

JOGO DE DOMINÓ COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NA ÁREA DE QUÍMICA INORGÂNICA

Domino game as a teaching strategy in the Inorganic Chemistry area

Talissa Naomi Oka, naomi.tno@gmail.com

Eliane do Rocio Alberti, eliane.alberti@ufpr.br

Guilherme Sippel Machado, guimachado@ufpr.br

Laboratório de Bioinorgânica Marinha e Química Verde, Unidade Mirassol, Campus Pontal do Paraná - Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Caixa-Postal: 61, CEP: 83255-000, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil.

Recebido em: 23/08/2019

Aceito em: 15/03/2020

Resumo

Baseando-se nos modelos e regras do jogo clássico de dominó, uma proposta adaptada do jogo foi preparada com o conteúdo de ácidos e bases inorgânicas e a reação de neutralização entre eles. O jogo foi aplicado em turmas do primeiro ano do Ensino Médio, tendo como objetivo principal criar uma estratégia lúdica para abordagem do tema. A aplicação foi dividida em duas fases: na primeira fase (fase parcial) o jogo foi aplicado com o intuito dos estudantes interagirem com o objeto, identificarem e diferenciarem as substâncias contidas nas peças; já na segunda fase (fase integral) o jogo foi aplicado na íntegra, com todas as regras desenvolvidas para o jogo. Em ambas as fases os alunos registraram os reagentes e estipularam os produtos a serem formados, na maioria dos casos com autonomia. O resultado foi positivo, pois houve boa aceitação pelos alunos, com uma perceptível motivação pela dinâmica que o jogo proporcionou.

Palavras-chave: Jogos didáticos; Ludicidade; Ácidos e bases inorgânicas; Reações de neutralização.

Abstract

Relying on the models and rules of the classic domino game, an adapted proposal of the game was prepared with the content of inorganic acids and bases and their neutralizing reactions. The game was applied in classes of the High School first year; the main objective was create a playful strategy to approach the theme. The application was divided in two phases: in the first phase (partial) the game was applied with the intention of the students interacting with the object, identifying and differentiating the substances contained in the parts; in the second phase (integral) the game was applied in full, with all the rules developed for the game. In both phases the students registered the reagents and stipulated the products to be formed, in most cases with autonomy. The result was positive, since there was good acceptance by the students, with a noticeable motivation for the dynamics that the game provided.

Keywords: Educational games; Playfulness; Inorganic acids and bases; Neutralizing reactions.

Introdução

O lúdico está intrinsecamente relacionado ao prazer, ao esforço espontâneo, a afetividade, a liberdade e ao trabalho em grupo. Na sala de aula, o lúdico passa a ser um espaço de reelaboração do conhecimento vivencial, tanto de forma individual quanto coletiva:

“Assim, o discente passa a ser protagonista de sua história social, da construção de sua identidade, buscando uma autoafirmação social, dando continuidade nas suas ações e atitudes, possibilitando a aprendizagem” (Tavares & Pinto, 2010, p. 232).

A atividade lúdica torna-se uma prática para a aplicação de uma educação que visa o desenvolvimento pessoal e a atuação cooperativa na sociedade, tornando-se instrumento motivador, atraente e estimulador do processo de construção do conhecimento, sendo uma ação divertida. A partir do momento em que uma atividade lúdica possui regras, podemos considerá-la como um jogo (Soares, 2008).

O jogo didático pode ser utilizado em momentos distintos em torno do conteúdo da química, como, por exemplo, em apresentações, ilustrações, avaliações e na revisão dos conceitos principais; e também pode se tornar uma fonte de prazer e descoberta para o discente, contribuindo significativamente no processo de ensino e aprendizagem, tornando-se uma estratégia de ensino que o professor pode incluir em sua prática pedagógica cotidiana (Guimarães, 2006; Souza, 2018).

O professor além de mediador do conhecimento é o gerador de situações estimuladoras para a aprendizagem. Nesse contexto, o jogo didático se torna em um instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que estimula o interesse do aluno:

“Se para o estudante, o jogo auxilia a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, para o professor o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem” (Cunha, 2012, p. 92).

Historicamente, o jogo sempre esteve presente na vida das pessoas, seja como elemento de diversão, disputa ou como forma de aprendizagem. O primeiro relato da existência do jogo se deu por volta de 427 antes de Cristo, com o filósofo Platão. A partir do século XVI o valor educativo dos jogos é reconhecido, podendo ser considerada como a época em que nasceu o jogo educativo.

Desde então, houve o desenvolvimento de preceitos acerca do jogo educativo e entre vários estudiosos. Segundo Piaget (1975), os jogos contribuem para o desenvolvimento intelectual das crianças e tornam-se cada vez mais significativos à medida que estas se desenvolvem, porém, esse recurso, para Piaget, não tem capacidade de desenvolver conceitos. E para Vygotsky (1991), o meio como um todo é extremamente importante para o desenvolvimento da criança e o jogo não é uma exceção, pois jogar também é um processo social (*apud* Cunha, 2012). Para Freud (Leal, 2014) o jogo pode ser utilizado para interpretação da subjetividade infantil.

