



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
QUÍMICA - LICENCIATURA

KLEYTON JUNIOR DE FRANÇA TRAJANO

DISPUTA ORGÂNICA: jogo como auxílio de aprendizagem em química
orgânica no ensino médio

CARUARU

2024

KLEYTON JUNIOR DE FRANÇA TRAJANO

DISPUTA ORGÂNICA: jogo como auxílio de aprendizagem em química orgânica no ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos

CARUARU

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Trajano, Kleyton Júnior de França.

Disputa orgânica: jogo como auxílio de aprendizagem em química orgânica no ensino médio / Kleyton Júnior de França Trajano. - Caruaru, 2024.

64 p. : il.

Orientador(a): José Ayrton Lira dos Anjos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2024.

Inclui referências, apêndices.

1. Ensino de química. 2. Jogos didáticos. 3. Química orgânica. I. Anjos, José Ayrton Lira dos. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

KLEYTON JUNIOR DE FRANÇA TRAJANO

DISPUTA ORGÂNICA: jogo como auxílio de aprendizagem em química orgânica no ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Química.

Aprovado em: 10/10/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Jeisyanne Suélen Alves de Souza (Examinadora Externa)
Governo do Estado de Pernambuco

Dedico este trabalho a minha querida mãe, Severina, que esteve ao meu lado nos bons e nos maus momentos, se estou escrevendo esta dedicatória, é por causa dela e de seu grande esforço, sem a senhora nada disso seria possível, obrigado minha mãe querida.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao dom da vida concebido por Deus. Minha gratidão imensa vai também à minha família, que sempre demonstrou fé em mim e admiração pela minha escolha de seguir o caminho da docência. Em especial, agradeço à minha mãe, que esteve ao meu lado em cada momento, seja ele de alegria ou de dificuldade, sempre oferecendo seu apoio incondicional e incentivo.

Aos meus amigos queridos Eloiza, Ailton, Eduarda, Carol, Paloma, Vanessa, Thais e Wesley que a vida acadêmica na UFPE me presenteou, sou profundamente grato pela amizade e companhia durante essa jornada. E, claro, não posso esquecer dos grandes amigos da época do ensino médio, com os quais mantenho contato até hoje: Guilherme, João Paulo, Marcelo, Micaías, Paulo, Robson e Victor. Especialmente, agradeço a duas pessoas com que compartilhei cada momento ao longo desses cinco anos, Elenilton e Paula, talvez, sem o apoio e a amizade de vocês, não estaria na posição de me formar, sou grato aos laços que foram construídos nesse período da nossa jornada.

Agradeço também aos professores que, desde a infância até o ensino superior, contribuíram para minha formação, tanto acadêmica quanto pessoal. Em especial, sou eternamente grato ao meu orientador, que não apenas aceitou o desafio de me guiar neste projeto, mas que também é uma fonte de inspiração, tanto como pessoa, quanto como profissional.

In memoriam da minha avó, Dona Maria, e da minha sobrinha Yasmim, que as lembranças sempre trago comigo. E, de modo especial, à minha querida tia Terezinha, carinhosamente chamada de Fafá, que foi como uma segunda mãe em minha vida e que agora descansa em paz no paraíso ao lado da minha preciosa avó e sobrinha.

RESUMO

Este trabalho tem como foco principal a elaboração e validação do jogo “Disputa Orgânica” como instrumento pedagógico para auxílio no ensino de química orgânica para turmas do ensino médio. No presente trabalho, a temática dos jogos é amplamente explorada, com ênfase na sua aplicação educacional. São abordados aspectos relacionados à definição dos jogos educativos formais e seu desenvolvimento ao longo da história, bem como as teorias atuais que embasam essa área, visando a elaboração e validação do jogo proposto. Busca-se destacar os potenciais desenvolvimentos que a vivência do jogo pode propiciar aos estudantes, além de mobilizar de forma intencional o estudante em ações didáticas reflexivas que podem favorecer a aprendizagem. Para embasar essa proposta, foram apresentados tópicos de química orgânica presentes no jogo, e a Taxonomia de Bloom revisada, usada para realizar a análises de parte dos resultados. O design do jogo elaborado é composto por um tabuleiro, em que temos peças que fazem referências aos grupos de estudantes, dados e fichas, além do material digital composto pelo *slide* interativo e as questões do conteúdo de química orgânica. Para a sua validação, analisamos o comportamento observado e falas dos participantes no decorrer da aplicação do jogo e as concepções dos participantes coletados por meio de questionário pós-aplicação do jogo. A análise considerou parâmetros lúdicos e educacionais fomentados na vivência do jogo. Diante disso, verifica-se que o jogo foi capaz de promover engajamento, interação, motivação, superação de dificuldades, além de propiciar aos participantes situações em que puderam mobilizar os saberes de química em ações como Lembrar, Entender, Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar, que remetem aos parâmetros da Taxonomia de Bloom.

Palavras-chave: Jogos didáticos; Ensino de química; Química orgânica.

ABSTRACT

This work focuses primarily on the design and validation of the game “Disputa Orgânica” as a pedagogical tool to aid in the teaching of organic chemistry to high school students. In this study, the theme of games is extensively explored, with an emphasis on their educational application. Topics related to the definition of formal educational games and their historical development are addressed, as well as current theories that underpin this area, aiming at the design and validation of the proposed game. The study seeks to highlight the potential developments that the game experience can provide to students, in addition to intentionally engaging students in reflective didactic actions that may enhance learning. To support this proposal, topics of organic chemistry present in the game were introduced, along with the revised Bloom's Taxonomy, which was used to analyze part of the results. The game design consists of a board, with pieces representing student groups, dice, and tokens, as well as digital material including an interactive *slide* and questions about organic chemistry content. For its validation, we analyzed the behavior observed and the participants' feedback during the game, as well as their perceptions collected through a post-game questionnaire. The analysis considered both the ludic and educational aspects fostered by the game experience. In light of this, it was found that the game was able to promote engagement, interaction, motivation, and the overcoming of difficulties, while also providing participants with situations where they could apply their chemistry knowledge in actions such as Remembering, Understanding, Applying, Analyzing, Evaluating, and Creating, which correspond to the parameters of Bloom's Taxonomy.

Keywords: Didactic games; Chemistry teaching; Organic chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Princípios que constituem as metodologias ativas do ensino.	15
Figura 2 –	Representação das ligações de cada átomo.	23
Figura 3 –	Representação das ligações de átomos de carbono.	23
Figura 4 –	Representação das ligações do metano.	24
Figura 5 –	Tabuleiro do jogo Disputa Orgânica.	38
Figura 6 –	Elementos presentes no jogo.	39
Figura 7 –	Tela de cartas da casa de Disputa.	40
Figura 8 –	Tela de cartas da casa de Desafio.	41
Figura 9 –	Tela de cartas da casa Sorte ou azar.	41
Figura 10 –	Regras presente do outro lado do tabuleiro	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Classificação das cadeias carbônicas.	24
Quadro 2 –	Representações das cadeias carbônicas.	25
Quadro 3 –	Funções orgânicas.	26
Quadro 4 –	Classificação dos hidrocarbonetos.	27
Quadro 5 –	Nomenclatura dos hidrocarbonetos.	28
Quadro 6 –	Nome das dimensões cognitivas da taxonomia de Bloom e TBR	31
Quadro 7 –	Processos cognitivos da Taxonomia de Bloom revisada (TBR)	31
Quadro 8 –	Sistematização de parâmetros a serem avaliados	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>IUPAC</i>	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
TBR	Taxonomia de Bloom Revisada
UFPE-CAA	Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Geral.....	14
2.2	Específicos.....	14
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1	Metodologias ativas.....	15
3.2	Jogos e sua fundamentação.....	17
3.2.1	Jogos no ensino da química.....	20
3.3	A área de química orgânica no ensino médio	22
3.4	Taxonomia de bloom.....	29
4	METODOLOGIA.....	33
4.1	Categorização da natureza da pesquisa.....	33
4.2	Classificação quanto aos objetivos da pesquisa.....	33
4.3	Obtenção de dados.....	34
4.4	Análise de dados.....	34
4.5	Campo de aplicação e participantes	37
4.6	Inspiração do jogo	37
5	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	38
5.1	Elaboração do jogo disputa orgânica.....	38
5.2	Validação do jogo.....	43
5.2.1	Engajamento ao jogar.....	43
5.2.2	Interação com os demais jogadores.....	45
5.2.3	Motivação.....	48
5.2.4	Capacidade de superar dificuldades.....	49
5.2.5	Parâmetros da Taxonomia de Bloom Revisada a serem analisados.....	50
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REREFÊNCIAS.....	55
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PÓS APLICAÇÃO.....	59
	APÊNDICE B – EXEMPLOS DE QUESTÕES E SLIDES.....	60

1 INTRODUÇÃO

Em âmbito educacional formal, muito se discute sobre a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem (Lima, 2012). Sendo assim, um dos principais desafios que permeiam essa discussão reside na tarefa dos educadores em despertar o interesse dos estudantes. É imprescindível evitar julgamentos de forma generalizada, especialmente sem conhecer os contextos específicos de sala de aula. Também não se deve rotular indiscriminadamente que os métodos de ensino em uso são ineficazes. A partir desses relatos, podemos avaliar que uma única abordagem metodológica não é suficiente para contemplar objetivos educacionais mais amplos. O aprendizado deve tornar os saberes mobilizáveis, pautando tomadas de decisão no cotidiano, visto que, as ciências desempenham um papel fundamental ao desenvolvimento de indivíduos e na evolução da sociedade como todo.

Especificamente se tratando da importância da química orgânica, observa-se a grande diversidade de compostos que compõem os seres vivos, além de grande parte dos produtos naturais ou sintéticos presentes no cotidiano da sociedade. Ela fornece as bases para a compreensão das reações químicas envolvidas na síntese de medicamentos, polímeros, combustíveis e uma infinidade de substâncias essenciais para a nossa sociedade. Conforme destacado por Pazinato *et al.* (2012), mesmo a química orgânica estando tão presente e relacionada com o nosso cotidiano, boa parte dos professores têm certa dificuldade em conseguir contextualizar esse conteúdo em suas aulas.

Logo, surge a constatação de que o ensino da química orgânica é muitas vezes conteudista e engessado a procedimentos executados mecanicamente. O que acarreta aos estudantes dificuldade em compreender os conceitos, assimilar a linguagem e a sistemática necessária para uma apreensão completa da química orgânica. Consequentemente, os estudantes muitas vezes recorrem à memorização das ações sem atribuir significado à sua execução. Diante dessa situação, busca-se incorporar formas que transformem o ensino em um processo mais reflexivo a partir da mobilização de conceitos, apropriação da linguagem e representações com a compreensão de sua sistemática. Dados os problemas relatados, faz-se necessário a proposição de estratégias alternativas que, a partir de situações contextualizadas fomente a compreensão de conceitos e procedimentos próprios da química orgânica.

Para Moradillo e Messeder (2015, p.360), os jogos e atividades lúdicas estão mais presentes nas aulas de química, ao contemplar essa expectativa, já que as atividades lúdicas podem envolver o estudante em um processo reflexivo, além de motivar o interesse em buscar estratégias na mobilização do conhecimento, podendo trazer contribuições na apropriação do saber.

