

## O JOGO DIDÁTICO ISOGAMES NO ENSINO DE QUÍMICA: A INTERDISCIPLINARIDADE EM FOCO

*The isogames didactic game in chemistry teaching: interdisciplinary in focus*

**Vivian Marina Barbosa** [vivian.barbosa@etec.sp.gov.br]

**Dulcimeire Ap. Volante Zanon** [dulci@ufscar.br]

*Universidade Federal de São Carlos - UFSCar  
Rodovia Washington Luís, Km 235 - São Carlos/SP*

*Recebido em: 20/04/2022*

*Aceito em: 24/10/2022*

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo investigar as contribuições de um jogo didático, intitulado Isogames, para a aprendizagem de conceitos sobre a isomeria em compostos orgânicos. O jogo foi construído a partir da perspectiva interdisciplinar e fundamentado na resolução de problemas. Envolveu a participação de quarenta estudantes do segundo ano do curso de Química integrado ao ensino médio de uma das Escolas Técnicas do interior do Estado de São Paulo. Utilizamos como instrumentos para obtenção dos dados o próprio jogo; os Mapas Conceituais; as falas dos participantes e as respostas das questões-problema. Para a análise dos resultados o Paradigma Indiciário foi escolhido, pois permite identificar indícios de aprendizagem. Os resultados indicaram o potencial do jogo, já que favoreceu o desenvolvimento da criticidade e da capacidade argumentativa, o entendimento conceitual disciplinar e a construção de significados contextuais. Dentre as contribuições para o ensino de Química, o jogo se destaca pela sua abordagem interdisciplinar e reflete a relação teoria e prática.

**Palavras-Chave:** Jogo didático; Interdisciplinaridade; Ensino de Química.

### Abstract

This paper aimed to investigate the contributions of a didactic game, entitled “Isogames”, for the learning of concepts about isomerism in organic compounds. The game was built from an interdisciplinary perspective and based on problem solving questions. It involved the participation of forty sophomore students of the Chemistry course integrated into high school at one of the Technical Schools in the countryside of the State of São Paulo. We used the game itself as instruments to obtain the data; the Concept Maps; the speeches of the participants and the answers to the problem questions. For the analysis of the results, the Evidence Paradigm was chosen, as it allows identifying evidence of learning. The results indicated the potential of the game, as it favored the development of criticality and argumentative skills, disciplinary conceptual understanding and the construction of contextual meanings. Among the contributions to the teaching of Chemistry, the game stands out for its interdisciplinary approach and reflects the relationship between theory and practice.

**Keywords:** *Didactic game; Interdisciplinarity; Chemistry teaching.*

## 1. Introdução

Historicamente, a abordagem tradicional dos conteúdos vem sendo criticada por sua limitação no que diz respeito ao conhecimento científico. Nessa concepção, a Ciência é descontextualizada e acrítica. Mais especificamente, em Química Orgânica, o processo de ensino e aprendizagem é mecanizado, repleto de repetições e memorizações devido ao estudo dos grupos funcionais e nomenclaturas.

Dessa forma, torna-se cada vez mais importante a utilização de estratégias e recursos que visam estimular a criação, o interesse e o desejo de aprender pelo estudante. Uma das possibilidades são os jogos didáticos que se apresentam como um importante recurso pedagógico, não apenas por representar prazer e descontração, mas por possibilitar a construção de conhecimentos (Pontara & Mendes, 2022).

Nesse sentido, a relevância do uso de jogos didáticos em sala de aula reside no fato de remeter a um contexto em que os estudantes estão cada vez mais desmobilizados. Para os adolescentes e jovens que são sociáveis, quando há a presença de jogos, sua atuação se faz ativa e a socialização entre os colegas torna-se efetiva (Kishimoto, 2009) e, ao professor, pode melhorar a qualidade de seu ensino, desde que “tenha uma intencionalidade educativa e potencialize a aprendizagem dos conceitos científicos” (Pereira, 2016, p. 39).

Diante desse contexto, neste trabalho tivemos como objetivo analisar as contribuições de um jogo didático, intitulado Isogames, construído a partir da perspectiva interdisciplinar e fundamentado na resolução de problemas, a fim de oportunizar a aprendizagem de conceitos sobre a isomeria em compostos orgânicos.

## 2. O jogo como recurso didático no ambiente escolar e no ensino de Química

Todos nós, enquanto crianças, participamos de jogos e tivemos brinquedos que, por meio da diversão, ensinaram conteúdos que posteriormente vieram a fazer parte de nossas vidas. Na história do ensino infantil é culturalmente aceito que o lúdico auxilia na educação das crianças, já que o ato de brincar possibilita o desenvolvimento da mente humana ao estimular a imaginação, a fantasia e, ao mesmo tempo, mesclando-as com a realidade (Góis, Santos & Maldonado, 2022).

