio. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: Cadernos PDE, 2016.

OLIVEIRA, C. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, 2015. p. 75-95.

PLATAFORMA KAHOOT! WWW.Kahoot!.com, c2012. Biblioteca. Disponível em <https://create.kahoot.it/my-library/kahoots/all> Acesso em 6 de maio de 2021.

SALVINO, L. G. M; ONOFRE, E. G. **Tecnologia como recurso didático: uma experiência com aprendizes no ensino médio**. III Congresso nacional de Educação: III CONEDU, 2016. Disponível em http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA19_ID813_15082016151857.pdf Acesso em 14 de outubro de 2020.

SANDE, D; SANDE, D. **Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial**. HOLOS, ano 34, v.1. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6300> Acesso em 15 de outubro de 2020.

SANTOS E GERSON-MOL. **PEQUIS – Projeto de Ensino de Química e Sociedade. Coleção Química Cidadã**. 1ª Série do Ensino Médio, v. 1, 2015. p. 152 -153.

SANTOS, I; GUIMARÃES, D; CARVALHO, A. A. A. Flipped Classroom: uma experiência com alunos do 8º ano na unidade de sólidos geométricos. In **TIC Educa 2104**. III Congresso Internacional TIC e Educação. p. 338-342.

SIEMENS, G. Connectivism: a learning theory for the digital age. **Instructional Technology and Distance Education**, v 2, n. 1, 2004. p. 3-10.

SILVA, M. Criar e professorar um curso Online: relato de experiência. **Educação Online**, 2 ed. Ipiranga, São Paulo: Edições Loyola, 2006.

SONEGO, A. H. S; BEHAR, P. A. M-Learning: Reflexões e Perspectivas com o uso de aplicativos educacionais. **Revista Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**. In: XX Congresso Internacional de Informática Educativa, v. 11, Santiago do Chile, 2015. p. 521-526. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/521-526.pdf> Acesso em 20 de janeiro de 2021.

SOUZA, C. S; IGLESIAS, A. G; PAZIN-FILHO, A. **Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais-aspectos gerais**. Medicina, v. 47, n. 3, 2014. p. 284-292.

STRATHERN, P. **O sonho de Mendeleiev**: a verdadeira história da química. Jorge Zahar editora: Rio de Janeiro, 2002.

VARGAS, N. de S. Aspectos Históricos da Alquimia. **Revista da Sociedade Brasileira de Psicologia Analítica**, volume 35 – 2, 2017, p. 69 -76.

WANG, A. I. **The wear out effect of a game-based student response system**. **Computers in Education**. 82, 2015, p. 217–227. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514002516> Acesso em 18 de outubro de 2020.