



Supernova: um jogo didático que aborda a tabela periódica e os elementos químicos utilizando a astronomia

Maria Solange P. Martins e Higo L. B. Cavalcanti

No presente trabalho apresenta-se a elaboração de um jogo didático denominado Supernova, que contextualiza o tema tabela periódica e elementos químicos com a astronomia e a síntese de elementos. Trata-se de um jogo de perguntas e respostas do tipo tabuleiro. Os jogadores são divididos em grupos e, com o lançar de dados, avançam através do tabuleiro, respondendo questões e discutindo sobre a origem, curiosidades e aplicações dos elementos químicos. O Supernova foi aplicado em uma turma do primeiro ano do ensino médio. Foi possível observar um alto índice de satisfação e envolvimento por parte dos estudantes bem como evidenciar a importância da mediação docente e a aplicabilidade das atividades lúdicas nas aulas de química.

► jogo didático, astronomia, elementos químicos ◀

Recebido em 16/08/2022, aceito em 10/11/2022

Trabalhar conteúdos de química no ensino médio vem sendo um desafio para os docentes, levando em consideração fatores como a dificuldade alegada pelo alunado e a falta de recursos como laboratórios, reagentes, entre outros. Segundo Lindemann (2010), observar o comportamento dos alunos de ensino médio permite constatar que apresentam inúmeras dificuldades e pouco interesse pela disciplina de química, o que se estende para o estudo de ciências de maneira geral (Ribeiro, 2011; Padilha, 2017). Apesar de tais constatações, autores como Pozo e Crespo (2009) chamam a atenção para o fato de que não se deve assumir previamente um interesse do alunado pela ciência, mas sim entender que despertar esse interesse é objetivo da educação científica, bem como fomentar a motivação por meio de atividades que se relacionem com o contexto dos estudantes ou que os envolvem ativamente aplicando diversas ferramentas de ensino.

Nesse contexto, Krasilchik (2004) salienta sobre a necessidade de haver uma renovação no método de ensino, defendendo a substituição das aulas expositivas por aquelas que estimulem a discussão de ideias e maior participação dos alunos. Com os avanços tecnológicos e outras concepções

do processo de ensino e aprendizagem foram surgindo novas ferramentas que possibilitaram ao docente tornar as aulas mais atrativas e gerar maior engajamento dos alunos (Benedetti Filho *et al.*, 2020). Uma dessas ferramentas é a utilização de atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem, o que pode auxiliar no despertar do interesse pela disciplina de química. Para Silva (2018): “a disciplina de química é tida como de difícil assimilação, portanto o uso

de novas técnicas é indispensável para que os alunos tenham uma nova visão dessa disciplina. A ludicidade é uma alternativa para tornar o ensino de química mais atrativo, por ser um método que proporciona prazer e interação e facilita a aprendizagem”. (Silva, 2018, s/p.)

O lúdico está associado a jogos, divertimento e estímulo por meio de brincadeiras, tornando o

ensino e a aprendizagem atrativos. Barreto (2008, p.7) afirma: “Educar ludicamente desenvolve as funções cognitivas e sociais, interioriza conhecimentos, mobiliza as relações funcionais, permite a interação com seus semelhantes, contribui para a melhoria do ensino, qualificação e formação crítica do educando”. A inclusão do lúdico no campo educacional é um impulso norteador que melhora o desempenho do alunado

A inclusão do lúdico no campo educacional é um impulso norteador que melhora o desempenho do alunado de forma considerável, visão compartilhada por Silva et al. (2019), que atribuem às atividades lúdicas um papel importante no desenvolvimento social do aluno e como ferramenta importante para estimular o seu progresso educacional.

de forma considerável, visão compartilhada por Silva *et al.* (2019), que atribuem às atividades lúdicas um papel importante no desenvolvimento social do aluno e como ferramenta importante para estimular o seu progresso educacional.

Na história da evolução humana é notório que as práticas dos jogos têm caráter significativo não apenas na aprendizagem, como também na interação social. Piaget (1975) afirma que se constituem como “admiráveis instituições sociais” e que por meio dessa metodologia as crianças desenvolvem noção de autonomia, ordem e de respeito. Entre outras vantagens, o autor cita o desenvolvimento cognitivo, físico, entre outros; segundo Piaget, “Jogar é pensar” (Piaget, 1975).