A palavra lúdico é um adjetivo masculino, originado do latim *ludus*, que remete a jogos e divertimento. Assim, o que caracteriza o lúdico “é a experiência de plenitude que ele possibilita a quem o vivencia em seus atos” (Luckesi, 2000, p. 96). Nesse sentido, as atividades lúdicas – jogos infantis, recreação, competições, representações litúrgicas e teatrais, dentre outros – têm como objetivo propiciar prazer e divertir. Estas atividades funcionam como um elo integrador entre os aspectos motores, cognitivos, afetivos e sociais. Dessa forma, podem facilitar o aprendizado assim como o desenvolvimento social, cultural e pessoal do indivíduo (Cunha, 2012).

O jogo didático é educativo, pois permite ações ativas, dinâmicas e cognitivas. Além disso, auxilia no desenvolvimento de algumas competências como concentração, organização, manipulação, cooperação e compreensão de regras. Em um ambiente de sala de aula, os jogos apresentam duas funções: lúdica (prazer) e educativa (promover o ensino e a aprendizagem). Ademais, devem possuir regras e organização, mas não permitir que a parte lúdica sobreponha a educativa ou vice-versa (Kishimoto, 2009).

Entendemos que a associação do jogo didático, enquanto recurso de ensino, com a educação química pode ser um potencial para favorecer o aprendizado do estudante, já que é convidado a sair da comodidade, da zona de conforto para ser protagonista de toda ação visando a construção do seu próprio conhecimento. Dessa forma, o jogo didático no Ensino Médio pode “constituir-se em um

importante recurso para o professor ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender às características da adolescência” (Zanon, Guerreiro & Oliveira, 2008, p. 74).

O número de jogos na área de ensino de Química vem crescendo muito dado o interesse por parte dos professores de favorecer o aprendizado de conteúdos e, também, para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas aos estudantes (Anjos & Guimarães, 2017; Barreto et. al, 2017; Cedran et. al, 2020; Sales et. al, 2020; Lemes & Souza, 2021). Por outro lado, embora crescente, as bases teóricas para esse tipo de ensino são escassas e de pouca metodologia. Por isso, têm sido amplamente discutido em diversos periódicos, congressos e eventos científicos, nos quais surgem diferentes questionamentos e reflexões sobre a credibilidade e a validação dos resultados, assim como a necessidade de os educadores estarem aptos a desenvolver atividades com jogos de forma eficiente.

Para a construção do Isogames, jogo de tabuleiro, levamos em consideração a importância de os jogadores/estudantes atuarem em equipes para auxiliar na construção individual e coletiva do conhecimento sobre conteúdos de Química Orgânica, mais precisamente, isomeria em compostos orgânicos. Sendo assim, partimos dos seguintes fundamentos:

- a. A interdisciplinaridade enquanto abordagem teórica e metodológica dos conteúdos, pois visa promover a articulação/interação entre as diversas áreas do conhecimento;
- b. A contextualização dos conteúdos, complementar à interdisciplinaridade, já que a ciência é abordada de acordo com o contexto social e suas inter-relações econômicas, ambientais, culturais;
- c. O estudante é agente ativo no processo de aprendizagem;
- d. A problematização como estratégia de ensino e aprendizagem a fim de envolver os estudantes em seus próprios processos de formação;
- e. O trabalho em grupo de forma cooperativa, pois os estudantes devem interagir uns com os outros para atingir um objetivo específico. Assim, eles ajudam-se no processo de aprendizagem e atuam como parceiros entre si e com o professor (Barbosa & Jófili, 2004).

O foco na interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos visa favorecer as práticas que têm a intenção educativa de construir, junto ao estudante, a sua capacidade de desenvolver um pensamento crítico, reflexivo, além de possibilitar que ele se expresse por meio de múltiplas linguagens. Ademais, estimula o posicionamento diante dos diferentes meios de informação e reconheça que, além dos recursos tecnológicos, existem outros instrumentos que permitem inúmeras apropriações (Santos & Ribeiro, 2020).

A interdisciplinaridade pode ainda fomentar a criação de diferentes olhares sobre um mesmo objeto de estudo, a fim de auxiliar os estudantes a estabelecer relações de complementaridade entre as diferentes áreas do conhecimento na busca por torná-lo mais significativo (Júnior et. al, 2021).

Entendemos que a resolução de problemas e a construção de novos saberes a partir de conhecimentos e experiências prévias dos estudantes é um dos pilares importantes para a aprendizagem. Portanto, fizemos uso de questões problematizadoras (abertas) que podem gerar uma compreensão mais ampla do assunto estudado sobre um mesmo fenômeno, o que implica um diálogo constante entre os estudantes e o professor para gerar reflexões (Küll & Zanon, 2017).

### 3. O estudo da isomeria em compostos orgânicos no Ensino Médio e a importância da interdisciplinaridade

As pesquisas em ensino de Química que têm a isomeria como objeto de estudo são muito discretas se comparadas a outros conteúdos curriculares. Além disso, há uma ênfase aos aspectos representacionais e microscópicos no seu ensino (Simões, Campos & Marcelino, 2016). Logo, as dificuldades conceituais que os estudantes do Ensino Médio apresentam sobre o tema são atribuídas a problemas básicos, como a compreensão de teorias estruturais, ligações químicas e representações de fórmulas estruturais (Correia et. al, 2010) bem como devido a uma ausência de vínculo com abordagem contextual e interdisciplinar.

