



Cristais e zumbis: implicações da utilização de um jogo de tabuleiro na abordagem de conceitos de química

Edemar Benedetti Filho^{1*}, Alexandre Donizeti Matins Cavagis¹, Mariane Yasmin Souza Magela², Luzia Pires dos Santos Benedetti³

¹Professor da Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Física, Química e Matemática, Sorocaba, São Paulo, Brasil; ²Licenciada pela Universidade Federal de São Carlos, Curso de Licenciatura em Química, Sorocaba, São Paulo, Brasil; ³Mestre em Química Analítica pela Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química, São Carlos, São Paulo, Brasil. *edemarfilho@yahoo.com.br

Recebido em: 21/09/2020

Aceito em: 09/02/2021

Publicado em: 20/03/2021

RESUMO

Atividades lúdicas são recursos didáticos bastante promissores no ensino de Química. O presente trabalho teve por objetivo compreender as implicações da utilização de um jogo de tabuleiro como possibilidade de dinamizar práticas pedagógicas no ensino de química. O jogo “Cristais e Zumbis” foi aplicado para uma turma de 20 alunos cursando o segundo ano do Ensino Médio. Os resultados permitiram comprovar que o jogo foi eficaz como ferramenta pedagógica na verificação de aprendizagem de conceitos científicos relacionados ao tema. Além disso, a atividade proporcionou motivação e integração dos estudantes na construção coletiva dos conhecimentos de Química necessários para vencer o desafio proporcionado pelo jogo. A atividade lúdica também contribuiu para romper visões preconceituosas por meio das quais muitos estudantes enxergam a Química, ampliando dessa forma o interesse deles pela disciplina.

Palavras-chave: Ensino de Química. Jogo de tabuleiro. Ligações químicas.

“Crystals and zombies”: a teaching board game involving chemical connections concepts

ABSTRACT

Playful activities are very promising teaching resources in Chemical Education. The present work aimed to understand the implications of using a board game as a possibility to boost pedagogical practices in the teaching of chemistry. The game "Crystals and Zombies" was applied into a class of 20 students attending the second year of High School. Results demonstrated that the game was effective as a pedagogical tool, in order to verify the learning of scientific concepts related to the theme. Furthermore, the activity provided motivation and integration of students in a collective construction of the knowledge in Chemistry necessary to overcome the challenge incited by the game. This playful activity also contributed to break biased views, through which many students see the chemistry, thus enhancing their interest in the discipline.

Keywords: Chemical Education. Board game. Chemical bonding.

INTRODUÇÃO

Os jogos sempre estiveram presentes na humanidade, dentre eles os de tabuleiros, e as pesquisas arqueológicas remontam seu uso em todos os continentes há séculos, tendo alguns jogos sido descobertos em tumbas egípcias datadas de 3500 a.C. (KISHIMOTO, 2011; BENEDETTI-FILHO; BENEDETTI, 2015). Segundo Kishimoto (2011), os filósofos Platão e Aristóteles também já descreviam o uso de jogos, ressaltando a possibilidade de se aprender brincando. Seu uso como recurso pedagógico teve altos e baixos ao longo da História.

Na Idade Média, os jogos foram considerados não disciplinadores e com fortes relações com atributos pagãos, prostituição e uso exagerado de bebidas alcoólicas. Somente no século XVIII que os jogos pedagógicos ganharam espaço na aprendizagem, principalmente junto à nobreza. Naquele período, segundo Duflo (1999), o processo de aprendizagem era favorecido por meio do emprego de jogos, auxiliando crianças em seu desenvolvimento prático e teórico, durante a alfabetização.

No século XX, o alemão Friedrich Fröbel (2001) agregou o uso de jogos ao sistema educacional, como metodologia de ensino aplicada ao Ensino Fundamental, proposta que acabou sendo seguida por diversos países, como Japão e Reino Unido, angariando um grande número de adeptos ao emprego dessas atividades lúdicas em sala de aula (REZENDE et al., 2019). Segundo Rezende et al. (2019), o uso do lúdico no sistema educacional brasileiro tem crescido nas últimas décadas, mas muitos professores ainda enxergam obstáculos ao seu uso em sala de aula. Geralmente, os professores estabelecem uma relação meramente restrita entre jogos pedagógicos e brincadeiras, muitas vezes por não conhecerem suficientemente suas verdadeiras potencialidades educativas.

Segundo Soares (2016), atividade lúdica é qualquer ação que proporcione diversão, podendo ser desenvolvida na forma de jogos, brincadeiras, histórias, teatro, música, dança, entre outras ações que possam ser recreativas e prazerosas. No tocante aos jogos, estes devem apresentar regras descomplicadas, explícitas e bem definidas. A relação entre lúdico e aprendizagem é parte integrante do desenvolvimento humano ao longo da História. Segundo Leon (2011), a aprendizagem acontece, principalmente, pela inserção de um tema motivador ao indivíduo:

O lúdico é um mecanismo estratégico de desenvolvimento da aprendizagem, uma vez que propicia o envolvimento do sujeito que aprende e possibilita a apropriação significativa do conhecimento. (LEON, 2011, p. 12).

Os jogos pedagógicos também propiciam melhora nas relações interpessoais, permitindo estreitar as relações acadêmicas entre os alunos e deles com o professor, que costuma ser distante em grande parte das salas de aula. Os jogos instigam o desafio de vencer, que traz consigo o interesse por conteúdos pedagógicos envolvidos, uma vez que o conhecimento dos assuntos acadêmicos relacionados é peça fundamental para vencer o desafio proporcionado pelo jogo.