O jogo se trata de algo muito abrangente, por conta da variedade de fenômenos que estão envolvidos. Diante desse aspecto, Kishimoto (1996, p. 107) sintetizou a partir dos trabalhos de Brougère, renomado professor de Ciências da Educação da Universidade Paris XIII, três níveis de diferenciação para atribuir uma definição ao jogo:

- O jogo é resultado de um sistema linguístico, isto é, o sentido do jogo depende da linguagem e do contexto social. A noção deste não nos remete à língua particular de uma ciência, mas em um uso cotidiano. Além de assumir que cada contexto cria sua concepção de jogo, pois, subentende-se que todo o grupo social que compreende, fala e pensa da mesma forma;

- O jogo é um sistema de regras, sendo essencial uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade, pois são as regras dos jogos que os diferenciam. Esta estrutura sequencial das regras permite uma grande relação com a situação lúdica, ou seja, quando alguém joga, está executando regras do jogo, mas ao mesmo tempo, desenvolve uma atividade lúdica;

- O jogo é um objeto, isso o caracteriza como uma brincadeira. Mas não como um brinquedo, pois este não possui regras.

A brincadeira, destacada no terceiro item da definição de um jogo é descrita como o ato ou efeito de brincar, sendo indiscriminadamente confundida como a mesma coisa. Mas segundo Soares (2008), a brincadeira é algo que não possui regras explícitas e imutáveis, portanto, isso implica em regras que não são pré-estabelecidas a qual varia de acordo com o seu contexto histórico-sócio-cultural.

E o brinquedo, termo que também foi destacado no terceiro item da definição de um jogo, é descrita por Kishimoto (1996) como um objeto a qual há total ausência de regras, sendo utilizado como um substituto do objeto real, manipulável em que de alguma forma representa a realidade. O jogo didático é o resultado de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas, em um local delimitado onde possam agir.

Portanto, se torna necessário estabelecer as funções de um jogo educativo, sendo que, segundo Kishimoto (1996), existem duas:

- Função Lúdica: o jogo propicia a diversão, o prazer e até o desprazer quando escolhido voluntariamente;

- Função Educativa: o jogo como uma ferramenta de ensino, contribui completando o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos (novos, escolares, etc) e sua visão do mundo.

Essas duas funções precisam estar em equilíbrio, caso contrário, podem acarretar em duas situações indesejáveis: se a função lúdica prevalecer, não há ensino, se tornando somente em um jogo; se a função educativa prevalecer, se tornará em mais um material didático sem a ludicidade que o jogo proporciona.

Por isso, se torna necessário diferenciar e definir explicitamente dois termos: o jogo educativo e o jogo didático. O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera do sujeito, orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos lugares. Já o segundo está diretamente relacionado ao ensino do conteúdo em si, organizado em regras, mantendo o equilíbrio lúdico-educativo, sendo realizada em sala de aula ou laboratório (Cunha, 2012).

Sendo assim, o papel do professor começa a partir do planejamento, pois é o momento da escolha do jogo didático, no qual é fundamental estar presente o equilíbrio lúdico-educativo na aplicação. Para tal escolha, Campagne (1989, *apud* Soares, 2008) sugere critérios para a escolha adequada de jogos, que garantam o equilíbrio:

- Valor experimental: permitir a exploração e manipulação, isto é, um jogo didático que ensina conceitos químicos em que o aluno consiga manusear o objeto livremente;
- Valor de estruturação: liberdade de ação dentro de regras específicas;
- Valor de relação: incentivar a relação e o convívio social entre os participantes e o meio ambiente como um todo; e
- Valor lúdico: avaliar se o objeto possui qualidade que cumpre a função da ludicidade.

Segundo Cunha (2012, p. 95), consideram se também esses dois aspectos:

- Motivacional: ligado ao interesse do aluno pela atividade; e
- Coerência: ligado à totalidade de regras, dos objetivos pedagógicos e materiais utilizados para o seu desenvolvimento em sala de aula.

Vale ressaltar que os jogos didáticos devem conciliar a liberdade proporcionada pelo jogo com a orientação própria dos processos educativos, pois o professor se torna o mediador do processo. E para que o estudante tenha um bom aproveitamento na atividade realizada, o professor deve adotar as seguintes posturas (Cunha, 2012, p. 96-97):

- Proporcionar aprendizagem e revisão de conceitos, buscando sua construção mediante a experiência e atividade desenvolvida pelo próprio estudante;
- Motivar os alunos para a aprendizagem de conceitos químicos, melhorando o seu rendimento na disciplina;
- Desenvolver habilidades de busca e problematização de conceitos;
- Contribuir para a formação social do discente, pois os jogos promovem o debate e a comunicação em sala de aula;
- Representar situações e conceitos químicos de forma esquemática ou por meio de modelos que possam representá-los;
- Estimular a tomada de decisão dos estudantes durante a realização dos jogos;
- Incentivar a atividade mental dos alunos por meio de propostas que questionem os conceitos apresentados no jogo;
- Explorar ao máximo as potencialidades do jogo em termos de conceitos que podem ser trabalhados, mesmo quando já tenham sido aprendidos em outras séries ou níveis;
- Desenvolver o jogo não como uma atividade banal ou complementar, mas valorizar o recurso como um meio de aprendizagem.