Algumas distinções são importantes ao tratarmos dos jogos aplicados ao processo de ensino e aprendizagem. Leite e Soares (2020, p. 227) afirmam: “Todo jogo didático é um jogo educativo, mas nem todo jogo educativo é um jogo didático” e, retomando trabalhos anteriores de Soares (2015), reafirmam a necessidade do equilíbrio entre o jogo (em seu caráter lúdico) e a educação, no sentido do desenvolvimento cognitivo. Ainda segundo os autores, quando o jogo educativo (sendo materiais ou situações) é aplicado com finalidade de adquirir ou reforçar habilidades, técnicas e conhecimentos específicos em um ambiente organizado pelo professor e constituído de ações orientadas, este passa a ser chamado de jogo didático (Soares, 2015; Leite e Soares, 2020). Outras definições foram trazidas por Cleophas *et al.* (2018), afirmando que o jogo educativo é aquele que não implica em um ambiente formal de ensino ou conteúdo específico de um dado currículo, sendo utilizado de maneira abrangente, para ensinar algo a alguém. Por sua vez, o jogo direcionado ao ambiente formal da escola passa a se chamar jogo educativo formalizado, que pode ser dividido em dois grupos: o jogo didático, que visa reforçar conceitos previamente discutidos e diagnosticar o aprendizado (o que implica na realização de aulas anteriores à aplicação do jogo) e o jogo pedagógico, que objetiva ensinar determinado conteúdo sem a realização de aulas anteriores, ou seja, introduzindo um novo tema ou conteúdo.

Tornar as aulas de química mais atrativas é um desafio para muitos docentes, levando em consideração problemáticas como a falta de recursos, desinteresse dos estudantes entre outros. Os jogos educativos têm se apresentado como uma ferramenta importante para mitigar as dificuldades do processo de ensino e aprendizagem, porém ainda há muito o que fazer, seja em termos de produção de artigos a respeito do tema bem como na quantidade de relatos de experiência que são importantes para a discussão e a elaboração de cada vez mais jogos didáticos e pedagógicos. Nesse cenário, a revista Química Nova na Escola possui grande relevância, pois conta com diversos textos que são referências na área e retratam o crescimento do número de publicações com esse viés (Leite e Soares, 2020; Gama e Alves, 2022; Benedetti Filho *et al.*, 2021; Benedetti Filho *et al.*, 2020; Rezende *et*

Tornar as aulas de química mais atrativas é um desafio para muitos docentes, levando em consideração problemáticas como a falta de recursos, desinteresse dos estudantes entre outros.

al., 2019; Silva e Soares, 2021; Barbosa e Rocha, 2022)

Considerando o exposto, o presente trabalho descreve a criação e aplicação de um jogo educativo formalizado do tipo jogo didático, segundo a definição de Cleophas *et al.* (2018). Com o objetivo de produzir uma atividade interdisciplinar e de caráter lúdico foi criado um jogo no formato tabuleiro – que inclui atividade de perguntas e respostas – abordando a temática da síntese dos elementos presentes na tabela periódica a partir do processo de fusão nuclear que ocorre nas estrelas. A temática do jogo, que envolve a astronomia, astrofísica e a astroquímica (cujas fronteiras nem sempre são claras), foi escolhida por trazer interdisciplinaridade à aula de química, bem como fomentar o interesse pelas ciências correlatas. A presente pesquisa tem por finalidade ainda avaliar a aplicabilidade do material e, para tanto, foi escolhida a aplicação em uma turma de estudantes de 1º ano do ensino médio, tão logo fossem contemplados em sala de aula temas como: átomos, isótopos, elementos, tabela periódica e propriedades periódicas.

Um pouco sobre Astronomia e Síntese dos Elementos

Ainda não se sabe qual foi o fator que impulsionou a grande explosão que deu origem ao universo como o conhecemos, o Big Bang. A partir das partículas fundamentais oriundas do Big Bang surgiu o primeiro e mais leve elemento químico, o hidrogênio (H), cujo núcleo é formado por um próton (acredita-se que hélio, He, e Lítio, Li, também surgiram muito rapidamente). Com o universo em expansão, a força gravitacional passou a exercer um papel importante para o acúmulo de matéria em certas regiões, de sorte que em diversos pontos no espaço quantidades gigantescas de H e He se acumularam, assumindo formato esférico devido à própria gravidade e, alcançando temperaturas adequadas para a fusão do hidrogênio em seus centros, tornaram-se as primeiras estrelas.

A partir do momento em que há a fusão do hidrogênio no núcleo estelar inicia-se o ciclo de vida da estrela. Hussein e Guimarães (2004) tratam o período em que ocorre a fusão do hidrogênio como a infância da estrela, em que quatro núcleos se fundem para produzir um núcleo de hélio (o Sol encontra-se nessa fase). Ainda segundo Hussein e Guimarães (2004), esse período inicial é de relativa calma, em que há um equilíbrio entre a energia liberada na fusão nuclear (uma pressão de dentro para fora) e a força gravitacional produzida pela massa da própria estrela (pressão de fora para dentro, comprimindo a estrela).