A característica interdisciplinar do ensino decorre do caráter contextual da abordagem de conceitos, na medida em que os componentes curriculares co-participam, mediante a estilos próprios de linguagem e significação conceitual, em processos de inter-relação articulados de explicação sobre situações reais, necessárias de serem problematizadas e tematizadas em suas complexidades, ou seja, levando em conta a pluralidade de saberes socialmente produzidos (Lauxen, Wirzbicki & Zanon, 2007). Portanto, a interdisciplinaridade permite que os estudantes possam comunicar, argumentar, enfrentar problemas e elaborar críticas ou propostas de ação em torno de questões abrangentes da atualidade (Júnior et. al, 2021).

Assim, com o objetivo de abordar a isomeria em compostos orgânicos de forma contextualizada, interdisciplinar e problematizada no jogo Isogames, foram escolhidas quatro temáticas que relacionam conceitos de Química com saúde humana, a saber: adrenalina, aspartame, gorduras trans e vitamina C, conforme descrição a seguir.

A adrenalina ou epinefrina é um hormônio produzido pelas glândulas supra renais e um neurotransmissor que atua no sistema nervoso simpático. Quando uma pessoa vivencia uma situação de estresse, por exemplo, há um estímulo na produção da adrenalina que atua principalmente nos órgãos periféricos, provocando taquicardia, tremores, sudoreses, dentre outros (Souza, 2015).

O aspartame é um composto usado como adoçante e intensificador de sabor em substituição do açúcar. Foi descoberto em 1965 por James Schlatter, Estados Unidos, e desenvolvido por acaso na tentativa de se encontrar um novo medicamento para o tratamento da úlcera. Seu consumo só foi liberado em 1981, após a realização de diversos estudos toxicológicos. Entretanto, várias questões científicas continuam sendo levantadas após a aprovação, principalmente com relação à toxicidade de seus componentes metabólicos para a saúde humana, no que diz respeito aos limites máximos permitidos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), desde 2005, estabelece limites máximos de aspartame permitido nos alimentos, conforme legislação brasileira. Como exemplos, “gomas de mascar, limite de 0,25 g/100g; cremes vegetais e margarinas, limite de 0,075 g/100g e bebidas à base de soja prontas para o consumo, limite de 0,03 g/100g” (Freitas & Araújo, 2018, p. 8).

Gorduras trans, por se tratar de uma definição química, são ácidos graxos insaturados que apresentam, pelo menos, uma dupla ligação na posição trans, isto é, os átomos de hidrogênio estão cruzando a cadeia de carbono de sua configuração, por meio daquela dupla ligação. Também pode ser entendido o conceito de gorduras trans por dois tipos. Um tipo específico de gordura saturada é aquela formada por um processo de hidrogenação natural (ocorrido no rúmen de animais). Alimentos de origem animal como a carne e o leite possuem pequenas quantidades dessas gorduras. Outro tipo é aquela decorrente do processo de hidrogenação industrial provocada pelo aquecimento de óleos vegetais líquidos para solidificação em margarinas e gorduras para confeitaria. Por isso, elas estão presentes, principalmente, nos alimentos industrializados como manteiga, batata frita, sorvetes, biscoitos, bolos, bolachas recheadas e outros desde 2006, a ANVISA tem exigido que as indústrias alimentícias indiquem, no rótulo de seus produtos, a quantidade de gordura trans

presente. Além disso, o Ministério da Saúde tem alertado para o uso abusivo de alimentos com gorduras trans, pois é prejudicial à saúde, podendo causar acidente vascular cerebral (AVC), obesidade, câncer, dentre outros. Ademais, os óleos são formados principalmente por ésteres de ácidos insaturados, enquanto que as gorduras por ésteres de ácidos saturados ou ácidos insaturados na configuração trans. Os ácidos graxos de configuração trans ocorrem nos animais em pequenas quantidades e não ocorrem naturalmente nos vegetais (Arenhart, et. al, 2016).

E, por fim, a vitamina C, conhecida como ácido ascórbico, é um composto ácido com características cristalinas, sendo inodoro e solúvel em água. Para a saúde humana é uma das vitaminas hidrossolúveis mais importantes. O corpo humano não é capaz de sintetizá-la e a capacidade de armazenamento é pequena. A ingestão recomendada é de 80 mg para homens e mulheres adultos. Sua carência pode causar escorbuto (doença que ataca as gengivas com inchaços e hemorragias), hemorragia nasal, dores nas articulações e feridas que não cicatrizam (Souza, 2015, p. 41). Além disso, a vitamina C participa de muitas funções bioquímicas, como a absorção de ferro, a síntese de colágeno e hormônios. Previne a aparência de envelhecimento, formação de cataratas, arteriosclerose, câncer e doenças cardiovasculares. Também é usada pela indústria alimentar como um aditivo, a fim de evitar a oxidação de produtos alimentares (Antunes et. al, 2017).