Portanto, a elaboração de um jogo educativo pode atender a intencionalidade do elaborador em mobilizar habilidades e articular saberes pertinentes à compreensão de procedimentos referentes ao conteúdo de química orgânica. A proposta de um jogo didático pode contribuir significativamente para apropriação de conteúdos de química orgânica de maneira menos conteudista e mais reflexiva. Isso pode possibilitar uma compreensão mais profunda dos conceitos e reduzindo a necessidade excessiva de memorização por parte dos estudantes. Além disso, espera-se que esse tipo de atividade os auxilie a desenvolverem outras habilidades além da assimilação do conhecimento específico da disciplina, como liderança, paciência, pensamento rápido para resolver problemas, interação social, além de que a apropriação do saber acontece de forma mais leve e significativa de acordo de como é planejado a atividade.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral:

Elaboração do jogo “Disputa Orgânica” como instrumento de ensino de conteúdos da química orgânica no ensino médio.

2.2 Específicos:

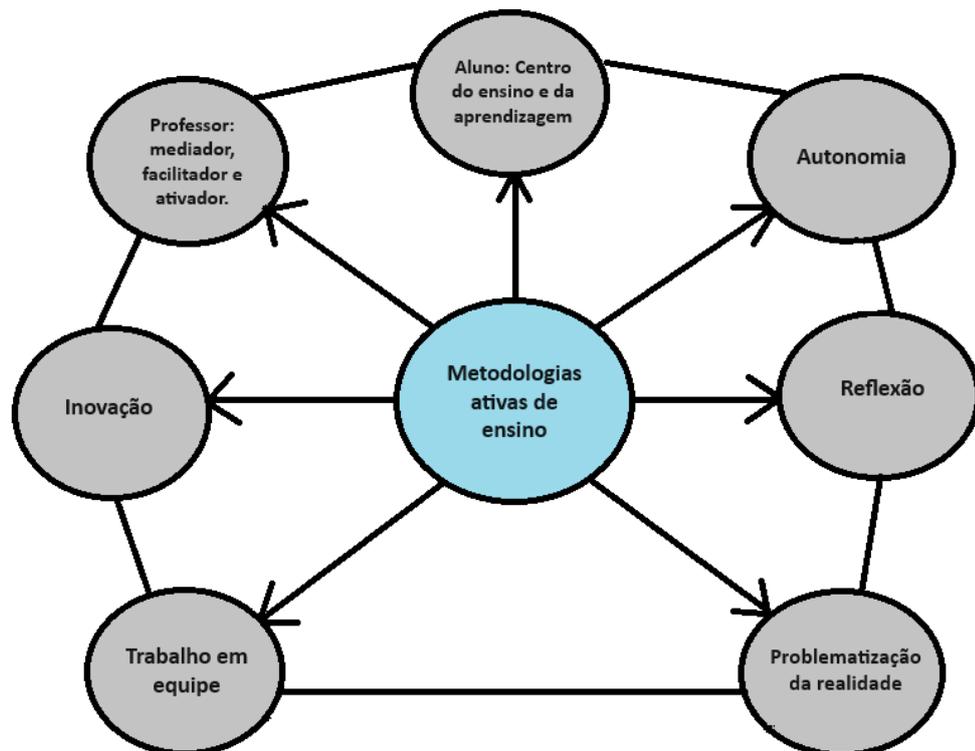
- Desenvolver situações interativas que favoreçam experiências condizentes aos aspectos lúdicos e educativos do jogo.
- Validação do jogo “Disputa Orgânica” a partir de parâmetros que contemplam: a motivação, o engajamento, a interação, o aprendizado e desenvolvimento de habilidades.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Metodologias ativas

As metodologias ativas representam uma abordagem educacional inovadora que visa desafiar e contrapor o modelo tradicional de ensino. Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam que essas metodologias buscam posicionar o estudante como protagonista do seu próprio desenvolvimento, promovendo um ambiente de aprendizagem no qual eles estão no centro das ações. Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017), as metodologias ativas proporcionam um ambiente de aprendizagem mais estimulante, que desafia os estudantes a pensarem criticamente, resolverem problemas e aplicarem os conhecimentos adquiridos em situações práticas. Essas abordagens pedagógicas favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais, preparando os estudantes para os desafios reais.

Figura 1: Princípios que constituem as metodologias ativas do ensino.



Fonte: Adaptação de Diesel, Baldez e Martins (2017).

Na figura 1, apresenta uma síntese dos principais princípios de uma abordagem com uso das metodologias ativas de ensino. Para Diesel, Baldez e Martins (2017), nas metodologias ativas, o foco é direcionado para a centralidade dos alunos nas

atividades desenvolvidas. Eles são incentivados a participar ativamente, refletir, e construir seu conhecimento de forma mais significativa e com mais ênfase na sua posição mais central e menos secundária de expectador dos conteúdos que lhe são apresentados. As autoras relatam que um dos princípios fundamentais das metodologias ativas é a autonomia do estudante. Ao assumir um papel ativo em seu processo de aprendizagem, os alunos têm a oportunidade de explorar seus interesses, definir metas, se autoavaliar e, além disso, abre espaços para os alunos manifestar-se e se posicionar.

Além disso, “o trabalho com metodologias ativas de ensino favorece a interação constante entre os estudantes” (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 277), em que os alunos são favorecidos e incentivados a trabalhar em equipe, compartilhando ideias, conhecimentos e experiências. Essa colaboração pode estimular a construção coletiva do conhecimento, promover a diversidade de perspectivas e desenvolver habilidades sociais essenciais para a vida em sociedade.

Para as autoras, nas metodologias ativas de ensino, o professor assume um papel fundamental como mediador, facilitador e ativador do processo educativo. Em vez de ser apenas um transmissor de conteúdo, o professor atua como um guia que ajuda os alunos a construir o seu próprio conhecimento de forma ativa e engajada. Nesse viés, Morán (2015), relata que o professor é curador e orientador. Curador no sentido de que ele cuida de cada um dos estudantes, apoia, acolhe, estimula além de que os inspira e valoriza, orienta a classe, grupos e cada aluno.

Morán (2015) defende que é preciso repensar a forma como a educação é estruturada, buscando uma abordagem mais centrada no estudante e nas suas necessidades. Para o autor, as metodologias ativas podem assumir diferentes formas, como o ensino baseado em desafios, a aprendizagem por problemas, a sala de aula invertida e o uso de jogos. Essas abordagens visam estimular a autonomia, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes.

Para o autor, “[...]competição e cooperação é atraente e fácil de perceber. Os jogos colaborativos e individuais, de competição e colaboração, de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas se tornam cada vez mais presentes [...]” (Morán, 2015, p. 18). Segundo o autor, a elaboração planejada de desafios usados no jogo contribui para estimular as habilidades desejadas, tanto intelectuais, como emocionais, pessoais e de comunicação.

Portanto, percebemos que as metodologias ativas representam uma abordagem pedagógica que visa transformar o papel do aluno, de mero receptor de informações, para protagonista ativo em seu processo de aprendizagem. Essas abordagens promovem a autonomia, a colaboração, o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Logo, ao explorar o uso de jogos como metodologias ativas, é importante compreender fundamentos teóricos que sustentam esse tipo de abordagem educacional.

3.2 Jogos e sua fundamentação

Quando falamos sobre a fundamentação dos jogos no ensino, uma das referências mais importantes é a pesquisadora Tizuko Morchida Kishimoto. Ela é uma grande especialista em educação e brincadeiras, tendo dedicado boa parte de sua carreira ao estudo dos jogos infantis e suas relações com a aprendizagem. Em sua obra mais conhecida, “Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação” (1996), Kishimoto relata a importância do brincar na infância e sua relevância para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças.

Ainda segundo a autora, os jogos são uma forma de expressão e aprendizagem natural para as crianças, e o seu uso nesse contexto educacional pode contribuir para a construção do conhecimento de forma lúdica e divertida. Kishimoto (1996) relata a importância de educadores conseguirem observar o valor dos jogos como ferramentas pedagógicas, e como eles podem ser explorados de maneira significativa em diferentes áreas do currículo escolar.

Kishimoto (1996, p.17), diz que, enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido em que cada sociedade irá lhe atribuir, logo, esse aspecto mostra que dependendo do lugar e da época, o jogo pode assumir significados diferentes. Kishimoto (1996), Soares (2016) e Huizinga (2007) citam que, em certo período da nossa história, os jogos eram vistos como algo inútil, como uma coisa não séria, tendo a finalidade de proporcionar prazer (ou desprazer), sendo considerado imaginário, com regras explícitas ou implícitas. Mas Kishimoto (1996) cita que, no Romantismo, o jogo era visto como algo sério e destinado a educar uma criança. Portanto, nesse sentido, temos a utilização de jogos no contexto educacional, que vem sendo objeto de interesse crescente por parte de educadores e pesquisadores. Com a constante evolução da sociedade, e a popularização de diversos jogos de tabuleiro e eletrônicos,

esses têm se mostrado uma ferramenta promissora para auxílio no ensino. Moradillo e Messeder (2015, p.360) relatam que eles podem proporcionar uma experiência de aprendizagem mais envolvente e motivadora para os estudantes, na qual os jogos oferecem uma série de benefícios quando aplicados ao ensino. O que pode auxiliar no aumento do engajamento dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais divertido e estimulante.

Kishimoto (1996, p. 26) diz que, os jogos podem proporcionar um ambiente seguro para a experimentação e a prática de habilidades. Ao permitir que os alunos testem diferentes estratégias e cometam erros sem medo de consequências graves, os jogos incentivam a exploração e o desenvolvimento da resiliência. O uso desse tipo de abordagem para aprendizagem baseada na tentativa e erro, contribui para a construção do seu saber e ajuda na melhoria cognitiva dos estudantes. Mas para os jogos possam proporcionar esse ambiente, Anjos e Guimarães (2017), fundamentados na Teoria de Fluxo de Csikszentmihalyi (1999), explica que deve ter um equilíbrio entre a dificuldade do desafio e a habilidade de realizá-lo. Pois, de acordo com Pereira, Fernandes, Bittencourt e Felix (2022), ainda fundamentados na teoria de Csikszentmihalyi (1999), nesse estado, o sujeito se encontra envolvido com a atividade, focando somente nela e afastando qualquer pensamento que prejudique a atividade.

Logo, destaca-se a importância de equilibrar a dificuldade dos desafios e a capacidade do estudante em desenvolver estratégias para cumprimento do desafio, para manter o engajamento no jogo. Pois “caso os desafios estejam além das possibilidades do indivíduo, ocasionaria um estado de ansiedade, preocupação, por conseguinte, de frustração” (Anjos; Guimarães, 2017, p. 171), e se fosse o contrário “caso os desafios estejam abaixo de suas habilidades e capacidades, o remeteria a um estado de relaxamento, de desinteresse, de apatia e de tédio” (Anjos; Guimarães, 2017, p. 171).

Para Freitas, Anjos e Guimarães (2016) a tendência mais comum ao se falar de erro, na escola ou na vida, já remete a algo negativo, representa uma situação improdutiva, que sinaliza insucesso dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, ao contrário dessa percepção, a aprendizagem deve ser entendida como um processo, em que o erro faz parte e irá acompanhar a ação de aprender de forma implacável, mas não como um ponto final. Visto que o erro não deve ser visto como algo negativo, mas sim como um indício, como outros para o

processo de construção de conhecimentos, ao poder sinalizar que o estudante está seguindo caminho diferente dos propostos pelo professor. Assim, o erro irá destacar aspectos importantes para o processo de investigação.

