

USO DE JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA

USE OF DIDATIC GAMES IN CHEMISTRY TEACHING

Letícia Mara Guimarães¹

Danielle da Costa Rubim Messeder dos Santos²

Resumo

Os desafios relacionados ao Ensino de Química são os mais diversos, englobando currículos engessados, falta de formação continuada para os professores, metodologias pouco atrativas, etc. A ressignificação dos conteúdos químicos perpassa por processos de reflexão do fazer pedagógico, de forma a contextualizar os temas e prover ao aluno o domínio necessário para entender e transformar a presença da Química no seu cotidiano. Nesse sentido, os jogos surgem como ferramenta pedagógica em potencial, por seus aspectos lúdicos e motivacionais. Assim, o presente estudo descreve o desenvolvimento de um produto educacional – um livro de jogos – e os resultados qualitativos obtidos através da sua aplicação em duas turmas do nono ano do Ensino Fundamental e três turmas do Ensino Médio, em uma escola particular localizada em Valença/RJ, no ano de 2021. Os dados coletados quanto aos aspectos relacionados à participação, estado de motivação e aprendizagem de conceitos indicam que o produto educacional aqui estudado destacou maior efetividade em alunos do nono ano do Ensino Fundamental e do primeiro ano do Ensino Médio. As turmas de segundo e terceiro anos do Ensino Médio não foram impactadas de forma substancial pela proposta lúdica, sendo necessárias outras estratégias de ensino.

Palavras-chave: produto educacional; ensino de Química, jogos educacionais.

Abstract

The challenges related to teaching chemistry include rigid curricula, lack of teacher training, and unappealing methodologies. The re-signification of the chemical contents goes through reflection of the pedagogical work, in order to contextualize the themes and provide the student with the necessary mastery to understand and transform the presence of Chemistry in their daily lives. Games are presented as a potential pedagogical tool due to their playful and motivational aspects. This study describes the development of an educational product - a book of games - aimed at redefining the teaching of chemistry. The study evaluated the effectiveness of the educational product by applying it in two 9th grade classes and three high school classes at a private school located in Valença – Rio de Janeiro in 2021. Qualitative data regarding participation,

¹ Mestra em Química pela Universidade Federal Fluminense (PROFQUI). Assistente Executiva - Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ).

² Doutora em Química Orgânica pela Universidade Federal Fluminense. Professora Associada IV - Universidade Federal Fluminense.

motivation, and concept learning indicate that the educational product was more effective for 9th graders and 1st-year high school students. However, 2nd and 3rd-year high school students were not substantially impacted by the playful approach, suggesting a need for other teaching strategies.

Keywords: educational product, Chemistry education, educational games.

Introdução

A Química é a disciplina do ramo das Ciências da Natureza responsável pelo estudo da composição, estrutura e transformações da matéria, sendo, portanto, estratégica no progresso científico, tecnológico, socioeconômico e político da humanidade (Lima et al., 2011; Brasil, 2018).

Por ser uma disciplina que engloba em si conhecimentos que são, ao mesmo tempo, importantes e complexos, sua abordagem no ambiente formal se torna desafiadora. A ressignificação dos conteúdos químicos perpassa por processos de contextualização dos temas e alfabetização científica (Guimarães, 2009; Brasil, 2018). Para tal, o professor tem a missão de superar uma série de fatores: o hábito da transmissão vertical dos conteúdos, currículos engessados, carga horária insuficiente ou reduzida, imposição de metodologias oriundas de sistemas de ensino etc. Mediar a aprendizagem e motivar o aluno a se tornar protagonista nestas condições é tarefa exaustiva e mesmo vista como impossível (Loureiro, 2008; Guimarães, 2009).

No sentido de favorecer essa transição de pensamentos e atitudes, algumas ferramentas didático-pedagógicas surgem como aliadas em potencial, dentre elas, os jogos. Por serem atividades lúdicas impregnadas na sociedade, os jogos abarcam características que, se utilizadas de forma intencional, despertam no aluno a vontade de tornarem-se agentes transformadores do próprio processo de aprendizagem. (Felício; Soares, 2018).

Desta forma, o presente estudo avaliou em que medida os jogos se tornam ferramentas pedagógicas efetivas durante o ensino dos conteúdos de Química, tendo como embasamento a teoria de aprendizagem descrita por Vygostky. Espera-se alcançar, ainda, o reconhecimento de possíveis obstáculos de aplicação e a proposição de estratégias de superação desses fatores.