Diversos pesquisadores mostram que o emprego de atividades lúdicas em sala de aula é uma alternativa para melhorar a metodologia pedagógica docente (SILVA et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2018; FELÍCIO; SOARES, 2018; BENEDETTI et al., 2020). Muitos educadores passam a adotar tal recurso didático para melhorar as abordagens de alguns conceitos que, geralmente, são considerados difíceis ou maçantes pelos estudantes, tais como fórmulas, equações químicas e nomenclatura, permitindo ainda aprofundar habilidades cujo desenvolvimento, geralmente, não é estimulado, por exemplo em uma aula que aborda conceitos teóricos de Química.

Nessa perspectiva, Kishimoto (2011) define que as atividades lúdicas apresentam duas funções: a lúdica e a educativa. A função lúdica é o entretenimento, o prazer e o divertimento proporcionados pela atividade; já a função educativa relaciona conteúdos e saberes a serem aprendidos ao longo da atividade. Um jogo educativo harmoniza essas duas funções, que devem coexistir de forma equilibrada, a fim de que a atividade seja bem-sucedida.

Segundo Garcez (2014), o maior desafio para os educadores é, justamente, conseguir chegar a esse equilíbrio harmônico entre as duas funções, a fim de que a intencionalidade de realmente aprender brincando seja de fato alcançada. Segundo Brougère (2003), inerente a essa dualidade, temos o “paradoxo do jogo educativo”:

Se a liberdade faz o valor das aprendizagens efetuadas no jogo, também produz a incerteza quanto aos resultados. De onde a impossibilidade de definir de modo preciso as aprendizagens sobre o jogo. Este é o paradoxo do jogo, espaço de aprendizagem cultural fabuloso e incerto, às vezes aberto, mas também fechado em outras situações: sua indeterminação é seu interesse e, ao mesmo tempo, seu limite (BROUGÈRE, 2003, p. 45).

Tal desafio precisa ser superado pelos educadores, pois é importante que métodos e práticas pedagógicas mais motivadoras sejam incorporados em sala de aula,

ajudando os educandos a superar dificuldades de aprendizagem (OLIVEIRA et al., 2018). Segundo Silva et al. (2018), a utilização de jogos educativos pode trazer motivação aos alunos, ocasionada pelo desafio que o jogo representa, envolvendo-os no desenvolvimento de estratégias para resolução de problemas gerados pelos objetivos pedagógicos propostos, individualmente ou em equipe, visando às tomadas de decisões necessárias para alcançar o objetivo de vencer a partida. Nessa perspectiva, há alternativas metodológicas para minimizar o paradoxo educativo: no momento da inserção da proposta, os alunos devem ter clareza de que haverá conceitos pedagógicos relacionados às regras do jogo, firmando, dessa forma, um compromisso lúdico-educacional entre os alunos e o professor (FELÍCIO, 2011).

Devido às influências que a sociedade, a família e a escola exercem na vida dos educandos, o processo de aprendizagem é exclusivo e muito particular pra cada aluno. Na aplicação de um jogo educativo, tal pluralidade deve ser sempre levada em consideração pelo professor, de modo que alguns alunos poderão se adaptar melhor a essa metodologia do que outros. Assim, o docente deve utilizar uma estratégia pedagógica de caráter pluralista, ao invés de uma proposta pedagógica que priorize uma única habilidade dos estudantes.

Segundo Laburú et al. (2003), não existe um método pedagógico que seja aplicável a todos os alunos, sempre havendo diferenças de interesses no processo de ensino. Dessa forma, é importante que o educador considere as individualidades dos alunos na elaboração de suas aulas, não utilizando o jogo educativo como única proposta de caráter lúdico em sua prática docente: a multiplicidade de estratégias e metodologias de ensino implica maior probabilidade de os docentes alcançarem os interesses dos alunos na aprendizagem, melhorando o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Em tal contexto, o jogo é um instrumento lúdico versátil e apresenta diversas vantagens específicas para o ensino, como a indução à motivação, o aumento de interesse pelas discussões inerentes, a socialização do conhecimento, o respeito aos demais, o cumprimento de regras, a ponderação nos argumentos teóricos apresentados, vantagens essas que auxiliam no aprendizado de saberes em diversas áreas, auxiliando na implementação de propostas interdisciplinares em sala de aula e estabelecendo conexões com a Química.

Os educadores devem ficar atentos ao empregar jogos educativos aos alunos, pois é importante que não percam de vista a autonomia do planejamento de conteúdos que serão abordados em sala de aula, favorecendo a sinergia de interesse entre o jogo e o conceito científico proposto, conforme apontado por Messeder (2012):

O professor precisa agir de modo que o jogo vire motivo secundário e, ao fim do processo, o estudo torne-se atividade, uma vez que o motivo passa a ser o próprio ato de estudar e conhecer a realidade (MESSEDER, 2012, p. 53).

A fim de que o professor utilize adequadamente o jogo educativo em sala de aula, é absolutamente necessário que os objetivos a serem atingidos estejam claramente definidos em seu planejamento de aula. Segundo Cunha (2012), o acompanhamento e a condução do professor, de forma clara e objetiva, nas etapas de aplicação do jogo educativo, permitem garantir que os objetivos propostos pelo docente sejam atingidos. Independentemente da área do conhecimento em que será empregado, o jogo pode assumir diferentes funções didáticas, tais como ilustrar algum aspecto de determinado conteúdo pedagógico, promover avaliação de aprendizagem, desenvolver uma estratégia para resgatar ou sintetizar conceitos que devam ser melhor explorados, demonstrar aplicações no cotidiano e organizar ou reforçar assuntos relevantes.