Além de Kishimoto, teóricos mais clássicos ainda têm grande relevância e agregam importantes contribuições à fundamentação dos jogos. Huizinga, foi um estudioso da área de jogos, e relata em sua obra “Homo Ludens” uma visão do que significa o jogo e seu papel na sociedade. Segundo Huizinga (2007), o jogo é uma atividade pertencente à natureza humana, por estar presente em todas as culturas e em diferentes épocas da história da humanidade. O autor vem destacar que o jogo tem características que o distinguem de outras atividades, sendo assim, um fenômeno livre separado da vida cotidiana que possui regras próprias e busca um objetivo.

Conforme o autor, o jogo é uma atividade voluntária, que é carente de obrigatoriedade ou necessidade, passando a ser uma atividade que permita entrar em um estado de liberdade e prazer, onde se pode expressar a criatividade e explorar estratégias. Em seu livro, ele afirma:

é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida num certo nível de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas e absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, atividade acompanhada de um sentimento de tensão e alegria, e de uma consciência de ser que é diferente daquela da vida cotidiana (Huizinga, 1999, p.33 *Apud* Albornoz, 2009, p.79).

Assim, ele ressalta a separação do jogo e a vida cotidiana, falando que é realizado em espaço de tempo e espaço previamente delimitados. Além disso, essas regras são consentidas por todos, destacando também o aspecto emocional que o jogo traz, lembrando a sensação de alegria ou tensão que pode causar durante a jogatina.

[...] O ambiente em que ele se desenrola é de arrebatamento e entusiasmo, e torna-se sagrado ou festivo de acordo com a circunstância. A ação é acompanhada por um sentimento de exaltação e tensão, e seguida por um estado de alegria e de distensão (Huizinga, 2000, p.97).

Completando a citação, o autor ressalta esse misto de sentimentos por estar vivenciando uma realidade diferente do cotidiano. Huizinga (2000) destaca essa dimensão sagrada do jogo, em que se acredita que esse caráter ultrapassa a realidade comum e nos permite entrar em um estado especial, em que o jogo, as regras e objetivos, mudem a realidade por um certo período. Assim, identificamos a importância do jogo, como pode transportar a um mundo à parte em que se pode

experimentar vários papéis, desafiar os limites e explorar a imaginação. Ao participar de um jogo, pode se libertar de preocupações reais.

Logo, para Huizinga (2007), o jogo será mais que uma simples diversão, é um fenômeno cultural que tem papel fundamental na formação da sociedade. Através disso, há uma conexão das pessoas, elas aprendem, expressam, mostram sua criatividade e aplicam possibilidades além dos limites impostos na vida cotidiana. Nesse tipo de dimensão, é importante valorizar e reconhecer a importância do jogo nas vidas das pessoas, tanto para o contexto educacional, quanto para o desenvolvimento pessoal ou social.

3.2.1 Jogos no ensino da química

Soares (2004) relata que, o uso de jogos no ensino tem se mostrado uma estratégia para engajar alunos e estimular a participação ativa dos estudantes, criando um ambiente propício para a compreensão de conceitos e tornar o aprendizado mais significativo para quem participa. Segundo Kishimoto (1996), o jogo é uma atividade fundamental na educação, por promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Esse recurso pode ser usado no ensino de diversos temas como a química orgânica, que estuda compostos de carbono. Essa temática desempenha um papel fundamental no nosso cotidiano, no qual se faz presente nos alimentos, na indústria de fármacos, na indústria petroquímica, etc. Conforme citado por Pazinato *et al.* (2012) sobre a complexidade dos conceitos e a dificuldade dos professores em contextualizar conteúdos como a química orgânica, surge a problemática na dificuldade da compreensão dos alunos, prejudicando a aprendizagem desta temática, tornando-se um desafio para boa parte dos professores e alunos.

Castro e Costa (2011) relatam que o ensino tradicional de qualquer matéria pode ter várias desvantagens, em que o destaque vai para como é feita a propagação do conhecimento. Por isso, o professor para amenizar essa problemática, pode trazer o conhecimento de química ligando com o cotidiano desses alunos de forma lúdica, pois:

Uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, este servindo como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos (Bejarano; Silva; Wartha, 2013, p.85).

Nesse contexto, visando diminuir parte dessas dificuldades, Felício e Soares (2018), relatam que o professor pode pensar em propor e desenvolver atividades

lúdicas voltadas para o ensino da química. Cavalcanti, Cleophas e Soares (2018) pontuam que o uso do lúdico serve como estratégia de promoção de aspectos motivacionais de aprendizagem das ciências, ressaltando a importância de utilizar jogos como estratégia pedagógica. Eles argumentam que os jogos podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas e o raciocínio lógico, além de promover a socialização e o trabalho em equipe, algo já citado também por Kishimoto (1996). Essa abordagem lúdica proposta pelos autores, visa tornar o ensino da química mais efetivo e atrativo, proporcionando uma aprendizagem mais significativa aos alunos.

Para Cleophas, Silva e Lacerda (2017), o jogo sozinho não tem como resolver todos os problemas que há no ensino de química em geral, mas podemos dizer que ele irá auxiliar nas questões de motivação em se aprender química, na falta de mudança da didática e metodologia na sala de aula, podendo também fazer o aluno se tornar mais ativo no processo. Cunha (2012) relata que os jogos são usados para mudar esse modelo de repetição usado pelos professores, retirando essa forma de memorização para uma metodologia na qual a aprendizagem seja mais efetiva. Portanto, a elaboração de jogos ou atividades lúdicas para a educação é essencial para viabilizar uma abordagem de ensino e aprendizado inovadora para os alunos. Isso ocorre porque esse método incentiva os estudantes a abordarem a resolução de problemas de forma lúdica e divertida.

Mas quando falamos que eles vão aprender de forma “divertida”, surge aí algo citado por Kishimoto (2002) *apud* Felício e Soares (2018), chamado “paradoxo do jogo educativo”. Como algo que por regra é livre e voluntário pode adequar-se ao sistema educacional que visa a ordem. Neste sentido, surge o desafio de trabalhar a educação utilizando o lúdico e evitar o paradoxo de sua natureza que exige planejamento e conhecimento de causa. No entanto, ainda podem surgir dúvidas sobre como garantir que essas atividades atinjam os objetivos educacionais e como avaliar que realmente teve aprendizado. Felício e Soares (2018), acreditam que trazendo e promovendo a cultura lúdica na prática docente, pode transformar a escola e suas práticas educativas, além de oferecer possibilidades de aprender e ensinar qualquer conteúdo.

Nesse paradoxo, o jogo educativo é visto como uma atividade que deve ser divertida e prazerosa para os alunos, ao mesmo tempo, em que visa promover o engajamento, a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, contendo um equilíbrio entre a função lúdica e a educativa. Ainda de acordo com

Kishimoto (1998), um desequilíbrio provoca duas situações: quando não há ensino, e sim, somente jogo, ou, quando há ensino e elimina toda a função lúdica do jogo, que seria a diversão, o prazer (ou desprazer) e outros. Complementando com Cunha (2012, p. 95), ela explica que existe distinção entre os dois tipos de jogos (jogo educativo e didático): “o primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, abrangendo os aspectos corporais, cognitivos, afetivos e sociais dos estudantes” (Cunha, 2012, p. 95), em que essas ações são orientadas pelo professor e podem ocorrer em diferentes locais. Já o segundo tipo de jogo está: “diretamente ligado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos. Ele é organizado com regras e atividades programadas, buscando equilibrar a função lúdica e a função educativa do jogo” (Cunha, 2012, p. 95). Em que, esses jogos são utilizados em sala de aula ou laboratórios.

Portanto, de acordo com Cunha (2012), podemos compreender que um jogo didático, em relação aos seus aspectos gerais, é educativo, uma vez que engloba atividades lúdicas, cognitivas, sociais, entre outras. No entanto, nem todo jogo educativo pode ser classificado como um jogo didático. É importante ressaltar que essa distinção não diminui nem reduz a importância de ambos os tipos de jogos para sociedade, nem para o desenvolvimento cognitivo. Cunha (2012) ainda afirma:

Assim, considerando o jogo didático como uma atividade diferenciada, constituída por regras, orientada pelo professor, que mantém um equilíbrio entre a função educativa e a função lúdica, podemos dizer que esses jogos podem ser utilizados como recurso didático (Cunha, 2012, p. 95).

Isso também dependerá, primeiramente, das características do jogo em questão e, posteriormente, do planejamento didático realizado pelo professor para a utilização desse recurso visando alcançar os objetivos de aprendizagem de maneira significativa.

3.3 A área de química orgânica no ensino médio

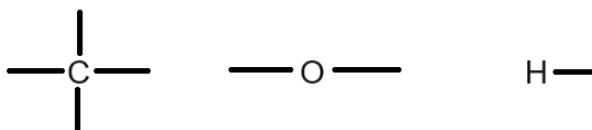
A Química Orgânica é uma temática que estuda os compostos de carbono e suas propriedades. Alguns dos conceitos fundamentais desta área incluem a estrutura do carbono, a classificação das cadeias carbônicas, as representações das cadeias carbônicas como a fórmula condensada, estrutural e linha de ligação e as funções orgânicas. Além disso, a nomenclatura de hidrocarbonetos é um aspecto essencial para a comunicação e identificação desses compostos. Essa temática está presente

no nosso cotidiano, onde se faz presente nos alimentos, na indústria de fármacos, na indústria petroquímica dentre outros. O currículo do ensino médio, traz esses conceitos como introdução à química orgânica, além de buscar incorporar outros conceitos de física e biologia para fazer a explicação da química orgânica.

No Livro de Solomons (2010, p. 28) é mencionado que “A química orgânica é a química dos compostos que contêm carbono”. Entre 1858 e 1861, August Kekulé, Archibald Scott Couper e Alexander M. Butlerov, trabalhando independentemente, elaboraram as bases de uma das teorias mais fundamentais da química: “a teoria estrutural” Solomons (2012, p.31). Nessa teoria, existem duas prerrogativas:

1. Em que os átomos nos compostos orgânicos têm um número fixo de ligações que utilizam de seus elétrons na camada de valência. Carbono é tetravalente (pode formar quatro ligações), o oxigênio é bivalente e o hidrogênio e halogênios (geralmente) monovalentes.

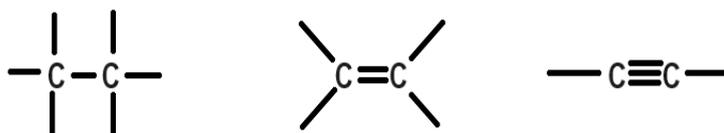
Figura 2: Representação das ligações de cada átomo.



Fonte: Elaboração própria, 2024.

2. O átomo de carbono pode usar seus elétrons na camada de valência para se ligar com outros átomos de carbono. Abaixo está a representação dessas ligações, chamada de ligação simples, ligação dupla e ligação tripla, respectivamente.

Figura 3: Representação das ligações de átomos de carbono.

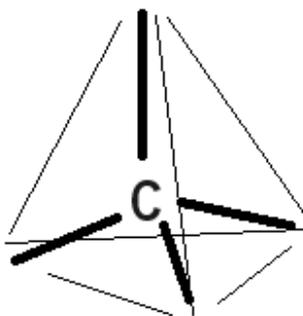


Fonte: Elaboração própria, 2024.

Kekulé, em seu livro publicado em 1861, entregou à ciência da química orgânica a definição de: um estudo dos compostos de carbono, assim mencionado em Solomons (2012). Kekulé, Couper e Butlerov estabeleceram a fórmula do metano,

mas em 1874 J.H Van't Hoff e J. Le Bel propuseram o metano em três dimensões, em que “são distribuídas de tal forma que elas apontam no sentido dos vértices de um tetraedro regular, estando o átomo de carbono localizado no seu centro” Solomons (2012, p. 34) e a distância para cada ligação é de $109,28^\circ$. Solomons (2012, p. 34).