A metodologia de pesquisa qualitativa aqui abordada – ancorada em um processo de observação participante e registro em diário de bordo – descreve a aplicação de um produto educacional desenvolvido por esta autora durante o

programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui – UFF/ Campus Volta Redonda), defendido no ano de 2021. O produto consiste em um livreto contendo caça-palavras e palavras cruzadas voltados aos assuntos de Química Geral e Orgânica, com foco nos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e as três séries do Ensino Médio.

Aporte teórico

Esta seção se dedica à revisão de alguns pontos importantes relativos aos jogos – histórico, definições e sua utilização no contexto educacional –, bem como a Psicologia Histórico Cultural proposta por Vygotsky e colaboradores. No fim, procura-se explicitar como os jogos educacionais dialogam com a teoria vygostkyana das Funções Psíquicas Superiores (FPS) e da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Jogos: histórico, definições e uso no contexto educacional

A história dos jogos está entrelaçada com a própria história da civilização humana, e envolve fatores sociais, econômicos e culturais. A transformação realizada pelo homem na natureza constitui o repertório necessário para sua replicação na forma lúdica; os jogos e as brincadeiras servem ao propósito de introduzir a partir da infância os hábitos culturais daquela sociedade.

Então, inicialmente surge a ação real (caçar, pescar, guerrear etc.) para que, posteriormente, os jogos relacionados a essas atividades sejam elaborados (Alves, 2003). Os primeiros registros dos jogos datam de 2.500 a 3.000 anos a.C., no Egito e na Mesopotâmia; no primeiro local, destaca-se o *Senat*, ou “Jogo da Passagem”, enquanto que no segundo descreve-se o Jogo Real de Ur. Ambas as atividades eram jogos de tabuleiro, cujo intuito era atravessar as casas antes de seu adversário (Marques, 2012; Guerreiro, 2015).

Definir o que é um jogo, porém, é uma tarefa relativamente complexa, dados os seus diversos significados e contextos (Kishimoto, 1994). Uma descrição que contorna o tema de forma bastante robusta é proposta por Johann Huizinga (2005), citado por Felício e Soares (2018), que conceitua o jogo como:

[...] uma ação livre sentida como fictícia e situada fora da vida real, capaz de absorver completamente o jogador, uma ação destituída de qualquer interesse material e de qualquer utilidade, que acontece em um tempo e espaço circunscrito, se desenvolvendo segundo regras consensuais (Huizinga, 2005 apud Felício; Soares, 2018, p. 161).

É possível reconhecer ao longo do processo histórico o caráter educacional dos jogos; Aristóteles (384-322 a.C.), já sugeria a educação das crianças através de jogos que simulavam a realidade (Cunha, 2012). Kishimoto (1996) descreve em seu extenso trabalho sobre o tema que, a partir do momento em que um jogo equilibra em si as funções lúdica (diversão, prazer) e educativa (uma habilidade ou saber), ele pode ser considerado, de fato, um jogo educativo.

No contexto do jogo educativo, é importante fazer uma distinção, discutida por Miranda e Soares (2020) a partir dos estudos de Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018); qualquer jogo pode ser considerado educativo, porém, ao ser transportado para o ambiente formal de ensino, ele pode ser diferenciado em jogo pedagógico ou jogo didático:

No primeiro caso, os alunos são apresentados ao conceito por meio de um jogo, ou seja, o aprendizado de um novo conceito se dá por meio de um jogo. No segundo caso, o jogo é utilizado para reforçar ou complementar um conceito já visto pelos alunos em sala de aula, funcionando como uma ferramenta auxiliar e avaliativa do conceito já trabalhado (Miranda; Soares, 2020, p. 650-651).