Segundo Santana (2012) diversos pensadores tem discutido o papel dos jogos no desenvolvimento humano, dentre eles, um destaque envolve os trabalhos de Vygotsky (2007), o qual tem aprofundado estes estudos, principalmente em relação ao aprendizado na fase escolar. Vygotsky define o jogo como um precursor para a aprendizagem, apresentando uma relação com o caráter social, emocional e no aprimoramento intelectual dos alunos, proporcionando a eles um desenvolvimento de habilidades e das funções psicológicas superiores (FPS).

Um ambiente lúdico cria meios desafiadores aos alunos, sendo capazes de estimular a cognição, proporcionando evolução em relação a imaginação e ao raciocínio. O convívio em grupo nas resoluções propostas por alguns tipos de jogos faz com que não ocorra somente um esforço individual do jogador, mas cria um momento coletivo, ampliando os seus limites cognitivos. Vygotsky elabora uma teoria que explica a importância da experiência social no desenvolvimento cognitivo do indivíduo, e os jogos fazem parte deste contexto.

Os estudos de Vygotsky com relação ao processo de desenvolvimento de um indivíduo, a aprendizagem, ocorre utilizando as mesmas formas de comportamento que

outros semelhantes, assim, a intenção em conviver em sociedade e se destacar no seu ambiente e grupo, traz benefícios para a evolução do comportamento das pessoas. Neste contexto há a ideia de regras, posturas, interpretações e sentido em suas ações. Assim, de acordo com Santana (2016), as regras são fatores importantes para o desenvolvimento das FPS:

Para isso, várias FPS são mobilizadas: atenção e memória ativas, raciocínio lógico, levantamento de hipóteses, avaliação das jogadas realizadas para resolver o problema proposto pelo jogo, escolha decorrente da avaliação feita, bem como linguagem, memória, emoção, formação de conceitos e pensamento abstrato (SANTANA, 2016, p. 3).

A teoria de Vygotsky relaciona um patamar envolvendo uma situação do imaginário no universo dos jogos. O comportamento do indivíduo é afetado não somente pela percepção imediata no mundo real, mas através dos significados dessas situações, o qual compõe o mundo imaginário presente nos jogos. Esse sistema de pensamento faz a união entre os gestos e a própria linguagem escrita. O universo imaginário proporcionado pelo enredo do jogo, a situação de conto de fadas, elabora intenções voluntárias e a constituição para o seu mundo real, aprimorando assim as concepções para um desenvolvimento escolar mais criativo (Vygotsky, 2007).

Com base no exposto, neste trabalho desenvolveu-se um jogo didático de tabuleiro para ser aplicado na revisão de conceitos relacionados ao tema “Ligações Químicas” à alunos de Ensino Médio, fornecendo-lhes uma proposta lúdica para compreender as implicações de sua utilização enquanto possibilidade para dinamizar as práticas pedagógicas no Ensino de Química.

MATERIAL E MÉTODOS

Antes da aplicação do jogo, os pesquisadores foram à escola para mostrar o material e explicar detalhadamente a proposta lúdica ao professor da disciplina de Química, e também à Coordenação do Ensino Médio, demonstrando como o material poderia ser empregado em sala de aula para revisão de conceitos sobre ligações químicas. A pesquisa realizada resguardou todas as informações dos alunos, seus comentários e suas identidades, respeitando as questões éticas relacionadas ao anonimato dos envolvidos.

Para levantamento dos dados, realizou-se uma pesquisa exploratória, a fim de reunir conhecimentos sobre o tema, antes mesmo de se tomar qualquer outra atitude no desenvolvimento do jogo didático, isto é, um estudo preliminar. Segundo Gil (2019), a pesquisa exploratória:

Tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores [...], constituindo, muitas vezes, a primeira etapa de uma investigação mais ampla (GIL, 2019, p. 44).

A pesquisa pautou-se em entrevistas semiestruturadas, durante o transcorrer da partida, as quais, segundo Gil (2019), representam:

Uma das técnicas de coleta de dados mais utilizadas (...) por pesquisadores que tratam de problemas humanos, (...) não apenas para coleta de dados, mas também com objetivos voltados para diagnóstico e orientação (GIL, 2019, p. 113).

Essa pesquisa foi baseada em um conjunto de perguntas abertas, em que houve a possibilidade de que mais perguntas pudessem surgir, conforme as respostas eram obtidas, permitindo aprofundamentos dos dados levantados para análises posteriores. Os objetivos pedagógicos foram claramente definidos, previamente à aplicação da atividade, dentro de um planejamento estruturado para a coleta de dados e, a fim de que a investigação científica fosse válida, a observação foi dirigida e sistematizada durante toda a aplicação da atividade lúdica.

Determinou-se, previamente, “o que” e “como” observar, definindo bem o foco da investigação, de modo que o pesquisador atuou como sujeito ativo na pesquisa, vinculando o conhecimento prévio construído aos fatos extraídos da pesquisa e trazendo à tona os valores sociais e interesses que norteiam as observações, sem influenciar as respostas dos alunos.

Visando a uma análise mais sistemática dos resultados, empregaram-se anotações em diário de campo e gravação de áudio durante toda a execução da atividade. O jogo foi aplicado para 20 alunos do 2º ano do Ensino Médio, do turno vespertino, em uma escola da rede pública estadual de uma cidade do Estado de São Paulo, os quais foram selecionados com base nos seguintes critérios:

- a) Pouca presença nos momentos de avaliações pedagógicas;
- b) Atraso na entrada para o início das aulas;

- c) Trabalhos escolares geralmente não entregues no prazo;
- d) Pouca participação em atividades não relacionadas com o Ensino Tradicional;
- e) Indiferença quanto às discussões desenvolvidas em sala de aula;
- f) Pouca participação nas atividades em grupo.

