



Uno da geometria molecular: um jogo didático para ensinar geometria dos pares de elétrons e geometria das moléculas

Ana Karolina da Silva Ripardo^{1*}; Geany da Silva França¹; Alzenir Santos Lopes¹;
Adriano Antonio Silva²; Shirani Kaori Haraguchi²

¹Discente do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil; ²Professor(a) da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. *karolinaripardo@gmail.com

Recebido em: 28/04/2020 Aceito em: 30/04/2020 Publicado em: 07/05/2020

RESUMO

A utilização de jogos didáticos como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem tem sido uma prática recorrente, principalmente na educação básica. Sabe-se que atividades lúdicas mediadas por jogos contribuem para o desenvolvimento social, cognitivo, motor e afetivo, ao mesmo tempo em que atrai a atenção para assuntos considerados difíceis, principalmente no ensino de Química. Neste trabalho relata-se o desenvolvimento do jogo didático “Uno da Geometria Molecular”, elaborado por licenciandos em Química da Universidade Federal do Acre (UFAC) para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, como ferramenta de reforço para o aprendizado dos conteúdos de geometria dos pares de elétrons e geometria molecular. O jogo contribuiu para que os estudantes visualizassem melhor o conteúdo de estruturação química tridimensional das moléculas, uma abstração para maioria deles. Para os licenciandos do Curso de Química, essa atividade ampliou a visão do cotidiano escolar onde, também, foi possível verificar como um jogo didático pode ser um instrumento facilitador no processo aprendizagem dos estudantes.

Palavras chaves: Jogo didático. Geometria Molecular. Geometria dos Pares de Elétrons.

One of molecular geometry: development of a didactic game to teach molecular geometry and electron pair geometry

ABSTRACT

The use of didactic games as an auxiliary tool in the teaching-learning process has been a recurrent practice, especially in basic education. It is known that play activities mediated by games contribute to social, cognitive, motor and affective development, while attracting attention to subjects considered difficult, especially in the teaching of Chemistry. This paper reports the development of the didactic game "One of Molecular Geometry", prepared by undergraduates in Chemistry of the Federal University of Acre (UFAC) for students of the first year of high school, as a reinforcement tool for the learning of the contents about geometry of electron pairs and molecular geometry. The game contributed to students better viewing the content of three-dimensional chemical structuring of molecules, an abstraction for most of them. For the undergraduates of the Chemistry Course, this activity broadened the view of the school routine where, also, it was possible to verify how a didactic game can be a facilitating instrument in the learning process of the students.

Keywords: Didactic Game. Molecular Geometry. Geometry of Electron Pairs.

INTRODUÇÃO

O ensino de química esteve, muitas das vezes, direcionado apenas para transmissão, recepção e retenção de conceitos, um modo tradicionalista de ensinar. Atualmente, o ensino vem se tornado mais dinâmico devido ao surgimento de novas metodologias que possibilitam ao estudante ser protagonista do seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, são inseridas as atividades lúdicas, que são atividades que ajudam na compreensão dos conceitos químicos, além aproximar a disciplina dos alunos. É com esse entendimento que Oliveira et al., (2015) afirmam que os jogos, além de divertir e diferenciar a aula, ajudam a fixar o conteúdo de forma mais significativa.

O jogo didático é uma ferramenta rica para construção do conhecimento científico, frente sua versatilidade e poder lúdico, agregando prazer e entusiasmo no processo de ensino e aprendizagem (CAVALCANTE et al., 2018). Ainda, segundo Felício e Soares (2018), os jogos direcionam o aprendizado de conceitos científicos, além de permitir maior envolvimento dos estudantes, tornando as aulas mais envolvente e motivadora. Pois, conforme SÁ et al. (2006), o jogo é motivador, dinâmico e faz com que os estudantes melhorem o raciocínio e outras competências já que essa ferramenta faz com que os estudantes trabalhem as relações sociais e individuais.