O hidrogênio no núcleo estelar pode ser entendido como um combustível, que, ao ser esgotado, ou seja, totalmente convertido em hélio, pode levar a diferentes caminhos na evolução da estrela, por exemplo: estrelas com massas iguais ou menores que o sol, possuirão um núcleo composto por hélio ou carbono (produto da fusão do hélio) e seguem para

tornar-se anãs brancas; estrelas com massa muito superior ao sol (cerca de 20 vezes mais massivas) produzem elementos mais pesados que o carbono. Estrelas de alta massa, por sua vez, podem continuar a fusão, prosseguindo para a formação de elementos como o oxigênio (O), silício (Si) e ferro (Fe). (Horvath, 2011)

Diz-se que a síntese e acumulação de ferro no núcleo da estrela representa o estágio final de sua existência. Isto ocorre porque a fusão do ferro é um processo que absorve energia, ao invés de liberar e a pressão gravitacional não mais encontra oposição, rompendo o equilíbrio de forças mencionado anteriormente. Dessa forma a compressão da estrela mediante sua própria massa ocorre de maneira desenfreada, resultando em uma explosão (Hovarth, 2011). A violenta explosão conhecida como Supernova libera uma enorme quantidade de energia; a energia liberada é suficiente para efetuar as reações nucleares que forjam elementos mais pesados que o ferro, além de espalhar todos esses elementos para o espaço. Esse processo de nucleossíntese é o responsável pela formação da maioria dos elementos da tabela periódica. Quanto mais massiva a estrela for, mais intensa será a explosão, e após, o núcleo pode se transformar em uma estrela de nêutrons ou até mesmo em um buraco negro (Carroll e Ostlie, 1996). Para além das referências textuais, canais de vídeos na plataforma YouTube podem auxiliar como referencial para estudo da astronomia, como por exemplo o canal “Astrofísica para todos” (2018), projeto da UFSC, e os “Cursos USP”, em especial o curso intitulado “Astronomia Uma Visão Geral I” (UNIVESPTV, 2014).

Criação do jogo “Supernova”

Sabe-se que a tabela periódica é uma das imagens mais duradouras no imaginário dos estudantes da educação básica e costuma ser estudada em maiores detalhes no primeiro ano do ensino médio. O estudo dos elementos e sua organização segundo algumas propriedades, em geral, exige certo grau de abstração por parte dos discentes (Carbuloni *et al.*, 2017), e os jogos educativos formais surgem como uma ferramenta de valor para superar barreiras na aprendizagem do tema. Rezende e colaboradores (2019) chegam a argumentar que beira um consenso a afirmação de que não há necessidade de se produzir novos jogos cujo tema a ser trabalhado seja a tabela periódica, dada a quantidade de trabalhos já lançados. No entanto, o presente trabalho buscou afastar-se de redundâncias ao criar e aplicar um jogo didático que aborda o tema tabela periódica ligando-o ao processo de síntese dos elementos, de modo a ilustrar o próprio processo de surgimento dos elementos químicos e interligar ideias da astronomia, da física e da química.

O jogo proposto, doravante chamado “Supernova”, engloba características de jogo de tabuleiro e de quiz. Com o rolar dos dados os estudantes são levados a percorrer um caminho estratificado na forma de “casas” numeradas. A maior parte das casas apresenta pontos em que os participantes devem responder questões de múltipla escolha sobre os elementos, suas características e propriedades periódicas.

O jogo proposto, doravante chamado “Supernova”, engloba características de jogo de tabuleiro e de quiz. Com o rolar dos dados os estudantes são levados a percorrer um caminho estratificado na forma de “casas” numeradas. A maior parte das casas apresenta pontos em que os participantes devem responder questões de múltipla escolha sobre os elementos, suas características e propriedades periódicas. Ao acertar a questão garante-se vantagens, e desvantagens para o caso de resposta incorreta, conforme indicado no corpo do tabuleiro, que pode ser observado na Figura 1. Convém mencionar que é bastante pertinente que, após cada pergunta e resposta (correta ou incorreta), haja uma intervenção por parte do docente ou supervisor, garantindo que as respostas possam ser amplamente discutidas, visando mitigar as dificuldades de aprendizagem. A importância do papel do professor é reforçada por Benedetti Filho *et al.* (2020, p.39) ao afirmarem: “[...] a figura do professor é extremamente importante para avaliar o comportamento dos alunos, a interação entre eles, e se eles estão mantendo a ordem, atentos à proposta, questionando e interagindo entre si para propor a melhor resposta e explicação para os erros observados”.