A análise da aplicação teve uma abordagem qualitativa, fundamentada na descrição, observação e interpretação, respeitando a forma como foram registrados (BOGDAN; BIKLEN, 2000). Para verificar a importância destas observações comportamentais seguiram-se as recomendações de Mello (2011), segundo o qual:

[...] a pesquisa qualitativa é um tipo de pesquisa onde o pesquisador pode ser o interpretador de uma realidade, sendo capaz de descrever fenômenos e comportamentos além de fazer citações diretas de pessoas envolvidas na pesquisa e interagir com indivíduos, grupos e organizações. (MELLO, 2011, p. 76).

Elaboração do jogo educativo

O jogo educativo “Cristais e zumbis” é composto por dois tabuleiros: um, principal, em formato A3, e um individual, em formato A4, além de marcadores (14 de vidas, 20 de livros, 2 de peões e 50 de monstros) e de dois decks de cartas (30 para perguntas de conteúdo pedagógico e 30 cartas bônus).

A Figura 1 ilustra o tabuleiro principal do jogo.

Figura 1 – Tabuleiro principal do jogo didático “Cristais e Zumbis”.



Fonte: Autoria própria.

Todas as peças e tabuleiros foram produzidos utilizando o programa Adobe Illustrator™ e impressos em papel canson A4. O tabuleiro principal foi impresso em

quatro partes, coladas em papel holler 3mm, a fim de deixá-lo mais rígido, evitando dobras e deixando sua apresentação visualmente mais atrativa. Os demais tabuleiros, impressos em A4, foram inteiramente colados no papel holler e, posteriormente, plastificados. Os marcadores e as cartas foram impressos, recortados e colados em papel paraná, de 1,5 mm de espessura. As cartas também foram plastificadas para garantir maior durabilidade e facilitar o manuseio durante as partidas.

A Figura 2 ilustra um conjunto de cartas do jogo.

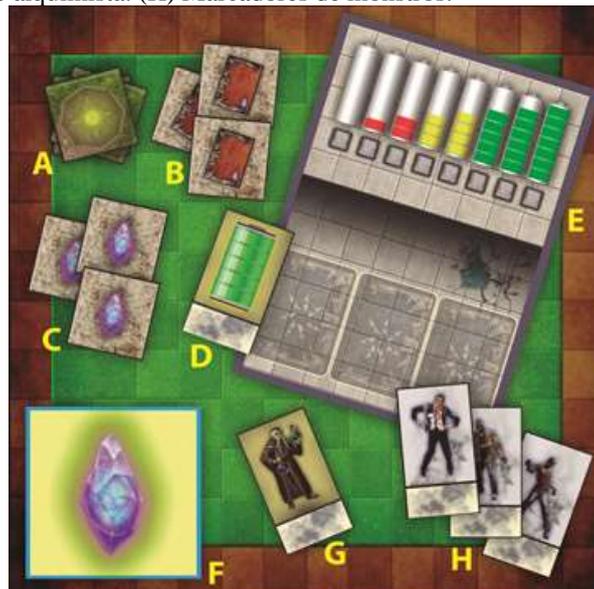
Figura 2 – Ilustração das cartas do jogo didático “Cristais e Zumbis”. (A) Cartas-perguntas, envolvendo conteúdo pedagógico. (B) Cartas que fornecem movimentação para o jogo.



Fonte: Autoria própria.

A Figura 3 ilustra os marcadores que compõem o jogo.

Figura 3 – Marcadores para o jogo “Cristais e Zumbis”. (A) Parte reversa para os marcadores de vida ou de livro. (B) Marcadores de livro. (C) Marcadores de vida. (D) Marcador para a quantidade de vida no tabuleiro pessoal. (E) Tabuleiro pessoal. (F) Marcador para as pedras de luz. (G) Marcador de alquimista. (H) Marcadores de monstros.



Fonte: Autoria própria.

Regras do jogo “Cristais e zumbis”

Objetivo do jogo: Encontrar o maior número de pedras de vida.

Cada jogador ou equipe terá um tabuleiro próprio para mover seu peão (tabuleiro pessoal). Antes de iniciar a partida, os jogadores posicionam as “pedras de vida” no tabuleiro do seu oponente, garantindo que a localização das pedras fique desconhecida para o adversário. Em seguida, os jogadores trocam os tabuleiros com as pedras posicionadas e os livros, ambos posicionados para baixo no tabuleiro, de modo que não seja possível identificá-los. Na primeira rodada, uma dupla joga o dado de seis faces, sendo que o número obtido corresponde à quantidade de casas que o respectivo peão (alquimista) irá se mover em seu tabuleiro. O sentido do movimento não importa desde que seja na vertical ou na horizontal. A direção do alquimista deve ter sempre como objetivo a busca pelas pedras da vida, que foram escondidas pelo oponente e encontram-se misturadas com as pedras de livro. O próximo jogador repetirá o mesmo processo.

A partir da segunda rodada, cada jogador terá uma oportunidade de dispor um monstro no tabuleiro do concorrente, visando a dificultar o trânsito do adversário ao longo do tabuleiro e a conquista de pedras mágicas (de vidas ou de livros). Cada vez que o peão passa por um monstro, o jogador perde uma vida em seu tabuleiro pessoal, sendo que a única forma de recuperá-la é com as cartas bônus sorteadas durante a partida.

Cada jogador terá o direito de responder a uma pergunta (carta bônus) por rodada, podendo conseguir como gratificação: realizar um lançamento adicional de dado; ou ganhar uma vida no tabuleiro pessoal. O peão deverá passar pela casa onde as pedras da vida estão localizadas para obtê-las. Cada vez que o jogador encontrar um livro, ele deverá responder a uma pergunta, caso contrário, ficará uma rodada sem jogar. Todavia, acertando a pergunta ele ganhará a carta bônus, que poderá ser acumulada e utilizada em qualquer momento do jogo. E vence quem conseguir pegar o maior número de pedras da vida no tempo preestabelecido.