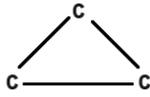
Figura 4: Representação das ligações do metano.

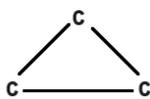
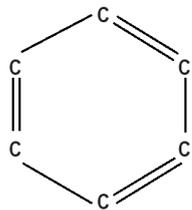
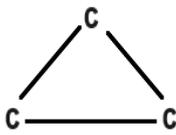


Fonte: Elaboração própria, 2024.

Outro aspecto importante da química orgânica no ensino médio é a classificação das cadeias carbônicas, sendo um tema fundamental na química orgânica, uma vez que as cadeias carbônicas são a estrutura básica dos compostos orgânicos. Compreender e categorizar as diferentes classes de cadeias carbônicas é essencial para a compreensão da estrutura, propriedades e reatividade desses compostos. As cadeias carbônicas são formadas por átomos de carbono ligados entre si por meio de ligações covalentes, dito no livro de Solomons (2012). Essas ligações podem ser simples, duplas ou triplas, possibilitando uma variedade de arranjos e configurações para os átomos de carbono em uma cadeia. Abaixo a representação e seus respectivos nomes.

Quadro 1: Classificação das cadeias carbônicas.

C-C-C-C-C Cadeia aberta (acíclica).	 Cadeia fechada.
C-C-O-C-C Cadeia heterogênea.	C-C-C-C-C Cadeia homogênea.
C=C-C-C-C Cadeia insaturada.	C-C-C-C-C Cadeia saturada.

$C-C-C-C-C$ Cadeia aberta (acíclica).	 Cadeia fechada.
$C-C-O-C-C$ Cadeia heterogênea.	$C-C-C-C-C$ Cadeia homogênea.
 Cadeia ramificada.	$C-C-C-C-C$ Cadeia não ramificada
 Cadeia aromática.	 Cadeia não aromática.

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Esse composto da cadeia aromática, conhecido como benzeno, pode ser escrito como um anel de seis membros com ligações simples e duplas alternadas. Também pode ser chamado de estrutura de Kekulé, em homenagem a August Kekulé, o primeiro que concebeu a representação desse composto, assim falado no livro Solomons (2012, p. 56).

Portanto, a representação das cadeias carbônicas também será essencial na química orgânica, permitindo visualizar e comunicar a estrutura dos compostos de forma clara e precisa. Atualmente existem algumas formas de representar, como mostrado no quadro 2:

Quadro 2: Representações das cadeias carbônicas.

Tipos de representação	Representações do Butano
Fórmula molecular	C_4H_{10}
Fórmula estrutural plana	$ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & & \\ & & & & & & \\ H & - C & - C & - C & - C & - H \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & & \end{array} $
Fórmula estrutural condensada	$CH_3CH_2CH_2CH_3$

Fórmula em bastão/linha	
-------------------------	---

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Em suma, essas representações das cadeias carbônicas desempenham um papel fundamental na química orgânica, permitindo a visualização e a comunicação da estrutura dos compostos de maneira clara e concisa. É uma ferramenta indispensável para a compreensão e o estudo dos compostos orgânicos em diversas áreas, desde a síntese de produtos químicos até ao ensino da química orgânica nas escolas.

Outra parte que se faz presente tanto na química orgânica e no cotidiano de todos, são as funções orgânicas. “Grupos funcionais são arranjos específicos e frequentes de átomos, cuja presença confere reatividade e propriedades às moléculas” Solomons (2012, p. 53). Existem diversas funções orgânicas, cada uma com sua própria estrutura e propriedades químicas específicas. Alguns exemplos comuns incluem álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, amina, amidas, entre outros. Cada função orgânica possui um grupo funcional característico, que é um átomo ou grupo de átomos responsável por sua identificação e reatividade, como mostra o quadro abaixo e com sua respectiva nomenclatura.

Quadro 3: Funções orgânicas.

Função	Grupo funcional	Sufixo
Ácido carboxílico	(-COOH)	Oico
Aldeído	(-C=O) Extremidade da cadeia.	Al
Cetona	(-C=O) Centro da cadeia.	Ona
Amina	(-NH ₂)	Amina
Álcool	(-OH)	Ol
Haleto Orgânico	(-F-; -Cl-; -Br-; -I-)	Nome do haleto + de terminação “ila”
Ester	(-COO-)	“oato” de “ila”
Éter	(-O-)	“oxi” + segunda cadeia

Fonte: Elaboração própria, 2024.

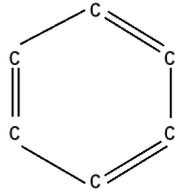
Vale lembrar que essas não são todas as funções orgânicas, mas sim as mais usuais. É através dessas funções orgânicas que é possível compreender e prever o comportamento químico de uma ampla variedade de compostos. Por exemplo, os álcoois são caracterizados pela presença do grupo hidroxila (-OH), ligado a um carbono saturado que está ligado a outros átomos, discutido em Solomons (2012, p. 53). Por outro lado, os ácidos carboxílicos possuem o grupo carboxila (-COOH), que confere acidez e reatividade específica.

O grupo funcional dos aldeídos é o carbonila (-C=O), que está presente na extremidade da cadeia carbônica. Para indicar a presença de um aldeído, deve-se usar o sufixo "-al" no nome da cadeia principal. Por exemplo, um aldeído com três átomos de carbono é chamado de propanal. Já o grupo cetona também é a carbonila (-C=O), mas a diferença é que ele está localizado no meio da cadeia carbônica. Para indicar a presença de uma cetona, usamos o sufixo "-ona" no nome da cadeia principal. Por exemplo, uma cetona com três átomos de carbono é chamada de propanona, mais conhecida como acetona. E esses são alguns exemplos de como são as funções orgânicas e seus sufixos. Vale destacar também que as funções orgânicas não citadas também são importantes, mas que se estão menos presentes no cotidiano dos alunos, por isso a escolha de parte delas e não de todos os grupos funcionais.

“Hidrocarbonetos são compostos que contêm apenas átomos de carbono e hidrogênio” (Solomons, 2012, p. 54). Eles são a classe mais simples e básica de compostos orgânicos, formados pela ligação desses dois elementos em diferentes arranjos estruturais. Os hidrocarbonetos são amplamente encontrados na natureza e desempenham um papel essencial em nossa vida cotidiana. Podem ser classificados como mostra no quadro 4.

Quadro 4: Classificação de hidrocarbonetos.

Alcanos	C - C - C
Alquenos	C - C = C
Alquinos	C - C ≡ C

Compostos aromáticos	
-----------------------------	---

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Alcanos não têm ligações múltiplas entre os átomos de carbono, e pode ser indicado com “-ano” no fim do nome do composto. Os alquenos tem pelo menos uma ligação dupla entre carbono, e pode ser indicado com “-eno” no fim do nome do composto. Os alquinos irão conter pelo menos uma ligação tripla entre os carbonos, e pode ser indicado com “-ino” no fim do nome do composto. E por fim, os compostos aromáticos, que não existe especial para esse tipo de composto, assim relato em Solomons (2012, p. 54).

Em suma, a nomenclatura dos hidrocarbonetos segue um conjunto de regras estabelecidas pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) para garantir uma nomenclatura sistemática e consistente. Os prefixos conforme a quantidade de carbonos no composto, como mostra no quadro 5.

Quadro 5: Nomenclatura de Hidrocarbonetos.

Número de carbonos	Prefixo
1 C	Met
2 C	Et
3 C	Prop
4 C	But
5 C	Pent
6 C	Hex
7 C	Hept
8 C	Oct
9 C	Non
10 C	Dec

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Existem algumas diretrizes gerais para nomear os hidrocarbonetos, dependendo da estrutura molecular específica. Aqui estão as regras básicas para a nomenclatura dos hidrocarbonetos conforme o documento da IUPAC:

A. Determine o grupo característico principal a ser citado como sufixo. B. Determine o componente estrutural principal entre aqueles ligados ao grupo característico principal. C. Nomeie o hidreto principal e especifique qualquer insaturação. D. Combine o nome do hidreto principal com o sufixo do grupo característico principal. E. Identifique os substituintes e organize os prefixos correspondentes em ordem alfabética. F. Insira prefixos multiplicativos, sem alterar a ordem já estabelecida, e insira os locantes. G. Determine centros de quiralidade e outras unidades estereogênicas, como ligações duplas, e adicione descritores estereoespecíficos. (IUPAC, 2022, p. 1, tradução própria).

Vale ressaltar que essas são apenas as regras básicas e que existem exceções e regras. À medida que a complexidade da molécula aumenta, a nomenclatura pode se tornar mais difícil e assim, se faz necessária a consulta para estabelecer a nomenclatura. Portanto, é sempre recomendado consultar as diretrizes da IUPAC para obter uma nomenclatura precisa e correta. Esses foram alguns dos conceitos fundamentais da química orgânica ensinados no ensino médio. No entanto, a química orgânica é uma disciplina que contém uma vasta quantidade de conceitos importantes, como isomeria, e estereoquímica, síntese orgânica, entre outros. Para este trabalho, esses tópicos se configuram como principais assuntos que pautam a abordagem didática do material.

3.4 Taxonomia de Bloom

A taxonomia de Bloom de acordo com Passos e Vasconcelos (2023), foi desenvolvida por Benjamin Bloom e outros pesquisadores na década de 1950. De acordo com Ferraz e Belhot (2010), mesmo que, todos tenham colaborado de maneira significativa no desenvolvimento dessa taxonomia, ela ficou conhecida como "Taxonomia de Bloom". Ferraz, Belhot (2010) Passos, Vasconcelos (2023) relata que esses pesquisadores, desenvolveram o sistema para três domínios, sendo: cognitivo, afetivo e psicomotor. De maneira geral, a taxonomia é muito usada no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no domínio cognitivo, onde a aprendizagem acontece num nível mais elevado de consciência por parte do aluno, tornando mais fáceis serem classificadas nesse domínio. (Neto; Santos; Assis, 2012, *Apud*, Passos; Vasconcelos, 2023).

De acordo com Ferraz e Belhot (2010), o domínio cognitivo da taxonomia de Bloom, está relacionado com o aprender, dominar um conhecimento. Que envolve adquirir um novo conhecimento, tanto no desenvolvimento intelectual, quanto nas habilidades. Assim os autores relatam também o reconhecimento de fatos, procedimentos e conceitos que podem estimular o desenvolvimento intelectual. De acordo com Ferraz e Belhot (2010), neste domínio os objetivos são agrupados em seis categorias, em que, eles são expressos numa hierarquia, do mais simples até o mais complexo. Nisso, para ir de uma categoria a outra, é necessário ter tido um desempenho adequado na categoria anterior. Essas categorias que estão nesse domínio, são: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Ferraz e Belhot (2010) relatam que, mesmo que os outros domínios tenham divulgados e discutidos, o domínio cognitivo é o mais conhecido e utilizado, pois, muitos educadores se apoiam para definir seus planejamentos, objetivos, estratégias e as avaliações educacionais.

