

Resultados de uma proposta para o ensino de Ciências: em foco, a Tabela Periódica

Results of a proposal for Science teaching: in focus, the Periodic Table

Paulo Vitor Teodoro

Universidade Federal de Uberlândia

paulovitorteodoro@ufu.br

Nicéa Quintino Amauro

Universidade Federal de Uberlândia

nicea.ufu@gmail.com

Paulo Henrique Rodrigues

Junta de Educação da Convenção Batista Mineira

paulinhoshalom2010@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados preliminares de uma pesquisa que desenvolveu um jogo didático para o ensino de Tabela Periódica (TP), a partir de características do Bingo e Super Trunfo®. A investigação foi desenvolvida junto a estudantes do 9.º ano do ensino fundamental e da 1.ª série do ensino médio, de uma escola de educação básica, localizada em Uberlândia, Minas Gerais. Os dados sinalizam que as atividades colaboraram para que o professor possa utilizar os materiais e recursos aqui apresentados como forma de introdução e familiarização da TP, assim como possibilidade de discussão dos conceitos relacionados às propriedades periódicas dos elementos químicos. Ademais, os resultados mostram que os estudantes atuam como agentes ativos durante o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras chave: Ensino de Ciências, tabela periódica, bingo, super trunfo®.

Abstract

This text presents the preliminary results of a research that developed a didactic game for teaching the Periodic Table (TP), based on the characteristics of Bingo and Super Trunfo®. The investigation was carried out with students in the 9th grade of elementary school and the 1st grade of high school, from a basic education school located in Uberlândia, Minas Gerais. The data indicate that the activities collaborated so that the teacher can use the proposals presented here as a way of introducing and familiarizing himself with TP, as well as the possibility of discussing concepts related to the periodic properties of chemical elements. Furthermore, the results show that students act as active agents during the teaching-learning process.

Key words: Science teaching, periodic table, bingo, super trunfo®.

Introdução

A busca por novas estratégias de ensino, visando o processo de ensino-aprendizagem, é muitas vezes um desafio para os professores e pesquisadores em didáticas das ciências (ROSA; ROSSI, 2008). Uma possibilidade de estratégia de ensino que tem sido discutida e apresentada na literatura da área do Ensino de Ciências é a partir de jogos didáticos, com intencionalidade pedagógica, os quais tem se mostrado potentes, posto que, dentro as possibilidades: incentivam o trabalho coletivo e em equipe; promove a interação aluno-professor e aluno-aluno; auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico e analítico; e, viabilizam a construção conceitual (SOARES, 2015). Ao mesmo tempo, a incorporação de jogos no ensino de química favorece uma abordagem mais lúdica que, por vezes, tem se mostrado mais eficaz, tanto para familiarizar, introduzir, discutir e ter a formação de conceitos.

Garcez e Soares (2017) mostram que temos importantes produções que discutem o lúdico no ensino de Ciências e que, por sinal, estão crescentes a cada ano. Os autores apontam que as atividades lúdicas podem ser consideradas como consolidadas, no Brasil, já que sustentam a própria base teórica de discussões sobre o assunto. No entanto, Silva e colaboradores (2017) apresentam que é primordial pensarmos nas lacunas que ainda existem neste campo de pesquisa, por exemplo, nas aplicações de propostas em outros níveis de educação, que não o ensino médio, assim como buscar propostas que tenham aplicações nos diferentes temas de Ciências, para além de nomenclatura de substâncias químicas (GARCEZ; SOARES, 2017).

Por exemplo, Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008) elaboraram uma intervenção didática a partir de jogos para o ensino de nomenclatura orgânica. Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008) perceberam que os jogos proporcionam aspectos mais dinâmicos e interativos durante as aulas, inclusive proporcionando a interação entre estudantes-estudantes e estudantes-professores. Embora a proposta seja fundamental para repensarmos as estratégias de ensino na área de Ensino de Química, Garcez e Soares (2017), nos atentam a também buscarmos jogos para os diferentes temas da área de Ciências, uma vez que muitas proposições lúdicas têm sido no campo da nomenclatura de compostos químicos.

