

# IMPLICAÇÕES DO JOGO DE BARALHO DE SÍMBOLOS E FÓRMULAS QUÍMICAS NA APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES QUÍMICAS

## *Implications of the Symbols and Chemical Formula Deck Game in Learning Chemical Equations*

Clara Armando<sup>1</sup>  
Geraldo Alfredo Gueze<sup>2</sup>  
Almeida Meque Gomundane<sup>3</sup>  
Neuna Fernando Neuna<sup>4</sup>

**Resumo:** O processo de ensino e aprendizagem não é apenas uma mera transmissão de conhecimentos do professor para o aluno, mas uma forma de despertar no aluno o raciocínio lógico que lhe permite construir o conhecimento, para o efeito, o professor deve se valer de metodologias ativas que incentivem o aluno a aprender a aprender. Uma das metodologias ativas que tem ganhado destaque são os jogos didáticos. Por exemplo, o ensino da escrita e acerto equações químicas necessita de aplicação de métodos mais ativos em que o aluno toma a iniciativa da sua aprendizagem. O presente estudo tem como objetivo compreender as implicações do jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas na aprendizagem das equações químicas. O estudo foi realizado na Escola Secundária da Amizade, localizada na cidade de Lichinga, província de Niassa, em Moçambique. Para o desenvolvimento deste estudo, foi adoptada uma abordagem de natureza qualitativa. Foram usadas a entrevista, o questionário, a observação direta e a análise documental como técnicas de recolha de dados. A primeira técnica

---

<sup>1</sup> Formadora no Instituto Agrário de Lichinga. Licenciada em Ensino de Química pela Universidade Pedagógica-Niassa. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8579-1432>

<sup>2</sup> Docente na Universidade Rovuma-Extensão de Niassa, Departamento de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Doutor em Energia e Meio Ambiente e Mestre em Educação/Ensino de Química pela Universidade Pedagógica. É Pesquisador do Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia (NECET). ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8748-6749>

<sup>3</sup> Professor Auxiliar na Universidade Rovuma-Extensão de Niassa, Moçambique. Doutorado em Inovação Educativa na Universidade Católica de Moçambique-Faculdade de Educação e Comunicação. Chefe de Departamento de Avaliação e Qualidade na Universidade Rovuma-Extensão de Niassa. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0011-6399>

<sup>4</sup> Docente na Universidade Rovuma-Extensão de Niassa, Departamento de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Mestre em Novos Materiais e Química Fina pela Universidade de São Paulo de Engenharia de Lorena, Brasil. Pesquisador no Núcleo de Pesquisa em Educação e Contextualização (NUPECE) no Ensino e no Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia (NECET). ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8103-2674>

foi aplicada a 30 alunos da 8ª classe previamente submetidos ao jogo; a segunda foi aplicada a dois professores da mesma classe que assistiram a atividade lúdica. O tratamento de dados foi feito através das técnicas da análise de conteúdo e triangulação de dados. Os resultados obtidos revelam que o aumento da motivação, o crescimento da dinâmica na atividade, o trabalho colaborativo, a socialização, afeto e a criatividade constituem as implicações e atitudes diretas verificadas no jogo proposto. Portanto, para além destes aspetos o jogo de baralho de símbolos e fórmulas contribuiu para aprimorar a relação nome/fórmula ou nome/símbolo e desenvolver o vocabulário (linguagem) ligada a equação química.

**Palavras-chave:** jogos didáticos, equações químicas, ensino de química.

**Abstract:** *The teaching and learning process is not just a mere transmission of knowledge from the teacher to the student, but a way of awakening in the student the logical reasoning that allows him to build knowledge, for this purpose the teacher must use active methodologies that encourage the student to learn to learn. One of the active methodologies that has gained prominence is didactic games. For example, teaching writing and correcting chemical equations requires the application of more active methods in which the student takes the initiative in their learning. The present study aims to understand the implications of the card game of symbols and chemical formulas in the learning of chemical equations. The study was carried out at Escola Secundária da Amizade, located in the city of Lichinga, Niassa province, Mozambique. For the development of this study, a qualitative approach was adopted. Interviews, questionnaires, direct observation and document analysis were used as data collection techniques. The first technique was applied to 30 students 8th grade previously submitted to the game; the second was applied to two teachers from the same class who watched the playful activity. Data processing was done through content analysis and data triangulation techniques. The results obtained reveal that the increase in motivation, the growth of dynamics in the activity, collaborative work, socialization, affection and creativity was the implications and direct attitudes verified in the proposed game. Therefore, in addition to these aspects, the card game of symbols and formulas contributed to improve the name/formula or name/symbol relationship and to develop the vocabulary (language) linked to the chemical equation.*

**Keywords:** *didactic games, chemical equations, chemistry teaching-*

## 1. Introdução

Em Moçambique a disciplina de Química começa a ser dada no Ensino Secundário Geral numa forma explícita na 8ª classe. Ela é caracterizada por vários conteúdos, sendo um deles relacionado com os símbolos e fórmulas químicas. Esses conteúdos enquadram-se na 3ª Unidade temática designada por Estrutura da matéria e reações químicas. Entretanto, o processo de memorização e aprendizagem dos elementos e símbolos químicos tem sido difícil para os alunos (DE CARVALHO DA SILVA, 2018). Esta dificuldade acaba afetando na escrita correta de fórmulas químicas e, por conseguinte, na representação correta de equações químicas.