#### 4. Metodologia

Ao todo, participaram desta pesquisa 40 estudantes de uma turma de 2ª série do curso de Química integrado ao Ensino Médio de uma escola estadual do interior do Estado de São Paulo. Cabe salientar sua aprovação pelo Comitê de Ética com o parecer nº 3.397.973. Considerando-se os fundamentos do jogo Isogames, informados anteriormente, detalharemos suas regras.

##### 4.1 As regras do jogo Isogames

**1ª regra:** constituição dos grupos e apresentação do jogo

Os estudantes foram distribuídos em dois grupos (20 em cada um). Nestes grupos houve a formação de subgrupos, com cinco integrantes, de acordo com as temáticas: Adrenalina, Aspartame, Gordura trans e Vitamina C, as quais possuem relação direta com a isomeria em compostos orgânicos. Sendo assim, os estudantes foram intencionalmente estimulados a relacionar conceitos de Química com saúde humana, em consonância com cada uma das temáticas. Diante dessa configuração, o jogo Isogames foi estruturado conforme a Figura 1.

**Figura 1.** Tabuleiro do jogo e suas cartas.

Fonte: as autoras.

**2ª regra:** as respostas só podem ser informadas após o consenso do grupo (temática).

**3ª regra:** as cartas do jogo devem ficar dispostas no sentido contrário às informações, num conjunto de 24 cartas, considerando-se as temáticas.

**4ª regra:** os tópicos presentes nas cartas são: pense rápido; desafio; pesquisa em casa e usando celular.

**5ª regra:** jogadas. Na primeira carta (pense rápido) todos os grupos devem apresentar sua resposta num tempo limite de 5 minutos. Para a segunda (pense rápido), o objetivo é o mesmo, mas diferencia-se de acordo com cada temática, conforme exemplo (Figura 2) a seguir.

**Figura 2.** Representação do conjunto de cartas - Aspartame.

Fonte: as autoras.

Na terceira carta (desafio), os grupos Adrenalina e Aspartame realizam entrevistas, considerando-se as seguintes questões, respectivamente: “Em quais situações podemos dizer que há estímulo da produção de adrenalina?” “Você acha que o uso do adoçante é mais benéfico para a saúde do que o do açúcar? Justifique”. Já os grupos Gordura trans e Vitamina C recebem a missão de procurar produtos, em suas residências, sobre tais substâncias.

Na quarta carta (usando o Celular), os estudantes fazem a investigação com o auxílio dos celulares e, em seguida, socializam o resultado da pesquisa para a formulação da resposta a ser apresentada para todos.

Na quinta carta (pesquisa em Casa), são solicitadas respostas às questões, conforme seguem:

- “Quais os malefícios da gordura trans em nosso corpo humano?” (Gordura Trans)
- “Quais os malefícios do estímulo da produção de adrenalina em nosso corpo humano?” (Adrenalina)
- “Quais os malefícios no uso de adoçante em nosso corpo humano?” (Aspartame)
- “Quais os malefícios da pouca ingestão de Vitamina C em nosso corpo humano?” (Vitamina C)

Na sexta carta (desafio), os estudantes constroem enantiômeros das suas respectivas temáticas com o auxílio de massinhas e palitos de dente. Após a finalização das cartas, discutem e elaboram respostas escritas para as duas questões-problema, a saber:

- 1ª questão-problema: “Para o tratamento antitumoral em pacientes em estado inicial, o diretor-médico de um importante hospital da Região Metropolitana de Campinas fez um pedido de determinada substância a um laboratório químico da região, expressando no fax enviado apenas a

fórmula molecular do composto:  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ . O envio do produto químico foi feito, mas apenas algumas amostras se mostraram eficientes no tratamento da doença. O que pode ter ocorrido?” (adaptado de Simões, Campos & Marcelino, 2016).

- 2ª questão-problema: “A cidade Isomerópolis, localizada no interior do Estado de SP, sempre se manteve entre as 3 melhores para se viver de acordo com o ranking de qualidade de vida. Nos últimos 2 anos, novos empreendimentos deixaram os habitantes desta pequena cidade muito felizes por causa da inauguração de um shopping center, novas avenidas foram construídas bem como a instalação de uma indústria de produtos da linha diet e light. Este panorama estava indicando um futuro promissor a todos moradores e começando a atrair novos habitantes. Porém, no último resultado do ranking de qualidade de vida, esta cidade caiu para a posição vigésima (20ª) o que deixou a todos preocupados. De acordo com o cenário descrito, identifique as possíveis causas desse resultado negativo e proponha, segundo os seus conhecimentos em Química, possíveis soluções para a problemática a fim de que a cidade volte a posição de destaque no ranking de qualidade de vida” (próprias autoras).