Nessa perspectiva, este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que desenvolveu um jogo didático, denominado por nós de 'Bingo Atômico, sobre as aplicações dos elementos químicos dispostos na Tabela Periódica (TP), bem como as suas propriedades. Para tanto, esta pesquisa se apropriou do tradicional Bingo e Super Trunfo® como estratégia para a elaboração do jogo didático.

Sobre o jogo didático: Bingo no ensino de ciências

Em processos relacionados a situações de ensino/aprendizagem, o uso de recursos lúdicos tem sido um dos caminhos propostos e seguidos na busca de resultados que contribuem eficazmente no processo de ensino-aprendizagem (VAZ; SOARES, 2008). Sabemos que os jogos são explicitamente recreativos, mas estes também podem vir a ter uma natureza educativa, quando seu principal objetivo é corroborar na aprendizagem de conteúdos escolares.

Neste sentido, é importante salientar que, no contexto educacional, o uso de atividades lúdicas, especialmente os jogos, precisam se pautar no equilíbrio entre as funções lúdicas e também as

funções educativas (KISHIMOTO, 1996). O fator diversão, característico da ludicidade, permite despertar o interesse do aprendiz ao mesmo tempo em que atua como um facilitador para internalização de situações de identificação dos papéis sociais (OLIVEIRA; SOARES, 2005).

Outra característica a ser considerada na identificação da importância e do lugar do jogo no processo educativo é a questão social atribuída ao recurso didático. Com efeito, segundo Chateau (1984), a aproximação, a interação e a troca de informações presentes no ato de jogar propiciam ao participante a oportunidade de considerar outros pontos de vista sendo, desta forma, uma atividade que possibilita o desenvolvimento social do sujeito. Ademais, os jogos didáticos podem desenvolver a capacidade afetiva e as relações interpessoais dos estudantes, permitindo-lhes visualizar e confrontar diferentes pontos de vistas.

Nesse sentido, é interessante perceber que a utilização de jogos em sala de aula, tem se mostrado muito adequada como meio de motivação e melhoria na relação ensino-aprendizagem no ensino de química (SOARES, 2015). Franco-Mariscal e Cano-Iglesias (2009) nos auxiliam a refletir que a TP dos elementos químicos é um dos principais tópicos no currículo introdutório de química. De fato, a TP é uma importante ferramenta que possibilita a sistematização organizada dos elementos químicos. Para o ensino deste escopo, identificamos diversos jogos educativos e atividades de ensino no formato de quebra-cabeça, jogos de cartas, fotografias, simulações e os próprios jogos de bingo, geralmente projetados para aprimorar o conhecimento dos estudantes sobre os elementos químicos (nome, símbolos, número atômico).

Em relação ao uso do Bingo no ensino de Ciências, pesquisas anteriores (por exemplo, Oliveira e Silva, 2019) têm mostrado que esse jogo pode ser um recurso potente para corroborar no processo de ensino-aprendizagem, especialmente com assuntos específicos da química, inerente a discussão macroscópica da matéria. Isso pode ser feito, conforme mostra Rodrigues, Amauro e Teodoro (2022), a partir de uma série de cartas que apresentam informações macroscópicas de elementos químicos. Dessa forma, as cartas podem ser utilizadas como forma de problematizar a apresentação de elementos químicos em sala de aula, particularmente, no ensino de Química. Segundo Rodrigues, Amauro e Teodoro (2022), em uma das experiências que se apropriaram do uso do bingo no ensino de Ciências, esse recurso foi pensado, inicialmente, para as turmas do Ensino Fundamental, já que é nesse segmento que se inicia, de forma introdutória, as discussões sobre a TB.

Segundo os autores supracitados, o professor previamente preparava uma série de cartas com elementos químicos que intencionalmente seriam trabalhados em sala de aula. A partir dos números sorteados, os estudantes da educação básica conheceriam as aplicações de elementos químicos, de forma contextualizada (RODRIGUES; AMAURO; TEODORO, 2022). No entanto, pesquisas anteriores que tratam sobre o bingo no Ensino de Ciência, ainda não apresentaram possibilidades de inserção de assuntos mais complexos sobre a TB, como as propriedades dos elementos químicos.