Com isso, percebe-se que equilibrar as funções lúdico-educativo de um jogo didático é complicado, pois a sala de aula é um local imprevisível, em que existem diversos fatores internos e externos que interferem nesse equilíbrio. Mas o professor precisa saber que caso alguma das funções inclinarem para um lado, tem que ser a função educativa, pois essa é a função de uma instituição escolar. Ou seja, nessa situação, é preferível que o equilíbrio desloque para o conteúdo científico-escolar, caso contrário, se tornará somente em um mero jogo, sem que contribua para o desenvolvimento do aluno (Neto & Moradillo, 2016, p. 365).

Portanto, deve estar claro que não se pode aplicar o jogo didático nas seguintes condições:

- Apenas no dia da avaliação, desconectado ao conteúdo que está atrelado no planejamento da aula do professor, pois o aluno perde o interesse uma vez que não vê aplicabilidade e relação alguma com o conteúdo trabalhado;
- Somente como uma demonstração, para comprovar leis e teorias discutidas referentes aos conteúdos e depois aplicar um tipo de avaliação (Campos, *apud* Guimarães, 2006), pois assim exige tanto o professor quanto o aluno. No primeiro caso, o professor deixa de planejar e/ou selecionar conteúdos que tenham relação com o cotidiano do aluno e seus interesses para o desenvolvimento das competências necessárias na disciplina. (André, 2001). E no caso do estudante, ele deixa de pensar, assumindo um papel passivo, não operando informações que dispõe (Guimarães, 2006, p. 9).
- Com a intenção de fazer o estudante apenas memorizar mais facilmente o conteúdo, em detrimento do raciocínio do aluno, da reflexão, do pensamento na aprendizagem e conseqüentemente da construção do conhecimento cognitivo, social e psicomotor (Guimarães, 2006, p. 11).
- Para se preencher lacunas de horários ou para tornar o ensino da disciplina/contéudo mais divertido, ou seja, como um mero passatempo (Cunha, 2012, p. 95).

Por meio da aula lúdica, o aluno é estimulado a desenvolver sua criatividade e não a produtividade, sendo sujeito do processo pedagógico, despertando no estudante o desejo do saber, a vontade de participar e a alegria da conquista (Tavares & Pinto, 2010, p. 232).

Deve-se distinguir que o lúdico no processo pedagógico, precisa ser o ponto de partida e não de chegada. O jogo didático deve fomentar aos estudantes, novos interesses pelo conteúdo científico-escolar e não somente pelo aspecto lúdico em si, assim como o professor não pode se tornar refém do aspecto lúdico desse recurso em sala de aula. Portanto, o conhecimento científico-escolar não pode ser um adorno para o jogo didático, e sim o centro dele, pois sem ele os alunos não conseguem resolver o problema proposto na atividade (Neto & Moradillo, 2016, p. 366).

Diante do que foi apresentado, este trabalho propôs a adaptação de um jogo, especificamente um jogo de dominó, para abordagem de ácidos e bases inorgânicas e as reações de neutralização entre as espécies. O jogo foi aplicado em turmas do primeiro ano do Ensino Médio, tendo como um dos objetivos criar uma estratégia lúdica para abordagem do tema. Para viabilizar a aplicação nas salas de aula, o jogo de dominó foi construído com materiais de baixo custo e de fácil manuseio.

Preparação do Jogo

Nesta etapa, será descrita a preparação do jogo didático, baseado no dominó clássico, sobre os ácidos e bases inorgânicos e suas respectivas reações de neutralização. Este jogo contempla o conteúdo de química inorgânica e reações químicas, que por serem um dos pilares da química, são necessários para a compreensão de fenômenos do cotidiano. O conteúdo escolhido também faz parte de vestibulares e de concursos, tornando-se essencial a aprendizagem no Ensino Médio.

Inicialmente foram elaboradas as regras do jogo de dominó (Quadro 1), que vão caracterizar um jogo didático, estas regras precisam ser claras, explícitas e coerentes (Soares, 2008; Cunha, 2012).

QUADRO 1 - REGRAS DO JOGO DE DOMINÓ

REGRAS
<ul style="list-style-type: none"> ● O jogo é para um grupo de 4 a 5 pessoas; ● Segue o princípio de uma reação de neutralização completa estequiometricamente compatível (reação química entre um ácido e uma base resultando como produtos: sal e água, sem que ocorra necessidade de balancear a reação); ● A intenção é neutralizar a peça que está disposta; ● O formulário é individual: <ul style="list-style-type: none"> ● Em cada rodada deverá ser feita a respectiva reação, o formulário servirá como apoio para registrar e estipular os produtos formados; ● No final serão contados como pontos extras os acertos dos produtos formados; ● O carretão será a peça que contém um ácido e uma base: ácido cianídrico (HCN) e hidróxido de amônio (NH₄OH) respectivamente, ([NH₄OH HCN]); ● A pontuação seguirá de acordo com os acertos (tanto das peças, quanto das reações montadas no formulário); ● O jogador que errar a reação não pontua; ● O jogo termina assim que ninguém tiver mais peças ou se for impossível de efetuar uma reação com as peças restantes; ● Ao término do jogo serão contados os pontos de acordo com a tabela de pontuação.

Apesar do jogo didático não promover a competitividade, em conjunto com as regras, foi produzida uma tabela de pontuação (Quadro 2). Pois isso faz parte do sistema de regras necessário para um jogo didático, conforme Cunha (2012).