Outros pontos importantes sobre a utilização de jogos é que aprender pela brincadeira, traz leveza e diversão ao processo de aprendizagem, além de possibilitar uma melhor interação professor-estudante (MATIAS et al., 2017). Barros et al. (2016) afirmam que a participação espontânea dos estudantes no jogo permite que eles não tenham que se preocupar com o erro, o que facilita a compreensão dos conteúdos de química caracterizando essa ferramenta como um apoio inovador e potencialmente eficaz no processo de ensino-aprendizagem.

Vários trabalhos já foram desenvolvidos e adaptados para o Ensino de Química a partir de jogos popularmente conhecidos, como trilhas, jogos de cartas e tabuleiro. Para Soares (2015), jogo é tudo aquilo que é lúdico e divertido, em suas várias facetas e que, em nosso caso, será utilizado para ensinar Química. Cavalcante et al. (2018), por exemplo, elaboraram e aplicaram um jogo de cartas baseado no UNO[®], buscando auxiliar na construção conceitual de Funções orgânicas. Já no trabalho de Dionízio (2018), o jogo “Uno da Química” teve a finalidade de familiarizar os alunos de 1º ano do Ensino Médio com os elementos químicos e algumas de suas características. Em “Trilhando a Geometria Molecular” os autores relatam da dificuldade enfrentada pelos

educandos no início do jogo onde alguns alunos tiveram certo receio por não saber o que o jogo exigiria deles, no entanto, com o passar do tempo o interesse foi sendo despertado, pois o jogo apresenta para o aluno um ambiente sem punição em relação a erros fazendo-os relaxarem e desejar participar da atividade (BARROS et al., 2016). Cunha (2012) declara que é nesse sentido que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante.

Neste trabalho relata-se a produção, a aplicação e a avaliação do jogo didático “Uno da Geometria Molecular”, como proposta de melhorar o aprendizado dos alunos de forma significativa utilizando uma ferramenta lúdica.

MATERIAL E MÉTODOS

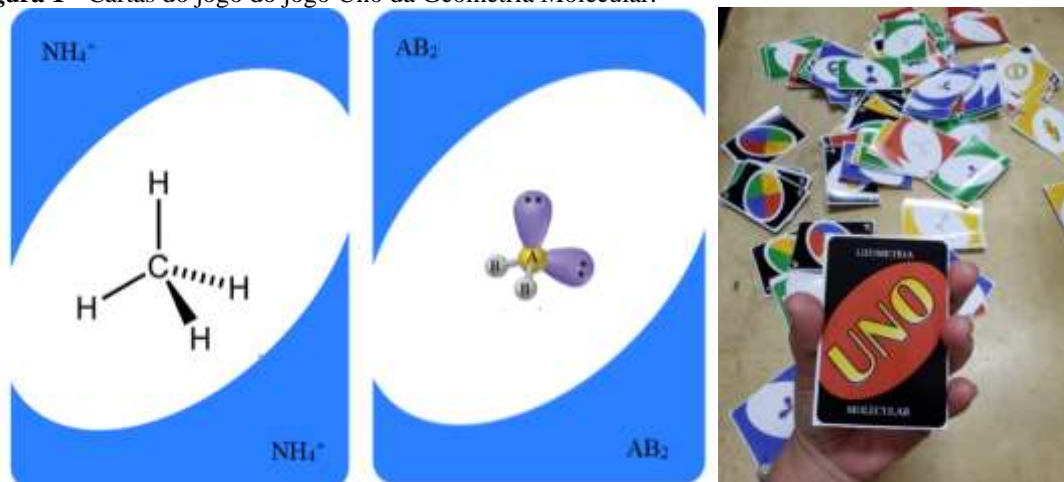
A atividade realizada teve como público alvo os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Aplicação (CAP – UFAC), escola pública situada em Rio Branco – Acre. Participaram dessa atividade 60 alunos estudantes no total, sendo duas turmas de 30 estudantes, cada qual dividida em grupos de 6 estudantes para aplicação do jogo.