Descrição da sequência didática

Inicialmente, os pesquisadores realizaram um encontro com os alunos para discutir o projeto e conversar um pouco sobre a Química, e neste momento foi solicitado para que o docente não estivesse presente na sala, para dar mais liberdade aos alunos se expressarem, sendo as discussões registradas em diário de campo. Em

seguida, os pesquisadores e o professor da disciplina realizaram a leitura das regras gerais do jogo. Foi explicado o tabuleiro principal e a dinâmica da movimentação dos peões e zumbis nas respectivas casas que estes elementos do jogo podiam caminhar. Em seguida, a descrição das cartas-perguntas e de movimentação e, no final, um detalhamento do tabuleiro secundário e o sistema de energia para se alcançar o objetivo.

Os vinte alunos foram divididos em quatro equipes de cinco cada e, para chegar à equipe vencedora, sorteou-se uma semifinal, a partir da qual os ganhadores disputariam a primeira colocação e os perdedores o terceiro lugar. Durante a execução do jogo, os pesquisadores gravaram as partidas, anotaram suas observações detalhadas em diário de campo e somaram os acertos e os erros nas questões envolvidas. As respostas apontadas pelos alunos deveriam ser argumentadas pela equipe ao mediador da partida (professor de Química ou os pesquisadores), sendo que os alunos deveriam não apenas responder às questões, mas dialogar sobre as respostas, descrevendo o seu significado e o porquê de apontarem determinada resposta como correta. Em todas as partidas foram anotadas as descrições das respostas apresentadas pelos alunos.

Novas entrevistas com o professor da disciplina ocorreram em datas posteriores, para novos esclarecimentos sobre o comportamento dos alunos após a participação no jogo. Uma vez aplicada a atividade, todos os dados levantados foram analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Currículo do Estado de São Paulo, o tema “Ligações Químicas” está programado para o 2º bimestre da segunda série do Ensino Médio. Sendo assim, sabendo que os alunos já haviam tido contato com o tema, realizou-se uma revisão, sob uma perspectiva baseada na problematização de conceitos. Esta metodologia permitiu aos alunos aplicar conteúdos científicos de forma crítica dentro de sua esfera social, associada às competências do saber fazer, saber conhecer e saber ser em sociedade, essenciais a uma plena e efetiva formação cidadã.

As cartas-perguntas desse jogo apresentaram questões ou situações reais que os alunos já conheciam e que estavam diretamente relacionadas ao tema (Figura 2A). Nesse momento pedagógico, os alunos foram desafiados a expor suas opiniões sobre as situações, a fim de que o professor pudesse ir conhecendo o que eles pensavam (DELIZOICOV et al., 2002). Seus relatos para as explicações das questões foram discursivas e discutidas em grupo no momento da partida.

Antes da execução do jogo, em diálogo com a sala e conforme registrado em diário de campo, todos os alunos relataram já terem participado de algum tipo de atividade lúdica em sala de aula nas disciplinas de Ciências Humanas, mas nunca em Química. Dentre aqueles que participaram desta atividade, apenas um afirmou gostar da disciplina de Química; todos os demais declararam desinteresse pela disciplina, sobretudo, segundo eles, pela falta de atividades práticas e estimulantes.

Outras justificativas foram que, na concepção desses estudantes, a Química é uma disciplina descontextualizada da realidade, decorativa, cheia de cálculos matemáticos e fórmulas, com aulas maçantes e desinteressantes.

A Figura 4 ilustra os principais pontos, apontados pelos alunos, que os levam à desmotivação pela disciplina de Química.

Figura 4 – Principais fatores apontados por alunos de Ensino Médio, que acarretam desinteresse pela disciplina de Química.



Fonte: Autoria própria.

Apesar da análise do conteúdo pedagógico que o docente trabalhou com os alunos, e tendo demonstrado relação com o cotidiano através de exemplos ou do próprio texto teórico, a visão que os alunos apontaram para o desinteresse pela disciplina, é que esta não apresenta ainda, na opinião de muitos, um desafio e/ou um motivo para ser estudada, pois a obtenção da nota mínima para a aprovação é relativamente fácil de ser conseguida – através da memorização de alguns conteúdos, por exemplo – sem indicar sua real necessidade de aprendizagem.

Os alunos foram unânimes em relatar que consideram haver excessiva quantidade de cálculos matemáticos na resolução de exercícios de Química, sendo que a aprendizagem dessa disciplina, segundo eles, restringe-se a decorar fórmulas, equações e leis que não apresentam relação com a realidade do cotidiano.

Cumprе ressaltar que o jogo foi aplicado após o professor ter realizado a abordagem dos conteúdos conceituais de ligações químicas, o que contribuiu para uma avaliação do nível de conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema, por meio de discussões envolvendo as respostas que eles apontavam.

Como exemplo, a carta-pergunta 4 trazia a seguinte questão: “Quem tem o maior ponto de ebulição?” As alternativas eram: açúcar, água ou sal. Tal carta foi selecionada 5 vezes nas partidas. Em todas as respostas que os alunos deram, nenhuma foi com base nas forças das ligações químicas. Comentou-se sobre geometria molecular, massa molecular e número de átomos presentes nas moléculas, o que nos permite refletir que essa abordagem teórica não havia ainda sido eficientemente trabalhada em sala de aula.