O tabuleiro propriamente dito foi produzido em uma impressão utilizando lona como material (tal qual um *banner*). Silva e colaboradores (2017) já elaboravam sobre a importância da estética para a efetividade da atividade lúdica e o tabuleiro foi construído de modo a obter uma aparência atrativa, com cores destacadas e informações adicionais sobre a síntese elementar. As imagens reais de pesquisas astronômicas foram obtidas a partir do arquivo disponível no site da NASA – Agência Espacial Americana. As cartas contendo informações e as perguntas foram produzidas em papel cartão. As peças móveis, que podem avançar no tabuleiro conforme o resultado do lançamento de dados, e que identifiquem os grupos de jogadores participantes, foram preparadas utilizando “bolas de gude”, tinta guache e isopor, a fim de representar estrelas de cores diferentes, conforme apresentadas na Figura 2.

O jogo se inicia no “Berçário Estelar” (nome dado para aludir o estágio de nascimento da estrela), apresentado em destaque na Figura 3. O lançamento de dados inicia o jogo, em que os jogadores percorrerão espaços facilmente indicados (as 27 casas que compõe o caminho a ser percorrido). Conforme mencionado anteriormente, algumas das casas apresentam questionamentos, a partir de agora chamados de

“Perguntas Elementares” (um exemplo pode ser observado na Figura 4). As Perguntas Elementares foram distribuídas em cartões (um total de 40) contendo o questionamento e quatro alternativas, com a única resposta correta destacada em vermelho. Os cartões devem permanecer virados para baixo em um espaço indicado no tabuleiro, sendo acessadas



Figura 1: Tabuleiro do jogo Supernova. Fonte: Autoria própria, 2022



Figura 2: Peças móveis, as “estrelas” que representam cada jogador ou grupo de jogadores. Fonte: Autoria própria, 2022

exclusivamente pelo mediador da atividade (o professor ou algum discente designado para a tarefa) apenas quando

o jogador for requisitado a respondê-las. Cada jogador só pode responder uma Pergunta Elementar por rodada, mesmo que por resultado de ação própria do jogo o jogador seja posicionado passivamente em outra região contendo uma Pergunta Elementar.

Considerando a existência das Perguntas Elementares faz-se importante ressaltar a necessidade de que os estudantes já possuam um conhecimento prévio em relação ao conteúdo, ou seja, que a aplicação do material didático se dê em momento posterior a um ensino inicial sobre elementos e tabela periódica. Nesse sentido, o material proposto é uma ferramenta oportuna para fixação e teste dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, o que o caracteriza como um jogo didático, segundo a classificação de Cleophas *et al.* (2018).

O exame da Figura 1, o tabuleiro do jogo, mostra ainda duas regiões de destaque, os campos destacados com os números “1” e “2”. Naquelas regiões cada equipe deve parar a movimentação de sua jogada e cumprir o exposto no texto.

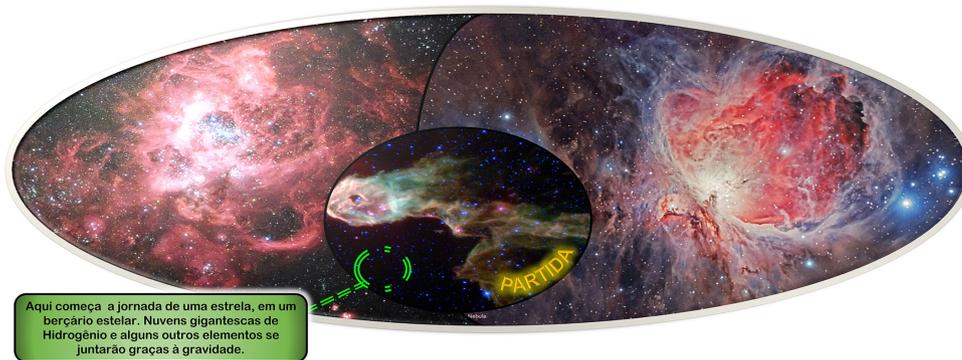


Figura 3: Berçário Estelar, região de início do jogo Supernova. Fonte: Autoria própria, 2022.