O jogo didático direcionado ao conteúdo químico de geometria dos pares de elétrons e geometria molecular, “Uno da Geometria Molecular”, foi inspirado no jogo tradicional UNO[®], comercializado pela Mattel na América do Norte e pela Copag no Brasil. Este foi elaborado por discentes do 3º período do curso em Licenciatura em Química da Universidade Federal do Acre (UFAC), como uma atividade prática da disciplina de Instrumentação do Ensino de Química II.

As cartas do Uno da Geometria Molecular foram confeccionadas com a ajuda de softwares de computador Corel Draw, impressas em papel fotográfico 130gr e, recortadas manualmente com tesoura. Como este é uma variação, as cartas foram produzidas de forma a manter a jogabilidade do jogo tradicional. As cartas foram divididas em conjuntos de quatro cores diferentes (verde, vermelho, azul e amarelo) e, os símbolos utilizados nas cartas foram representações das geometrias dos pares de elétrons (GPE) e geometrias das moléculas (GM), como pode ser visto na Figura 1. Foram utilizadas as geometrias do tipo linear, angular, trigonal plana, piramidal e tetraédrica, em concordância com o livro didático adotado pela escola (SANTOS et al., 2016). Ao total, foram confeccionadas 112 cartas, sendo 72 cartas símbolos e 40 cartas

de ação. Cada conjunto de cor possuía 18 cartas símbolos variadas e 02 cartas de cada uma das ações: 4+, 2+, mudança inversão, e bloqueio. As instruções para utilização das cartas estão descritas no Quadro 1.

Figura 1 - Cartas do jogo do jogo Uno da Geometria Molecular.



Fonte: Autoria própria.

Quadro 1 - Instruções para as cartas do jogo Uno Geometria Molecular.

CARTAS	INSTRUÇÕES
Símbolos: GPE e GM	Cada representação estrutural geométrica pode ser descartada sobre outra igual de qualquer cor. <i>*Foram usadas apenas as representações de geometrias linear, angular, piramidal, trigonal e tetraédrica.</i>
4+	Compra mais quatro cartas. Esta só pode ser sobreposta por uma carta idêntica, que soma cumulativamente +4 cartas para o jogador seguinte pegar do baralho, além de ficar a rodada sem jogar.
2+	Compra mais duas cartas. Esta só pode ser sobreposta por uma carta idêntica ou a carta 4+, que soma cumulativamente +n cartas para o jogador seguinte pegar do baralho, além de ficar a rodada sem jogar.
Mudança de cor ou geometria	Permite que o jogador da vez troque a cor ou representação estrutural geométrica vigente no jogo, para outra de sua preferência. Esta carta só não pode ser utilizada caso o jogador anterior tenha jogado uma carta 4+, 2+ ou bloqueio.
Inversão do sentido do jogo	Inverte o sentido do jogo de horário em anti-horário e vice-versa.
Bloqueio	Impede que o próximo jogador jogue a rodada, passando a sua vez.

Antes de iniciar a distribuição das cartas, as instruções foram explicadas aos estudantes. Na Figura 2 é mostrada uma imagem dos estudantes jogando o Uno Geometria Molecular. Além disso, os professores-licenciandos ficaram próximos aos jogadores, durante toda a dinâmica para auxiliar quando os mesmos tinham alguma

dúvida sobre o funcionamento do jogo ou sobre o conteúdo de geometria dos pares de elétrons e geometria das moléculas. Cabe ressaltar que os estudantes já haviam tido aulas expositiva-dialogada sobre este conteúdo com a professora da turma em aulas anteriores à aplicação desta atividade utilizando o Uno da Geometria Molecular.

Figura 2 - Atividade sendo realizada com o Jogo Uno da Geometria Molecular.



Fonte: Autoria própria.