Assim, o grande potencial deste trabalho é, além de promover a familiarização dos estudantes com a TP, proporcionar que sejam abordados conceitos sobre as propriedades periódicas dos elementos. Adicionalmente, o jogo correlaciona às informações químicas incluídas na tabela periódica com elementos químicos (número atômico, número de massa, número de partículas subatômicas), identifica os três tipos de partículas subatômicas, favorece a localização dos elementos nos seus respectivos grupos e períodos na tabela periódica, e, finalmente, identifica os elementos por suas principais características e principais aplicações, como, por exemplo: abundância, principais utilizações (industrial, na medicina, na beleza, no meio ambiente, entre

Cada estudante joga com uma cartela de bingo única, no formato da tabela periódica, conforme a Figura 1. Nesta encontra-se representado alguns elementos químicos com seu símbolo, número atômico e número de massa. Deste modo, se a peça sorteada for o número 1, os estudantes devem verificar se possuem o elemento "Hidrogênio" em sua cartela. Além disso, os estudantes discutirão características, colocadas pelo professor, como: 'Por que é um elemento inflamável?' 'Você saberia explicar o motivo do hidrogênio ser o elemento mais abundante no universo?' 'Porque ele pode ser utilizado para fazer bomba?' 'Por que o hidrogênio foi utilizado em balões inflamáveis?'

Resultados e discussão

Ao total, fizemos seis aplicações do Bingo Atômico, na escola em que a pesquisa foi desenvolvida, promovendo a familiarização dos estudantes com a TP, e proporcionar momentos de discussão sobre as aplicações de conceitos relacionados aos elementos químicos. Para este trabalho, apresentaremos os resultados relacionados a duas aplicações, sendo uma no 9.º ano do Ensino Fundamental e a outra na 1.ª série do Ensino Médio.

Primeiro, faz-se necessário destacar que a aula foi desenvolvida para ser aplicada em 50 minutos. No entanto, considerando que o dinamismo das aulas não acontece da mesma forma, o professor precisa planejar e adequar as melhores estratégias para o desenvolvimento da atividade. Por exemplo: tanto no 9.º do ensino fundamental quanto na 1.ª série do ensino médio, os estudantes discutem o conteúdo 'Tabela Periódica', seja em Ciências Naturais ou na disciplina de Química. Contudo, percebemos que na 1.ª série do ensino médio os estudantes apresentam mais fluidez para dialogar sobre as características dos elementos químicos, bem com as suas aplicações. Da mesma forma, os estudantes já estão mais incorporados de conceitos específicos da tabela periódica, como as propriedades periódicas (raio atômico e energia de ionização, por exemplo). Nesse sentido, em uma aula de 50 minutos é possível ter a oportunidade de elencar mais elementos químicos para discussão, em sala de aula, com turmas de 1.ª série o ensino médio.

Por outro lado, os estudantes de 9.º se apresentam motivados com atividades de natureza lúdica, inclusive, talvez, por estarem iniciando os estudos sobre os elementos químicos. Por exemplo, percebemos, que quando falamos em 'produtos inflamáveis', ou perguntamos 'Por que o hidrogênio é um elemento inflamável?', os estudantes trazem curiosidades e exemplos já vivenciados em experiências anteriores, como a gasolina no posto de combustível, o etanol como auxiliar para ascender a churrasqueira, dentre outros exemplos. Faz-se importante mencionar que as perguntas, inseridas nas cartas, auxilia o professor a direcionar as discussões, em sala de aula. Certamente, as questões não são receitas pré-estabelecidas que professor precisa seguir, como se fosse um protocolo. A proposição foi gerar elementos que propiciem a discussão em sala de aula.

Diante disso, cabe destacar que a elaboração de um material didático para o processo de ensino-aprendizagem, não é tarefa simples. O professor precisa analisar e adequar a ferramenta aos objetivos educativos. De fato, dependendo da turma que o material for desenvolvido, é necessário adequar, em cada contexto. Por exemplo, em uma das aplicações, no 9.º ano, foi proposto sortear 20 elementos. No entanto, tivemos que diminuir para 15, devido o tempo para finalizar o jogo.