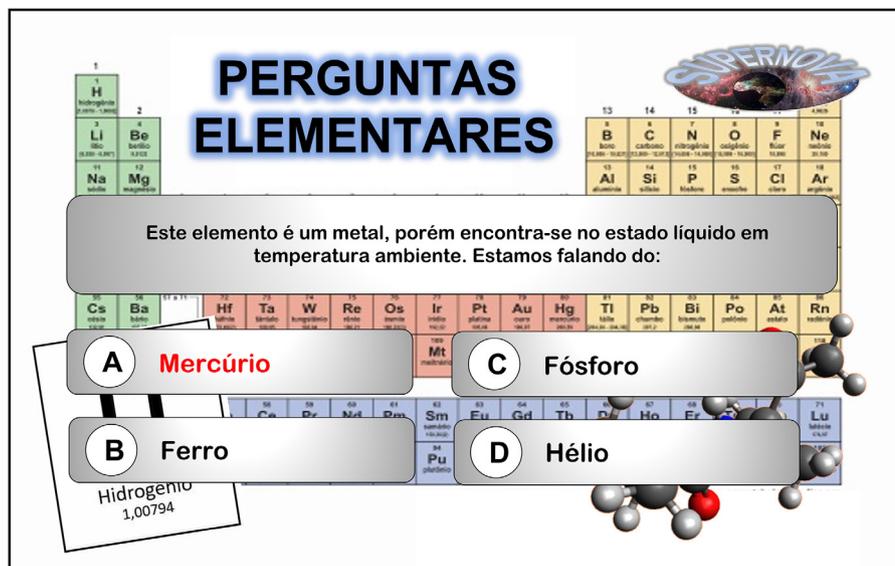


Figura 4: Carta “Pergunta Elementar”. Fonte: Autoria própria, 2022.

Para o caso da região 1: “Pesquisa Astronômica – Sorteie uma carta PESQUISA ASTRONÔMICA e descubra um pouco mais sobre a sua estrela! CUIDADO: Nem sempre será algo bom...”, o que implica no sorteio de uma carta chamada “Pesquisa Astronômica”. O contexto a ser apresentado é que, com as constantes evoluções de pesquisa, novas informações sobre o cosmos são reveladas. Para o caso dos jogadores, a carta mencionada trará alguma informação bastante relevante sobre a estrela que eles representam no jogo, podendo ser uma informação vantajosa ou não. Um exemplo de carta “Pesquisa Astronômica” é apresentado na Figura 5. A região 2, por sua vez, apresenta o seguinte texto: “Pesquisa Astronômica Avançada – Sorteie uma carta PESQUISA ASTRONÔMICA AVANÇADA e descubra um pouco mais sobre a sua estrela!”, o que implica no sorteio da carta “Pesquisa Astronômica Avançada”, de natureza semelhante à carta anterior, porém com informações relacionados à existência mais tardia das estrelas, ou seja, de momentos mais próximos ao fim de seu ciclo. Um exemplo de carta “Pesquisa Astronômica Avançada” pode ser observado na Figura 6. O Quadro 1 apresenta alguns exemplos dos textos presentes nas casas do tabuleiro e nas cartas Pesquisa Astronômica e Pesquisa Astronômica Avançada.

O jogo Supernova encerra-se quando um dos jogadores

ou equipes alcança a região final do tabuleiro, denominada também SUPERNOVA (região abaixo à direita na Figura 1), contendo a imagem da nebulosa do caranguejo (que é de fato o resultado de uma explosão estelar desse tipo). Com o percorrer das casas e regiões do tabuleiro os jogadores traçam o ciclo de vida de uma estrela massiva, do nascimento no Berçário Estelar à cataclísmica explosão que espalha os elementos pelo universo.

Aplicação do Jogo Didático Supernova

Para a aplicação do jogo didático foi escolhida a escola estadual ENE José de Paiva Gadelha, situada na cidade de Sousa, no sertão da Paraíba. A escola abrange turmas de 9º ano do ensino fundamental a 3º ano do ensino médio. O Supernova foi aplicado em uma turma denominada 1º ano F, que compreende 35 alunos. Antes da atividade lúdica propriamente dita, os estudantes acompanharam as aulas regulares da disciplina química, ministradas pelo professor titular, referentes a tópicos como: elementos químicos, isótopos e tabela periódica (nesse contexto, uma turma do 1º ano do ensino médio tornou-se uma escolha natural, pois é nessa etapa que os estudantes são apresentados aos temas citados), reforçando o caráter de jogo didático da proposta



Figura 5: Carta “Pesquisa Astronômica”. Fonte: Autoria própria, 2022



Figura 6: Carta “Pesquisa Astronômica Avançada”. Fonte: Autoria própria, 2022

aqui apresentada. Os 35 estudantes presentes no momento da atividade foram distribuídos em oito grupos de quatro jogadores e um grupo de três jogadores. A aplicação do jogo teve a duração de aproximadamente duas horas-aula.

A análise dos resultados da aplicação do jogo didático na referida turma deu-se de forma qualitativa, considerando relatos por parte dos participantes (estudantes e professor titular) e a visão dos autores acerca da receptividade e participação dos estudantes na atividade. O registro das ações deu-se por meio da produção de um diário de campo, incluindo registros em áudio, vídeo e imagens (não reproduzidos no presente trabalho).

