



Jogo Ligcart: aspectos visuais de um jogo didático para o ensino das ligações químicas

Robson Fágner Ramos de Araújo*

Doutorando no Programa de Pós-graduação em Ensino, Universidade Federal do Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil. *robson.ramos.araujo@hotmail.com

Recebido em: 21/01/2022

Aceito em: 15/12/2022

Publicado em: 30/12/2022

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.4.2-16>

RESUMO

Neste artigo é apresentado o resultado de uma pesquisa que teve por objetivo analisar como os aspectos visuais de um jogo didático em química inorgânica, denominado LigCart pode contribuir para o ensino ou aprendizagem do conteúdo ligações químicas. Trata-se de uma pesquisa com abordagem de natureza quali-quantitativo, utilizando-se a metodologia da pesquisa descritiva. Os sujeitos da pesquisa foram 26 estudantes do Ensino Médio integral técnico de uma escola estadual na cidade de Juru – PB. Para análise do jogo foi e aplicação de um questionário semi-estruturado desenvolvido via *Google Forms* na plataforma online, contendo cinco perguntas com objetivo identificar o entendimento e sugestões dos estudantes em relação aos aspectos visuais do material confeccionado com base nas categorias C1 (formas visuais não representativas) e C2 (formas visuais representativas). Os dados qualitativos foram examinados a partir da análise de conteúdo e quantitativos utilizando-se a estatística descritiva. Os resultados apontam para uma necessidade de análise dos aspectos visuais sobre os jogos didáticos pelos próprios estudantes no qual se destina o material, tanto das formas visuais não representativas quanto nas formas visuais representativas do material para o ensino de Química.

Palavras-chave: Aspectos visuais. Jogos didáticos. Ligações Químicas.

Ligcart game: visual aspects of a didactic game for teaching chemical bonds

ABSTRACT

This article presents the result of a research that aimed to analyze how the visual aspects of a didactic game in inorganic chemistry, called LigCart, can contribute to the teaching or learning of chemical bonds content. It is a research with a quali-quantitative approach, using the descriptive research methodology. The research subjects were 26 full-time technical high school students from a state school in the city of Juru - PB. For the analysis of the game, a semi-structured questionnaire was applied, developed via Google Forms on the online platform, containing five questions with the objective of identifying the students' understanding and suggestions regarding the visual aspects of the material made based on the C1 categories (non-representative visual forms) and C2 (representative visual forms). Qualitative data were examined from content analysis and quantitative using descriptive statistics. The results point to a need for analysis of the visual aspects of the didactic games by the students themselves in which the material is intended, both in non-representative visual forms and in the representative visual forms of the material for teaching Chemistry.

Keywords: Visual aspects. Didactic games. Chemical bonds.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas diversas temáticas relacionadas a estratégias de ensino e aprendizagem foram discutidas em Ciências especialmente na área de ensino de Química. As discussões incluem, entre outras temáticas a criação de jogos didáticos como parte da estratégia de ensino sobre diferentes conteúdos, na busca de alternativas ao processo de ensino tradicional (SOARES et al., 2003; SOARES; OLIVEIRA, 2005). Nesse viés, os educadores precisam rever as propostas de práticas pedagógicas que utilizam no desenvolvimento do processo de ensino e a aprendizagem dos estudantes (KISHIMOTO, 1996).

Campos (2003) enfatiza que os jogos didáticos podem ser aplicados como promotores do ensino e aprendizagem em práticas pedagógicas na escola, que permitem aos estudantes aproximar-se do conhecimento científico. O uso de jogos reforça a importância da diversificação de recursos e materiais didáticos no contexto educacional desenvolvendo a capacidade de efetividade e relacionamento interpessoal, permitindo que o estudante se coloque no ponto de vista do outro, refletindo assim sobre seu próprio pensamento (BRASIL, 2002). Segundo o que está posto nos PCN⁺ os jogos podem funcionar como um recurso valioso para a aquisição de conhecimento, pois possibilitam o desenvolvimento de aptidões no campo da comunicação e nas relações interpessoais, trabalhando em equipe e reforçam relações cooperativas e competitivas no contexto da sua formação (BRASIL, 2002).