Ao final de cada partida, foi entregue aos estudantes um questionário com 5 perguntas semiabertas para investigação sobre a opinião dos mesmos sobre o ensino lúdico, em relação a dificuldade de associar o jogo didático com a teoria explicada em sala de aula, na diferenciação entre geometria dos pares de elétrons e geometria molecular e, sobre a participação deles em outros jogos didáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da aplicação do jogo Uno Geometria Molecular, foi perguntado se os participantes já haviam jogado UNO® e a maioria deles conhecia. Então, fez-se uma breve explicação sobre a associação do conteúdo para o jogo didático e, também, uma breve revisão sobre o conteúdo de geometria dos pares de elétrons (GPE) e da geometria das moléculas (GM).

No início do jogo, percebeu-se resistência dos estudantes em relação ao jogo. Isso ocorreu porque eles tinham receio e/ou medo de não saberem associar a carta ao tipo geometria correto, já que relatavam ter dificuldades com o conteúdo de GPE e GM.

Ainda assim, se propuseram a jogar, visto que a maioria deles disseram gostar de jogar UNO® como entretenimento.

A primeira turma tinha estudantes de comportamento mais introvertidos e, com isso, o jogo não foi tão dinâmico e divertido. No entanto, estes apresentaram maior facilidade em compreender a associação embutida no jogo e relacioná-lo com o conteúdo químico. Já na segunda turma, com estudantes mais extrovertidos, verificou-se esforço e concentração maior dos estudantes durante todo o decorrer do jogo, pois todos estavam engajados em vencer. Isso fez com que participassem mais ativamente do jogo, o que, conseqüentemente, o tornou mais dinâmico e desafiador, mesmo havendo dificuldade em relacionar as cartas com o tipo de geometria correta. Em ambas as turmas, as dúvidas foram sendo sanadas no decorrer das rodadas, e conforme o jogo foi ocorrendo os estudantes se tornaram mais autoconfiantes em relacionar as cartas com a geometria representada e, com isso, o jogo se tornava mais divertido, com nítida demonstração de euforia por parte dos estudantes.

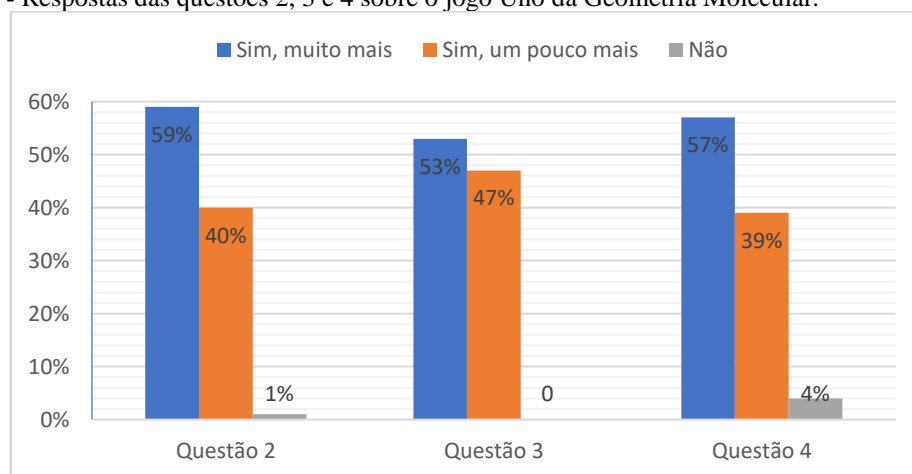
Apenas pela observação dos estudantes, já foi possível verificar que o emprego do jogo didático modifica a visão eles têm sobre o ensino de química, trazendo um novo olhar para determinado conteúdo, tornando-o mais atrativo, facilitando a consolidação da aprendizagem. O que está de acordo com o relato de Matias et al., (2017) onde afirmam que o jogo lúdico é um auxílio à rotina da aula tradicional (pincel e quadro), pois a transforma em uma aula mais prazerosa na qual desperta no aluno a vontade de aprender para vencer o jogo ou simplesmente pelo prazer de jogar.