Oportunamente, o professor retomou essas discussões em sala de aula, a fim de reforçar os conceitos teóricos relacionados às lacunas de aprendizagem verificadas ao longo do jogo. Segundo uma abordagem Vygotskyana, com relação ao desenvolvimento das FPS, as relações entre os alunos e o educador, através de sua mediação empregando atividades lúdicas relacionadas com as sequências didáticas, demonstram que estas auxiliam no ambiente escolar. Apresentam serem importantes no seu desenvolvimento e, principalmente em relação a aprendizagem dos conceitos teóricos envolvidos na sala de aula, e a compreender as necessidades formativas dos alunos.

A participação ativa dos alunos durante as partidas, em relação a FPS foi a emoção, pois quando este fator está presente, ocorre um aumento na motivação que conseqüentemente, facilita a aprendizagem. Este estímulo, e a vontade em vencer, estando emocionalmente envolvidos na ação do jogo foi observada no comportamento dos alunos em todas as partidas, demonstrando a importância que os jogos podem representar na formação acadêmica. Nesse sentido, a presente atividade foi pautada nos argumentos discutidos por Cabrera (2010), que reiteram que o aluno não deve ser passivo às informações, mas sim um participante ativo no próprio processo de ensino e aprendizagem, construindo argumentos baseados em fundamentos teóricos:

O ensino de Química deve possibilitar ao aluno a compreensão dos conteúdos científicos, preparando-o para pensar, formular e criticar em termos de

hipóteses e possibilidades, usando os símbolos, o raciocínio lógico e a argumentação, de forma sistemática e ativa, auxiliando no seu processo de ensino e aprendizagem. O professor, nesse seguimento, age como mediador na descoberta individual do aluno, propiciando a interação entre sujeito e objeto, indicando um ensino investigativo (CABRERA, 2010, p. 72).

Nas observações registradas em diário de campo, verificou-se não ter ocorrido uma aprendizagem prévia satisfatória de alguns assuntos nas aulas expositivas sobre ligações químicas em sala de aula, haja vista a insegurança evidenciada em algumas respostas dos estudantes, além da falta de confiança demonstrada nas argumentações apresentadas sobre o tema em respostas a alguns questionamentos presentes nas cartas. Com o retorno para as atividades teóricas em sala de aula, as observações evidenciaram que os conceitos discutidos durante as partidas agregaram maior significado aos alunos, dando-se seqüência a uma reflexão sobre as relações entre ligações químicas e propriedades macroscópicas dos materiais.

A correlação entre as ligações químicas no açúcar e no sal de cozinha para justificar a diferença entre seus pontos de fusão, reconhecida pelos estudantes como parte de suas experiências cotidianas, tornaram o retorno dessa discussão importante para consolidar suas aprendizagens.

Anteriormente ao início das partidas, foi apresentada uma história de ficção, para contextualizar o objetivo do jogo: que os jogadores conseguissem o maior número de pedras da vida, concedendo ao mago a vida eterna e obtendo a vitória no jogo, vivência na qual observou-se grande empolgação por parte dos alunos.

De acordo com Cunha (2012), "... a primeira sensação é a empolgação pelo ato de jogar, isto é, a diversão que o lúdico proporciona leva ao aprendizado em um jogo educativo", como também descrito nas FPS discutidas por Vygotsky (2007).

A Figura 5 ilustra um momento, em uma das partidas, no qual os alunos estão discutindo argumentos para responder à questão da carta-pergunta 11: "Qual desses compostos não conduz eletricidade?". Naquele momento, os alunos argumentavam que "não vende no comércio o etanol sem água", a qual pode ser vista saindo pelo escapamento dos carros quando ligados e, em princípio, concluíram (erroneamente) que etanol, misturado com água conduziria sim a eletricidade. Porém, as discussões acabaram resgatando o conteúdo teórico, no qual havia sido inclusive exemplificado que o álcool, mesmo aquele de posto, que contém água, não conduz bem corrente elétrica.

Nesse momento, observou-se um dos alunos levando as mãos ao rosto, lamentando não ter se lembrado desse exemplo, comentado pelo professor durante uma das aulas.

Figura 5 – Momento de discussão coletiva em que os alunos elaboram argumentos sobre qual seria a alternativa correta para uma questão relacionada às ligações químicas, tirada em uma das cartas-pergunta.



Fonte: Autoria própria.

Conforme os registros, os alunos estavam envolvidos e compenetrados nos desafios estratégicos que o jogo apresentava, tanto em relação ao aspecto lúdico, como nas elaborações de respostas às perguntas relacionadas ao tema.

Embora todos os alunos tivessem sido convidados a participar, alguns não quiseram, em princípio, se envolver na atividade. Porém, no decorrer do jogo, esses alunos também acabaram se interessando e se envolvendo na atividade, lendo as perguntas, discutindo as alternativas, participando da elaboração de hipóteses, comentando e opinando sobre as estratégias de cada equipe. Ficou evidente que, durante o jogo, todos os alunos presentes na sala acabaram se envolvendo de alguma forma, empenhados em ajudar os colegas a chegarem às respostas corretas, cumprindo a função pedagógica que se buscava nessa atividade lúdica.

As discussões em sala de aula, motivou outra função das FPS, a atenção para o desenvolvimento da atividade e o seu despertar para aqueles alunos que inicialmente não queriam participar, mas que foram naturalmente se envolvendo nas partidas. Isso foi possível pelo clima de descontração que o jogo permite, e as relações das FPS interligadas entre o meio físico e o social, pela interposição dos instrumentos e dos signos, presente na vida em sociedade, que faz com que o alunos possa transformar suas ações, e assim modificar o seu comportamento em relação ao meio. Para estes alunos o

emprego desta atividade fez com que repensassem suas ações e o seu comportamento enquanto sociedade e a busca pela aprendizagem e o convívio social.