Para fazer face a isso, é importante que os professores procurem inovar as estratégias de ensino visto que atualmente “criança é extremamente questionadora, não “engole” os conteúdos despejados sobre ela sem saber por que, ou principalmente para quê. Portanto, o professor deve preocupar-se muito mais em saber sobre como aprende do que como ensinar” (LOPES, 2005, p. 22). Uma das estratégias inovadoras é o uso de jogo que constitui um “fator do desenvolvimento infantil [...]” (DOS SANTOS, 2011, p. 20) e permite aproximar aos alunos à realidade do seu cotidiano com os conteúdos de Química, particularmente, os relacionados com os símbolos e fórmulas químicas. O uso de jogos didáticos, particularmente, o de baralho de símbolos e fórmulas químicas como uma estratégia didática na apresentação de equações químicas pode melhorar a sua aprendizagem nesse assunto e desenvolver nos alunos espírito de cooperação ou de interajuda; o respeito pelas regras de execução de uma determinada tarefa e acima de tudo, pode torná-los indivíduos tolerantes.

Contudo, o professor deve considerar a prática de jogos didáticos como sendo “uma atividade natural, espontânea e necessária a todas as crianças, tanto que brincar é um direito da criança reconhecido em declarações, convenções e leis em nível mundial” (KISHIMOTO, 2011, p. 20) e que o tipo de jogo escolhido por ele, deve ter relação com os conteúdos programáticos de modo que estes tenham “maior probabilidade de serem apreendidos do que as teorias soltas e muitas vezes transmitidas de maneira incompreensível, desestimulante e inútil” (LOPES, 2005, p. 23).

Todavia, o uso de jogos didáticos na sala de aula pode superar a dificuldade de assimilação e aprendizagem do conteúdo relacionado com a representação das equações químicas por parte dos alunos, estimulando, assim, a participação ativa na (re)construção de conhecimento e no desenvolvimento da sua autoaprendizagem do mesmo conteúdo. Mas, como o jogo de baralho de símbolo e fórmulas químicas pode estimular a aprendizagem e representação das equações químicas?

Neste contexto, o presente artigo científico tem como objetivo geral avaliar as implicações do jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas na aprendizagem de equações química da 8ª classe. Especificamente, este estudo visa: a) perceber como é que os alunos representam as equações químicas com recursos a jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas e; b) descrever as implicações do jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas na aprendizagem de representação de equações químicas.

## **2. Revisão de Literatura**

### **2.1. Símbolos e fórmulas químicas**

Na natureza têm ocorrido muitas reações químicas que podem ser traduzidas em equações químicas. Para de Castro (2000, p. 210), uma equação química é “a

representação simbólica de uma reação química” na qual as substâncias que irão reagir (reagentes) e se formar (produto) são representadas por fórmulas químicas.

Ao escrever a equação química deve-se observar, segundo Dantas e Ramalho (2004, p. 21), o seguinte:

- a) escrevem-se as fórmulas químicas corretas dos reagentes e dos produtos de reação; b) indica-se o estado físico de cada substância; c) acerta-se a equação química, determinando os coeficientes estequiométricos-números que precedem cada fórmula química.

De uma forma geral, a equação química está certa quando as fórmulas químicas e seus respectivos estados físicos obedecem a Lei de Lavoisier ou da conservação da massa. Ou seja, quando não há diferença de massa total existente nos reagentes com o existente nos produtos.

As fórmulas químicas “são representações constituídas por combinação de átomos de elementos químicos ligados quimicamente. Por sua vez, o átomo de um elemento químico é representado por um símbolo químico” (LOURENÇO, 1994, p. 14)

A escrita correta destes símbolos e fórmulas e o respeito pelo enunciado da Lei de Lavoisier constituem pressupostos bastante importantes para a escrita correta da equação química. Neste sentido, escrever uma equação química envolve um conhecimento prévio e interpretação dos significados qualitativo e quantitativo oferecido pelas fórmulas químicas.

## **2.2. Jogos e aprendizagem de Química**

O jogo é uma atividade eminentemente humana e “distingue-se da vida “comum” tanto pelo lugar quanto pela duração que ocupa” (HUIZINGA, 2012, p. 12). Dentre as várias atividades sociais desenvolvidas notabilizam-se as “atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo” (SOARES, 2008, p. 4). Este autor afirma que a obediência das regras para o jogo ou atividade lúdica visa permitir o alcance de objetivos da aprendizagem de alguns conceitos químicos (SOARES, 2008).

Diante das enormes dificuldades que o ensino de química enfrenta, na qual ele se apresenta menos estimulante e atrativo, com relativa monotonia que cria desinteresse nos alunos, adotar uma estratégia ativa como a de uso de jogos no ensino de química e, particularmente no ensino de equações químicas reveste-se como uma potencialidade para esta área do saber.

Na sua natureza, os jogos possuem os seguintes significados: divertimento, brincadeira, passatempo sujeito a regras que, segundo Pereira (2017, p. 5), visam “estabelecer e reger os comportamentos de um grupo, a criação de um ambiente de sala adequada”.

Neste caso, as regras têm em vista moderar as relações entre os alunos e entre estes e os professores, bem como o trabalho que vai ser levado a cabo na sala de aula, tal como advogam Carita e Fernandes (1999, apud PEREIRA, 2017).