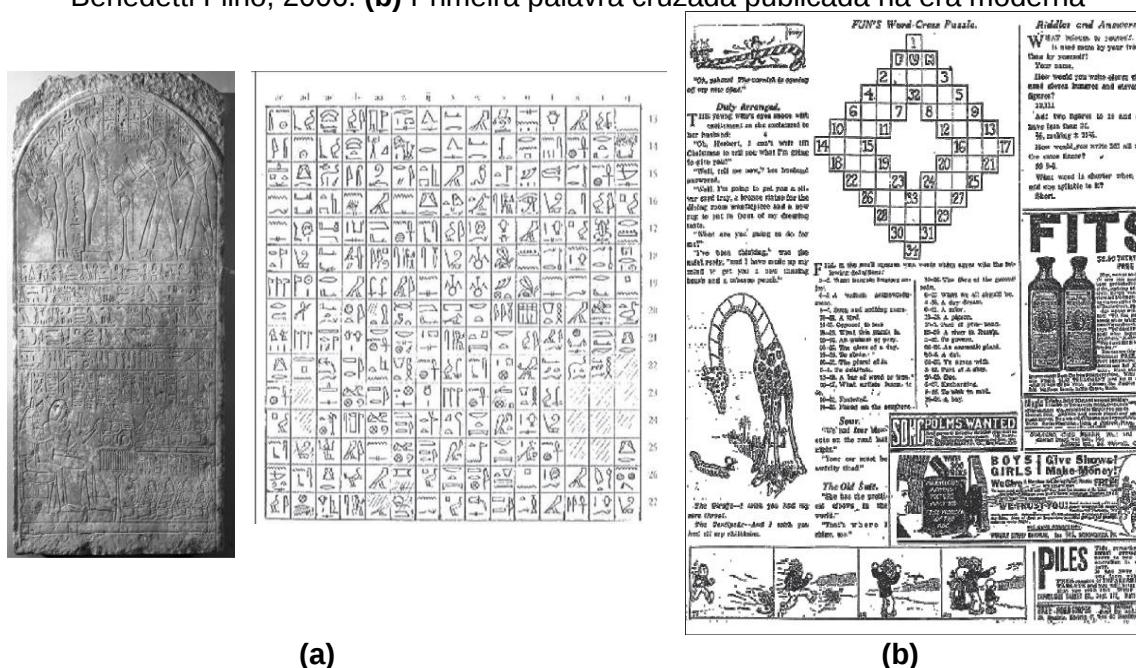
A utilização dos jogos educativos traz uma série de benefícios ao processo de ensino-aprendizagem, principalmente relacionados à resolução de problemas, socialização, motivação e criatividade (Miranda, 2002). No entanto, sua utilização deve ter seu propósito muito bem definido no planejamento didático do professor. Para isto, deve-se pensar i) na justificativa - introdução, revisão, aprofundamento ou avaliação de um conceito; ii) no momento ideal de uso; e iii) no tipo de jogo a ser utilizado (Cunha, 2012).

São dois os jogos abordados neste trabalho: os caça palavras e as palavras cruzadas. A escolha se justifica por algumas razões - ampla disseminação e reconhecimento dessas atividades na sociedade, regras básicas e intuitivas e a simples confecção em sites de conteúdo livre e distribuição entre os alunos, que pode ser realizada através de meios físicos ou virtuais.

O caça palavras é um jogo recente; seu primeiro registro data de 1968, quando o norte-americano Norman Gibat publica uma versão do jogo contendo vinte cidades americanas no jornal *Selenby Digest*. O jogo faz sucesso principalmente entre os professores da região, que solicitaram ao jornal cópias da atividade para ser utilizada em sala de aula (Shimoda, 2011).

Por sua vez, as palavras cruzadas são jogos muito antigos; sua primeira versão, denominada Estela de Paser (Figura 1a), data dos séculos XIII a.C. e XII a.C. e foi encontrada no Egito. Na era contemporânea, a primeira palavra cruzada data de 1913, publicada no jornal nova-iorquino *The World* (Figura 1b). No Brasil, o primeiro registro da atividade data de 1925, publicado no jornal carioca *A Noite* (Benedetti Filho et al., 2006).

Figura 1: (a) Estela de Paser e suas ilustrações em detalhes. Fonte: British Museum; Benedetti Filho, 2006. **(b)** Primeira palavra cruzada publicada na era moderna



(a)

(b)

Fonte: Benedetti Filho et al. (2006)

A Psicologia Histórico Cultural e sua relação com os jogos

Além da intencionalidade, a utilização desse tipo de atividade lúdica deve guardar em si os pressupostos epistemológicos de uma teoria de aprendizagem. A produção acadêmica voltada ao uso de jogos na educação em Química tem um aumento significativo em âmbito nacional e internacional a partir dos anos 2000 (Garcez, 2014).

Garcez e Soares (2017) identificam, entre os anos de 1972 até 2014, 398 publicações referentes ao uso do lúdico no Ensino de Química; deste quantitativo, 22 dos trabalhos constituem dissertações ou teses, 31 são artigos e 345 são resumos e trabalhos completos.

Sobre a fundamentação teórica dos trabalhos catalogados, os autores ainda comentam que, à exceção de dissertações e teses, os trabalhos publicados possuem na maioria das vezes um diálogo pouco elaborado com uma teoria de aprendizagem (Garcez; Soares, 2017).