Com relação aos questionários que foram entregues aos estudantes, interessou-nos saber sobre jogos didático e a aprendizagem adquirida com o jogo Uno da Geometria Molecular. Para a questão 1 (Você já conhecia ou havia participado de algum jogo didático em sala de aula?), 50% dos estudantes afirmaram que sim, no entanto, não no ensino de química. Essa resposta revela que ainda na atualidade, temos estudantes que nunca brincaram com um jogo didático em sala de aula, ou seja, o ensino de química ainda é muito baseado na metodologia tradicionalista, em que recursos lúdicos não são empregados como ferramentas facilitadoras.

As respostas às questões 2, 3 e 4 são mostradas na Figura 3. No que se refere à assimilação do assunto através do jogo (Questão 2. Através desse jogo você conseguiu assimilar melhor os conteúdos de geometria das moléculas e dos pares de elétrons?), após o jogo, 59 % dos estudantes conseguiram assimilar melhor o conteúdo de GPE e

GM que aprenderam nas aulas teóricas. E, quando questionados se os conceitos envolvidos na atividade tinham ficados mais claros e sobre a diferenciação entre geometria molecular e geometria dos pares de elétrons, questões 3 (Suas compreensões sobre os conceitos envolvidos ficaram mais claros após a atividade?) e 4 (Este jogo lhe ajudou a entender a diferenciação entre geometria molecular e geometria dos pares de elétrons?), 53% e 57%, respectivamente, dos estudantes responderam que sim (Figura 3). Com essas respostas podemos inferir que o jogo ajudou os estudantes a visualizarem melhor o conteúdo de estruturação química tridimensional das moléculas, haja vista que isso requer um certo nível de abstração. Muitos estudantes possuem dificuldade em visualizar essa distribuição espacial dos átomos ligados entre si, o que resulta em uma molécula com determinado tipo de geometria dos pares de elétrons, um determinado tipo de geometria da molécula e a diferença entre esses dois tipos de geometria, que nem sempre é coincidente devido à presença dos pares de elétrons não ligantes. Por isso, o jogo como ferramenta lúdica é essencial para estreitar a conexão entre os conteúdos de ligação química e estrutura tridimensional das moléculas.

Figura 3 - Respostas das questões 2, 3 e 4 sobre o jogo Uno da Geometria Molecular.



*Legenda. *Questão 2*: Através desse jogo você conseguiu assimilar melhor os conteúdos de geometria das moléculas e dos pares de elétrons? *Questão 3*: Suas compreensões sobre os conceitos envolvidos ficaram mais claros após a atividade? *Questão 4*: Este jogo lhe ajudou a entender a diferenciação entre geometria molecular e geometria dos pares de elétrons?

Fonte: Dados da Pesquisa.

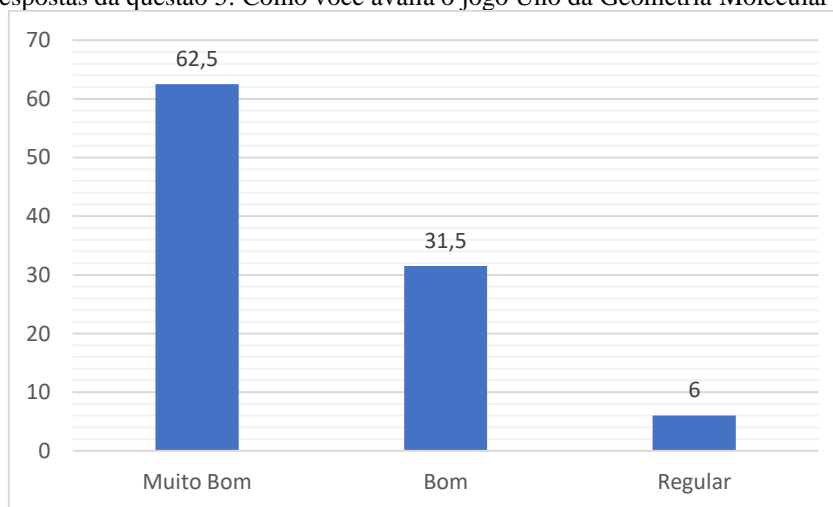
O emprego de um jogo didático por si só não garante melhora no ensino. Conforme afirma Cunha (2012), a simples aceitação do jogo na química não garante uma mudança na postura pedagógica do professor frente ao conhecimento. Ainda assim, o emprego do jogo como recurso para promover atividades lúdicas é muito positiva, é uma excelente alternativa para dinamizar as aulas e divertir estudantes e professores