O jogo desempenha duas funções, nomeadamente a lúdica e a educativa. Segundo Silva (2016, p. 25), “a função lúdica propicia diversão e o prazer quando escolhido voluntariamente. A função educativa se refere à apreensão de conhecimentos, saberes e habilidades”.

Soares (2004, apud SOARES 2008, p. 7) chama atenção para o estabelecimento de um equilíbrio entre estas duas funções, pois:

quando a função lúdica predomina em demasia, ou a função educativa elimina toda a ludismo e a diversão, restando apenas o ensino. No caso de se propor um jogo em sala de aula pelo professor, não há uma escolha voluntária do jogo pelos alunos, fazendo-se que o início da atividade tenha mais função educativa do que lúdica.

Do ponto de vista pedagógico, “o praticante do jogo necessita da percepção do contexto em que se encontra inseridos” (KISHIMOTO, 2011, p. 135); das regras e do objeto que é utilizado na aprendizagem do aluno. Segundo este autor, “os objetos utilizados na aprendizagem não têm uma existência neutra; eles refletem o próprio processo interior do aluno e do professor” (KISHIMOTO, 2011, p. 134). Assim sendo, o jogo didático selecionado pelo professor para lecionar conteúdos relacionados com a representação das equações químicas deve ser totalmente do seu domínio e com elementos que constroem a aprendizagem.

Relativamente a interação, Soares (2004, apud SOARES, 2008, p. 10) estabelece quatro níveis de interação entre o jogo e o jogador, tal como se pode ler na tabela 1.

Tabela 1 - Níveis de Interação entre Jogo e Jogador.

Níveis de Interação	Características
I	Manipulação de materiais que funcionem como brinquedos, jogos ou simuladores de um conceito científico, com regras estabelecidas, no qual não haja competição, mas ludismo
II	Utilização de jogos didáticos, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos, nos quais se estabeleça construção de conceitos químicos

<b>III</b>	Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Manipulação de material alternativo que pelo simbolismo seja considerado brinquedo. Elaboração de simulações e jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, antes ou depois do conhecimento ser estruturado
<b>IV</b>	Utilização de atividades lúdicas que se baseiem em utilização de histórias em quadrinhos, dramatizações ou expressões corporais

Fonte: Soares (2004, apud SOARES, 2008, p. 10)

Todos os jogos concebidos em função de um propósito são orientados por regras que conferem liberdade ao praticante e são praticados num determinado espaço e tempo. A liberdade ajuda aos alunos a:

tornarem-se pessoas de iniciativa, de responsabilidade, de autodeterminação, de discernimento, que soubessem aplicar-se a aprender as coisas que lhes servirão para a solução de seus problemas e que tais conhecimentos os capacitassem a se adaptar com a flexibilidade às novas situações, aos novos problemas, servindo-se da própria experiência, com espírito livre e criativo (MIZUKAMI, 1986, p. 45).

O espírito livre e criativo pode ser cultivado através da prática de jogos lúdicos na sala de aula, porque, para dos Santos (2011, p. 20):

- a) [...] as atividades lúdicas possibilitam o desenvolvimento integral, a criança se desenvolve afetivamente, convive socialmente e opera mentalmente;
- b) [...] através das atividades lúdicas, a criança forma conceitos, relaciona ideias, estabelece relações lógicas, desenvolve a expressão oral e corporal, e constrói seu próprio conhecimento;
- d) O jogo simbólico permite [...] a mediação entre o real e o imaginário.

Observando as alíneas anteriores, pode-se perceber de uma forma geral que a prática dos jogos didáticos permite a integração social do aluno e ajuda-o a construir de uma maneira autônoma os seus conhecimentos. Igualmente, proporciona ao aluno, “aprendizagem, aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades, de forma natural e agradável” (CUNHA, s/d, p. 12), pois, “o jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo” (LOPES, 2005, p. 23) de ensino-aprendizagem.

Portanto, o jogo no ensino das equações químicas funciona como um instrumento de treinamento e de experimentação, sendo que “a brincadeira é a melhor forma de exercitar e a principal ferramenta de aprendizagem” (CUNHA, 2001, apud NUNES, DO CANTO; RODRIGUES, 2021, p. 289), mas “a ludicidade faz com que, na maioria das vezes eles, nem percebam que são atividades relacionadas à aprendizagem” (NUNES, DO CANTO; RODRIGUES, 2021, p. 289) e à “uma

assimilação de algum tipo de conhecimento ou a absorção de outros subsídios ao desenvolvimento intelectual, tais como o reflexo corporal, habilidades motoras manuais, entre outras. Brinca-se porque é prazeroso” (SOARES, 2008, p. 5).

Para que os objetivos dos jogos didáticos sejam alcançados, é importante que sejam do interesse do aluno, sejam concebidos de acordo com a duração da aula e que esta estratégia esteja relacionada com os conteúdos e métodos de ensino propostos e seja conjugada com outras estratégias de ensino, porque a escolha e a conjugação das estratégias de ensino garantem: “dinamismo nas aulas; participação dos alunos; integração e coesão grupal; motivação e interesse dos educandos; atendimento às diferenças individuais; ampliação das experiências de aprendizagem; criatividade do professor e do aluno, etc.” (MASETTO, 1994, p. 95-96). Em suma:

jamais pense em usar os jogos pedagógicos sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos, e jamais avalie sua qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, e sim pela qualidade dos jogos que se preocupou em pesquisar e selecionar (ANTUNES, 1998, p. 36).