As observações comportamentais corroboram o fato de que os diálogos e discussões que permearam esta atividade lúdica representam um dos pontos mais positivos e um dos aspectos mais promissores da metodologia. Os acadêmicos demonstraram autonomia e participaram de forma ativa e coletiva na elaboração dos argumentos, desenvolvendo habilidades fundamentais à construção do conhecimento e à plena formação cidadã.

O convívio em sociedade e a construção do conhecimento coletivo são fatores importantes para o desenvolvimento social e de aprendizagem dos alunos. Estes efeitos evidenciam as ideias descritas por Vygotsky em seus estudos.

As dificuldades em elaborar respostas foram gradualmente superadas, especialmente por meio dos compartilhamentos e socialização das informações entre os alunos. Como exemplo, citamos as discussões relacionadas à questão da carta-pergunta 21, que envolvia o conceito de ponto de fusão: “Dentre os sólidos a seguir qual apresenta o maior ponto de fusão?”. As argumentações dos alunos foram transcritas, a partir do conteúdo de áudio gravado durante a realização da atividade:

“O último deve ser o açúcar, porque ele demora pra derreter quando a gente põe na panela.” (Aluno A)

“Mas não tem a ver com a ligação que ele faz? A ligação do açúcar é forte ou fraca?” (Aluno B)

“O giz tem carga, então a ligação dele é iônica.” (Aluno C)

“A ligação iônica é forte, isso eu lembro!” (Aluno B)

“Deve ser o giz então, por isso eu nunca vi ele derreter.” (Aluno A)

Constata-se no desenrolar das discussões como o conhecimento vai sendo compartilhado e construído coletivamente: os próprios alunos conseguem chegar, de maneira coletiva, à resposta mais coerente, somando seus conhecimentos sobre ligações químicas. Segundo Fabri (2017), o intuito do docente ao abordar um determinado assunto em sala de aula deve ser, essencialmente, proporcionar ao educando a apropriação do conteúdo, fazendo com que o mesmo desenvolva sua criticidade, a ponto de formar seus argumentos mediante diversos problemas sociais.

Estes fatos foram observados no desenvolvimento da atividade, o compartilhamento de informações, e principalmente a evolução dos conteúdos teóricos

durantes os argumentos, foram pontos positivos para o emprego de jogos em ambiente escolar. Quando tais discussões são conduzidas em grupo, buscando a melhor saída coletiva para os problemas, contempla-se, também, uma formação cidadã mais sólida, sendo que o Ensino das Ciências pode contribuir bastante nesse sentido, desde que o aluno consiga enxergar as inúmeras relações desta com a sua realidade cotidiana.

Com base em tudo o que foi vivenciado ao longo desta pesquisa metodológica, confirma-se que a proposição de instrumentos didático-lúdicos favorecem a concentração e motivação dos estudantes, revelando-se ferramentas promissoras ao ensino e aprendizagem, desde que bem planejado.

A competitividade que o jogo proporciona representa um importante fator de estímulo à maioria dos estudantes e o desafio da resolução correta das questões ligadas ao tema na presente experiência fez com que eles se dedicassem constantemente ao longo da partida. Por meio de uma competição saudável, os desafios foram sendo superados com satisfação, reforçando a assimilação de conteúdos pedagógicos que eles não haviam aprendido, ou estavam com certas deficiências, fatores também observados por LIMA (2017).

Embora seja possível jogar “Cristais e zumbis” individualmente, optou-se pela formação de equipes, aleatoriamente, a fim de induzir uma maior socialização e integração entre os alunos, desenvolvendo habilidades importantes, relacionadas à cooperação e ao respeito. A seguinte sequência de diálogos ilustra discussões construtivas entre alunos que, normalmente, não faziam parte do mesmo grupo de afinidade:

“Qual ligação que transfere elétron?” (Aluno C)

“A covalente, é só você olhar se um dos dois átomos tem muito mais elétron que o outro; se não tiver, daí é covalente.” (Aluno B)

“A panela é de metal porque a ligação metálica faz conduzir calor.” (Aluno E)

Nessa perspectiva, o uso de jogos trabalha dois aspectos principais: um referente à afetividade, revelado durante a ação; e outro, inerente aos aspectos cognitivos, por meio do qual o jogo proporciona avanços nos processos de aprendizagem e desenvolvimento (TEZANI, 2006).

Essa interação entre equipes, promovida pela competição e desafio do jogo, proporcionou melhor integração entre os alunos. Os conceitos químicos abordados nas perguntas, assim como as discussões para formular respostas são características

inerentes aos aspectos cognitivos, estimulando também a percepção multissensorial do sujeito.

Agregando conhecimento a estímulos positivos inerentes à proposta lúdica, como satisfação e entretenimento, temos uma verificação mais realista acerca dos conceitos que compõem a formação dos alunos, corroborando as ideias de Moraes e Torre (2004), em relação à interação entre conhecimento e prazer.

As metodologias que permeiam as atividades lúdicas tornaram o aprendizado mais empolgante e motivador, trazendo os saberes de forma mais prazerosa àqueles que as praticam e vivenciam em sala de aula, inclusive para os alunos com pouca participação coletiva.

No decorrer da atividade, o professor assumiu a postura de mediador da aprendizagem, orientando as respostas apenas de modo pontual, auxiliando na construção coletiva do conhecimento, o que permitiu a apropriação dos conteúdos pedagógicos pelos estudantes e viabilizou a emancipação deles como partícipes efetivos de seu próprio processo de aprendizagem.