Essa observação é corroborada em um trabalho mais recente de Rezende e Soares (2019), que realizaram um estudo sobre a presença de teorias de aprendizagem em trabalhos publicados sobre o uso de jogos no ensino de Química em revistas de *qualis* relevante (A-B), e relataram que cerca de 16,6% dos artigos não apresentavam aporte epistemológico. Esse dado:

[...] levam-nos a inferir que boa parte dos pesquisadores que utilizam determinados referenciais o faz por mera exigência da academia, ou seja, como forma de justificar os resultados obtidos nos dos jogos. Estas questões podem culminar na utilização do jogo simplesmente como brincadeira e/ou material didático, que normalmente são justificados por fragmentos extraídos de teorias de ensino e aprendizagem (Rezende; Soares, 2019, p. 118-119).

Conforme dito por Messeder Neto e Moradillo (2016), essa crítica ao esvaziamento teórico deve ter a responsabilidade de apontar caminhos; neste trabalho propõe-se como referencial teórico a Psicologia Histórico Cultural, elaborada por Vygotsky e colaboradores.

O psicólogo bielorusso Lev Semenovich Vygotsky, a partir do conceito filosófico do materialismo histórico-dialético, preconizado por Marx e Engels e os estudos de Alexander Luria e Alexis Leontiev, desenvolve a Psicologia Histórico-cultural; partindo do trabalho social como cerne da constituição humana, os autores procuravam explicar a gênese e o percurso do desenvolvimento psíquico (Martins, 2013).

Sendo a psique um constructo de formação sócio-histórica, a aprendizagem também o é; assim, para a Psicologia Histórico-cultural, a evolução cognitiva se dá pela interação do indivíduo com o contexto social que cerca, mediada pelos instrumentos e signos que ganham significado através das relações. De forma

dialética, matéria e ideia se relacionam, construindo o conhecimento (Tezani, 2006; Martins, 2013).

Vygotsky considera que o processo de humanização do indivíduo não é suprido pela biologia, e sim pela apropriação cultural do meio; nesse sentido, seu trabalho se debruça nas chamadas funções psicológicas superiores (FPS). As FPS se traduzem nos resultados e condições do trabalho social, ou seja, na existência cultural do indivíduo, envolvendo o controle consciente do comportamento, percepção, atenção e memória (Martins, 2013; Tezani, 2006).

O desenvolvimento das FPS se dá através da mediação; nesse sentido, os instrumentos mediadores são os signos, ou seja, as construções sócio-históricas daquela cultura que atuam como os meios auxiliares de resolução das tarefas psicológicas (Moreira, 2009; Martins, 2013). Uma forma de apresentação desses signos é a linguagem. A partir do momento em que pensamento e linguagem se interseccionam de maneira que significados sejam apreendidos, passam a existir uma série de funções psíquicas sofisticadas (Tezani, 2006; Moreira, 2009).

Na prerrogativa do socioconstrutivismo, a mediação do ensino é guiada pelos processos interpessoais - docente/aluno e aluno/aluno - dentro de um sistema simbólico que instrumentaliza a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo constante. Nesse sentido, o psicólogo conceitua a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), descrito como:

[...] a criança, em cada momento de seu desenvolvimento, tem um nível de desenvolvimento real e um nível de desenvolvimento potencial. O primeiro representa a capacidade que a criança tem de realizar tarefas de forma independente. O nível de desenvolvimento potencial seria sua capacidade de desempenhar tarefas com ajuda de adultos ou de amigos mais capazes. A distância entre esses dois níveis é a zona de desenvolvimento proximal (Tezani, 2006, p. 4).

A interferência escolar na ZDP dos alunos torna o processo de aprendizagem mais transformador; desta forma, é interessante que o educador propicie um ambiente cujo objetivo é a constante assimilação e reconstrução de conceitos através da mediação entre os atores pedagógicos. Uma ferramenta reconhecida por Vygotsky para auxiliar o professor é o jogo; em seu artigo “A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança”, datado de 1933 e com tradução para o português em 2008, o entendimento do autor sobre essa atividade lúdica está descrito:

[...] a brincadeira cria uma zona de desenvolvimento iminente (proximal - nota da autora) na criança. Na brincadeira, a criança está sempre acima da média da sua idade, acima de seu comportamento cotidiano; na brincadeira, é como se a criança estivesse numa altura equivalente a uma cabeça acima da sua própria altura. A brincadeira em forma condensada contém em si, como na mágica de uma lente de aumento, todas as tendências do desenvolvimento; ela parece tentar dar um salto acima do seu comportamento comum (Vygotsky, 2008, p. 34).