QUADRO 2 - TABELA DE PONTUAÇÃO DO DOMINÓ

TABELA DE PONTUAÇÃO		
<p>A partir do 1º jogador que acabar com as peças de sua mão:</p> <p>+ 50 pontos; + 30 pontos + 20 pontos; + 10 pontos.</p>	<p>A cada reação montada corretamente:</p> <p>+ 10 pontos.</p>	<p>Caso o jogo termine com peças sobrando:</p> <p>- 5 pontos.</p>

O jogo de dominó produzido (Figuras 1 e 2) contém dezessete peças no total e o tamanho de cada peça é de 13 centímetros de comprimento e de 3,5 centímetros de altura.

NaOH	LiOH	Fe(OH)₃	Al(OH)₃
NaOH	NH₄OH	Mg(OH)₂	Ca(OH)₂
LiOH	Al(OH)₃	Fe(OH)₃	Mg(OH)₂
KOH	Ca(OH)₂	NH₄OH	HCN
KOH	Pb(OH)₄		

Figura 1: Peças do dominó (Parte I). Peças que representam as substâncias básicas, sendo o carretão NH₄OH e HCN. FONTE: Os autores (2018).

HCN	HNO₃	H₂S	H₂SO₄
HCl	H₂SO₄	HBr	H₃PO₄
H₃PO₄	HNO₃	HF	H₂S
HCl	HBr		
HF	H₄SiO₄		

Figura 2: Peças do dominó (Parte II). Peças que representam as substâncias ácidas. FONTE: Os autores (2018).

As peças foram impressas em papel sulfite A4 branco (21 cm x 29,7 cm), de gramatura 75 g/m² e com a orientação da folha em paisagem. Depois de recortadas, foram plastificadas com fita adesiva transparente (4,5 cm x 450 cm), o resultado pode ser observado na Figura 3. Como um conjunto do jogo só contemplava no máximo cinco alunos, foi necessária a produção de um total de seis conjuntos de dominó para aplicação nas salas de aula.

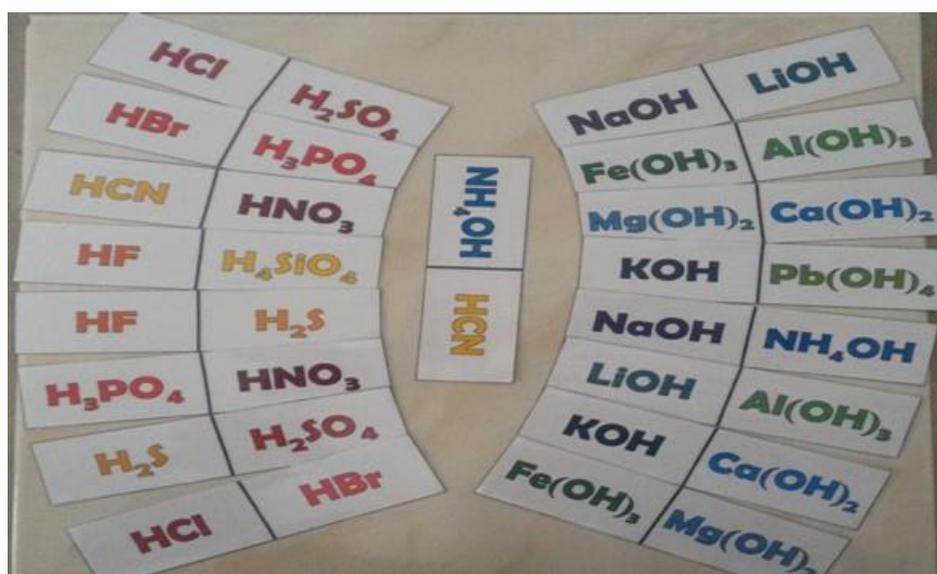


Figura 2: Jogo de dominó pronto. No centro desta está o carretão do dominó. FONTE: Os autores (2018).

O formulário individual que consta no quadro de regras (Quadro 1) foi uma folha do caderno do próprio estudante. Foi solicitado aos estudantes que se identificassem (nome, número e turma) e que registrassem os reagentes, isto é, as peças que inseriram no jogo, para que quando terminassem a partida, estipulassem os produtos formados na reação.

Aplicação do jogo

A atividade com o jogo didático de dominó foi aplicada em uma instituição de ensino da Rede Estadual. O colégio contava com nove turmas do Ensino Médio no período matutino, sendo três do primeiro ano com aproximadamente 30 alunos em cada turma, totalizando 90 alunos. Estas turmas foram escolhidas para a aplicação da atividade, as quais foram realizadas nos meses de setembro e outubro de 2018 e em duas fases: parcial e integral.

Na primeira fase o jogo de dominó foi aplicado parcialmente, pois o intuito era que os estudantes interagissem com o jogo didático, portanto, as regras foram menos restritas. Ao invés de neutralizar as peças dispostas na mesa com peças estequiometricamente equivalentes, foi proposto para os alunos que somente neutralizassem sem se preocupar com os coeficientes estequiométricos, ou seja, o objetivo era que os estudantes distinguíssem claramente a peça que continha um ácido e uma base, sendo que na junção destes poderia ocorrer a reação de neutralização.