Para Soares et al., (2003) existe a necessidade de desenvolver incentivos para aulas de Química que despertem o interesse e motivação dos estudantes, para que isso ocorra os professores devem utilizar uma variedade de propostas didática-pedagógica que auxiliem durante o processo de ensino e aprendizagem a (re)construção de conceitos científicos. O desenvolvimento de jogos didáticos como ferramentas motivacionais para a aprendizagem visando despertar o interesse em aprender em sala de aula. Sendo assim, o professor a partir do conhecimento prévio do estudante tem a tarefa de mediação dos conteúdos guiada pelos jogos didáticos, utilizando-se de novas informações facilitando a compreensão do conteúdo pelo estudante.

Os jogos educativos ou didáticos são elaborados com finalidade de promover a construção de determinada aprendizagem, contendo aspectos lúdicos, diferenciando dessa forma dos materiais didáticos (CUNHA, 2012). Sendo assim, o jogo não é o fim, mas o

eixo que conduz a um determinado conteúdo didático, e leva ao empréstimo de ações lúdicas para aquisição de conhecimentos científicos (KISHIMOTO, 1996).

No entanto, Gomez e Friedrich (2001) apontam que os aspectos lúdicos da brincadeira nem sempre foram visto como didático no processo de ensino. Porque o conceito de brincar estava associado à diversão e tinha pouco significado na educação dos estudantes, bem como, na atualidade torna-se pouco utilizado nas escolas, e muitos professores desconhecem a sua utilidade na construção do conhecimento.

O uso de jogos didáticos tem sido proposto ao longo dos últimos anos, e vários autores têm apresentado seus trabalhos com jogos destacando o interesse dos alunos, a despeito da complexidade envolvido no assunto trabalhado. Tal interesse surge da diversão proporcionada pelos jogos e tem efeito positivo no aspecto disciplinar (SOARES; CARVALHO, 2003, p. 1).

Nesse sentido, Araújo e Pires Neto (2020), assumem que o jogo é uma estratégia didática voltada para o processo de ensino e aprendizagem em Química, pautando-se na educação libertadora do pensamento científico, que incorpora os aspectos históricos, em que existe a possibilidade dos estudantes aprende brincado, a partir das regras e raciocínio lógico do conhecimento científico. A presente investigação teve por objetivo analisar como os aspectos visuais de um jogo didático em química inorgânica, denominado LigCart pode contribuir para o ensino ou aprendizagem do conteúdo ligações químicas.

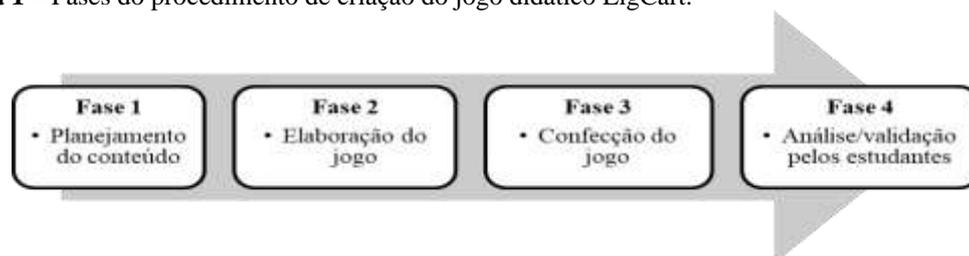
MATERIAL E MÉTODOS

A investigação aqui apresentada pode ser caracterizada por uma abordagem de natureza qualitativa e quantitativa, utilizando-se a metodologia da pesquisa descritiva, para registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos, sem manipulá-los. (CERVO et al., 2007). Procuramos evidenciar entendimentos dos estudantes direcionadas para a análise e avaliação do jogo didático como objetivo a tomada de decisões a partir dos aspectos visuais do material confeccionado.