Ainda nesse texto, Vygotsky realiza uma série de reflexões sobre as brincadeiras e os jogos, sendo algumas delas valiosas para este estudo. Inicialmente, o autor defende que a brincadeira é uma atividade cuja qualidade principal é a situação imaginária, influenciada por situações afetivas que se generalizam pouco a pouco. Considerando o olhar afetivo, entender que alguém brinca devido à satisfação causada não é correto, uma vez que existem muitas outras atividades que propiciam satisfações mais intensas (Vygotsky, 2008).

Outro ponto importante é que, na brincadeira, a liberdade vivenciada é ilusória, uma vez que a atividade depende necessariamente de um objetivo e de um sistema de regras. Por fim, o ato de brincar é um instrumento para que a criança separe a palavra do objeto; em outros termos, é uma forma de reestruturar sua percepção, operando com significados que substituem o sentido real do objeto. “A relação entre a brincadeira e o desenvolvimento deve ser comparada com a relação entre a instrução e o desenvolvimento. Por trás da brincadeira estão as alterações das necessidades e as alterações de caráter mais geral da consciência” (Vygotsky, 2008, p. 35).

Encaminhamento metodológico

A utilização de jogo educacional, seja ele didático ou pedagógico, deve ser feito de maneira *intencional*; ou seja, a atividade escolhida deve favorecer o aspecto motivacional dos alunos, com um objetivo claro e em um momento adequado da sequência didática (Cunha, 2012).

A aplicação do produto educacional, objeto de estudo deste trabalho, se deu ao longo do ano letivo de 2021, em uma instituição de ensino privada localizada no município de Valença/RJ, com cinco turmas, sendo duas de 9º ano do Ensino Fundamental e uma turma de cada série do Ensino Médio. Devido à pandemia

causada pelo vírus da Covid-19, o ensino remoto foi adotado entre os meses de fevereiro e julho; em agosto, as atividades escolares foram retomadas através do ensino híbrido e as avaliações se mantiveram exclusivamente pela plataforma *online* de estudos utilizada pela unidade escolar.

Logo, os jogos – caça palavras ou palavras cruzadas que abordavam o conteúdo programático percorrido durante a aula – foram introduzidos no seu formato virtual, uma vez que os *sites* utilizados para a confecção das atividades disponibilizam um *link* de acesso para jogar pelo computador ou *smartphone*. Durante o momento estritamente remoto o *link* era compartilhado na plataforma de estudos, e ao longo do período de aulas no sistema híbrido os jogos eram compartilhados via *WhatsApp* e *QR code*.

Ao longo da semana, a autora possuía quatro tempos de aula nas turmas de ensino médio (divididos em dois encontros) e dois tempos de aula nas turmas de nono ano (um único encontro), cada tempo com duração de cinquenta minutos. Neste sentido, buscou-se dinamizar a aplicação do produto educacional de acordo com a sequência proposta pela autora em sua dissertação, descrita no Quadro 1.

Quadro 1: Sequência de aplicação do jogo didático

1º Momento	2º Momento	3º Momento	4º Momento	5º Momento
Introdução ao conteúdo de Química.	Após o momento expositivo e esclarecimentos às dúvidas, realizar o convite e a aplicação do jogo didático escolhido (caça palavras ou palavras cruzadas). Tempo sugerido: 5 minutos para o acesso ao jogo e 10 a 15 minutos para sua resolução.	Debater as respostas do jogo, recuperando os conceitos envolvidos em cada palavra abordada durante a atividade. Tempo sugerido: 10 minutos.	Entregar, como atividade para casa, um jogo que não foi utilizado em classe (por exemplo, se a palavra cruzada foi utilizada em sala, o aluno leva o caça palavras).	No início da próxima aula, realizar o debate sobre as respostas do jogo levado para casa. Tempo sugerido: 10 minutos.

Fonte: Próprio autor

Uma vez que o enfoque deste trabalho é a avaliação dos jogos elaborados como ferramenta pedagógica, cabe aqui o detalhamento do seu uso; considerando que a vontade de jogar deve ser uma *ação livre e espontânea*, foi necessário o reconhecimento de estratégias de atração dos alunos na participação ativa desse momento pedagógico.

Após o convite, o *link* de acesso ao jogo era disponibilizado aos alunos e, após um determinado período de tempo, os alunos eram convidados a destacarem os termos e palavras correlatas ao tema abordado, contidos nas atividades. Neste momento, a professora realizou a retomada dos significados atrelados àqueles vocábulos, sanando possíveis dúvidas que surgissem.