A qualidade de jogos é determinada pelo nível de ligação que tem com os conteúdos e com os objetivos definidos. Para o alcance desses objetivos, Almeida (2014, p. 8-9, apud NUNES, 2017, p. 111) recomenda que o professor procure “conhecer a natureza dos jogos, sejam explícitas as regras e o mecanismo do funcionamento do jogo para que os mesmos sejam interessantes aos alunos”. Ademais, ele deve evitar usar os mesmos jogos didáticos para tratar vários conteúdos e, igualmente, deve combinar esta estratégia de ensino com outras.

Entretanto, se o jogo não for do interesse destes, recomenda-se que o professor procure interagir com o mesmo “sempre de forma lúdica e afetiva, procurando motivá-lo e apresentando o uso funcional” (CUNHA, 2013, p. 6).

Assim, para a concepção e o uso de jogos didáticos é necessário que o professor se adapte ao uso de novo material e o professor e alunos se considerem parceiros na construção de conhecimento (KISHIMOTO, 2011).

Estes aspetos devem ser tomados em consideração na lecionação da disciplina de Química, porque na atualidade, constitui uma tarefa cada vez mais difícil para que o professor consiga motivar os seus alunos e levá-los a aprender conteúdos impostos pelos currículos escolares tradicionais. Por isso, é necessário que os professores adotem as estratégias ativas na condução do processo de ensino-aprendizagem. Isto permite que os alunos possam participar ativamente na construção do seu próprio conhecimento. Os métodos tradicionais de ensino estão cada vez menos atraentes, pois “jogo é uma opção para fugir do ensino tradicional, e da forma maçante e repetitiva que a química vem sendo exposta em sala de aula, o

que a tem tornado uma disciplina chata e desinteressante, distante da realidade dos estudantes” (SILVA, 2016, p. 20).

Em síntese, para o desenvolvimento e melhoria do processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, a promoção da inclusão dos alunos neste processo, é importante que o professor combine o jogo com outros recursos didáticos.

### 3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O estudo desenvolvido assume uma abordagem de natureza qualitativa, porque permitiu aos autores compreenderem a partir dos professores e alunos, as implicações do uso de jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas têm na aprendizagem das equações químicas. O mesmo foi realizado na Escola Secundária da Amizade, localizada na cidade de Lichinga, província de Niassa-Moçambique.

Para processo de recolha de dados foram usadas as técnicas de entrevista, questionário, observação direta e análise documental. Os dados foram recolhidos por meio do guia de entrevista constituído por questões abertas; questionário constituído por questões abertas e por meio de uma ficha de observação. Estes instrumentos foram usados para recolher dados relacionados com o objeto de estudo. O guia de entrevista foi administrado a dois professores da 8ª classe e o questionário foi administrado a 30 alunos da mesma classe.

O tratamento de dados foi feito através das técnicas da análise de conteúdo e triangulação de dados. A primeira técnica consistiu em descrever e interpretar os dados provenientes dos alunos, professores e do Programa de Química da 8ª classe. Já a segunda técnica foi usada para aprofundar a descrição, explicação e compreensão do objeto em estudo (TRIVIÑOS, 1987; GUERRA, 2006).

Segundo Lopes (2005, p. 23), “cada jogo proposto traz a descrição do material necessário, sugestões para a sua confecção e para o conteúdo a ser trabalhado [...]” e descrição para a sua prática. Neste contexto, para a concepção do jogo baralho das equações químicas foram usados cartões de cores diferentes e canetas marcadoras. Entre os cartões existiam símbolos de elementos, fórmulas de compostos que podiam ser reagentes ou produtos. O baralho tinha alguns cartões com as fórmulas cujas posições dos seus constituintes estavam invertidas. Ex: NaCl para ClNa. Para além da inversão na escrita das fórmulas, existiam cartões com coeficientes a serem usados nas fórmulas para acertar a equação química.

Para a sua prática, os alunos tinham que no meio de muitos cartões, escolherem aqueles que apresentavam a escrita correta dos símbolos ou fórmulas químicas para a montagem da equação química solicitada. Estes deveriam também



verificar se a equação química está devidamente acertada, conferindo os coeficientes usados nas fórmulas.

O jogo foi praticado por 30 alunos, divididos em seis grupos, constituído por cinco alunos cada, num tempo de 10 minutos. Antes da execução do jogo foram dadas as explicações sobre as regras que norteavam a prática do jogo, bem como o objetivo da atividade que passava por montar as equações químicas a partir do baralho de símbolos ou fórmulas químicas escritos nos cartões e discutir a lei de Lavoisier (acerto da equação), conferindo, com base nos coeficientes estequiométricos, o total de átomos existentes nos reagentes e nos produtos.

O enunciado ou pedido formulado consistia em apresentar, para cada grupo, os produtos da reação para se achar os reagentes ou vice-versa. Contudo, os reagentes ou produtos constantes no pedido eram apresentados por extenso, ou seja, apenas foram apresentados os respetivos nomes. Caberia ao grupo encontrar as fórmulas correspondentes aos nomes apresentados no pedido e deduzir os produtos ou os reagentes, conforme o caso, e selecionar no baralho as suas respectivas fórmulas e coeficientes.