Conforme Ferraz e Belhot (2010), houve muitos trabalhos feitos com base na primeira divulgação da taxonomia de Bloom no domínio cognitivo, mas com o passar do tempo, as tecnologias integradas ao sistema educacional, foi vista a necessidade de uma atualização desses pressupostos. Ortiz e Dorneles (2019) *apud* Passos e Vasconcelos (2023) relatam que, no ano de 2001, um grupo de psicólogos educacionais liderados por David Krathwohl e Lorin Anderson, colocaram ajustes e considerações tendo como objetivo melhorar o uso para educadores e estudantes. Com essa revisão, levou a ajustes e a reorganização das dimensões do processo cognitivo em níveis superiores da taxonomia, mudando vários tipos e níveis de conhecimento tornando a Taxonomia de Bloom, agora chamada de Taxonomia de Bloom revisada (TBR). Em que ela passou a ser mais adaptável aos diferentes contextos educacionais.

Para Galhardi e Azavedo (2013) *apud* Passos e Vasconcelos (2023), nessa revisão feita por Krathwohl e Anderson, a dimensão dos processos continuou a atingir as dimensões cognitivas da taxonomia original, embora tenha tido mudanças de nome para melhor se adequar. Essa revisão pode ser observada no quadro 6, em que está a Taxonomia de Bloom e Taxonomia de Bloom Revisada.

Quadro 6 – Nome das dimensões cognitivas da taxonomia de Bloom e TBR

Taxonomia de Bloom	Taxonomia de Bloom revisada (TBR)
Conhecimento	Lembrar
Compreensão	Entender
Aplicação	Aplicar
Análise	Analisar
Síntese	Avaliar
Avaliação	Criar

Fonte: Ferraz e Belhot, (2006, p. 424;427.) – Adaptado.

Esse quadro mostra as mudanças de nomes da dimensão cognitiva, mas que visa tornar a taxonomia mais alinhada com os padrões educacionais atuais. O quadro 7 apresenta as dimensões do processo cognitivo da TBR.

Quadro 7 – Processos cognitivos da Taxonomia de Bloom revisada (TBR)

Dimensão do processo cognitivo	Descrição
Lembrar	Reconhecer e reproduzir ideias e conteúdo. Também requer saber diferenciar e selecionar uma determinada informação, reproduzir ou recordar está relacionada a busca de uma informação relevante memorizada.
Entender	Estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento já adquirido. A informação é compreendida quando o estudante consegue expressa-la com suas “próprias palavras”.
Aplicar	Realizar ou empregar um procedimento em uma situação específica, também pode envolver a aplicação de um conhecimento em um contexto novo.
Analisar	Separar a informação em elementos relevantes e irrelevantes, significativos e menos significativos, além de compreender a inter-relação entre essas partes.
Avaliar	Fazer avaliações com base em critérios e padrões qualitativos ou quantitativos, ou de eficiência e eficácia.
	Unir elementos com a finalidade de gerar uma nova perspectiva, solução, estrutura ou modelo, utilizando conhecimentos e

Criar	habilidades já adquiridos. Envolve a criação de ideias novas e originais, além de métodos por meio da compreensão da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.
-------	--

Fonte: Adaptado de Ferraz e Belhot, (2006, p.429).

Segundo (Krathwohl, 2002 *apud* Ferraz; Belhot, 2006), a tabela de processos cognitivos funciona não somente para “classificar objetivos instrucionais de desenvolvimento cognitivo, mas para direcionar atividades, avaliações e escolhas de estratégias”. Portanto, a Taxonomia de Bloom pode ser uma ferramenta poderosa para se analisar e validar jogos didáticos no seu contexto educacional, visto que pode fornecer uma estrutura clara para classificar os tipos de habilidades cognitivas que os alunos precisam desenvolver. Por isso, aplicar a taxonomia pode permitir que educadores e desenvolvedores a identificar o potencial pedagógico do jogo, garantido que realmente contribua para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes.

4 METODOLOGIA

A metodologia foi dividida inicialmente em duas partes, a primeira foi a elaboração do jogo, em que a pesquisa foi de natureza prática quanto a seu objetivo, adotando procedimentos de uma pesquisa fundamentada na literatura da área. Esta etapa foi voltada ao desenvolvimento do enredo, jogabilidade, regras e situações de jogo, além dos desafios apresentados na forma de problemas. Nessa primeira etapa visou-se contemplar tanto aspectos lúdicos quanto educativos do jogo. A segunda referiu-se à sua validação e terá como instrumentos de coleta: observação e questionário.

4.1 Categorização da natureza da pesquisa

Esse trabalho terá um caráter qualitativo, seguindo os preceitos de Flick (2010). No seu livro, Flick relata que a ideia de uma pesquisa qualitativa difere de uma quantitativa, pois os aspectos da qualitativa consistem em uma melhor escolha de método e teorias, na análise de diferentes perspectivas, reflexão dos pesquisadores sobre seus trabalhos como parte de um processo para produção do conhecimento. Na pesquisa qualitativa, o foco esteve na compreensão aprofundada e na interpretação dos fenômenos estudados, em vez de se concentrar na quantificação e na mensuração objetiva dos dados. Seguindo os preceitos de Flick (2010) e outros autores nessa temática, a pesquisa qualitativa requer uma cuidadosa seleção de métodos e teorias adequados ao objeto de estudo. Isso implicou em escolher abordagens que permitam uma investigação aprofundada, como entrevistas em profundidade, observação do participante, análise de documentos e análise de conteúdo, entre outros métodos qualitativos.

4.2 Classificação quanto aos objetivos da pesquisa

A etapa de validação do jogo conferiu adicionalmente a esta pesquisa um caráter exploratório, ao ter como objetivo investigar as relações de causa e efeito entre variáveis. No caso do jogo, uma pesquisa exploratória pode tentar compreender como a utilização do jogo impacta o desempenho acadêmico dos estudantes, bem como entender como este pode influenciar na motivação e no engajamento desses estudantes. O objetivo foi buscar explicações mais aprofundadas sobre os efeitos e as relações causais relacionadas ao jogo proposto.

4.3 Obtenção de dados

O formato de coleta de dados adotado neste estudo teve dois tipos: observação participante, com a atuação do pesquisador como mediador durante a aplicação do jogo, acompanhando de perto as interações dos estudantes com o jogo e os colegas. Isso possibilitou obter uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas e dos processos de aprendizagem que ocorreram durante o jogo, bem como identificar eventuais desafios e pontos de destaque. Para a observação, deve-se estar atento a aspectos como a participação dos estudantes, o engajamento, a resolução de problemas e a interação entre os participantes. A segunda forma de obtenção de dados foi um questionário (APÊNDICE A), elaborado e aplicado por meio da plataforma *Google Forms*.

4.4 Análise de dados

O questionário teve em vista avaliar aspectos lúdicos e educativos do jogo, tendo esses últimos organizados segundo os parâmetros da taxonomia de Bloom (2001). Avaliação de habilidades desenvolvidas pelos estudantes, na mobilização dos conteúdos de química orgânica na solução dos problemas apresentados no jogo como desafios, além de perguntas sobre a percepção do aluno sobre suas escolhas, envolvimento, dificuldades e superação.

O objetivo não foi somente analisar os aspectos lúdicos, mas sim os aspectos lúdicos e educacionais. Essa abordagem permitiu coletar dados sobre a satisfação dos estudantes, suas percepções e opiniões sobre o jogo, bem como possíveis sugestões de melhoria. Ao combinar a observação direta e a aplicação do questionário pós-jogo, esperou-se obter um conjunto abrangente de dados que permitisse uma compreensão mais completa dos efeitos e benefícios do jogo, bem como possíveis áreas de aprimoramento.

No quadro 8 foram sistematizados os parâmetros a serem avaliados tanto por meio do questionário quanto pela observação da vivência do jogo.

Quadro 8: Sistematização de parâmetros a serem avaliados.

PARÂMETRO ANALISADO	DESCRIÇÃO	INSTRUMENTO DE COLETA
Engajamento ao jogar	Envolve participação ativa em algo, ou seja, comprometimento, compromisso, envolvimento, dedicação. Também está relacionado à afetividade, satisfação e motivação	Observação do comportamento na vivência do jogo; questionário
Interação com os demais jogadores	Envolve o relato tanto de situações de colaboração em busca da solução dos desafios, ou escolhas no decorrer da vivência, quanto de observação e assimilação da estratégia de resolução de outros grupos	Observação do comportamento na vivência do jogo; questionário
Motivação	Envolve o sentimento dos alunos tanto em relação a ação de jogar, de interagir, de colaborar, quanto a ação de mobilizar o conhecimento, construir conhecimento.	Observação do comportamento na vivência do jogo; questionário
Capacidade de superar dificuldades	Envolve o relato de situações em que houve erros, dúvidas, ou incerteza quanto a resposta e que foram superadas no decorrer da vivência.	Observação do comportamento na vivência do jogo; questionário
Lembrar o conteúdo	Envolve reconhecer e lembrar de fatos, termos, conceitos básicos ou perguntas sem necessariamente entender o	Observação do comportamento na solução dos desafios; questionário

	que elas querem dizer.	
Entender o conteúdo	Abrange demonstrar um entendimento de fatos e ideias, organizando, comparando, traduzindo, interpretando, descrevendo ideias principais.	Observação do comportamento na solução dos desafios; questionário
Aplicar o conteúdo	Inclui usar o conhecimento adquirido – resolução de problemas – em situações novas aplicando o que aprendeu. do trabalho baseado em algum critério.	Observação do comportamento na solução dos desafios; questionário
Analisar o conteúdo	Engloba examinar e dissecar a informação em partes, além de determinar como essas partes se relacionam; identificar motivos ou causas, fazer inferências e encontrar evidências para apoiar generalizações.	Observação do comportamento na solução dos desafios; questionário
Avaliar o conteúdo	Envolve apresentar e defender opiniões, fazendo julgamento de valor sobre a informação, a validade das ideias ou qualidade do trabalho baseado em algum critério.	Observação do comportamento na solução dos desafios; questionário
Criar	Refere-se à capacidade de gerar algo novo e original, a partir de conhecimentos e	Observação do comportamento na solução dos

	<p>habilidades previamente adquiridos. Esse processo envolve combinar elementos, ideias ou conceitos de maneira inovadora para formar uma nova estrutura, solução ou visão.</p>	<p>desafios; questionário</p>
--	---	-------------------------------

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Nesse quadro, são os parâmetros possíveis de se avaliar, seja por questionário ou por observação, contemplando os parâmetros lúdicos e Educacionais do jogo.

4.5 Campo de aplicação e participantes

A etapa de validação do presente trabalho de pesquisa foi uma escola pública da rede estadual de ensino, que fica localizada na cidade de Bezerros, região agreste do estado de Pernambuco. A escolha da escola foi devido ao pesquisador ter realizado o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na instituição, o que possibilitou um bom acolhimento da docente responsável e dos estudantes para a aplicação. Os participantes voluntários são alunos do 3º ano do ensino médio, com faixa etária de 16 a 18 anos. Além de que, para manter a anonimato dos estudantes, foram classificados de Alunos E1 a E13.

4.6 Inspiração do jogo

O jogo foi baseado em um jogo já criado chamado de “Batalha Orgânica”, que tem como idealizador o Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães, professor do quadro de profissionais da UFPE–CAA. O jogo foi publicado pelo Prof. Ricardo Lima Guimarães e colaboradores, como “*Organic Battle? Remote: a game about carbonyl compounds*” na 45º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, que aconteceu no ano de 2022 em Maceió – Alagoas. Foram feitas mudanças nas regras do jogo e da temática para se adequar ao ensino médio e para o formato presencial. O jogo se desenvolve alternadamente em ambientes físicos e digitais, pois se trata de um jogo de tabuleiro com a interação de *slides* transmitidos por meio de projetor.