A disponibilização de uma segunda atividade, a ser executada em casa, ocorria de acordo com o grau de motivação dos jogadores no momento. Cabe ressaltar, por fim, que os jogos não eram aplicados em todos os encontros; sua utilização ocorria quando o conteúdo abordado durante o encontro tinha jogo correlato no catálogo do produto educacional – Química Geral e Orgânica –, como forma de recuperar os termos e significados aprendidos naquele momento.

Uma vez que a professora-pesquisadora deste trabalho já lecionava nestas turmas foi possível aplicar o método da observação participante no processo de utilização dos jogos, de forma a entender em qual medida o produto educacional proposto era um facilitador no entendimento. As impressões foram registradas posteriormente à aula em diário de bordo, para sistematização dos dados qualitativos obtidos.

Resultados e Discussão

Inicialmente, cabe destacar que as turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e da 1ª série do Ensino Médio foram as mais receptivas ao produto educacional.

Nas turmas de 9º ano, especificamente, cabe ressaltar que o engajamento da maioria da turma motivava a participação dos alunos inicialmente desinteressados, resultando em uma taxa de participação de 100%. Desta forma, pode-se indicar que os jogos propostos tornaram alguns conceitos, como por exemplo a introdução à Química, processos de separação de misturas, atomística e tabela periódica mais atrativos nestas turmas, que sempre pleiteavam formas lúdicas de trabalhar o tema, conscientes do cunho educacional da atividade. Esse comportamento pôde ser verificado tanto no ensino remoto, como no híbrido, ratificado por outros trabalhos publicados sobre o tema (Benedetti Filho et al., 2006; Soares; Cavaleiro, 2006; Focetola et al., 2012; Oliveira et al., 2015).

A 1ª série do Ensino Médio apresentou comportamento semelhante ao relato anterior, com taxa de participação girando em torno dos 82%. Apesar do fato de alguns alunos não terem respondido positivamente ao convite para os jogos, a turma em geral apreciava e reivindicava atividades lúdicas, principalmente nos momentos revisionais dos conteúdos no sistema híbrido. Aqui, cabe relatar que a interação entre os alunos no momento do jogo se focava em resolução, com constantes momentos de auxílio mútuo com relação aos termos químicos ali trabalhados e sua escrita.

Quanto à 2ª série do Ensino Médio, cabe dizer que a turma não respondeu de forma positiva aos jogos, com adesão baixa, com cerca de 16% dos alunos participantes. Porém, vale destacar alguns pontos: a turma já possuía um perfil de baixo engajamento, tanto no ensino remoto, como no híbrido. Em conversas particulares com outros professores, foram diversos os relatos dos profissionais que encontravam dificuldades na realização de momentos pedagógicos que motivassem a aprendizagem por metodologias dinâmicas, com pequena taxa de sucesso. Assim, para este público em específico, o produto educacional não foi considerado efetivo.

Por fim, a 3ª série do Ensino Médio também se demonstrou avessa aos jogos, alegando que, por ser um ano “decisivo” para o ingresso na universidade, se sentiriam mais confortáveis com a revisão dos conteúdos exclusivamente através de questões de vestibulares e outros exercícios sem o viés lúdico. Mesmo após uma conversa sobre os benefícios das atividades propostas para a aprendizagem, a turma insistiu no modelo padronizado pelo sistema de ensino ofertado na escola. Esse comportamento se estendeu por todo o ano letivo.

Os resultados acima elencados traduzem aspectos qualitativos, envolvendo motivação, relações aluno/docente, aluno/aluno e aluno/conhecimento, engajamento, contato e ressignificação de conceitos químicos e letramento científico. A aferição dos aspectos quantitativos se tornou inviável, uma vez que os ciclos avaliativos ocorreram exclusivamente através dos mecanismos *online* disponíveis na plataforma de ensino. Logo, a coleta de dados sofreu interferências relevantes, o que poderia ocultar o real desempenho das turmas e os possíveis efeitos causados pela utilização do produto educacional.

Considerando o panorama anteriormente exposto, algumas ponderações são necessárias: os impactos na saúde mental dos indivíduos, causados pela Covid-19 são extensos, com os trabalhos iniciais indicando um aumento alarmante dos casos de transtornos psíquicos, como ansiedade, estresse e depressão. Acrescentam-se,

ainda, os efeitos nocivos da exposição excessiva de tela e o desenvolvimento de estágios de *FOMO* - *fear of missing out* - medo de estar perdendo algo (Carvalho, 2021; Nery et al., 2021; Hayran; Anik, 2021; Király et al., 2020; Silva; Rosa, 2021).