A investigação contou com a participação de vinte e seis estudantes do Ensino Médio integral técnico de uma escola estadual na cidade de Juru – PB. A codificação dos estudantes foi realizada para preservar o anonimato, utilizado a seguinte forma: A.1, A. 2, A. 3,..., A. 26, mediante assinatura do Termo de Consentimento e Livre Esclarecido, preservando o anonimato dos mesmos, mantendo todos os princípios éticos na pesquisa em educação (MAINARDES; CARVALHO, 2019). A criação do jogo didático partiu dos

seguintes pressupostos discutidos em sala de aula: a) relatos dos estudantes sobre dificuldades conceituais encontradas no conteúdo de ligações químicas, justificada pelo nível de abstração, b) falta de materiais ou jogos didáticos na escola para serem utilizados no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, o percurso para a elaboração e confecção do jogo didático foram os apresentados na figura 1.

Figura 1 – Fases do procedimento de criação do jogo didático LigCart.



Fonte: autor, 2022.

O jogo pedagógico LigCart, possibilita representar modelos de compostos químicos a partir do tipo de ligação química (iônica, covalente e covalente coordenada). Composto de cento e oito cartas, com elementos representativos da tabela periódica, confeccionado em papel fotográfico, plastificado e acondicionado numa caixa feita em MDF (Medium Density Fiberboard), figura 2.

Figura 2 – Representação do jogo didático-pedagógico Ligcart.



Fonte: autor, 2022.

As regras do jogo didático foram elaboradas para orientar os jogadores no momento da atividade a partir da seguinte proposta: a) o jogo deve ser iniciado no sentido horário; b) joga-se de 2 a 4 estudantes; c) cada jogador recebe 8 cartas de elementos químicos; d) escolhe por lançamento de um dado o tipo de ligação química (iônica, covalente, coordenada) que será formado; e) cada jogador poderá fazer a troca de cartas no montante de descarte, realizado essa troca uma vez por jogada descartando uma indesejada; f) uma rodada é formada por 4 partida (P1, P2, P3, P4); g) por partido existe

a possibilidade de formar quatro representações de ligações químicas; h) o Jogador terá que preencher três requisitos no cartão de bata para vencer, ou seja, o tipo de ligação formada, fórmula estrutural e nomenclatura; i) cada requisito do cartão de bata vale 100 pontos, e j) o jogo acaba na quarta partida com o vencedor que fizer a maior pontuação.

Para análise do jogo didático foi efetuada a aplicação de um questionário semi-estruturado desenvolvido via *Google Forms* na plataforma online, contendo cinco perguntas com objetivo identificar as opiniões e sugestões dos estudantes em relação aos aspectos visuais e representacionais do material. Os dados obtidos foram analisados utilizando a metodologia da análise de conteúdo, pois permite a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção sobre as análises das comunicações visando à descrição do conteúdo destas mensagens (BARDIN, 1977). Na análise dos dados de natureza quantitativa, utilizamos a estatística descritiva apresentados em gráficos com os respectivos percentuais das respostas (FEIJOO, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As discussões foram elaboradas a partir de duas categorias, sendo a categoria (C1), com foco na análise das formas visuais não representativas e na categoria (C2), identificar as percepções relacionadas às formas visuais representativas estabelecidas como critérios de avaliação na dimensão do conteúdo conceitual presente nas cartas do jogo didático, ressaltando as opiniões sobre o jogo didático analisado pelos estudantes, conforme quadro 1.

Quadro 1 – Categorias e critérios analisados pelos estudantes.