enquanto o processo de ensino-aprendizagem flui sem pressão, desobrigados da seriedade de uma aula convencional. Ademais, através de um recurso lúdico como o jogo tem-se uma oportunidade de introduzir saberes, socializar e desenvolver o pessoal, social e cognitivo do aluno (SANTANA; REZENDE, 2008).

Resultados semelhantes foram obtidos de outros relatos de atividades que envolviam emprego de jogos como ferramenta lúdica. No trabalho realizado por Oliveira et al. (2012), verificou-se que após a aplicação do jogo “Uno das Funções Orgânicas” os estudantes apresentaram maior entendimento sobre o conteúdo, facilitando a identificação dos grupos funcionais. E, no jogo trilhado a Geometria Molecular, relatado por Barros et al. (2016), os mesmos verificaram que a atividade proporcionou uma melhor interação entre os alunos, permitindo a superação dos desafios e possibilitando uma negociação de significados entre os alunos a respeito de conceitos que deveriam ser mobilizados, a interpretações quanto a categorização dos compostos nos diferentes grupos de geometria molecular bem como a relação geometria-propriedade.

Com relação à avaliação do jogo Uno Geometria Molecular, através do gráfico apresentado na Figura 4, verificamos que este foi considerado pela maioria dos estudantes (62%) como “muito bom”. O jogo trouxe bons resultados mostrando que os estudantes gostaram da aplicação desta atividade lúdica, dinâmica e divertida, que possibilita trabalhar várias habilidades simultaneamente. Enquanto jogam e se divertem, constroem não só conhecimentos específicos, mas também trabalham habilidades e competências socioemocionais importantes, como competitividade, frustração e respeito.

Figura 4 - Respostas da questão 5: Como você avalia o jogo Uno da Geometria Molecular?



Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à aplicação desta atividade para alunos do Ensino Médio, acreditamos que sua utilização é possível, sendo necessário o uso de dois horários de aula conjugados para cada turma.

A atividade proposta de desenvolvimento de uma ferramenta lúdica para facilitar o ensino de GPE e GM, nos proporcionou, mesmo que em pouco tempo, uma vivência como professor em sala de aula. Percebemos que a aplicação de jogos requer um planejamento estratégico e a adaptação correta para que este não seja apenas um jogo, no qual não se aprenda/reforce nada ou só prevaleça o conteúdo, ou ainda, que não haja diversão envolvida. O desenvolvimento de materiais didáticos-pedagógicos durante o curso de graduação é essencial para uma formação inicial que prepare os futuros professores para aulas inovadoras, empregando metodologias alternativas e criatividade. Este tipo de prática habilita o futuro professor para que este ensine mais que conteúdos, que contribua de fato para uma formação integral que contribua de fato para formar estudantes aptos para serem cidadãos.