Cada equipe, ordenada por sorteio, seguiu com o lançamento de dados a fim de deixar a região do Berçário estelar e “caminhar” ao longo do tabuleiro, eventualmente respondendo às Perguntas Elementares, sendo bonificados ou penalizados de acordo com o descrito em cada casa numerada. A cada Pergunta Elementar eram feitas intervenções por parte do docente e dos pesquisadores a fim de esclarecer questionamentos e aprofundar o tópico trazido à tona.

Leite e Soares (2020) verificaram que, ao aplicar um jogo didático a uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA), houve grande estranheza com a aplicação de uma atividade lúdica no horário de sala de aula, uma vez que os estudantes associavam o ambiente escolar a uma seriedade incompatível com o aspecto lúdico inerente ao jogo; a mesma estranheza inicial foi destacada por Benedetti Filho *et al.* (2020), a partir da aplicação de um jogo agora em turmas do ensino médio. Tais observações anteriores não foram reforçadas quanto à aplicação do Supernova na turma de 1º ano do ensino médio, acompanhada aqui, uma vez que os estudantes não apresentaram quaisquer objeções e pareceram tratar com muita naturalidade a substituição da aula tradicional. Isso pode indicar que, com a crescente popularização de metodologias diferentes das tradicionais, os estudantes podem habituar-se a métodos diferenciados de ensino e repensar a sala de aula como um ambiente agradável de aprendizagem.

Durante a aplicação da atividade lúdica foi notório o envolvimento do alunado. Sempre que um colega adversário caía na “região 1” e eventualmente deveria retornar ao

Quadro 1: Possíveis ações apresentadas durante o jogo considerando a região em que o jogador se encontra no tabuleiro

Casas de 1 a 27
<p>“Acerte a Pergunta Elementar e avance 2 casas”;</p> <p>“Acerte a Pergunta Elementar e jogue o dado novamente”,</p> <p>“Se errar a Pergunta Elementar vá para a casa 2”,</p> <p>“Acerte a Pergunta Elementar e escolha um colega para voltar 2 casas”,</p> <p>“Erre a Pergunta Elementar e volte ao ponto 1”.</p>
Pesquisa Astronômica
<p><i>Sua estrela não reuniu massa suficiente para iniciar a fusão nuclear do Hidrogênio em seu núcleo. Seu destino é apenas esfriar e vagar pelo universo como uma estrela “Anã Marrom”</i></p> <p style="text-align: center;">Conclusão da Pesquisa: Volte para o Início</p> <p><i>Obs: a estrela deve ter ao menos, aproximadamente, 0,07 vezes a massa do Sol (75 vezes a massa de Júpiter) para dar início à fusão do hidrogênio</i></p> <p><i>Sua estrela possui mais de 8 vezes a massa do Sol. A fusão de elementos como o Carbono prosseguirá.</i></p> <p style="text-align: center;">Conclusão da Pesquisa: Na próxima rodada prossiga normalmente.</p>
Pesquisa Astronômica Avançada
<p><i>Uma nuvem de poeira interestelar encobriu sua estrela, que pareceu estar prestes a explodir. Novos dados indicam que a Supernova ainda pode demorar”</i></p> <p style="text-align: center;">Conclusão da Pesquisa: Permaneça uma rodada sem lançar o dado</p> <p><i>Uma nova medição atualizou a massa estimada da estrela; a fusão do ferro acontecerá mais rápido que o esperado”</i></p> <p style="text-align: center;">Conclusão da Pesquisa: avance duas casas imediatamente</p>

berçário estelar (início do jogo), ou quando caía em alguma casa de bonificação, porém errava a Pergunta Elementar, observou-se grande euforia por parte dos participantes, além de uma crescente sensação de competitividade, que também é própria dos jogos. Soares (2015) alerta, no entanto, que a competição deve estar atrelada à ludicidade e o fim é o aprendizado e a diversão, inclusive dando-se preferência à formação de grupos de alunos, o que estimula a cooperação. Kishimoto (2000) argumenta ainda que há um estímulo ao aprendizado pelo erro com o uso do jogo na escola, incentivando a resolução de problemas e a exploração sem a pressão inerente às aulas tradicionais e as avaliações.

Considerando a severidade de alguns resultados presentes nas cartas de pesquisa astronômica (como voltar ao início do tabuleiro, por exemplo) ou nas próprias casas do tabuleiro, observou-se um estímulo à discussão interna nos grupos para que as respostas fornecidas fossem certas. Dessa forma fica evidenciado o potencial da atividade lúdica para o desenvolvimento do alunado, uma vez que a construção do conhecimento se dá de forma coletiva e humanizada, com transferência de conhecimento entre os

pares. O processo pode ser entendido como um estímulo da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos estudantes, conforme trata Vigotski (2007).