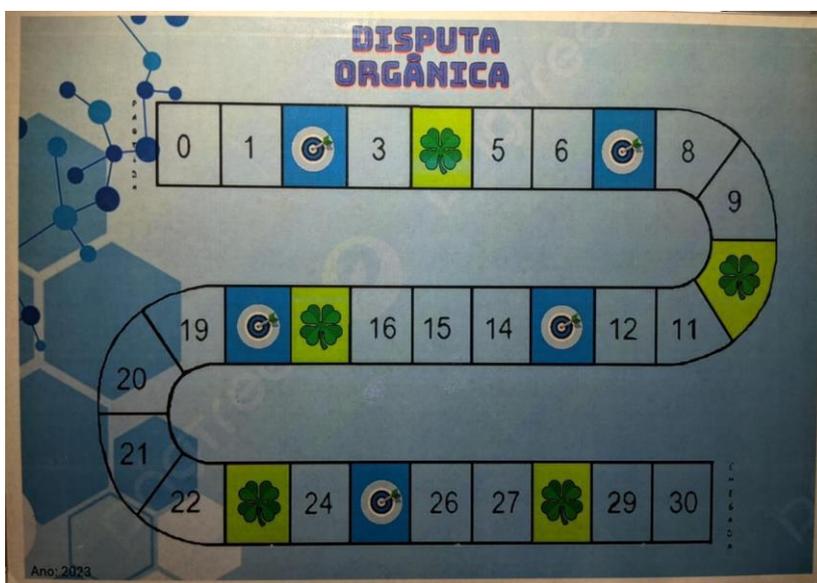
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo Disputa Orgânica adota uma abordagem didática e envolvente para o ensino de química orgânica no ensino médio. Sua dinâmica é intuitiva, ao fazer uso de mecânicas de jogos de tabuleiro conhecidos, mas incorpora elementos digitais para enriquecer a estratégia pedagógica. Nesta sessão, dividimos o conteúdo em duas partes: a primeira é uma descrição e análise do jogo proposto, enquanto na segunda avaliaram-se os parâmetros discutidos foram contemplados durante a experiência de jogo e as respostas dos alunos.

5.1 Elaboração do jogo Disputa Orgânica

O jogo Disputa Orgânica é um tabuleiro físico, mas que conta com recursos digitais como a projeção de *slides* para exibir as cartas com as questões, podendo também ser adaptado para modelo totalmente físico, em que as questões passariam a ser cartas físicas, dispensando o uso de recursos como projetor, computador e *slides*. O tabuleiro está representado pela figura 5:

Figura 5: Tabuleiro do jogo Disputa Orgânica.



Fonte: elaboração própria, 2024.

As regras definem que a quantidade recomendada de grupos para que o jogo aconteça é de 3 (em alguns casos pode ser 2 grupos, caso a turma tenha poucos alunos), em que esses grupos são representados por peças de cores: azul, amarelo e vermelho. O número mínimo de participantes são 6 por grupo, podendo ser adaptado

conforme o quantitativo de alunos da turma, já o máximo, recomenda-se que 14 alunos por grupo seja o ideal. O jogo contém 2 dados a serem jogados. O dado numérico possibilita indicar quantas casas a equipe irá avançar no tabuleiro, o dado de cores indica qual equipe irá disputar com a equipe que jogou o dado. Caso caia na cor da equipe que jogou o dado, eles devem responder o desafio sozinho e sem disputa com outra equipe. Cada equipe ganha uma Ficha de bloqueio, que pode ser usado somente uma vez no jogo e que pode tirar até três participantes da equipe adversária. A figura 6 representa as peças de cada grupo que irá se movimentar pelo tabuleiro, os dados e as fichas de bloqueio:

Figura 6: Elementos presentes no jogo.



Fonte: elaboração própria, 2024.

Para cada equipe, tem que ser escolhido um representante para escolha das perguntas e para jogar os dados, não necessariamente ele quem deve responder pelo grupo. Seu uso permite que em uma mesma rodada duas equipes bloqueiem jogadores de uma mesma equipe adversária, sendo uma estratégia que pode ser usada para tirar 6 pessoas de uma equipe em uma rodada. Caso os times sejam compostos por 6 membros ou menos, se as duas equipes usarem a ficha de bloqueio nesta equipe não será permitido o bloqueio de todos os jogadores, por ser necessário que fique um dos alunos para poder responder à questão.

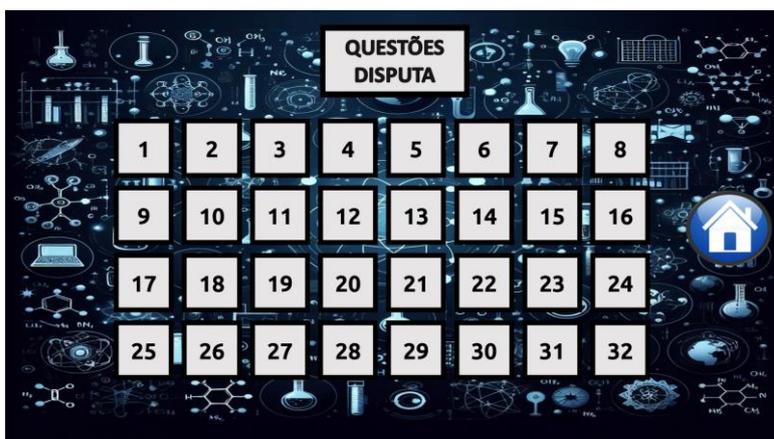
A jogabilidade do jogo é bem intuitiva e visual, temos as casas de **“Disputa”**, **“Desafio”** e **“Sorte ou Azar”** apresentadas no tabuleiro com 3 tipos de casas diferentes, identificadas como as casas numéricas, alvo e trevo de 4 folhas, respectivamente. E em suas respectivas telas no *slide* quando projetadas, sendo controladas pelo aplicador. Durante o jogo, uma carta escolhida, independentemente de sua natureza, não poderá ser escolhida novamente para tentar responder

novamente caso uma equipe ou equipes tenham errado, ficando a cargo do aplicador fazer o controle no quadro para não serem escolhidas novamente.

São 32 cartas referentes as questões das casas de Disputa, 10 cartas de questões Desafios e 12 cartas de Sorte ou azar, e que cada uma delas apresenta uma certa dificuldade e sua respectiva pontuação. As equipes terão entre 2 a 3 minutos a depender do tipo de questão que irão responder. A equipe azul (1) iniciará a partida, seguido da equipe amarela (2) e vermelha (3), respectivamente. Deverá lançar o dado para saber o número de casas que percorrerá, conduzindo a peça indicativa até a casa referente à pontuação vista no dado numérico. Essas casas podem ser melhor descritas abaixo:

- **Disputa:** quando o valor numérico indicar uma casa Disputa, a equipe lançará o segundo dado (o colorido) para saber contra quem irá disputar a pontuação da questão. O aplicador posiciona a peça da equipe 1 na casa correspondente e avança para a tela de cartas de disputa (demonstrada na figura 7). A equipe 1 então escolhe uma das 32 cartas disponíveis no *slide*. O aplicador mostrará o *slide* correspondente à carta escolhida. Ambas as equipes tentarão resolver o problema apresentado no tempo estipulado.. Se apenas uma equipe acertar a questão, ganhará a pontuação máxima indicada na carta, mas se ambas acertarem, receberão metade da pontuação. A(s) equipe(s) perdedora(s) não receberá(ão) pontuação.

Figura 7: Tela de cartas da casa de Disputa.



Fonte: elaboração própria, 2024.

- **Questões desafios:** quando o valor numérico indicar a casa de Desafio, a equipe deverá escolher uma das “Questões desafios” na tela

correspondente, demonstrada na figura 8. O conteúdo da carta são questões contextualizadas, provenientes de vestibulares com a temática de química orgânica, que será mostrada a todos os participantes. Para garantir a pontuação completa da carta, a equipe deverá responder corretamente à questão apresentada durante o tempo estipulado pelo aplicador.

Figura 8: Tela de cartas da casa de Desafio.



Fonte: elaboração própria, 2024.

- **Sorte ou azar:** a equipe deverá escolher uma carta "Sorte ou Azar" apresentada na tela representada na figura 9. Cumprindo sua determinação, podendo ser algo bom, como pontuação, avançar casas, como também pode ser alguma consequência negativa para a equipe, como perda de pontos e voltar casas no tabuleiro.

Figura 9: Tela de cartas da casa Sorte ou azar.



Fonte: elaboração própria, 2024.

Finalização: São possíveis alguns encerramentos para o jogo.

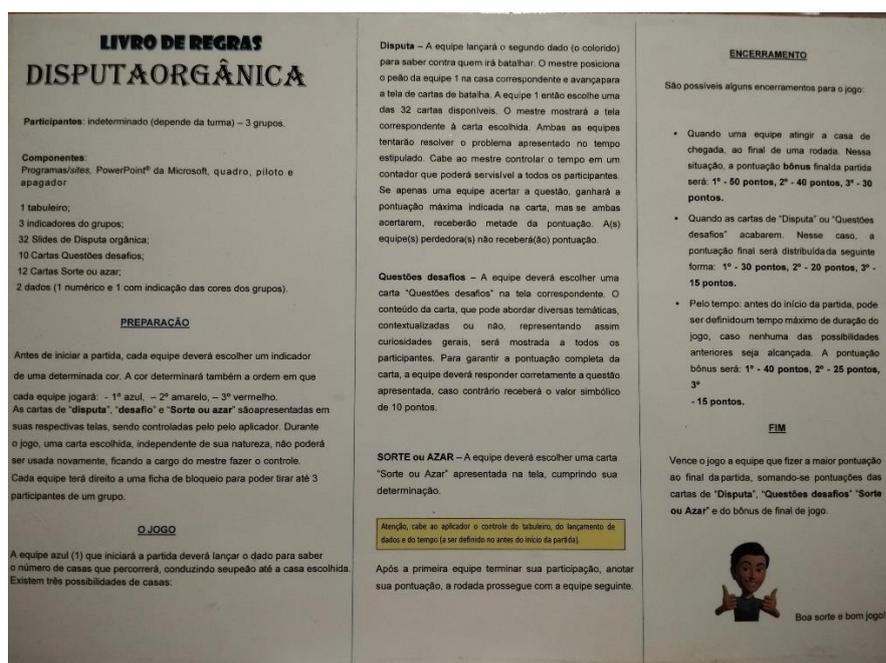
- Quando uma equipe atingir a casa de chegada, ao final de uma rodada. Nessa situação, a pontuação **bônus** final da partida será: **1º - 50 pontos, 2º - 40 pontos, 3º - 30 pontos.**
- Quando as cartas de “Disputa” ou “Questões desafios” acabarem. Nesse caso, a pontuação final será distribuída da seguinte forma: **1º - 30 pontos, 2º - 20 pontos, 3º - 15 pontos.**
- Pelo tempo: antes do início da partida, pode ser definido um tempo máximo de duração do jogo, caso nenhuma das possibilidades anteriores seja alcançada. A pontuação **bônus** será: **1º - 40 pontos, 2º - 25 pontos, 3º - 15 pontos.**

Vence o jogo a equipe que fizer a maior pontuação ao final da partida, somando-se pontuações das cartas de “**Disputa**”, “**Questões desafios**” “**Sorte ou Azar**” e do **bônus** de final de jogo. O *slide* são interativos com *hiperlinks*, fazendo com que a dinâmica de voltar para o início após uma rodada, ir para um tipo de casa ou um tipo de carta, seja mais rápida e eficiente.