**6ª regra:** todas as respostas das cartas devem ser descritas no próprio tabuleiro com o auxílio de *post its*.

## 4.2 Os instrumentos para obtenção e análise dos resultados

Os instrumentos para a obtenção dos resultados foram o próprio jogo (inclusão de respostas por meio de *post its*), os Mapas Conceituais (MCs), as falas gravadas dos estudantes e as respostas das questões-problema ao final do jogo.

Para a análise dos resultados, o Paradigma Indiciário foi utilizado por ser uma maneira de analisar uma determinada situação, um movimento social, um fato, um instrumento de pesquisa (Pires, 2018). Este paradigma sobressai na abordagem qualitativa, pois permite investigar a singularidade das conjunturas e analisa “situações, casos, documentos individuais dando maior relevância ao problema pesquisado que à quantidade de dados obtidos” (Rosário, 2010, p.10). A interpretação e a observação de indícios no processo de aprendizagem sinalizam características que podem ajudar, modificar e apontar a direção de uma nova atuação crítica do professor em suas metodologias de ensino.

Ginzburg (2007) afirma que o conhecimento por meio de indícios (pistas/sinais) é tão arcaico quanto a própria humanidade. Segundo este autor, o homem “aprendeu a farejar, registrar, interpretar e classificar pistas infinitesimais como fios de barba” (Ginzburg, 2007, p.151). Entendemos, assim como Baptista (2015, p. 571-572) que “eleger esse modelo requer deslocar o foco da repetibilidade ou da replicabilidade para o da singularidade e da idiosincrasia dos dados”.

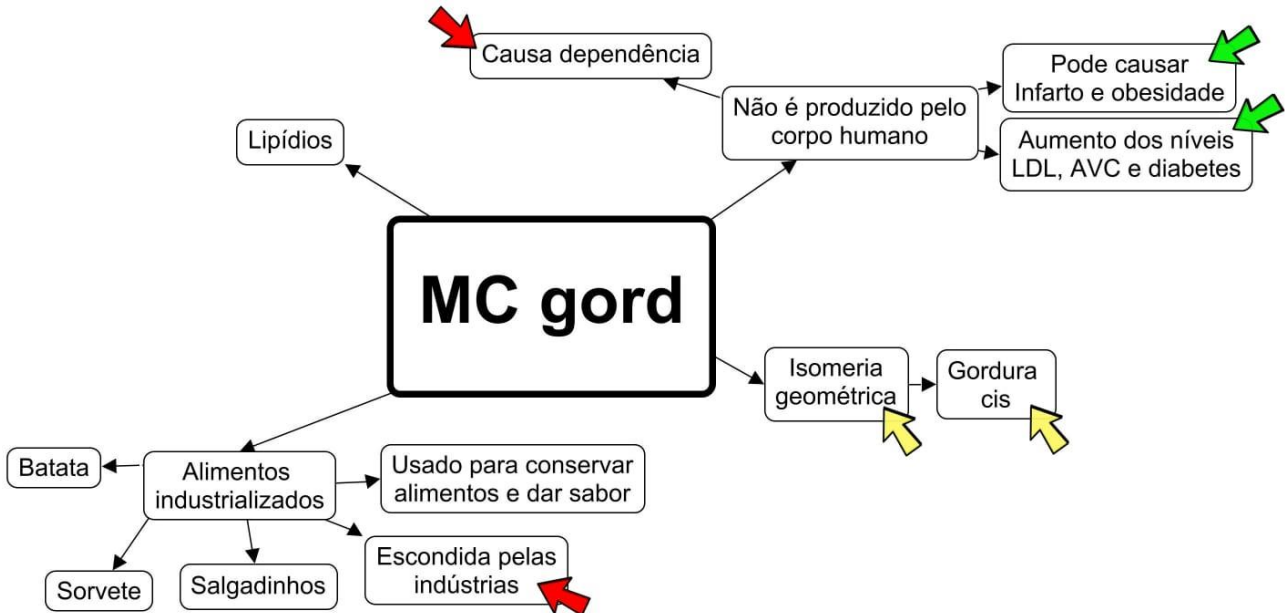
## 5. Resultados e discussões

A busca de indícios para a ocorrência de uma aprendizagem não é uma tarefa simples e implica a compreensão no domínio dos significados. A partir de uma análise minuciosa dos Mapas Conceituais para cada temática, foram identificadas três categorias que representam as contribuições do jogo para o favorecimento da aprendizagem pelos estudantes: 1ª) desenvolvimento da criticidade; 2ª) entendimento conceitual disciplinar: Química (isomeria e enantiômeros) e 3ª) construção de significados interdisciplinares e contextuais sobre a isomeria em compostos orgânicos.



Para este trabalho, daremos ênfase para o contexto de estudo das gorduras trans. A figura 3 a seguir indica a análise dos MCs e os indícios de aprendizagem sobre esta temática.