Já na segunda fase, a atividade foi aplicada na íntegra, considerando todas as regras que foram explicadas antes do jogo. Foi apresentado aos alunos qual era a diferença do jogo de dominó que jogaram na aula anterior para a aula atual. A reação de neutralização se processou com um ácido e com uma base, estequiometricamente compatíveis e sem necessidade de posterior balanceamento da reação em relação ao sal formado, ou seja, um ácido que só continha um íon hidrogênio só poderia neutralizar uma base que só continha um íon hidróxido.

Antes da aplicação do jogo, foi realizada uma pequena revisão para os alunos acerca dos conceitos de ácidos, bases, sais e óxidos inorgânicos, e como ocorria uma reação de neutralização e quais produtos eram formados (Atkins & Jones, 2012).

Tanto na fase parcial quanto na integral foi solicitado aos alunos que registrassem quais eram os reagentes das peças que o próprio jogador inseriu na partida, e assim que terminasse o jogo, o desafio proposto foi estipular quais eram os produtos que poderiam ser formados na reação.

Resultados e discussão

Após a revisão inicial do conteúdo, os alunos se dividiram em grupos (em torno de três até cinco pessoas) e os conjuntos do jogo de dominó foram distribuídos. Assim que a turma se organizava, era mostrada a peça inicial do jogo (no caso, o carretão) e reforçava-se como era possível identificar um ácido e uma base neste jogo de dominó. Os resultados dessa primeira fase (fase parcial) estão apresentados na Figura 4.

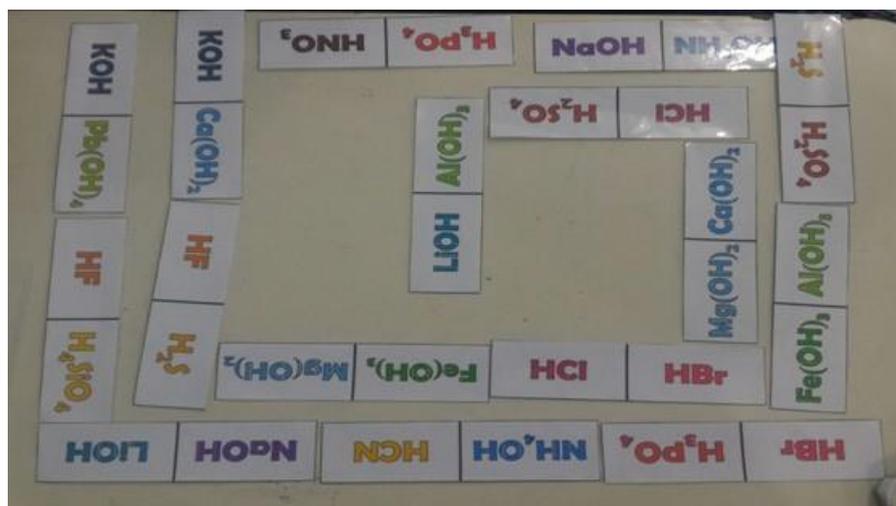


Figura 3: Exemplo do jogo realizado na fase parcial. FONTE: Os autores (2018).

O objetivo principal da fase parcial foi atingido, pois os alunos souberam identificar com autonomia quais eram as substâncias ácidas e quais eram as substâncias básicas. Porém, na tentativa de estipular os produtos formados, os estudantes tiveram certa dificuldade, por conta do desequilíbrio entre um reagente para o outro, sendo necessário intervir de forma a esclarecer as dúvidas apresentadas e, também, de como proceder. Como a meta era a interação do aluno com o jogo de dominó a partir dos conceitos elementares, os erros de estequiometria para esse caso foram relevados. A seguir, estão apresentados exemplos dos registros dos alunos (no caso os formulários individuais) obtidos nesta primeira fase (Figura 5).

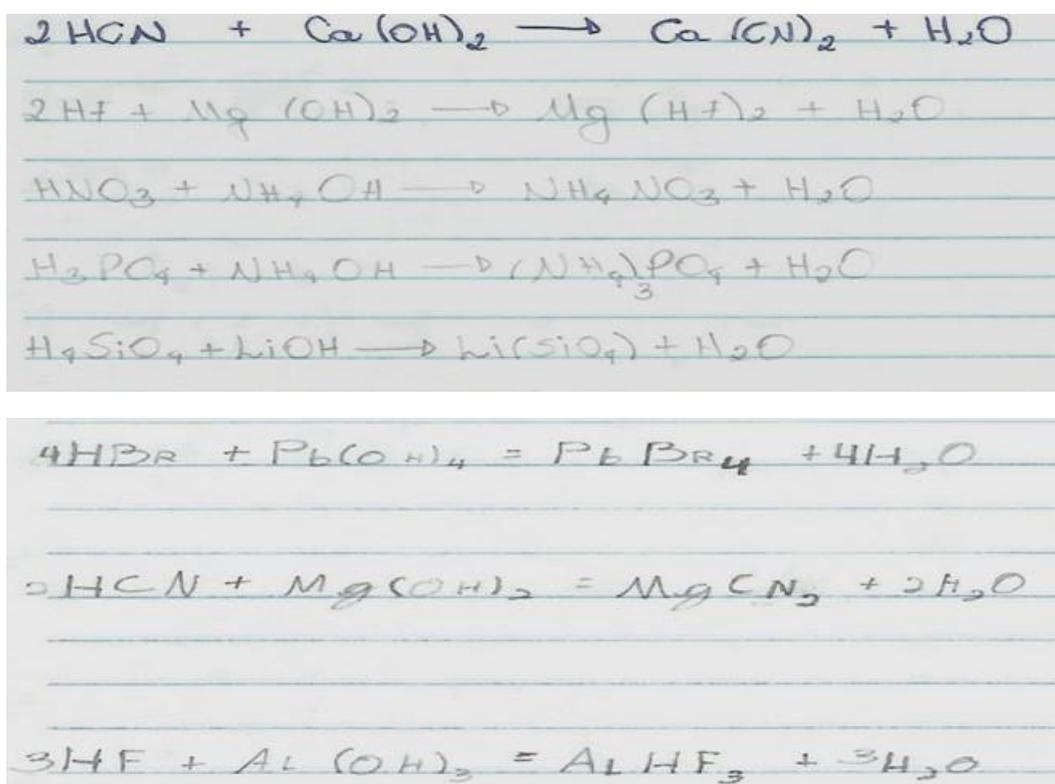
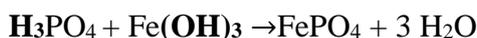
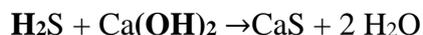