Esse contexto promoveu uma redução expressiva nas capacidades de atenção e concentração dos alunos, principalmente no retorno às aulas presenciais. Essa observação foi consensual em reuniões com o corpo docente da unidade de ensino, e pode ser um argumento que justifique a baixa adesão dos alunos das séries finais do Ensino Médio, que se demonstraram pouco propensos a engajarem em outras atividades lúdicas. Evidente pensar, entretanto, que os jogos propostos oriundos do produto educacional aqui discutido podem ter sido ineficazes neste público específico, por não dialogarem com as necessidades de aprendizagem dos alunos; como exemplo, uma outra ferramenta - a experimentação científica - foi melhor aceita pela turma da 2ª série.

Considerações finais

Os resultados obtidos durante a aplicação do produto educacional indicam que os jogos aqui propostos dialogam de forma mais eficiente durante o contato inicial dos alunos com a Química. O contexto lúdico tornou-se um mediador entre os signos químicos introduzidos – “átomo”, “matéria”, “elemento químico” “estados físicos” etc. – e os jogadores, facilitando a aprendizagem dos seus significados e, em última instância, o letramento científico. Conforme apontado por Colleti (2020), o uso dos jogos no ambiente formal de aprendizagem requer constância e estudo frequente por parte do professor.

As potencialidades e obstáculos compreendidos ao longo do uso dos jogos encontram embasamento na teoria vygotskiana; o sistema simbólico proposto através das atividades lúdicas interferiu de maneira positiva na ZDP das turmas de 9º ano e 1ª série e, conseqüentemente, na (re)construção de significados aos signos químicos. Não obstante, esse mesmo sistema não se qualificou como ferramenta mediadora da aprendizagem para o perfil de alunos das 2ª e 3ª séries.

Apesar do quadro pandêmico instalado ter afetado de forma contundente a captação dos dados quantitativos almejados, a inserção dos jogos se mostrou positiva, uma vez que os aspectos psicológicos e afetivos, tão prejudicados pelo afastamento social forçado pela Covid-19, foram contemplados através das interações

interpessoais proporcionadas. Durante a aplicação do jogo, era possível observar a aproximação entre os alunos e o trabalho em equipe de forma a solucionar o desafio proposto pelo produto educacional.

Referências

ALVES, A.M.P. A História dos Jogos e a Constituição da Cultura Lúdica. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 4, n. 1, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1203>. Acesso em: set. 2021.

BENEDETTI FILHO, E. et al. Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica. **Química Nova na Escola**. v. 31. n. 2. 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf. Acesso em: ago.2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: ago. 2021.

CARVALHO, A.F.M.; SOUSA, G.G. Os efeitos psicológicos do distanciamento social causado pelo novo Coronavírus em estudantes universitários. **Research, Society and Development**, v. 10. n. 8. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17245/15252>. Acesso em jan. 2022.

CLEOPHAS, M. G., CAVALCANTI, E. L. D., SOARES, M. H. F. B. Afinal de Contas, é Jogo Didático, Educativo ou Pedagógico? Colocando os Pingos nos is. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. **Didatização Lúdica no Ensino de Ciências/Química**: teorias de aprendizagem e outras interfaces. São Paulo: Livraria da Física Editorial, 2018.

COLETTI, S. **Como utilizar jogos na sala de aula e a distância?** 2020. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/19091/como-utilizar-os-jogos-educativos-na-sala-de-aula-e-a-distancia>. Acesso em set. 2021.

CUNHA, M.B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova da Escola**. v. 34, n. 2. p. 92-98. 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em ago. 2021.

FELÍCIO, C.M.; SOARES, M.H.F.B. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 40, n.3, p. 160-168. 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/artigos/05-EA-33-17.pdf>. Acesso em out. 2021.

FOCETOLA, P.B. et al. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**. v. 34. n. 4. p. 248-255. 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/11-PIBID-44-12.pdf. Acesso em ago. 2021.

GARCEZ, E.S. C. **O Lúdico em Ensino de Química**: um estudo do estado da arte. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Goiânia: Universidade Federal de Goiás. 2014. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4699>. Acesso em set. 2021.

GARCEZ, E.S.C.; SOARES, M.H.F.B. Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. n. 17(1). 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017171183>. Acesso em set. 2021.