A avaliação do Jogo obedeceu a dois critérios de desempenho: (i) a equação química completa e; (ii) a equação química acertada, tal como mostra a figura 1.

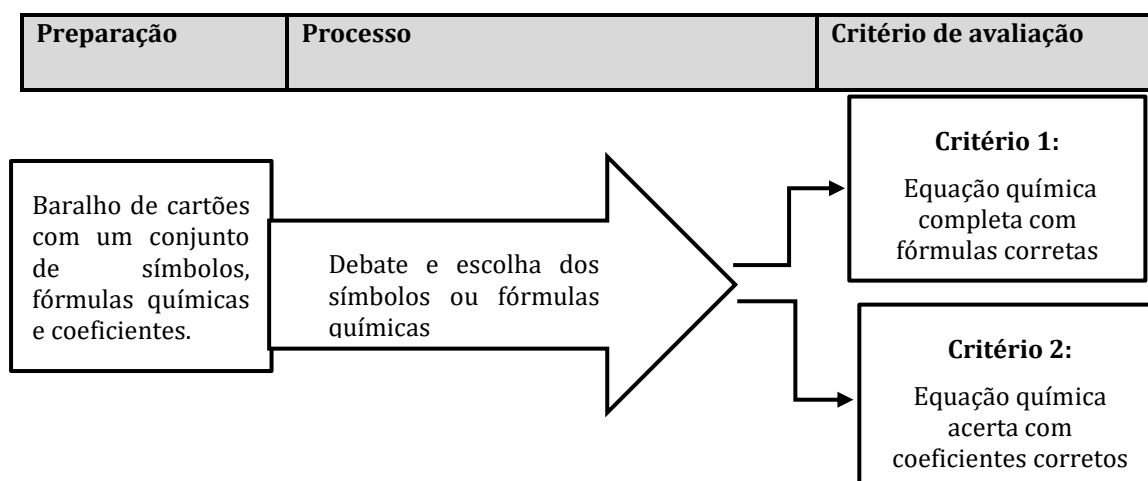


Figura 1 - Procedimento de execução do jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas e critérios de avaliação. Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram discutidos tomando em conta os seguintes aspectos: a) representação das equações químicas por meio de jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas e; b) implicações do jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas na representação de equações químicas

##### **a) Representação das equações químicas por meio de jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas**

A concepção do Baralho de cartões obedeceu ao preconizado por Dantas e Ramalho (2004, p. 21) relativamente à escrita de uma equação química, tendo sido previamente identificadas às equações que seriam apresentadas no jogo. Contudo, a concepção privilegiou e disponibilizou cartões com quatro variáveis: (i) cartões com fórmulas químicas corretamente escritas sem coeficientes, (ii) cartões com fórmulas químicas cujas posições dos símbolos químicos estavam invertidos e sem coeficientes (iii) cartões com fórmulas químicas corretamente escritas com coeficientes estequiométricos adequados a equação solicitada e (iv) cartões com fórmulas químicas incorretas e com coeficientes estequiométricos adequados a equação solicitada.

Olhando para a forma de interação estabelecida entre o jogo e o jogador, o jogo concebido enquadra-se no nível II que se caracteriza pela “utilização de jogos didáticos, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos, nos quais se estabeleça construção de conceitos químicos” (SOARES, 2004, apud SOARES, 2008, p. 10) e “por ser realizado em grupos” (SILVA, 2016, p. 25).

Após a clarificação das regras que norteavam este jogo e dos objetivos, seguiu-se a fase de prática do jogo. Nesta etapa, os grupos formados foram convidados a representar, a partir de um conjunto de símbolos e fórmulas químicas, uma equação química que refletisse a obtenção de hidróxido de sódio  $[\text{NaOH}_{(s)}]$  e molécula de Hidrogénio  $[\text{H}_{2(g)}]$ . Outros grupos, em ambiente diferente, foram convidados a representar a equação química cujas substâncias sódio  $[\text{Na}_{(s)}]$  e água  $[\text{H}_2\text{O}_{(l)}]$  participam como reagentes, tal como ilustra a figura 2.