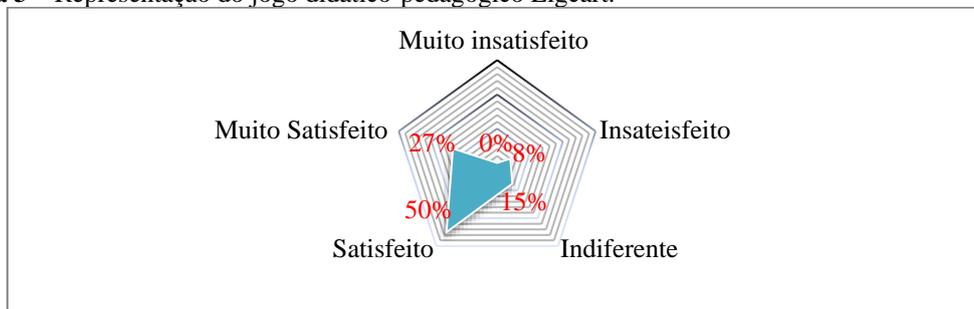
<i>Categorias</i>	<i>Crítérios</i>
C1 - Forma visual não representativa	Cor, contornos, formas e textura das cartas do jogo.
C2 - Forma visual representativa	Regras, fórmulas químicas, elementos químicos, ligações químicas (iônicas, covalentes e coordenadas), Cargas dos íons (cátions e ânions), número atômico (Z), distribuição eletrônica e estruturas de Lewis.

Fonte: adaptado pelos autores com base na classificação da linguagem visual Santaella, (2005).

Sendo assim, na análise dos resultados da categoria C1 foi a partir de duas questões relacionadas aos aspectos visuais das cartas nas percepções dos estudantes. Desta forma, solicitou-se que observassem os aspectos visuais das cartas do jogo didático

e atribui-se um grau de satisfação variando entre 1 e 5, sendo: 1 = muito insatisfeito, 2 = insatisfeito, 3 = indiferente, 4 = satisfeito e 5 = muito satisfeito, levando em consideração todos os aspectos visuais do material avaliado, conforme figura 3.

Figura 3 – Representação do jogo didático-pedagógico Ligcart.



Fonte: autor, 2022.

Percebe-se, na figura 3 a possibilidade de identificar o grau de satisfação a partir do direcionamento da área do gráfico preenchido, pois a partir desse estabelecimento de escala é possível identificar nas respostas dos estudantes notas negativas, neutras e positivas atribuídas na avaliação dos aspectos visuais do jogo. Assim, nota-se que (50%) dos estudantes estão satisfeitos e (27%) atribui muita satisfação totalizando (77%) das notas atribuídas positivamente. Já 15% permaneceram neutros após a realização da análise e 8% afirmam que ficaram insatisfeitos com os aspectos visuais do jogo didático confeccionado.

Nesse viés, foi explorado na categoria (C1) as percepções dos estudantes sobre a qualidade da forma visual não representativa, a exemplo da: cor, contornos, formas e textura das cartas do jogo, se na percepção dos estudantes estão adequadas, figura 4.

Figura 4 – Percepção da qualidade da forma visual não representativa.



Fonte: autor, 2022.

Conforme os resultados obtidos, na figura 4, temos que (88%) afirmam com base nas percepções sobre o material que se apresentam como sendo de qualidade as formas visuais não representativas. Sendo assim, solicitou-se que ressaltasse em justificativas as características da qualidade dos aspectos visual analisados, obtendo-se as seguintes afirmativas,

“Cores e fonte perceptíveis e bem combinadas”. (E. 1).

“Uma qualidade muito boa com a cor contorno e formas e textura das cartas”. (E. 2).

“Pois estão com as cores bem visíveis”. (E. 3).

“Tudo em si é muito bonito”. (E. 12).

“Pois a imagem está bem clara isso e que vale quê da pra ter uma visão ampla”. (E. 15).

“A forma e a textura que foram feitas então atrativas para os olhos”. (E. 17).

“Estão proporcionais e visualmente fáceis de entendimento”. (E. 23).

“As cartas tem uma ótima qualidade visual da para identificá-las muito bem”. (A. 25).

De acordo com, as justificativas dos estudantes, percebe-se uma elevada aceitação sobre a qualidade visual do material em relação às cores, fontes, formas e textura das cartas, bem visíveis, por exemplo, o E. 16 que coloca em sua análise que “as cores estão harmônicas” e o E. 20 ressalta que “as cartas estão muito bonitas, úteis, com o conteúdo bem nítido para os jogadores”. Assim, além destas qualidades essenciais o jogo tem que proporcionar aprendizagem como expõe o E. 24 que o jogo didático na sua justificativa encontra-se “ótimas para o aprendizado”.