Um outro fator importante, como resultado encontrado nesta pesquisa, foi a necessidade de inserir 'ajudantes' (estudantes de cada turma) para auxiliar o professor aplicador. Isso faz-se

necessário, especialmente por três motivos: o primeiro, como possibilidade de mobilizar aqueles estudantes que não querem participar do jogo (e como ajudante do professor, estes se mostraram mais dispostos); o segundo, para auxiliar o professor a organizar a dinâmica do jogo, por exemplo, distribuir e contabilizar as cartelas, administrar os sorteios, arbitrar a ordem de manifestações dos estudantes (por meio da mão levantada) e fazer as questões aos estudantes; o terceiro motivo, se refere a não-superioridade do professor em relação aos estudantes (os estudantes têm, também, corresponsabilidades junto ao desenvolvimento do jogo).

Finalmente, cabe destacar também a complexidade para criar e desenvolver atividades dessa natureza no contexto da educação básica. De fato, a carga de trabalho do professor é, por vezes, exaustiva e preparar um material, como este aqui apresentado, demanda tempo, planejamento, recursos e apoio da escola de educação básica. Nesse sentido, este trabalho se une a outros estudos (por exemplo, Teodoro, Silveira e Longhini, 2015) que mostram reflexões em torno das dificuldades reais de se estabelecer um diálogo permanente entre professores, coordenadores e o próprio currículo das escolas de educação básica. Esse diálogo é ainda mais complicado tendo em vista que a formação dos envolvidos na escola, por vezes, pautada no ensino convencional, com forte vertente em aulas expositivas, com o maior número de conteúdos possíveis, ao contrário de uma abordagem mais ampla e problematizada dos saberes escolares (TEODORO; SILVEIRA; LONGHINI, 2015).

Ademais, cabe destacar que, conforme mostra pesquisas na área da Educação (por exemplo, ver em Souza, 2014), grande parte dos professores da educação básica precisam complementar a renda trabalhando em mais de uma escola e/ou turno. Este fator dificulta, muitas vezes, do professor se disponibilizar em criar materiais dessa natureza. Entretanto, cabe refletir: o professor não deveria ter um momento, em sua carga horária para troca de experiências com outros colegas de trabalho para estabelecerem e proporem materiais didáticos, dentre outras ações, que corroboram no processo ensino-aprendizagem, em sala de aula?

Em algumas escolas, como aquelas públicas estaduais do estado de Minas Gerais, o professor precisa cumprir um terço da carga horária em atividades extracurriculares na escola, como reuniões, planejamentos e outras eventualidades. Por outro lado, em outras escolas, isso não acontece (como, por exemplo, aquelas de natureza privada). Ainda assim, além dos momentos destinados para atividades extracurriculares do professor, seria importante ter espaços para a formação continuada, posto que a elaboração de um material exige reflexões, intencionalidades e estudos inerentes a aplicação e ao contexto do material (SOUZA, 2019).

Considerações finais

Neste trabalho apresentamos os resultados de uma pesquisa que elaborou e aplicou, junto a estudantes do 9.º ano e da 1.ª série do ensino médio, o jogo didático ‘Bingo Atômico’. Basicamente, este jogo é a fusão de dois jogos já conhecidos pela maioria dos estudantes, o Bingo e o Super Trunfo®. Mostramos que o jogo é aplicável na Educação Básica, mas que depende, do planejamento e adaptações do professor. Ademais, esta pesquisa mostra que o aprendizado sobre tabela periódica pode ser mais envolvente e dinâmico, por parte dos estudantes, a partir de uma proposta que incorpora o lúdico no ensino de Ciências.

Nesse sentido, esta pesquisa colabora na busca de preencher uma lacuna em que Silva e colaboradores (2017) mostraram para o ensino de Ciências: a desmotivação dos estudantes em sala de aula. Desta feita, os jogos também tem o importante papel nas aulas de ciências, como: permitir a interatividade, a avaliação de determinados conhecimentos científicos, motivar os

estudantes, inseri-los em trabalhos de equipe para tomada de decisão, entre outros. De fato, as estratégias didáticas precisam favorecer a participação efetiva dos estudantes no processo educativo, e essas precisam inserir os estudantes em momentos de aquisição de conhecimentos científicos (TEODORO; JUNGSMANN, 2017).