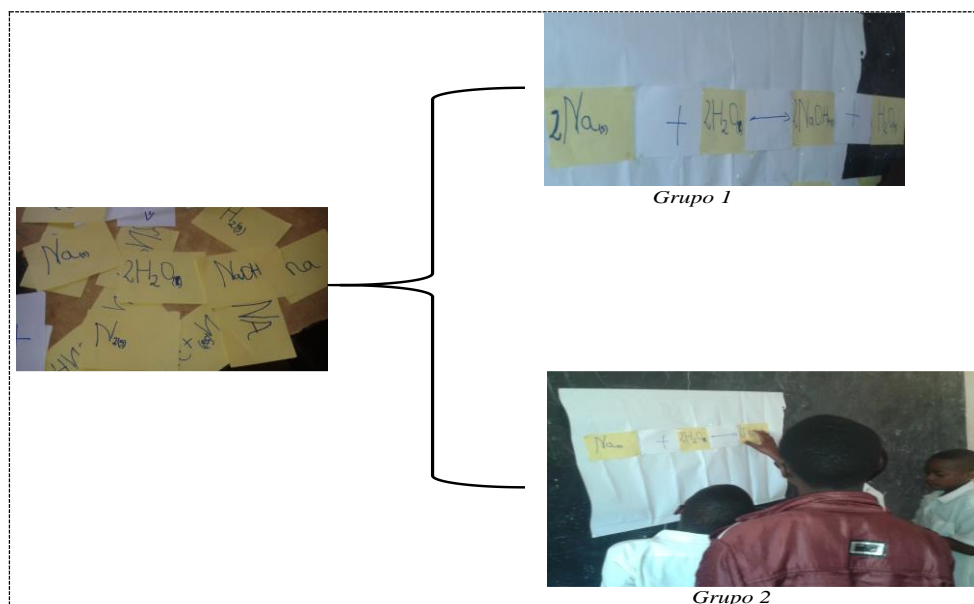


Figura 2 - Baralho de símbolos químicos e fórmulas químicas e a montagem da equação química por um grupo de alunos. Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Da figura 2, pode-se notar que os dois grupos conseguiram dispor no primeiro membro os reagentes (Na e H<sub>2</sub>O). O grupo 1 conseguiu retirar do baralho de símbolos e fórmulas químicas o reagente 2 com os coeficientes corretos e o produto principal correto, entretanto errou no subproduto. Já o grupo 2 retirou deste conjunto, cartões com fórmulas corretamente escritas, mas apenas um dos cartões com a substância (2H<sub>2</sub>O) apresentava o coeficiente estequiométrico correto. Ademais, o último grupo acertou no produto principal, mas não indicou o subproduto que deveria ser uma molécula de hidrogênio.

De uma forma geral, os resultados revelam que os alunos de ambos os grupos não têm o total domínio sobre as propriedades químicas do sódio, porque não conseguiram apresentar corretamente todos os produtos resultantes da reação química entre este elemento químico e água. Igualmente, notou-se que os alunos têm conhecimento consolidado sobre o que é um reagente e um produto bem como, identificaram claramente o lugar do reagente e do produto nas equações apresentadas.

A concepção de um baralho com mais de quatro variáveis a considerar para selecionar o cartão a usar no preenchimento da equação exige maior tempo do jogo. Assim, os baralhos devem ser concebidos com pelos menos duas variáveis nos cartões para o nível da 8<sup>a</sup> classe. Este número de variáveis pode aumentar em função do nível e classe do jogo (SOARES, 2013), de exercitação e das substâncias indicadas no exercício.

Os erros cometidos por alguns grupos estavam relacionados com o acerto das equações químicas. Os alunos demonstraram possuir pouco domínio em relação aos procedimentos de quantificação dos átomos à esquerda (reagentes) e a direita (produtos). Constatou-se ainda que existe um fraco entendimento sobre a necessidade do uso do coeficiente estequiométrico para todos os átomos existentes na fórmula. Contudo, apesar de alguns grupos não terem conseguido selecionar fórmulas com coeficientes certos, a interação e o diálogo estabelecido entre os membros do grupo mostravam a tendência de encontrar este equilíbrio quantitativo dos átomos na equação.

Foi comum ouvir no debate termos como: ... "x" átomos a esquerda e ... "y" átomos a direita; ou ainda ....átomos aqui são "x" e temos x átomos ali.... Este discurso nos leva a concluir que existe o conhecimento de que o acerto da equação química preconiza a obediência pela Lei de conservação da massa.

#### **b) Implicações do jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas na representação de equações químicas**

Pretendia-se com este ponto, recolher por meio de observação, questionário e de guia de entrevista, dados relacionados com implicações do jogo de baralho de símbolos e fórmulas química na representação de equações químicas. O segundo instrumento foi administrado aos alunos e o terceiro foi administrado aos professores.

As opiniões apresentadas pelos alunos e professores sobre este ponto, foram analisadas em consonância com as atitudes que os alunos foram demonstrando na prática do jogo. Os dados no gráfico 1 refletem as respostas sobre o que os alunos acharam do jogo praticado na sala.

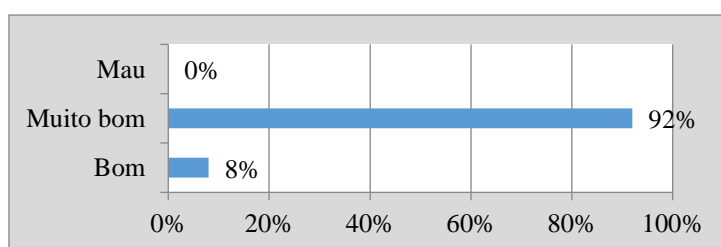


Gráfico 1 - Opinião dos alunos sobre o impacto do uso de Jogo na aula de Química. Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Os dados do gráfico 1 demonstram que o jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas foi muito bom, porque segundo os alunos, esse jogo permitiu-lhes aprender as equações químicas brincando e de uma forma participativa, tal como pode-se observar no gráfico 2.

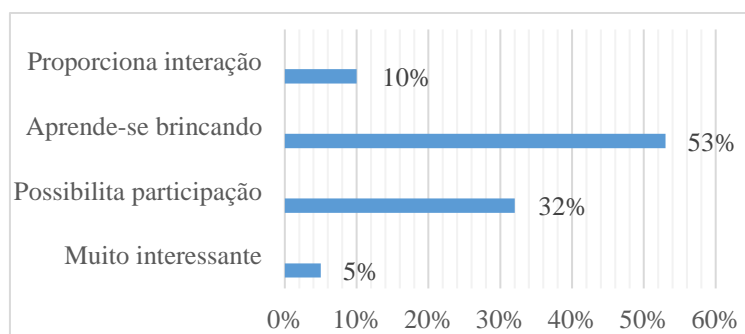


Gráfico 2: Importância dos jogos nas aulas de química. Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A observação possibilitou constatar que durante o jogo, havia uma ansiedade de vencer, o que permitiu que cada um dos alunos participasse, ora na identificação do cartão adequado, ora na definição deste como produto ou reagente.