Essas percepções dos estudantes nos remetem a uma reflexão sobre a participação dos estudantes na construção de conhecimentos que segundo Pelizzari et al., (2002) passa a ser de forma ativa, pois os estudantes não sirvam apenas de receptores de fórmulas passadas pelos professores presentes nos livros, mas que seja feita a construção do conhecimento para uma reelaboração no processo pessoal.

Na categoria (C2), analisou a forma visual representativa, ou seja, as representações na dimensão conceitual do conteúdo que são apresentadas como informações nas cartas do jogo sobre ligações químicas, que descreve à forma visual codificado, como regras do jogo, escrita das fórmulas químicas, representações das ligações químicas (iônicas, covalentes e covalente coordenadas), cargas dos íons (cátions e ânions), número atômico ($Z = 1$, $Z = 17$), distribuição eletrônica, estrutura de Lewis, tendo como exemplo o a formação do Ácido clorídrico (HCl) com ligação covalente a partir das cartas do jogo, figura 5.

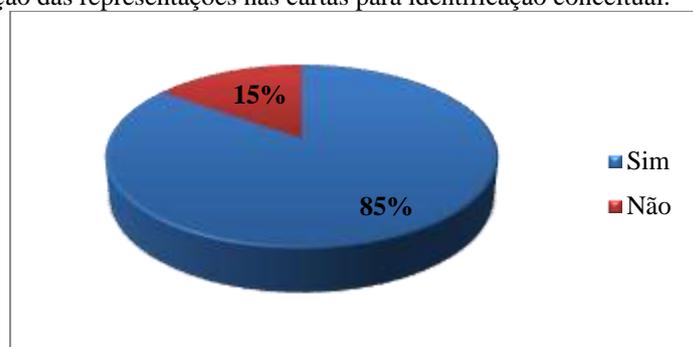
Figura 5 – Representação da formação do ácido clorídrico no jogo Ligcart.



Fonte: autor, 2022.

Após os estudantes se debruçarem nessa análise, foi solicitado que os mesmos avaliassem as representações se estão adequadas para identificação das informações nas cartas com base nas suas concepções, figura 6.

Figura 6 - Adequação das representações nas cartas para identificação conceitual.



Fonte: autor, 2022.

Com base na figura 6, observa-se que (85%) dos estudantes avaliam que as informações estão adequadas na forma visual das representações na dimensão conceitual do conteúdo, enfatizando as seguintes percepções sobre as análises da categoria (C2),

“Prático e fácil de lembrar”. (E. 1).

“Estão agradável aos olhos e de fácil compreensão”. (E. 17).

“Está tudo bem explicado e fácil de compreender pela organização”. (E. 24).

“As cartas estão muito bem elaboradas da para identificá-las muito bem”. (E. 26).

Apesar das argumentações dos estudantes apontam no quadro em geral para uma orientação dessa categoria como sendo adequadas e agradáveis para os jogadores em relação às informações apresentadas, torna-se, necessário enfatizar as argumentações dos os E. 3, E. 16 e E. 19 colocam que as cartas estão adequadas para leitura, sendo uma de acordo com o E. 3 uma representação das “informações da tabela periódica”. Já o A. 16.

“pois com os desenhos o jogador consegue entender melhor como são as distribuições eletrônicas, além de ter suas cargas, números atômicos”. A partir destas ideias segundo o E. 19. “será até mais fácil para o aluno aprender como organizar essas fórmulas estruturais das ligações”.

A identificação dos conhecimentos prévios dos alunos é de extrema importância, pois facilita a explicação das regras do jogo bem como o quadro teórico sobre nomenclatura elaborado para consulta. (ZANON et al., 2008)

Dessa forma, segundo Soares (2008), enfatiza que o jogo didático pode ser caracterizado como um sistema linguístico a partir de sua dinâmica que envolve o compartilhamento de significados construídos entre os estudantes participantes da atividade. Utilizando-se, dos conteúdos químicos representado na atividade lúdica, nas regras e cartas confeccionadas, com sendo os componentes essenciais do material na construção de conhecimento científico.