A maneira tradicional do ensino da tabela periódica geralmente acontece de forma memorística e expositiva, abordando conceitos de modo superficial, assim como, sem o envolvimento dos estudantes. Por isso, o desafio de propor novas possibilidades de ensino não é tarefa simples e, por conseguinte, exige do professor o conhecimento de novas ferramentas, planejamentos e intencionalidades pedagógicas. Conforme mostra Soares (2016), as pesquisas em Educação em Ciências têm mostrado o grande potencial das atividades lúdicas nas ações didáticas em sala de aula (SOARES, 2016), porém, não seja tão incomum professores da Educação Básica resistirem a este recurso, geralmente por receios da complexidade, planejamentos e adaptações de atividades dessa natureza (FELÍCIO; SOARES, 2018).

Visualizamos que as atividades planejadas, com intencionalidade pedagógica, podem ser muito úteis ao ensino de Ciências. Em nossa experiência, foi perceptível o desenvolvimento dos estudantes ao tentarem superar novos desafios, e descobrir algumas características simples dos elementos químicos em seu cotidiano, por exemplo, a abundância do gás hidrogênio. Finalmente, consideramos que a produção do material didático, proporcionou a possibilidade de trabalhar com as aplicações dos elementos químicos, contextualizadas ao cotidiano do estudante.

No entanto, cabe destacar que o foco, aqui, foi promover a familiarização dos estudantes com a TP e proporcionar a abordagem de conceitos sobre as aplicações das propriedades dos elementos químicos. Nesse sentido, vale mencionar que uma limitação desta pesquisa seja utilizar o jogo para trabalhar conceitos mais complexos das propriedades periódicas, como eletronegatividade e eletropositividade, mas que, em pesquisas futuras, pretendemos abordar.

Ao total, executamos seis aplicações, sendo que, destas, duas foram apresentadas aqui, neste trabalho. Em pesquisas futuras, abordaremos as demais aplicações, assim como as análises de discursos coletadas durante as aulas. Esperamos que este trabalho possa contribuir com as reflexões e proposições de materiais didáticos no ensino de Ciências, assim como na inspiração de outras pesquisas que buscam contribuir com o avanço das discussões sobre o processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

Referências

- CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. Trad. G. de Almeida. São Paulo: Summus, 1984.
- 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. **Revista Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.
- FRANCO-MARISCAL, A. J.; CANO-IGLESIAS, M. J. A Bilingual Teaching Material for the Chemical Elements. **Chemkon**, v. 16, n.2, p. 96-98, 2009.
- 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**, v. 17, n. 1, p. 183-214, 2017.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez Editorial, 1996.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri Químico: um experimento participativo para ensinar conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, n.21, p.18-22, 2005.

RODRIGUES, P. H.; AMAURO, N. Q.; TEODORO, P. V. Bingo Atômico: uma interlocução didática para o ensino de tabela periódica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, 2022.

ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas: Átomo, 2008.

SILVA, R. M. S.; AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V. T.; CASTRO, P. A. As aulas de ciências/química no ensino médio: (re)pensando a sua finalidade. **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 10, n. 3, p. 186-197, 2017.

SILVA, L. K. T. M.; OLIVEIRA, W. A. Uso do jogo bingo atômico e sua relação com os níveis de ansiedade em alunos do ensino fundamental. *In*: VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (VI Conedu), 2019, Fortaleza. Anais VI Conedu, 2019.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p.5-13, 2016.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. 2. ed. Goiânia: Kelps, 2015.

SOUZA, P. V. T. **Modelos de simulação qualitativos como estratégia para o ensino de Ciências**. 2019. 285 f., Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SOUZA, P. V. T. **Trajatória da construção de um projeto interdisciplinar na escola: em foco a educação ambiental**. 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

TEODORO, P. V.; JUNGSMANN, M. B. Como estabelecer o protagonismo estudantil em sala de aula? Reflexões a partir de intervenções pedagógicas realizadas em uma instituição pública do centro-oeste brasileiro. **Ciclo Revista: Experiências em Formação no IF Goiano**, v. 2, n. 1, p. 97-100, 2017.

TEODORO, P. V.; SILVEIRA, H. E.; LONGHINI, I. M. M. A busca de um projeto interdisciplinar com foco na educação ambiental. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, p. 14-25, 2015.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

VAZ, W. F.; SOARES, M. H. F. B. Ensino de química para menores em conflito com a Lei: Possibilidades e desafios. **Revista Brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 8, n.3, p. 1-23, 2008.

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. **Revista Ciência & Cognição**, v. 13, p. 72-81, 2008.