CONCLUSÃO

O jogo “Uno da Geometria Molecular”, enquanto recurso facilitador para a revisão do conteúdo, alcançou seu objetivo. Isso pôde ser verificado através da análise das respostas do questionário aplicado, onde os estudantes conseguiram superar suas deficiências relacionados aos conteúdos de geometria dos pares de elétrons e geometria das moléculas. Ressaltamos que o jogo por si só não é suficiente para promoção de um aprendizado sólido, mas essa ferramenta lúdica é extremamente positiva para a consolidação do conhecimento construído a partir da teoria

Para os graduandos em Licenciatura em Química essa atividade, desenvolvendo e aplicando materiais didáticos-pedagógicos como ferramenta lúdica facilitadora para o Ensino, amplia a visão sobre a realidade do cotidiano escolar e viabiliza o entendimento, na prática, sobre a dificuldade de trabalhar conteúdos considerados, relativamente, abstratos pelos estudantes, como é o caso da estrutura tridimensional das moléculas. Além disso, verificamos que o jogo é uma ferramenta que quando bem planejada e implementada facilita substancialmente o processo de ensino-aprendizagem dos envolvidos.

REFERÊNCIAS

- BARROS, E. E. S.; CUNHA, J. O. S.; OLIVEIRA, P. M.; CAVALCANT, J. W. B.; ARAÚJO, M. C. R.; PEDROSA, R. E. N. B.; ANJOS, J. A. L. Atividade Lúdica no Ensino de Química: “Trilhando a Geometria Molecular”. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18. Florianópolis – SC. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal da Santa Catarina/ENEQ, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- CAVALCANTE, G. J.; SANTOS, L.; GUEDES, M. G. M. Uno orgânico: uma proposta lúdica de revisão para o Conteúdo de funções orgânicas. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2ª Edição Especial, n.1, p. 100-106, 2018.
- 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.
- DIONÍZIO, T. P. Uno da Química: conhecendo os elementos químicos por meio de um jogo de cartas. **Revista Educação**. v. 18, p. 1-6, 2018.
- MANUALZINHO. Manual de Instruções do UNO®. Disponível em: <http://copag.com.br/wp-content/uploads/2016/03/UNO.pdf> e também em: [https://web.archive.org/web/20070204031043/http://www.mattelgamefinder.com/rules/UNO\(ENG\).pdf](https://web.archive.org/web/20070204031043/http://www.mattelgamefinder.com/rules/UNO(ENG).pdf). Acesso em: 20 out. 2019.
- FELÍCIO, C. M.; SOARES, M. H. F. B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.
- MATIAS, F. S.; NASCIMENTO, F. T.; SALES, L. L. M. Jogos lúdicos como ferramenta no ensino de química: teoria versus prática. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, n. 2, suplementar, p. 452-464, 2017.
- OLIVEIRA, A. P. S., MACÊDO, A. P., TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. **Uno das funções orgânicas: um recurso facilitador para o ensino de funções orgânicas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16., 2012. Salvador. **Anais...** Salvador: Universidade Federal da Bahia/ENEQ, p. 1-10, 2012.
- OLIVEIRA, J. S.; SOARES, M. H. F. B.; VAZ, W. F. banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 285-293, 2015.
- SÁ, R. F.; SÁ, C. S. M., MENEZES, M. G.; SIMÕES NETO, J. E.; CÂMARA, M. S. C. **Jogo “Química em Ação”: Preparação de um Material Didático para o Ensino de Química**. Projeto SEEDUC, EJA — Material Multimídia, Química, Módulo 2, Volume 1, Unidade 12. Disponível em: <http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimidia-professor/quimica/novaeja/m1u12/jogo-quimica-em-acao-1300407050.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.
- SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. O uso de jogos no ensino e aprendizagem de química: uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14. 2008. Curitiba. **Anais...** Curitiba/PR: Universidade Federal de Paraná/ENEQ, p. 1- 10, 2008.
- SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; DIB, S. M. F.; MATSUNAGA, R. T.; SANTOS, S. M. O.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; FARIAS, S. B. **Química Cidadã**, v. 1, Cap. 6, p. 238-245, 2016.
- SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química**. 2. ed. Goiânia: Kelps, p. 50, 2015.