No entanto, as respostas de dois estudantes indicam sinais de indiferença sobre a avaliação dos aspectos visuais do material analisado, pois segundo o E.15 “não dá pra entender muito bem o conteúdo”, e o E.22. “não entendi muito bem não”, ficando evidente que os mesmos, afirmam que não dá para compreender a proposta das informações apresentadas nas cartas do jogo didático.

Visando diminuir possibilidade de não entendimento sobre as informações contidas no material, foi solicitado que os estudantes colocassem sugestões de modificação para a melhoria do design do jogo e das representações visuais dos componentes do material confeccionado em relação às cores, formas, textos e conteúdos, obtiveram-se que (96%) ressaltam que não colocam modificações no design das cartas, pois a exemplo dos

“Estão ótimas desse jeito”. (E. 3).

“Para mim o jogo já está bem completo”. (E. 16).

“Para mim não há o que mudar, particularmente gosto do design minimalista sem muitos “desenhos”, assim pode-se atrair o que realmente importa”. (E. 24).

Apenas (4%), ou seja, um estudante coloca uma sugestão de modificação, sendo expresso seu argumento,

“A sugestão que eu daria seria tirar a distribuição dos átomos na camada eletrônica a não ser que ela seja útil no jogo, pois com ela pode ser que

inicialmente possa a vir se tornar dificultoso a aprendizagem dos alunos pelo fato de muitas informações estarem nas cartas, porém demonstra um trabalho muito bem feito delas, estarem realmente muito bem informadas". (E. 20).

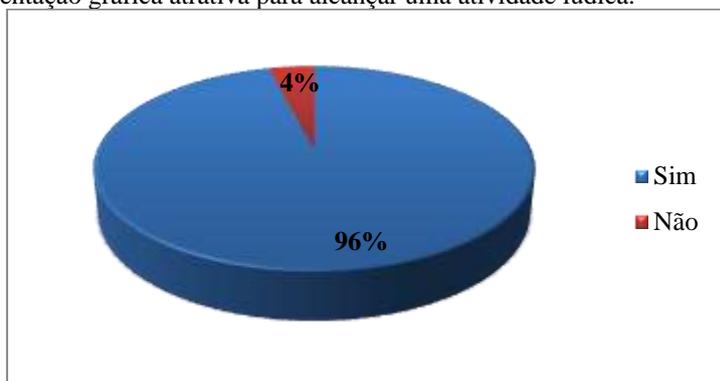
No entanto, apesar das cartas apresentarem as representações de Lewis nas quais os elétrons são representados como pontos para modelação da fórmula estrutural, fazendo-se a identificação da quantidade de elétrons presente na camada de valência.

Entendemos que a distribuição eletrônica pode a vim a contribuir em especial para os estudantes que não conseguem fazer essa relação por dificuldades conceituais, uma que ainda existe uma clara dificuldade em representar a diferença entre os tipos de ligações químicas, seja elas iônicas ou covalentes pela estrutura de Lewis, algo que já incita a utilização exclusivamente dos aspectos das teorias clássicas, como a de Lewis articulada com a teoria da regra do octeto (FERNANDEZ; MARCONDES, 2006).

Segundo Ferreira et al. (2007), as representações e simbologias apresentam-se com uma grande importância para a compreensão de conceitos químicos. Isso devido ao caráter explicativo e abstrato da ciência que está vinculada a uma instância representativa.

Sendo assim, foi questionado sobre a linguagem visual utilizada na representação gráfica, se a mesma é atrativa para poder alcançar a atividade lúdica a partir do jogo didático, obtendo-se os seguintes resultados, figura 7.

Figura 7 – Representação gráfica atrativa para alcançar uma atividade lúdica.



Fonte: autor, 2022.

Pode-se notar na figura 7 que (96%) dos estudantes classificam que esse material permite desenvolver atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem, e apenas 4% afirmam, que não existe essa possibilidade. Mas, percebe-se nesse sentido, uma margem muito alta de estudante que avaliam de forma positiva, ou seja, que esse material em situações de atividade em sala de aula tendo como base a linguagem visual.