Segundo registro em diário de campo, um grupo de alunos abordou o professor de química titular da disciplina e questionou sobre a possibilidade de jogar o Supernova em aulas futuras, demonstrando satisfação com a aplicação da atividade. O registro corrobora a observação dos pesquisadores, que notaram um expressivo envolvimento e interesse dos estudantes, alinhado à posição de Gama e Alves (2022, p.24), que sustentam: “Quando se utiliza um recurso didático diferenciado em sala de aula com os alunos, espera-se um maior engajamento deles diante do que lhes é apresentado, do que é novo e, conseqüentemente, com o maior envolvimento e interesse deles, espera-se melhores resultados frente às avaliações escolares.”.

Ainda no diário de campo, registou-se que alguns estudantes relataram que consideravam aprender mais jogando do que apenas com a aula teórica de química; o professor titular da disciplina mostrou-se bastante satisfeito com o resultado da atividade e solicitou a permissão para aplicar o jogo em outras turmas para trabalhar o tema tabela periódica.

De maneira geral foi possível constatar uma grande aceitação por parte dos alunos, bem como o aspecto lúdico da atividade, que, além de abordar conteúdos sobre os elementos químicos, também trabalha o respeito, a interação e a memorização. Promoveram-se discussões dentro de cada grupo a fim de responder corretamente as questões apresentadas, gerando motivação e interesse pelo conteúdo, além da competitividade saudável entre grupos distintos. A clareza e simplicidade das regras, bem como a mediação participativa do docente e dos pesquisadores e o próprio *design* chamativo e colorido do tabuleiro, contribuíram para uma atividade exitosa.

Considerações Finais

Embora o lúdico seja uma ferramenta facilitadora de aprendizagem, é necessário ter um certo cuidado com sua aplicação. A ideia é quebrar as barreiras da monotonia do ensino básico, porém, o lúdico não pode ter apenas a função de divertimento; a atividade lúdica precisa atender satisfatoriamente a função de construir conhecimentos para o alunado. Nesse contexto, a quantidade de artigos sobre a inclusão do lúdico no ensino da Química vem crescendo consideravelmente.

Considerando os aspectos positivos que o jogo didático pode propiciar para o processo de ensino e aprendizagem, produziu-se neste trabalho um jogo didático do tipo tabuleiro, nomeado “Supernova”, que contém um caminho a ser percorrido pelos jogadores conforme interação a partir do lançamento de dados e das respostas e discussões acerca das chamadas “Perguntas Elementares”, perguntas de múltipla escolha que abrangem tópicos como a tabela periódica e as propriedades dos elementos químicos. O avançar dos jogadores em relação ao tabuleiro faz uma analogia aos estágios

da existência de uma estrela, de sorte que fica evidenciado o processo da síntese dos elementos no interior das estrelas e cria-se uma conexão com a astroquímica e a astronomia, trazendo um aspecto interdisciplinar importante à atividade.

Os estudantes de uma turma de 1º ano do ensino médio, puderam ter a construção de conhecimentos prévios sobre a temática do jogo por meio das aulas regulares sobre elementos químicos, necessárias para o andamento satisfatório da atividade. Após as aulas introdutórias, no tempo de duas horas-aula os estudantes foram divididos em grupos, a fim de estimular a cooperação, e demonstraram grande entusiasmo e interesse em participar ativamente da aula proposta. Diversos estudantes relataram sua preferência por atividades que se afastam do modelo de ensino tradicional e trazem alternativas diferenciadas, em termos metodológicos, para a construção

do conhecimento. Foi possível constatar grande satisfação por parte dos alunos com base nos relatos dos participantes registrados em diário de campo. O presente trabalho soma-se a diversas outras publicações que demonstram a importância das atividades lúdicas, em especial dos jogos, como mediadores importantes para o processo de ensino e aprendizagem, além de sua capacidade de moldar a visão dos estudantes de forma positiva sobre a disciplina de química.

Maria Solange Martins da Silva (solangecat23@gmail.com), licenciada em Química pelo Instituto Federal da Paraíba. Atua como docente em Química em diversas escolas da rede pública. Aparecida, PB – BR. **Higo de Lima Bezerra Cavalcanti** (higo.cavalcanti@ifpb.edu.br), licenciado em Química pela Universidade Federal da Paraíba, mestre em Química e doutor em Química pela UFPB. Atua como Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal da Paraíba. Sousa, PB – BR.

Referências

ASTROFÍSICA PARA TODOS. Youtube, 29 de setembro de 2018. Disponível em <<https://www.youtube.com/c/Astrof%C3%ADsicaparaTodos>>. Acesso em nov. 2022.