Figura 4: Amostras dos formulários feitos na fase parcial. FONTE: Os autores (2018).

Na segunda fase o jogo didático de dominó foi aplicado integralmente, havendo mais uma revisão de conceitos. Enfatizou-se a questão da equivalência de íons hidrogênio e hidróxido nos reagentes para que pudessem pontuar. Como exemplos de reações válidas, foram utilizadas as seguintes reações:



E como exemplo de reações que seriam inválidas foram utilizadas as seguintes reações:

$\text{HCN} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$ pode reagir, mas necessita balanceamento para o sal formado, pois há somente 1 íon H^+ para 2 íons OH^- .

$\text{H}_2\text{S} + \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow$ pode reagir, mas necessita balanceamento para o sal formado, pois há 2 íons H^+ para 3 íons OH^- .

$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ pode reagir, mas necessita balanceamento para o sal formado, pois há 3 íons H^+ para 1 íon OH^- .

Depois de explicar a diferença do jogo de dominó que jogaram nesse dia para o anterior, os alunos se dividiram em grupos (em torno de três até cinco pessoas) e foram distribuídos os conjuntos de dominó. Foi explicado claramente que, apesar do jogo de dominó considerar que não ocorreria a reação, existe a possibilidade de ocorrê-la mesmo sem a equivalência entre a quantidade de íons hidrogênio e hidróxido, necessitando ocorrer o posterior balanço estequiométrico da reação.

A seguir, estão os resultados dos jogos dessa segunda fase (Figura 6).

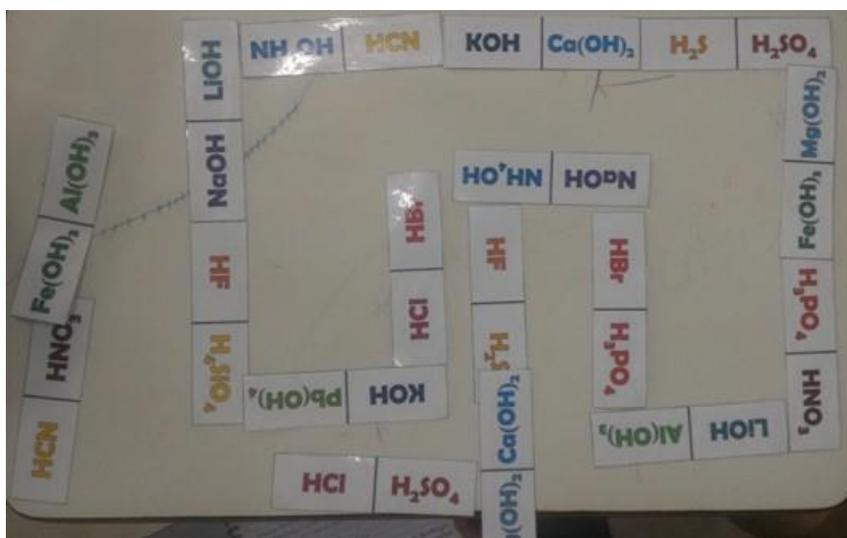


Figura 5: Amostra do jogo realizado na fase integral. FONTE: Os autores (2018).

Por conta da mudança na regra do jogo de dominó, percebeu-se uma certa relutância por parte dos alunos ao iniciar a atividade, principalmente pela insegurança ao não saberem se estavam realizando corretamente. Entretanto, com o passar do tempo e com a devida orientação, foram jogando com autonomia, perdendo aos poucos a resistência criada pelo próprio estudantes.

Logo, verificou-se a importância da fase anterior (fase parcial), pois além dos alunos conseguirem identificar e distinguir as substâncias ácidas e básicas, na hora de estipularem os produtos formados, eles tinham mais segurança para montar a reação completa. Isso foi devido aos reagentes já estarem de forma estequiometricamente compatíveis com o sal que seria formado. Na Figura 7 estão apresentados exemplos dos registros/formulários feitos nesta segunda fase.