Fica evidente a efetivação dos aspectos da linguagem visual discutido que vai ao oposto das fortes resistências apresentadas ainda no contexto educacional ao uso de jogos didáticos no ensino. Mas, torna-se evidente o lugar por excelência dos jogos como parte integrante das recriações, sendo no contexto da construção de conhecimentos químicos, seja no processo de ensino e aprendizagem em química.

CONCLUSÃO

O presente artigo objetivou analisar como os aspectos visuais de um jogo didático em química inorgânica, denominado LigCart pode contribuir para o ensino ou aprendizagem do conteúdo ligações químicas. Nesse sentido, a partir das discussões realizadas nas categorias, fica evidente na (C1), com foco na análise das formas visuais não representativas que esse material elaborado atribui positivamente na análise da cor, contornos, formas e textura das cartas do jogo, sendo consideradas nas percepções dos estudantes adequadas no material didático para o desenvolvimento de atividade em sala de aula tendo como base a linguagem visual.

Já em relação à categoria (C2), que identificar as percepções relacionadas às formas visuais representativas, percebe-se nos argumentações dos estudantes que o jogo está bem adequada e agradável para os jogadores em relação às informações apresentadas, como sendo facilitadoras nas atividades voltadas para compreensão do conteúdo químico que contempla o material didático-pedagógico confeccionado.

Por fim, destaca-se a necessidade de análise visual sobre os jogos didáticos pelos próprios estudantes destinatários do material, a fim de suas análises, contribuições e sugestões de melhoria, tanto nos espectros das formas visuais não representativas quanto nos aspectos visuais representativos do material proposto para o desenvolvimento de atividades de ensino e aprendizagem em sala de aula. Além disso, observou-se também que o modelo do jogo didático-pedagógico analisado pelos estudantes pode fornecer um suporte qualitativo para conduzir a avaliação sobre aspectos visuais de jogos educacionais. Diante disso, destaca-se uma possibilidade de inserir em sala de aula, jogos que sejam testados e avaliados pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. F. R.; PIRES NETO, J. P. A utilização do jogo Hidrocart no processo de ensino e aprendizagem em Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 407-417, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- FEIJOO, A. M. L. C. **A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010. 109p. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/yvwnwq/pdf/fejoo-9788579820489.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.
- FERNANDEZ, C; MARCONDES, M. E. R. Concepções dos estudantes sobre Ligação Química. **Química Nova na Escola**, v. 2, n. 24, p. 20-24, 2006.
- FERREIRA, P. F. M.; QUEIROZ, A. S.; MENDONÇA, P.C.C.; JUSTI, R. S. Modelagem e representações no ensino de ligações iônicas: análise em uma estratégia de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Rio de Janeiro, RJ. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ENPEC, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p244.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996.
- MAINARDES, J.; CARVALHO, I. C. M. Autodeclaração de princípios e de procedimentos éticos na pesquisa em Educação. **Ética e Pesquisa em Educação: Subsídios**, v. 1. p. 129-132, 2019.
- OLIVEIRA, L. M. S.; SILVA, O. G. S.; FERREIRA, U. V. S. Desenvolvendo Jogos Didáticos Para o Ensino de Química, **Holos**, v. 5, n. 26, p. 166-175, 2010.
- SANTAELLA, Lucia. **Matriz da linguagem e pensamento**. 3. ed. São Paulo: Iluminuras, 2005.
- SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. 16., 2008. Curitiba, **Anais [...]**. Curitiba: ENEQ, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2022.
- SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, É. T. G. Proposta de um Jogo Didático para Ensino de Conceito de Equilíbrio Químico. **Química Nova na Escola**, v. 18, n. 1, p. 13-17, 2003.
- SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, n. 18, p. 13-17, 2003.
- SOARES, M. H. F. B.; OLIVEIRA, A. S. Júri Químico: Uma Atividade Lúdica para Discutir Conceitos Químicos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 21, p.18-24, 2005.
- ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v.13, n.1, p. 72-81, 2008.