GUERREIRO, M.A.S. **Os efeitos do Game Design no processo de criação de Jogos Digitais Utilizados no Ensino de Química e Ciências - O que devemos considerar?** Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/126484>. Acesso em: ago. 2021.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31. n. 3. Ago. 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/. Acesso em: ago. 2021.

HAYRAN, C.; ANIK, L. Well-Being and Fear of Missing Out (FOMO) on Digital Content in the Time of COVID-19: A Correlational Analysis among University Students. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 18 (4), 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/4/1974>. Acesso em jan. 2022.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*: O jogo como elemento da cultura. São Paulo: **Perspectiva**, 2005.

KIRÁLY, O. *et al.* Preventing problematic internet use during the COVID-19 pandemic: Consensus guidance. **Comprehensive Psychiatry**, v. 100, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010440X20300225?via%3Dihub>. Acesso em jan. 2022.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**. v. 12, n. 22, p. 105-128, 1994. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/10745/10260>. Acesso em: ago. 2021.

KISHIMOTO, T. M. Froebel e a Concepção de Jogo Infantil. **Revista da Faculdade de Educação da USP**. v. 22. n. 1. 1996. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rfe/article/view/33600/36338>. Acesso em out. 2021.

LIMA, E. C. *et al.* Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Revista Eletrônica Educação em Foco**. v. 3, 2011. Disponível em: <http://www.quimimoreira.net/Jogos%20ludicos%20no%20ensino%20quimica.pdf>. Acesso em: ago. 2021.

LOUREIRO, I. M. G. **A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos**: Um estudo com professores e alunos de Física e Química. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Minho, Portugal, 2008. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8152>. Acesso em: ago. 2021.

MARTINS, L. M. Contribuições da Psicologia Histórico Cultural para a Pedagogia Histórico-Crítica. **VII Colóquio Internacional Marx e Engels**. UNICAMP: 2012. Disponível em: https://www.ifch.unicamp.br/formulario_cemarx/selecao/2012/trabalhos/Ligia%20Martins.pdf. Acesso em out. 2021.

MESSEDER NETO, H.S.; MORADILLO, E.F. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**. v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/11-EQF-33-15.pdf. Acesso em out.2021. .

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**. v. 8. n. 14. Brasília: 2002. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/2989/2688>. Acesso em set. 2021.

MIRANDA, A. F. S.; SOARES, M. H. F. B. Jogos educativos para o ensino de Química: adultos podem aprender jogando? **Debates em Educação**. Maceió, v. 12, n. 27, p. 649-666, jun. 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8781>. Acesso em: set. 2021.

MOREIRA, M.A. Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: Comportamento, Construtivismo e Humanismo. Porto Alegre: **Ed. do Autor**, 2009.

NERY, R.P. et al. **Prevalência de Transtornos Mentais Comuns entre Estudantes de Medicina no Brasil e o Impacto da Pandemia da Covid-19**. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar. v. 2. n.8. 2021. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/630/527>. Acesso em jan. 2022.

OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B.; VAZ, W. F. Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. **Química Nova na Escola**. v. 37. n. 774. p. 285-293. 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/08-RSA-22-13.pdf. Acesso em out. 2021.

REZENDE, F.A.M.; SOARES, M.H.F.B. Jogos no Ensino de Química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem na perspectiva do V epistemológico de Gowin. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 24 (1), 2019. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1269/pdf>. Acesso em out. 2021.

SHIMODA, D. The History of World Searches. **Ezine Articles**. 2011. Disponível em: https://ezinearticles.com/expert/Dave_Shimoda/822705. Acesso em ago. 2021.

SILVA, S.M.; ROSA, A.R. O Impacto da Covid-19 na Saúde Mental dos Estudantes e o Papel das Instituições de Ensino como Fator de Promoção e Proteção. **Revista Práxis**. ano 18. n. 2. 2021. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraxis/article/view/2446/2856>. Acesso em jan. 2022.

SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO, E.T.G. O Ludo como um Jogo para Discutir Conceitos em Termoquímica. **Química Nova na Escola**. n. 23. 2006. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a07.pdf>. Acesso em set. 2021.

TEZANI, T.C.R. O Jogo e os Processos de Aprendizagem e Desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. **Educação em Revista**. v.7. n. 1-2. 2006. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/603/486>. Acesso em out. 2021.

VYGOTSKY, L.S. **A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança**. Tradução: Elizabeth Tunes, Patrícia Pederiva, Janine Mundim e Eric Alberto Lima de Oliveira. 2008. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/vygotsky/1933/mes/90.pdf>. Acesso em out. 2021.