De uma forma geral, a prática de jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas na sala de aula, estimulou aos alunos a aprenderem de uma forma divertida e participativa, proporcionando, deste modo uma forma natural e agradável, a assimilação, aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades relacionadas com a montagem de equações químicas. Assim, pode-se concluir que “[...] a brincadeira é a melhor forma para exercitar e a principal ferramenta de aprendizagem” (CUNHA, 2001, apud NUNES; DO CANTO; RODRIGUES, 2021, p. 289), pois, com os jogos “os mecanismos para os processos de descoberta foram intensificados” (SANTANA, 2006, p. 3).

Outras respostas dos participantes da pesquisa indicam que o jogo em análise permitiu a participação ativa dos alunos na construção do seu próprio conhecimento, porque ele foi motivador. Ou seja, os alunos ressaltaram, nas suas respostas, o aspecto motivacional. Esta característica dos jogos é descrito por Silva (2016, p. 21) quando afirma que os jogos “são eficazes, pois, geram prazer e divertimento e o aluno aprende sem ter consciência de que está aprendendo”.

Estas constatações foram confirmadas por um dos professores “PQ8” ao afirmar que o jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas “*tornou os alunos mais motivados e participativos; permitiu a aprendizagem clara e rápida; [...] são interessantes e proporcionam um bom trabalho colaborativo*”.

Dados de inquérito e entrevista revelam que, apesar dos alunos e professores reconhecerem os efeitos positivos dos jogos, estes últimos não os adotam como estratégia didática para abordar e facilitar a aprendizagem das equações químicas. Isso pode estar associado ao fato de, por um lado, o Programa de Ensino Química da 8ª classe apenas sugerir ao professor que “durante a abordagem deste conteúdo enfatize os estados físicos das substâncias, explique o significado da seta da reação e, igualmente, sublinhe que as substâncias que se encontram à esquerda da seta são os reagentes e à direita da seta são os produtos” (INDE/MINED, 2010, p. 34) e, por

outro lado, a falta de criatividade ou instrução para trabalhar os conteúdos em moldes de jogos didáticos.

Para além da promoção da construção do conhecimento, os jogos devem induzir aos alunos “ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento [...]” (SANTANA, 2006, p. 2). Para tal, é importante que os alunos se sintam livre durante a prática do jogo a fim de ajudá-los a “tornarem-se pessoas de iniciativa, de responsabilidade, de autodeterminação, de discernimento, que soubessem aplicar-se a aprender as coisas que lhes servirão para a solução de seus problemas” (MIZUKAMI, 1986, p. 45).

Entretanto, esta liberdade não pode quebrar as regras do jogo que ajudam a:

estabelecer e reger os comportamentos de um grupo, permitindo orientar as relações interpessoais entre os elementos e permite a criação de um ambiente de sala adequada. Para, além disto, proporciona o estabelecimento de relações positivas, tanto entre as crianças e os adultos na sala de aula (PEREIRA, 2017, p. 5).

Em suma, o jogo de baralho de símbolo e fórmulas químicas despertou relações e atitudes positivas nos alunos durante a sua execução, uma vez que os alunos cobraram uma segunda e terceira tentativa do jogo para confrontos de desempate, prometendo finalizar o jogo em menos tempo. Este fato reforça a motivação e interesse que o jogo criou nos alunos.

Relativamente a esta atitude, Silva (2016, p. 20) reforça a ideia de que: “o jogo utilizado como recurso didático é diferente das atividades tradicionais de ensino que os alunos estão acostumados, e isso pode ser um aspecto positivo, pois desperta nos alunos uma curiosidade e desejo de participar dessa nova estratégia de ensino aprendizagem.”

Os dados recolhidos através da técnica de observação confirmam os depoimentos apresentados pelos professores e, igualmente, são partilhados por Nunes, do Canto e Rodrigues (2021, p. 295) ao afirmarem que os jogos facilitam a assimilação dos conteúdos sobre equações químicas de uma “forma mais eficaz” porque, “o jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo” de ensino e aprendizagem (LOPES, 2005, p. 23).

Os dados da observação revelaram que esta atividade foi bastante motivadora e interessante a medir pela dinâmica que os alunos demonstraram. Foi notório que todos os alunos estiveram envolvidos numa ação que consistia pela busca dos cartões com fórmulas corretas e na identificação dos coeficientes apropriados para o acerto da equação.

Nos debates havidos ao longo da atividade, os alunos usavam sempre linguagem apropriada, indicavam as partes da equação química os respetivos

nomes, o que segundo dos Santos (2011) e Silva (2016) revela que a atividade lúdica contribuiu para a formação e assimilação de conceitos e o desenvolvimento da expressão oral, linguagem química e dos procedimentos.