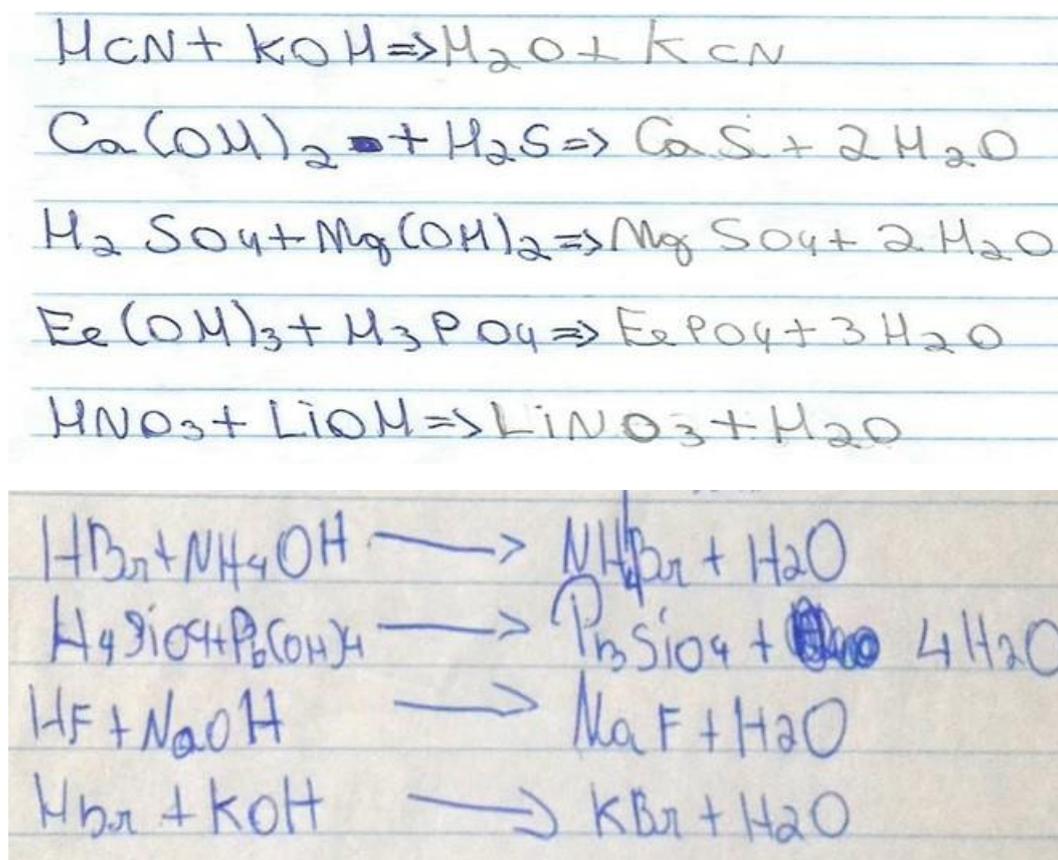


Figura 6: Amostras dos formulários feitos na fase integral. FONTE: Os autores (2018).

Ao analisar os formulários que os alunos entregaram no final de cada fase da aplicação, constatou-se que houve a aprendizagem no decorrer do tempo para identificação dos produtos formados na reação de neutralização. Segundo Vigotskii,

A aprendizagem não é em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se em aprendizagem (2010, p.115).

No início da atividade, eles deduziam o sal formado na reação de forma desorganizada, onde se formava uma ligação iônica entre um ânion com um cátion, ou seja, ao invés de “NaCl”, descreviam como “ClNa”, de forma equivocada. Já na fase final, os alunos compreendiam como era formulado um sal e como descrevê-lo, assimilavam que no caso dos íons binários (íon nitrato - NO_3^- , íon sulfato - SO_4^{2-} e assim por diante), os índices inferiores faziam parte da identidade da fórmula unitária em si e registravam as reações de forma completa.

Após a aplicação do jogo de dominó, os estudantes relataram que gostaram da atividade e foram sinceros ao revelarem que achavam que a segunda fase (fase integral) seria uma aula de mero passatempo, pois já tinham jogado anteriormente, e momentaneamente perderam o interesse na atividade proposta. Mas superando as expectativas deles, com a inserção da nova regra, parecia um jogo totalmente diferente, além de que alguns mencionaram que nessa fase exigiu mais reflexão em cada jogada, para que não ficassem com peças sobrando, e conseqüentemente, perdendo pontos.

Na atividade realizada com o jogo didático de dominó, percebeu-se o equilíbrio da função lúdica e educativa definida por Kishimoto (1996). De um lado houve a liberdade proporcionada pela atividade lúdica em si, com o sistema de regras explícitas e coerentes, características essenciais de um jogo didático. E simultaneamente, constatou-se que o jogo de dominó produzido, possui o conteúdo científico-escolar como o centro, assim como Neto & Moradillo (2016, p. 366) defende, contribuindo para a função educativa do jogo.