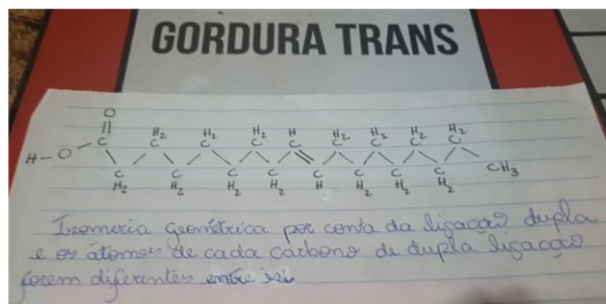
**Figura 3.** Análise dos MCs e os indícios de aprendizagem referentes à gordura trans.



Fonte: as autoras.

Nesse MC foi identificada a presença das três categorias de indícios de aprendizagem. A 1ª, desenvolvimento de criticidade (representada pelas setas de cor vermelha), pois ao analisarem rótulos de produtos, os estudantes constataram que a informação – gordura trans – encontra-se “escondida pelas indústrias”. Além disso, mesmo sendo prejudicial a saúde, a utilização de gordura trans nos produtos industrializados tem relevância (“conservar alimentos e dar sabor”) e aplicabilidade (“batata, sorvete e salgadinhos”). No que diz respeito à 2ª categoria, entendimento conceitual disciplinar (representada pelas setas de cor amarela), os estudantes reconheceram que se trata de um composto isomérico de classificação “geométrica”, além de perceberem que esse tipo de isomeria também possui a “gordura cis”, conforme Figura 4 que segue.

**Figura 4.** Representação da isomeria geométrica da gordura trans.



Fonte: as autoras.

Também houve construção de significados interdisciplinares e contextuais (3ª categoria representada pelas setas de cor verde), já que os estudantes relacionaram a gordura trans com

“lipídios” e sua reação no organismo ao articularem conceitos de Biologia e Bioquímica. Portanto, podemos inferir que conseguiram visualizar, de forma ampla, as vantagens e os perigos do uso da gordura trans sem esquecer do fenômeno isomerismo, conceito de fundamental importância do ponto de vista conceitual de Química.

Ressaltamos que a construção de significados com base no enfoque interdisciplinar amplia o entendimento dos conceitos científicos pelos estudantes, reduz a distorção gerada no contexto disciplinar tradicional que os fragmenta e dificulta uma visão reducionista das ciências naturais. A combinação dessas vantagens pode tornar mais significativa a aprendizagem dos conceitos científicos, despertando o interesse dos estudantes (Correia, Donner Jr & Infante-Malachias, 2008).

A abordagem comunicativa e argumentativa também foi favorecida ao longo do jogo. Os estudantes tiveram oportunidade de pesquisar usando o celular, socializar os resultados e formular respostas escritas para apresentar a todos, conforme excerto do grupo de estudantes (gorduras trans) e figura 5.

“O corpo não está acostumado a digerir a gordura trans e isso pode auxiliar nas possíveis doenças cardíacas. Aumenta o nível do colesterol ruim LDL e diminui o nível do colesterol bom HDL. Pode provocar AVC, obesidade, gordura localizada, perda de memória, diabetes e prejudicar a circulação sanguínea”.

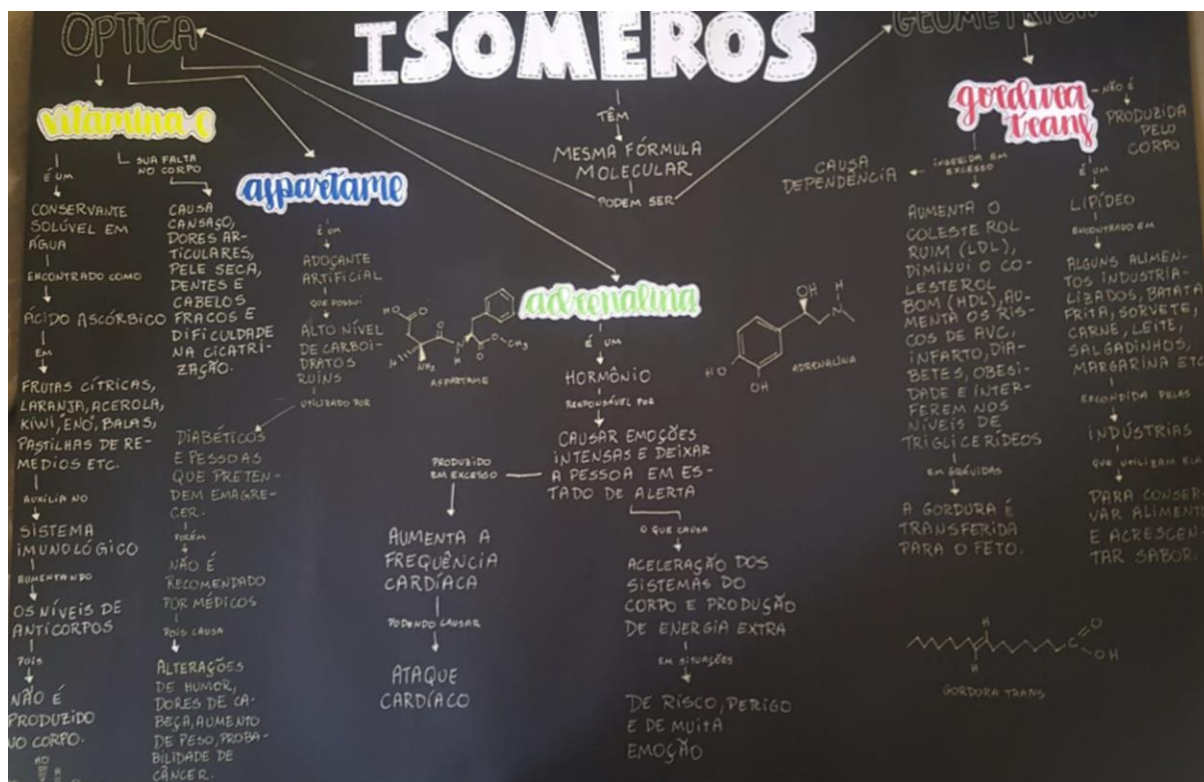
**Figura 5.** Estudantes investigando com uso dos celulares.