Soares e Felício (2018), relatam que um dos maiores problemas de aplicações de jogos em sala de aula são regras longas ou complexas, tendem a dificultar o entendimento do jogo, como consequência a dinâmica de jogabilidade, atrasando assim a jogatina. A criação das regras de maneira mais sucinta ajuda a entender melhor o jogo.

Neste sentido, também se faz necessário entender o tempo que o aplicador tem disposto para aplicar o jogo, visto que com a implementação do novo ensino médio as mudanças no quantitativo de aulas de química podem prejudicar ou ajudar nessa questão. As regras estão impressas e são disponibilizadas aos estudantes antes da aplicação, e também as regras estão na parte de baixo do tabuleiro, como mostra a figura 10:

Figura 10: Regras presente do outro lado do tabuleiro



Fonte: elaboração própria, 2024.

5.2 Validação do jogo

Nesta segunda parte dos resultados, foram examinados os parâmetros previamente apresentados, considerando tanto a experiência de jogo dos alunos quanto suas percepções materializadas como respostas ao questionário. Essa análise proporcionou uma compreensão mais aprofundada do impacto das dinâmicas de jogo no aprendizado, permitindo identificar aspectos relevantes que influenciaram o engajamento e a interação dos estudantes durante a atividade. Também vão ser analisadas respostas que fogem do escopo dos parâmetros para um melhor aproveitamento dos resultados deste trabalho.

5.2.1 Engajamento ao jogar

Para conseguir analisar o parâmetro de engajamento dos alunos durante a experiência com o jogo, foram analisadas respostas fornecidas pelo questionário aplicado pós-aplicação. Respostas fornecidas à questão: "O jogo conseguiu manter você com atenção no jogo ao menos na maior parte do tempo? O que mais te prendeu a atenção? Por que você acha isso?".

Analisando as respostas, é possível observar, conforme as falas dos estudantes, que de modo geral, o jogo conseguiu manter a atenção e o interesse ao

longo da atividade. Os alunos entrevistados relataram estar engajados no jogo e destacaram diferentes aspectos que podem ter contribuídos para ocorresse esse engajamento. Uma das respostas foi que o desejo de alcançar o objetivo final do jogo, a vitória, foi um fator que o fez manter a atenção. Como se pode observar na fala do Aluno E1:

Sim, acredito que o que mais me prendeu a atenção foi a vontade de chegar ao final, pois esse era os objetivos que todas as equipes queriam alcançar. (Aluno E1)

Essa reposta ilustra como a competição saudável pode fazer com que o engajamento dos alunos aumente pelo fator de competir e ganhar. Moradillo e Messeder (2015) reforçam esse ponto de vista, quando afirmam que o jogo pode oferecer uma experiência de aprendizagem mais envolvente. Segundo Huzinga, o elemento de tensão desempenha uma função importantíssima ao jogo, pois estimula a uma mobilização para levar o jogo ao desenlace, e assim alcançar a vitória às custas de seu próprio esforço. Tal esforço está diretamente ligado ao engajamento, a compenetração (Huizinga, 2001).

Outro aluno destacou que o jogo trouxe a curiosidade em compreender novos conceitos, e que esse foi um dos fatores para conseguir manter o foco. Conforme a resposta do Aluno E3:

Me deixou muito preso sim. O que prendeu mais minha atenção foi a vontade de entender as coisas que eu não havia visto ainda. Eu acho isso importante porque aprender é algo muito bom e gratificante de sentir que você entendeu o problema. (Aluno E3)

Aqui o estudante expressa o prazer e satisfação em aprender, o que pode está diretamente relacionado à motivação do aluno. Como afirmam Anjos e Guimarães (2017, p.171), para manter o engajamento, os desafios devem ter um equilíbrio da dificuldade, pois, caso esses desafios sejam difíceis, poderiam causar um estado de ansiedade, preocupação e uma frustração que, com esse aluno em específico, poderia desistir de entender esses conteúdos propostos pelo jogo devido as dificuldades das questões.

A novidade e a dinâmica diferenciada gerada pelo jogo Disputa Orgânica também foram citadas como fatores que prenderam a atenção, abaixo estão as respostas Alunos E2 e E5:

Claro! O que mais me prendeu a atenção foi a forma dinâmica do jogo, acho que pelo fato dele ser um jogo de tabuleiro diferente dos comuns. (Aluno E2)

Prendeu a atenção porque é uma dinâmica diferente no dia de aula. (Aluno E5)

Esses dois relatos indicam que a variação de metodologia, que neste caso foi o uso do jogo, pode ter trazido o elemento surpresa e o interesse, conquistando a atenção dos alunos. Assim como destacado por Messeder e Moradillo (2015), que a introdução de uso de jogos, pode promover uma experiência de aprendizagem mais motivadora para os alunos. Isso contribui para aumentar o engajamento dos estudantes, tornando o processo educativo mais divertido.

Com base nas respostas analisadas, é possível dizer que o jogo Disputa Orgânica foi bem-sucedido em conseguir manter o engajamento dos alunos. Fatores como os objetivos claros, curiosidade em aprender, dinâmica diferente, entre outros, foram fundamentais para os estudantes manterem atenção na maior parte do tempo durante o jogo.

5.2.2 Interação com os demais jogadores

Para conseguir analisar esse parâmetro da interação, foram levados em consideração as respostas obtidas por meio do questionário pós-aplicação do jogo. As respostas analisadas partiram da pergunta: “Faça um relato de situações de colaboração/interação entre você com seus colegas para resolução de problemas ou de criação de estratégias”.

Com a análise de algumas respostas dessa questão, foi possível obter dados importantes em relação se o jogo consegue gerar interações entre os alunos. As respostas revelam que, apesar de que alguns estudantes não se sentiram à vontade com a interação social, o jogo e esses pequenos momentos de interação promoveram a troca de conhecimentos. Tal afirmação é destacada na resposta do Aluno E6:

Eu não gosto muito de interação, mas no pouco que interagi, pude colocar em prática os meus conhecimentos. (Aluno E6).

A percepção expressa nessa fala demonstra que, mesmo nessas situações de interação mínima, o jogo conseguiu criar oportunidades para que esse aluno contribuísse, aplicando o seu conhecimento em prol de ajudar o seu grupo.

Em outra resposta, foi possível identificar a presença da dinâmica de comparar os entendimentos iniciais entre os colegas de equipe em busca da resposta coletiva:

Perguntei frequentemente sobre as respostas da questão, para que ao comparar, pudesse ver um resultado único. (Aluno E3)

Nessa resposta demonstra que a comparação de informações entre os participantes do jogo foi uma estratégia que usaram para resolver os problemas de forma colaborativa, resultando em um consenso do grupo para apresentar a melhor resposta da questão. Tal ação possibilita uma constante revisão de pensamento no decorrer do jogo e desta forma tanto ampliar o entendimento inicial ao confrontá-la a outras perspectivas, quanto a favorecer uma reflexão e (re)estruturação desse pensamento no esforço para expressá-lo de maneira oral aos colegas.

Outro relato mostrou que um grupo adotou a estratégia de trabalhar nas questões juntos, destacaram também as vantagens e desvantagens de várias pessoas pensando ao mesmo tempo. Sobre isso, o Aluno E4 relata:

Nossa estratégia éramos fazermos juntos as questões, porque se duas cabeças pensam mais que uma, então imagina várias. Em algumas atrapalhou, em outras ajudou bastante. (Aluno E4)

Esse posicionamento demonstra que, embora a colaboração em muitas vezes facilite a resolução de problemas, também pode gerar problemas de coordenar várias ideias. No entanto, o resultado foi mais positivo ao grupo devido ao trabalho em equipe. Já em outro relato, o estudante menciona a importância de ouvir todas as opiniões dos colegas para aumentar a chance de acertar a questão. Resposta do E1:

Acredito que a forma de buscar uma melhor convicção da resposta correta por meio da opinião de cada um, para assim ter uma maior probabilidade de acerto. (Aluno E1)

Aqui pode ser destacado que o valor de troca de ideias e a diversidade de perspectivas pode auxiliar no processo de tomada de decisão no jogo, aumentando as probabilidades do grupo em acertar o problema apresentado. Em outro relato feito por um dos discentes, ele menciona que a competição foi um fator que incentivou a colaboração entre os membros do seu grupo:

Quando tem competições, as pessoas trabalham melhor para alcançar tal objetivo. (Aluno E8)

Podemos perceber que essa afirmação feita pelo estudante sugere que a competição, além de ser uma forma de engajar, pode ser um importante motivador para que os participantes do grupo se unam em busca do objetivo, promovendo a cooperação e motivação para resolver os desafios.

A interação social descrita pelos alunos, foi um aspecto importante para a resolução de problemas durante o jogo. Mesmo os estudantes que não costumam interagir durante as aulas, relataram ter conseguido contribuir em algum momento do jogo, o que confirma que o jogo funciona como um facilitador da interação e do trabalho em equipe. Além de que “o trabalho com metodologias ativas de ensino favorece a interação constante entre os estudantes” (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 277). Esse princípio foi observado nas respostas dos alunos, que mencionaram a colaboração promovida pela interação como um aspecto central para o sucesso durante o jogo.

Além disso, Morán (2015), destaca que jogos que integram colaboração e competição podem promover certas habilidades. Essas análises mostram que os estudantes se beneficiaram por meio dessas interações, não apenas no jogo, mas também podendo auxiliar nas habilidades sociais. Cunha (2012) reforça que os jogos podem promover o raciocínio e o trabalho em equipe. Neste caso, a interação social aparece naturalmente durante o jogo ficando evidente nos relatos dos estudantes, que destacaram a importância do diálogo e divisão de tarefas e responsabilidades para alcançar o êxito.

Em suma, conforme Silva, Lacerda e Cleophas (2017, p. 137), “os jogos didáticos promovem a interação social dentro do ambiente escolar, pois é impossível jogar sem que haja uma teia de diálogos entre os jogadores que levem à argumentação”. Esse aspecto relatado pelas autoras, é identificado quando os alunos relatam a importância do diálogo e troca de ideias para a resolução dos problemas.

Com base nas respostas analisadas neste parâmetro, é possível dizer que o jogo Disputa Orgânica desempenhou a interação social dos integrantes das equipes, auxiliando no desenvolvimento de estratégias. Além de mostrar que a cooperação e competição são fatores importantes para aumentar a motivação e engajamento dos estudantes.

5.2.3 Motivação

Para analisar o parâmetro motivação, também foram usadas as respostas dos estudantes no questionário realizado, em que se analisa o nível de motivação ao jogar o jogo Disputa Orgânica, e teve como base as repostas da seguinte questão: “No ato de jogar o jogo Disputa Orgânica, você se sentiu motivado ao jogar? Descreva a sensação e detalhe-a tentando especificar o que te deixou motivado (ou não)”.

De maneira geral, as respostas revelam que a competição foi o principal fator para os estudantes tivessem motivados durante a jogatina. Todos os alunos que responderam a essa questão relataram estarem motivados, e que os pontos motivacionais iam do prazer pela competição até a colaboração em grupo. Como pontuado pelo Aluno E3:

Sim. Gosto de competição. Sou competitiva demais!!. (Aluno E3)

Essa fala expressa que a competição saudável promovida pelos estudantes a partir do jogo, foi um fator importante para manter o interesse e a motivação. Essa natureza competitiva dos jogos, pode despertar uma sensação de desafio nos estudantes, fazendo com que se esforcem mais em busca da vitória. Já outro estudante, destacou o aspecto da interação.