BARBOSA, D. M. e ROCHA, T. R. Jogos didáticos em um curso de formação inicial docente em química: aspectos teórico-práticos para a abordagem de conteúdos de físico-química. *Química Nova na Escola*, v. 44, n. 1, p. 45-56, 2022.

BARRETO, N. R. U. Livro Didático público e o uso de “passatempos” nas aulas de química. 2008. 31 p. Trabalho (Programa de Desenvolvimento Educacional) - Secretaria do Estado da Educação do Paraná, Arapucana, 2008.

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

BENEDETTI FILHO, E.; CAVAGIS, A. D. M.; SANTOS, K. O. e BENEDETTI, L. P. dos S. Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 2, p. 167-175, 2021.

CARBULONI, C. F.; OLIVEIRA, J. B.; SANTOS, K. B. e RIVELINI-SILVA, A. C. Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo tabela periódica. *Actio*, v. 2, n. 1, p. 225-242, 2017.

CARROLL, B. D. e OSTLIE, D. A. *An Introduction to Modern Astrophysics*. Boston: AddisonWesley, 1996.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D. e SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? colocando os pingos nos is. IN: CLEOPHAS, M. G. e SOARES, M. H. F. B. *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências. Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces*. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

GAMA, B. M. e ALVES, A. A. R. Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 44, n. 1, p. 17-25, 2022.

GUIMARÃES, V.; HUSSEIN, M. S. *Nucleossíntese dos elementos e astrofísica nuclear*. Revista USP, n. 62, p. 74-87, 2004.

HORVATH, J. E. *Fundamentos da evolução estelar; supernovas e objetos compactos*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

KISHIMOTO, T. M. (org). *Jogo, brincadeira e educação*. 4ª. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LEITE, M. A. S. e SOARES, M. H. F. B. Jogo pedagógico para o ensino de termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 3, p. 227-236, 2020.

LINDEMANN, R. H. Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. 2010. 339 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

PADILHA, C. M. A motivação na aprendizagem à luz da teoria de FOGG: contribuições das neurociências. 2017. 81 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2017

PIAGET, J. *A Psicologia da Inteligência*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1975.

POZO, J. I. e CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REZENDE, F. A. M.; CARVALHO, C. V. M.; GONTIJO, L. C. e SOARES, M. H. F. B. RAIQUÍZ: 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.

RIBEIRO, F. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. *Revista Online do Centro de Formação de Professores do Nordeste Alentejano*, n. 3, p. 1-5, 2011

SILVA, C. M. J.; ALMEIDA, H. C. R.; SIVA, J. C. S. e SIMÕES NETO, J. E. Percepção dos licenciandos em química sobre a aplicação do jogo da química II. *Revista eletrônica Ludus Scientiae*, v. 1, n. 1, p. 126-141, 2017.

SILVA, C. S. e SOARES, M. H. F. B. GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 4, p. 371-379, 2021.

SILVA, G. A. da; VIEIRA, E. L.; CARVALHO, L. B. de; OLIVEIRA, M. S. e SILVA, E. V. da. O lúdico no ensino de química: aplicações de jogos como recurso didático em sala de aula. In: SEMANA DE QUÍMICA DA UFCG, 4., 2018, Cajazeiras. Anais [...]. Pombal: Editora Verde, 2019. p. 1-9.

SILVA, L. M. de Q. U. O lúdico como estratégia para um

melhor aprendizado em biologia e química. 2018. Disponível em: <https://meuartigo.brasescola.uol.com.br/educacao/o-ludico-como-estrategia-para-um-melhor-aprendizado-biologia.htm>, acesso abr. 2021

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e atividades lúdicas para o ensino de Química*. 2ª ed. Goiânia: Kelps, 2015.

UNIVESPTV. *Astronomia: Uma Visão Geral I*. Youtube, 30 de abril de 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Mr97PrJZCag&list=PLxI8Can9yAHd7kUPviBHxr-49QE17PRXR>, acesso em nov. 2022.

VIGOTSKI, L. V. *A formação social da mente*. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2007.

Abstract: *Supernova: A Didactic Game Addressing The Periodic Table and Chemical Elements Using Astronomy*. The present work presents the creation of a didactic game called Supernova, that addresses the topic Periodic Table and Chemical Elements in the context of Astronomy and synthesis of elements. It is a boardgame that includes questions and answers. The players are separated in groups and, with the roll of the dice, advance across the board, answering questions and discussing the origin, applications and facts about chemical elements. Supernova was applied to a first year high school class. It was observed a high level of satisfaction and involvement of students and also it was possible to highlight the role of teacher mediation and the overall applicability of ludic activities in Chemistry classes.

Keywords: didactic game, astronomy, chemical elements