Fonte: as autoras.

O MC final (figura 6) foi construído com a participação de todos os estudantes após o término do jogo. Para tanto, fizeram uso do tabuleiro com os *post its* e os demais Mapas Conceituais desenvolvidos durante toda a aplicação do jogo.

Figura 6. Mapa Conceitual final.



Fonte: as autoras.

Ao analisarmos este MC final constatamos a complexidade de informações apresentadas e correlatas. Podemos destacar a presença da interdisciplinaridade em diversas relações, como: “vitamina C – ácido ascórbico – conservante solúvel em água – aumenta os níveis de anticorpos”; “aspartame – alto nível de carboidratos ruins – causam probabilidade de câncer”; “adrenalina – hormônio – produção de energia extra”; “gordura trans – lipídeo – alimentos industrializados – causa dependência”. Entendemos, assim como Vekiri (2002) que, ao construírem seu próprio MC, os estudantes precisam desenvolver uma compreensão sobre os conceitos para representar seus conhecimentos. De acordo com Tavares (2007, p. 85) “quando um aprendiz constrói o seu mapa conceitual ele desenvolve e exercita a sua capacidade de perceber as generalidades e peculiaridades do tema escolhido”.

Dessa forma, entendemos que o jogo facilitou a aprendizagem dos conteúdos envolvidos, a partir de uma abordagem interdisciplinar que imprime a “lógica da invenção, da descoberta, da pesquisa, da produção científica, porém gestada num ato de vontade, num desejo planejado e construído em liberdade (Fazenda, 2002, p. 14).

## 6. Considerações finais

A partir da análise dos resultados é possível afirmar que o jogo didático Isogames revelou contribuição e potencial para a aprendizagem de conceitos, mais especificamente, sobre a isomeria em compostos orgânicos. Este jogo diferencia-se pela sua abordagem interdisciplinar e investigativa a partir de questões-problema, já que a atuação dos estudantes, em grupo, estimulou e favoreceu sua participação, de forma ativa e com expressão de motivação.

Nesse sentido, facilitou o protagonismo dos estudantes, pois algumas habilidades e competências fundamentais para o ensino de isomeria foram desenvolvidas ao longo de sua execução, como a capacidade de relacionar os conhecimentos prévios com os conhecimentos

científicos e ainda aplicá-los no seu cotidiano, visto que levantaram questionamentos sobre as temáticas discutidas.

Cabe destacar que as temáticas escolhidas (adrenalina, vitamina C, aspartame e gorduras trans) podem ser substituídas por outras, como por exemplo morfina, talidomida, anfetamina, cabendo ao professor sua escolha.

Por fim, ressaltamos que uma das contribuições deste trabalho reside no fato de contrapor a ideia de apenas discutir o desenvolvimento e a aplicação de um jogo para um determinado conceito, mas sim de explicitar sua articulação com um método ou referenciais teóricos que o caracterizam.