Nesse contexto, as respostas erradas são inevitáveis, sobretudo no início, e correções conceituais foram descritas de um modo construtivo, tornando possível analisar o que realmente foi assimilado pelos alunos, identificando as possíveis deficiências na aprendizagem. Vale a pena lembrar que também ocorreu aprendizagem quando o erro do aluno não foi ignorado, mas revertido na compreensão do porquê do seu erro, representando esse um momento importante para a assimilação de conceitos, em que foi possível induzir reflexões sobre determinado assunto, função essencial do educador enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem.

A aceitação do jogo “Cristais e zumbis” foi unânime, havendo solicitações de sua aplicação abordando outros assuntos de Química. Considerando que o objetivo, no presente caso, foi a revisão de conteúdos sobre ligações químicas, os resultados foram satisfatórios, uma vez que, além de trabalhar a aprendizagem de conceitos relacionados ao tema, também foi possível estimular outras habilidades dos alunos, tal como a argumentação.

A atmosfera descontraída, proporcionada pelo jogo, permitiu que o professor estabelecesse um contato mais próximo e mais amplo com seus alunos, identificando lacunas de formação em alguns deles, o que, em geral, costuma ser mais difícil em uma

avaliação tradicional, conforme relato do próprio professor em entrevistas posteriores à aplicação da atividade.

Portanto, os jogos podem dar suporte para que o professor possa aprimorar sua prática pedagógica, embora não substituam completamente outros métodos de ensino, como, por exemplo, o ensino utilizando somente o giz e a lousa, estudado por Zanon et al. (2008), uma vez que as aulas expositivas também são cruciais para se trabalhar previamente os conteúdos pedagógicos que serão explorados durante a atividade lúdica.

CONCLUSÃO

O jogo didático “Cristais e Zumbis” se mostrou um instrumento eficiente para a revisão do tema “Ligações Químicas” no Ensino Médio. Proporcionou aos estudantes envolvidos a oportunidade de rever conceitos químicos utilizando uma ferramenta pedagógica desafiadora, interessante e descontraída.

A partir da análise dos resultados obtidos, foi possível avaliar as dificuldades que os alunos apresentavam nas interpretações teóricas de conceitos relacionados ao tema, sobretudo a força de ligações e sua influência nos estados de agregação da matéria, bem como nas mudanças de estado físico. A partir dessas observações, o professor resgatou a discussão de tais assuntos novamente com os alunos, visando a sanar lacunas de aprendizagem e retomando explicações para as questões levantadas durante o jogo.

A competitividade e o desafio proporcionados pelo jogo acabaram envolvendo todos os alunos da sala de aula, reiterando que o lúdico representa uma ferramenta pedagógica promissora, que propicia o desenvolvimento de habilidades cognitivas, interpretativas e argumentativas, contribuindo para uma construção coletiva do conhecimento, por meio da qual os alunos tornam-se partícipes ativos do próprio processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI, E.; BENEDETTI, L. P. S. **Emprego de atividades lúdicas no ensino de química**. Sorocaba: Editora Cidade, 2015.

BENEDETTI-FILHO, E.; CAVAGIS, A. D. M.; BENEDETTI, L. P. S. Um jogo didático para revisão de conceitos químicos e normas de segurança em laboratórios de química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 1, p. 37-44, 2020.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 2000.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CABRERA, W. B. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia**: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa. 2010. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

DUFLO, C. O. **O jogo de Pascal a Schiller**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FABRI, P. H.; GIACOMINI, R. A. Estudo da motivação do aluno no processo de ensino e aprendizagem promovida pelo uso de modelos moleculares, validado por meio de áudio e vídeo. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 196-208, 2017.

FELÍCIO, C. M. **Do compromisso à responsabilidade lúdica**: ludismo no ensino de Química na formação básica e profissionalizante. 2011. 185 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

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.

GARCEZ, E. S. C. **O lúdico em ensino de química**: um estudo do estado da arte. 2014. 178 f. Dissertação (Mestrado em Química) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LEON, A, D. Reafirmando o lúdico como estratégia de superação das dificuldades de aprendizagem. **Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación**, v. 50, n. 56, p. 1-15, 2011.

LIMA, M. H. A. **Uma atividade lúdica como motivador de aprendizagem de conceitos iniciais de química**. 2017. 42 f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2017.

MELLO, A. C. K. A. O grupo focal como fonte de coleta de dados em pesquisas qualitativas. In: ENCONTRO DO GRUPO DE PESQUISA “EDUCAÇÃO, ARTE E INCLUSÃO”, 7., 2011, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis. 2011.

MESSEDER, H. S. **Abordagem contextual lúdica e aprendizagem do conceito de equilíbrio químico**: o que há atrás dessa cortina? 2012. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

MORAES, M. C.; TORRE, S. **Sentipensar**: fundamentos e estratégias para reencantar a Educação. Petrópolis: Vozes, 2004.

OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; CAVALCANTE, M. P. O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2018.

REZENDE, F. A. M.; CARVALHO, C. V. M.; GONTIJO, L. C.; SOARES, M. H. F. B. Ratoquiz: discussão de um conceito de propriedade periódica por meio de um jogo educativo. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 3, p. 248-258, 2019.

SANTANA, E. M. **O Uso do Jogo Autódromo Alquímico como mediador da aprendizagem no ensino de química**. 2012. 202p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTANA, E. M. Autódromo alquímico: o uso de jogos no ensino de química à luz da teoria de Vygotsky e análise de conteúdo. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 123-139, 2016.

SILVA, J. E.; SILVA Jr., C. N.; OLIVEIRA, O. A.; CORDEIRO, D. O. Pistas orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 1, p. 25-32, 2018.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Redequim**, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

TEZANI, T. C. R. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. **Educação em Revista**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o papel do brinquedo no desenvolvimento. 7. ed., São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, p. 72-81, 2008.