Ainda foi notório que alguns alunos apresentaram dificuldades para montar corretamente as equações químicas, principalmente, quando era para partir dos produtos e selecionar as fórmulas correspondentes aos reagentes da equação. Esta dificuldade foi notável em alguns grupos pelas trocas constantes dos cartões ou troca do aluno (membro do grupo) que pretendia afixar o cartão. Outro fato tem a ver com as repetidas trocas de cartões contendo as fórmulas, o que demonstrava certa indecisão. Contudo, os pequenos intervalos de diálogos estabelecidos entre os membros de cada grupo foram a chave de sucesso para completar e acertar as equações químicas.

Em resumo, a prática de jogo baralho de símbolos e fórmulas químicas facilitou a assimilação dos conteúdos sobre equações químicas de uma “forma mais eficaz” (NUNES; DO CANTO; RODRIGUES, 2021, p. 295) e, conseqüentemente, da sua aprendizagem. Deste modo, pode-se concluir que o jogo de baralho de símbolos e fórmulas químicas selecionadas para facilitar a aprendizagem dos conteúdos relacionados com as equações químicas, foi do interesse do aluno e atraiu bastante a sua atenção.

Todavia, se o jogo não for do interesse destes, recomenda-se que o professor procure interagir com os mesmos “sempre de forma lúdica e afetiva, procurando motivá-lo e apresentando o uso funcional do brinquedo” (CUNHA, 2013, p. 6). Neste jogo, não foi necessário que tal estratégia fosse acionada o que faz perceber que as regras foram compreendidas à partida ou porque a interação entre os alunos possibilitou buscar esclarecimentos para os alunos que detinham as dúvidas.

### **Considerações finais**

A maioria dos estudos, aqui referenciados, destaca os jogos como elementos motivadores e facilitadores do processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos. O objetivo dos jogos didáticos ou das atividades lúdicas não se resume apenas em facilitar o aluno a memorizar o assunto abordado, mas sim a induzi-lo ao raciocínio, à reflexão, ao pensamento e, conseqüentemente, à (re)construção do seu conhecimento.

A partir dos dados, constatou-se que os alunos têm pouco conhecimento e domínio das regras de escrita de símbolos e fórmulas químicas. Apesar disso, os alunos e os professores reconhecem a importância que esses jogos têm no processo de ensino e aprendizagem, porque permite o estabelecimento das relações positivas entre os alunos e entre estes e o professor.

O aspecto motivacional, o crescimento da dinâmica na atividade, o trabalho colaborativo, a socialização e afeto e a criatividade constituem as implicações e

atitudes diretas verificadas durante o jogo na maior parte dos grupos, que contribuíram para o sucesso da atividade. Portanto, para além destes aspetos, o jogo de baralho de símbolos e fórmulas contribuiu para que a aprendizagem de fórmulas e do vocabulário sobre conceitos tais como: este reagente, este produto e este coeficiente fossem rapidamente assimilados e aplicados adequadamente na estrutura de uma equação química.

Todavia, as dificuldades que emergiram em cada um dos alunos, relativamente a escrita da fórmula, a estrutura de uma equação química e sobre o acerto da equação encontraram respostas imediatas no exercício do debate e diálogo entre os alunos, sem que fosse necessária a intervenção ativa do professor.

## Referências

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

DE CASTRO, E. N. et al. **Química na Sociedade**: projeto de ensino de Química em contexto social. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000.

CUNHA, N. H. S. **Brinquedoteca**: Um mergulho no brincar. São Paulo: Aquariana, 2013.

DANTAS, M. da C.; RAMALHO, M.D. **Jogo de partículas**: Química A, 11º ano. Porto: Texto editores, 2004.

DE CARVALHO DA SILVA, F. (2018). Editorial. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 3, 448. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20180033>

DO CANTO, C. G. S.; NUNES, P. O. C.; RODRIGUES, A C da S. O lúdico como ferramenta de aprendizagem de leitura e escrita. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 13, n. 29, p. 284-299, 2021.

DOS SANTOS, M. P. S. Atividades Lúdicas. In: DOS SANTOS, Marli Pires Santa (Org.). **O lúdico na formação do educador**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

GERRA, I. C. **Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo**: sentidos e formas de uso. Portugal: Principia, 2006.

INDE/MINED. **Química, Programa de ensino da 8ª Classe**, Moçambique, DINAME 2010.



- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a Educação infantil. In: KISHIMOTO, T. M. (org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2011.
- LOPES, M da G. **Jogos na educação: criar, fazer, jogar**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- LOURENÇO, M da G. **Química 10º ano de Escolaridade**. Porto: Porto Editora, 1994.
- MASETTO, M. T. **Didática: a aula como centro**. São Paulo: FTD, 1994.
- NUNES, C. C. A utilização de jogos pedagógicos como ferramenta facilitador na aprendizagem de aspectos gramaticais de língua estrangeira: uma estratégia ludopedagógica. **Revista do curso de Letras da UNIABEU**, Nilópolis, v. 8, n. 2, maio-agosto, 2017.
- PEREIRA, P. R. S. **A construção e implementação de regras de sala na Educação Pré-escolar: prioridades e estratégias dos educadores de infância**. Dissertação de Mestrado em Educação. Instituto Superior de Educação e Ciências, 2017.
- SANTANA, E. M. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, Instituto de Física. São Paulo, 2006.
- SILVA, D. P. S. **Jogos Didáticos como Ferramenta Facilitadora no Ensino de Química**. Goiás, 2016.
- SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades para o Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, Goiânia, Kelps, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- TRIVIÑOS, N. S. A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.