## Referências

- Anjos, J. A. L., & Guimarães, R. L. (2017). Elaboração e validação do jogo do palito no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 1(1).
- Antunes, B. da J., Pereira, J. R., Bohmer, B. W., Jansen, C., Otero, D. M., & Zambiasi, R. C. (2017). Determinação de Vitamina C e Atividade Antioxidante de Frutas Nativas do Brasil. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 1300-1310.
- Anvisa. (2006). Ministério da Saúde. Considerações sobre o Uso do Edulcorante Aspartame em Alimentos. Informe Técnico nº 17, 19 de janeiro de 2006. Retirado em 01/02/2022, <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>
- Arenhart, M., Balbinot, E. L., Batista, C. P., Prochnow, L. R., Marques, E. B., de Amarante Portella, E., & Blasi, T. C. (2009). A realidade das gorduras trans: conhecimento ou desconhecimento. *Disciplinarum Scientia/Saúde*, 10(1), 59-68.
- Baptista, L. M. T. R. (2015). Paradigma indiciário: contribuições para a investigação da construção das identidades de futuros professores de línguas. *Signótica*, 27(2), 565-582.
- Barbosa, R. M. N., & Jófili, Z. M. S. (2004). Aprendizagem cooperativa e ensino de química: parceria que dá certo. *Ciência & Educação* (Bauru), 10(1), 55-61.
- Barreto, G. S. N., Xavier, J. L., Santos, J. D., & da Silva Mesquita, N. A. (2017). O processo de criação de um software educacional para o ensino e aprendizagem de Química. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 1(2).
- Cedran, J. da C., Cedran, D. P., Silva, L. Z., & Della Riva, A. (2020). Equilíbrio: jogo didático como estratégia de balanceamento de equações químicas para alunos com déficit de atenção. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 4(2).
- Correia, M. E. A., Freitas, J. C., Freitas, J. J. R. D., & Freitas Filho, J. R. D. (2010). Investigação do fenômeno de isomeria: concepções prévias dos estudantes do ensino médio e evolução conceitual. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), 12, 83-100.
- Correia, P. R. M., Donner Jr, J. W., & Infante-Malachias, M. E. (2008). Mapeamento conceitual como estratégia para romper fronteiras disciplinares: a isomeria nos sistemas biológicos. *Ciência & Educação* (Bauru), 14(3), 483-495.
- Cunha, M. B. (2012). Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, [s. L.], 34(2), 92-98.
- Fazenda, I. C. A. (2002). *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro* (Vol. 4). Edições Loyola.
- Freitas, A. S., & Araújo, A. B. (2010). Edulcorante artificial: Aspartame-uma revisão de literatura. *Revista Pindorama*, 1(01), 11-11.
- Ginzburg, C. (2007). *O fio e os rastros: verdadeiro, falso, fictício*. Editora Companhia das Letras.
- Góis, A. L. R. de S., Santos, J. S., & Maldonado, D. P. A. (2022). O desenvolvimento cognitivo da criança pequena: a contribuição da ludicidade na educação infantil. *Humanidades & Inovação*, 9(14), 256-265.

- Júnior, A. G. T. P., Gomes, C. V. B.; Felizardo, C. T.; Porto, M. B. D. S. & Braun, P. (2021). Perfil das ciências: trabalhando a interdisciplinaridade das ciências da natureza através de jogo educacional. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 5.
- Kishimoto, T. (2009). *Jogos infantis: o jogo a criança e a educação*. São Paulo. Vozes.
- Küll, C. R., & Zanon, D. A. V. (2017). A investigação no ensino de ciências e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 5241-5246.
- Lauxen, M. T. C.; Wirzbicki, S. M.; Zanon, L. B. O desenvolvimento de currículo de Ciências Naturais no ensino médio numa abordagem contextual e interdisciplinar. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, resumo 56, 2007.
- Lemes, M. A., & de Sousa, R. S. (2021). Jogos na educação química a partir da classificação de Roger Caillois. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 5.
- Luckesi, C. C. (2000). O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem. *Revista Pátio*, 12, 6-11.
- Pereira, P. (2016). *O uso de jogos e a mediação do professor na abordagem histórico-cultural: primeiras aproximações*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, PPGPE, UFSCar, São Carlos, SP.
- Pires, F. D. S. (2018). *Metanálise de pesquisas brasileiras que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico na escola básica (1994-2014)*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, PPGPE, UFSCar, São Carlos, SP.
- Pontara, A. B., & Mendes, A. N. F. (2022). Estudando isomeria de maneira lúdica: isomericard, um jogo de cartas inclusivo. *Experiências em Ensino de Ciências*, 17(1), 396-421.
- Rosário, D. M. (2010). Processos de interação educativa e pensamento prático docente: indícios na prática mediacional de docentes do ensino médio na Bahia/Brasil. *Anais*, IV Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade. Laranjeiras/Se.
- Sales, M. F., da Silva, J. S., Haraguchi, S. K., & Souza, G. A. P. (2020). Jornada Radioativa: um jogo de tabuleiro para o ensino de radioatividade. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 4(2).
- Santos, G. D., & Ribeiro, M. F. (2020). O ensino interdisciplinar a partir de documentos: instrumentos de possibilidades. *Humanidades & Inovação*, 7(11), 126-135.
- Simões, J. N. E., Campos, A. F., & Marcelino, C. J. D. A. C. (2016). Abordando a isomeria em compostos orgânicos e inorgânicos: uma atividade fundamentada no uso de situações-problema na formação inicial de professores de Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(2), 327-346.
- Souza, K. R. A. P. (2015). *Elaboração e aplicação de uma unidade de ensino potencialmente Significativa para o ensino-aprendizagem de isomeria*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.
- Tavares, R. (2007). Construindo mapas conceituais. *Ciências & Cognição*, v. 12, p. 72-85.
- Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational psychology review*, 14(3), 261-312.
- Zanon, D. A. V., da Silva Guerreiro, M. A., & de Oliveira, R. C. (2008). Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição*, 13(1).