Durante a produção do jogo de dominó, além do equilíbrio lúdico-educativo, este foi embasado também nos **quatro valores** estipulados por Campagne (1989, *apud* Soares, 2008) para um jogo didático na disciplina de química: o valor **experimental**, em que a atividade abordava o conceito de funções inorgânicas e reações de neutralização, permitindo ao aluno, a exploração e a manipulação do objeto livremente; o valor de **estruturação**, por conta da liberdade de ação no jogo de dominó com regras específicas; o valor de **relação**, por meio da comunicação entre os integrantes do próprio grupo e até com outros grupos em busca da melhor pontuação; e do valor **lúdico**, a partir da aprendizagem dos alunos a qual foi perceptível durante a aplicação, por meio da interação e dos formulários entregues posteriormente. Foi possível identificar estes quatro valores em ambas as fases aplicadas.

Por fim, nestas aulas lúdicas, os alunos foram estimulados a desenvolver a criatividade ao invés da produtividade, sendo sujeitos do processo pedagógico, isto é, despertando no discente o desejo do saber, a vontade de participar e a alegria da conquista, assim como Tavares & Pinto (2010, p. 232) afirmam. Isso foi passível de percepção por meio da mudança na postura dos estudantes durante essas aulas. Enquanto na fase parcial eles somente terminavam o jogo de forma mais rápida possível, na fase integral, por sua vez, começaram a refletir a cada jogada, pois se sobrassem peças, perderiam pontos ao final do jogo. Vale ressaltar que apesar de não promover a competitividade, as pontuações fazem parte do sistema de regras tal como Cunha (2012) afirma.

Considerações finais

Enquanto os estudantes jogavam o dominó constatou-se que a maioria associou a teoria/conhecimento científico-escolar com o jogo, realizando a ação de forma autônoma, neste sentido, foi possível observar que os estudantes, em sua maioria, puderam superar dificuldades e também defasagens quanto a escrita de reações de neutralização ácido e base, sobretudo para a identificação dos produtos de reação com suas fórmulas corretas. Durante a atividade também foi possível realizar revisões de conteúdos que foram trabalhados no primeiro semestre do ano letivo, servindo também como uma ponte para retomar conceitos já trabalhados, como nomenclatura de ácidos, bases e sais e também sobre número de oxidação de alguns elementos e também dos ânions,

tema que é bastante sensível entre os estudantes, até mesmo nos anos iniciais em alguns cursos universitários.

Assim foi possível verificar que o jogo de dominó tinha como centro, o conteúdo científico-escolar. E apesar de não promover a competitividade, os próprios estudantes começaram a refletir mais sobre as suas jogadas, para que as peças não sobrassem, pois caso isso acontecesse, perderiam seus pontos. Também se percebeu que durante a atividade com o jogo didático de dominó os alunos tiveram interesse pela atividade proposta, pois isso saiu da rotina, diferentemente de uma aula em que os discentes estão acostumados (aula expositiva-dialogada).

De forma geral, o resultado foi positivo, houve a aceitação dos alunos, sendo perceptível a motivação pela dinâmica que o jogo de dominó proporcionou, assim como despertou o interesse pela ciência química, indicando ao fim, que o jogo didático pode ser uma alternativa e se torna uma ponte que auxilia no ensino-aprendizagem de forma significativa, em um contexto a qual existem diversas dificuldades para um ensino de qualidade.

Referências

- André, M. (2001). *Pesquisa, Formação e Prática Docente*. Campinas: Ed. Papirus.
- Atkins, P. W., & Jones, L. (2012). *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. Porto Alegre: Bookman.
- Cunha, M. B. (2012). Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, 34(2), 92-98.
- Guimarães, O. M. (2006). *Caderno Pedagógico: Atividades Lúdicas no Ensino de Química e a Formação de Professores. Projeto prodocência*. Curitiba: UFPR.
- Kishimoto, T. M. (1996). O jogo e a Educação Infantil. In: T. M. KISHIMOTO (Org.), *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação* (pp. 13-43). São Paulo: Cortez Editora.
- Leal, L. A. B. (2014). Brougère, Gilles. Jogo e educação. *Revista Entreideias*, 3(2), 177-183.
- Neto, H. S. M., & Moradillo, E. F. (2016). O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. *Química Nova na Escola*, 38(4), 360-368.
- Piaget, J. (1975). *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Soares, M. H. F. B. (2008). *Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações*. In: XIV Encontro Nacional de Ensino da Química, Curitiba: UFPR.
- Souza, E. C. (2018). O lúdico como estratégia didática para o ensino de química no 1º ano do ensino médio. *Revista Virtual Química*, 10(3), 449-458.
- Tavares, H. M., & Pinto, C. L. (2010). O Lúdico na Aprendizagem: Apreender e Aprender. *Revista da Católica - Uberlândia*, 2(3), 226-235.
- Vigotskii, L. S. (2010). Aprendizagem e desenvolvimento na Idade Escolar. In: L. S. VIGOTSKII, A. R. LURIA, A. N. LEONTIEV, *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* (pp. 103-116). São Paulo: Ícone.

Anexo – Peças do Dominó

H_2SO_4	H_2S	HNO_3	HCN
H_3PO_4	HBr	H_2SO_4	HCl
H_2S	HF	HNO_3	H_3PO_4
		HBr	HCl
		H_4SiO_4	HF

NaOH	LiOH	Fe(OH)₃	Al(OH)₃
NaOH	NH₄OH	Mg(OH)₂	Ca(OH)₂
LiOH	Al(OH)₃	Fe(OH)₃	Mg(OH)₂
KOH	Ca(OH)₂	NH₄OH	
KOH	Pb(OH)₄	HCN	