Muito. Toda a interação entre as equipes é o que dá emoção ao espírito esportivo. (Aluno E1)

Essa fala sugere que o trabalho em equipe e as interações sociais tiveram um papel importante para criar e manter a motivação dos estudantes, reforçando o que Cleophas e Soares (2018) afirmam sobre o uso do lúdico como estratégia eficaz para promover o aspecto motivacional da aprendizagem. Outro fator destacado, foi a competitividade e a imprevisibilidade do jogo, como destacado na resposta do estudante:

Sim, a competição entre os grupos me deixou motivada. O fato do jogo ser imprevisível também ajudou muito. (Aluno E8)

A motivação foi a combinação entre a competição com a imprevisibilidade do jogo. A imprevisibilidade dos jogos neste caso, pode ter aumentado o fator curiosidade e desafio, o que ajudou a manter os estudantes motivados e interessados em jogar.

Messeder e Moradillo (2015, p.360) destacam que os jogos podem criar uma experiência de aprendizagem mais motivadora, enquanto Cunha (2012) menciona que os jogos didáticos promovem maior motivação ao propor desafios divertidos e diferentes do ensino tradicional. Também ajuda a desenvolver habilidades cognitivas e sociais, como colaboração, concentração e resolução de problemas, o que foi observado nas respostas dos alunos. Confirmando assim, o destaque de Silva, Lacerda e Cleophas (2017) de que a motivação, o interesse e a concentração, são algumas das principais benesses proporcionadas pelos jogos, e que essas atividades podem auxiliar no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos.

Portanto, com base nas respostas analisadas, podemos dizer que o jogo proposto foi bem-sucedido em motivar os alunos durante a atividade. Segundo os estudantes, a competitividade, colaboração e a imprevisibilidade foram os motivos que os mantiveram engajados e motivados durante a aplicação.

5.2.4 Capacidade de superar dificuldades

Neste tópico, analisa-se a capacidade dos alunos de superar dificuldades durante o jogo Disputa Orgânica, com base nas respostas dos estudantes sobre como enfrentaram os desafios e os resolveram ao longo da aplicação. Diferente dos outros parâmetros até aqui analisados, neste não houve uma pergunta específica, mas foram analisadas respostas que se enquadram na análise deste em questão. A seguir foram destacadas algumas respostas dos estudantes:

Nas perguntas, por exemplo, algumas vezes eram requeridas fórmulas que alguém não tinha o conhecimento, mas outro dominava. Ou então pedia a classificação, e outra pessoa entendia mais. Com isso, à medida que o jogo acontecia, nós distribuimos as responsabilidades para que o final fosse um ganho coletivo, não uma responsabilidade individual (Aluno E9).

Esse estudante relata que, no decorrer do jogo, o seu grupo superou as dificuldades ao dividir as responsabilidades com base nas habilidades de cada membro. Logo, fica evidente que, ao se deparar com desafios, os alunos usaram a colaboração como uma estratégia para superar suas limitações individuais para tentar garantir o sucesso do grupo. Outro estudante, o E2, relata que em uma situação, o grupo acreditou ter achado a resposta correta, mas, ao perceber a complexidade da questão, decidiu reanalisar e acabou corrigindo o erro.

Teve uma questão em que uns dois colegas meu deram uma resposta, que de acordo com eles estavam certos, só que como era uma questão que tinha casca de banana, resolvemos analisar novamente e conseguimos achar a resposta correta. (Aluno E2)

Neste exemplo, os estudantes lidaram com a incerteza da primeira resposta e tiveram que refazer a análise até encontrar a solução correta da questão. Mas que durante a aplicação, por meio da observação realizada, os erros que foram cometidos pelos estudantes não causaram prejuízos cognitivos e intelectual. Isso reforça a ideia de que o erro não deve ser visto como algo negativo, mas como uma oportunidade de aprendizagem. Freitas, Anjos e Guimarães (2016) relatam que o erro é parte integral para o processo de construção do conhecimento dos discentes. Ao encarar o erro como parte desse processo, os estudantes têm a oportunidade de aprender com suas falhas.

Outro ponto importante de se destacar, é que a capacidade de superar as dificuldades, estão ligadas ao equilíbrio entre o nível de dificuldade dos desafios e as habilidades dos alunos. Conforme descrito por Anjos e Guimarães (2017) fundamentados na Teoria de Fluxo de Csikszentmihalyi (1999), mencionam que, quando os desafios estão adequadamente equilibrados, os estudantes se mantêm mais engajado e motivado. Pois, se as questões estiverem no nível muito alto, os estudantes podem se sentir frustrados e causar ansiedade, e se forem muito fáceis, podem perder interesse e causar tédio e apatia.

Sendo assim, podemos dizer que o jogo incentiva os alunos a superar dificuldades, seja ela usando estratégias, colaboração com seus companheiros de equipe, mas também que promove um ambiente de aprendizagem, onde o erro faz parte natural do seu processo de construção do saber.

5.2.5 Parâmetros da Taxonomia de Bloom Revisada a serem analisados

Para analisar o processo da Taxonomia de Bloom, serão considerados, em parte das análises, a observação realizada durante a aplicação do jogo, e em certos momentos, as respostas dos estudantes obtidas por meio do questionário. A fim de realizar a validação da parte educativa fundamentada nos seis níveis propostos pela taxonomia de Bloom revisada.

O primeiro domínio cognitivo analisado é lembrar o conteúdo, esse nível envolve a capacidade de reconhecer e lembrar de fatos, termos e conceitos básicos,

mesmo que não saibam profundamente. Nesse quesito, foi possível observar que a grande maioria dos alunos conhecem o conteúdo ou lembram de alguns conceitos sem nem mesmos saberem o nome. Por exemplo, os estudantes responderam que pós-aplicação, conseguiram reconhecer mais os conceitos relacionados com a nomenclatura dos compostos.

Sim. Tinha um pouco de dificuldade com alguns casos na nomenclatura, depois do jogo, ficou mais fácil. (Estudante E9)

Sim, aprendi mais sobre nomenclatura por meio de algumas das questões propostas. (Estudante E10)

Sim, eu aprendi mais ainda a nomear os hidrocarbonetos. (Estudante E4)

Esses relatos indicam que o jogo permitiu que reconhecessem conceitos importantes, como a nomenclatura dos hidrocarbonetos, essas respostas sugerem que o jogo teve um impacto favorável sobre esse aspecto do aprendizado.

O segundo parâmetro analisado é o nível entender, que nele consegue demonstrar entendimento de fatos e ideias ao conseguir organizar, traduzir, comparar, interpretar e descrever os conceitos. Os relatos podem indicar que o jogo promoveu uma organização e interpretação das informações especialmente ao discutir com colegas e testar seus conhecimentos.

Segue a narrativa dos estudantes que partiu da seguinte pergunta: “Depois do jogo, você conseguiu assimilar mais informações relacionadas ao conteúdo de química orgânica? Explique”. Em que foi obtida as seguintes respostas:

Sim, principalmente sobre nomenclatura e sobre ligações carbônicas ao consultar colegas e testar meus conhecimentos. (Aluno E5)

Sim, resolvendo algumas questões depois do jogo é notória um conhecimento maior, particularmente da minha parte. (Aluno E12)

Sim, como respondido na pergunta anterior, o jogo me ajudou distinguir melhor questões com ramificações e saturação. (Aluno E2)

Isso mostra que o jogo auxiliou os alunos a compreender as relações de diferentes conceitos, como na questão da ramificação e saturação. Durante a aplicação, foi observado que boa parte dos estudantes conseguem organizar as informações que uma questão traz, buscando interpretar em busca de encontrar uma resposta.

Para o terceiro parâmetro, aplicar, envolve o uso do conhecimento já adquirido para resolver novas situações. As respostas indicam que durante o jogo, os estudantes tentaram aplicar seus conhecimentos, especialmente em relação à nomenclatura dos hidrocarbonetos. Foi possível obter dados para análise por meio da questão: “Conseguiu aplicar seus conhecimentos em química orgânica durante o jogo?”. Embora nem todos tenham se sentido confiantes, como mostra a resposta:

Mais ou menos, pois eu não tinha um bom domínio do conteúdo, acabando por recorrer aos meus colegas de equipe que tinham um conhecimento mais amplo. (Estudante E3)

Neste caso, o aluno tentou aplicar o conhecimento que tinha, mas usou da interação com os colegas para confirmar suas respostas. Outro estudante relatou:

Sim, com o conhecimento de química orgânica voltado à nomenclatura dos hidrocarbonetos. (Estudante E4)

Esses relatos mostram que o jogo proporcionou oportunidades de os estudantes aplicar, em seus conhecimentos adquiridos previamente ou construídos durante a vivência do jogo, mesmo que alguns tenham precisado de ajuda dos colegas, isso destaca a importância do trabalho em equipe e da interação que o jogo possibilita.

Para o quarto parâmetro da taxonomia, temos o nível de analisar, que envolve a dissecação das informações em partes e a capacidade de determinar como essas partes se relacionam. Neste parâmetro, não foi possível obter relatos por meio do questionário, o que faz com que todas as informações aqui ditas serão baseadas na observação realizada durante a aplicação.

A grande parte dos estudantes conseguem analisar as questões, separar as informações que são úteis e com isso construir os resultados a partir das distinções feitas. Vale ressaltar que as questões de desafio, são questões de vestibulares e são mais contextualizadas, e nessas perguntas, os jogadores tiveram bom êxito em analisar as questões e distinguir o que era importante ou não. Com isso, pode evidenciar que o jogo tem o poder de promover esse parâmetro por meio da análise das questões.

O quinto parâmetro analisado, avaliar, é a capacidade de julgar o valor de uma informação adquirida, defender opiniões, e fazer julgamentos críticos sobre a validade das ideias ou a qualidade do trabalho. Avaliar também implica em uma análise mais

profunda, em que o aluno reflete sobre o seu próprio processo de aprendizagem, identificar pontos fortes e deficiências e, se necessário, ajustar o entendimento para melhorar seu desempenho. Embora as respostas dos alunos não mencionem explicitamente julgamentos críticos ou avaliações formais, alguns indícios de autoavaliação foram visíveis durante a observação realizada durante a aplicação do jogo. Portanto, podemos concluir que, mesmo os estudantes não mencionando no questionário sobre esse parâmetro, fica implícito que o jogo também consegue propiciar esse entendimento de avaliar.

O sexto e último parâmetro analisado, criar, envolve a junção de diferentes componentes ou ideias que, muitas vezes, vem de outras áreas ou disciplinas. O foco está na produção de algo novo, seja um produto, método, solução, uma forma de resolver um problema ou uma questão nova. Durante a aplicação do jogo, foi possível observar que alguns grupos criaram estratégias diferentes, cada uma tinha sua especificidade. Mas que, diante dos cenários apresentados, o Criar, seria um dos mais difíceis de se alcançar. O jogo precisaria ter sido pensado para conseguir contemplar esse parâmetro de alguma forma. Como por exemplo se o jogo favorecesse a criação de uma questão pelos alunos, mesmo que de forma colaborativa, poderia sim, talvez, poderia proporcionar uma experiência mais alinhada ao parâmetro proposto.

Isso indica que, embora a criação de estratégias tenha ocorrido, ela não foi percebida como suficiente para atingir plenamente o nível criar. Para isso, seria necessário um envolvimento mais profundo no desenvolvimento de algo novo. Portanto, o objetivo é mostrar que houve uma construção coletiva, algo que é uma dinâmica comum em jogos, em que, a colaboração entre os participantes é importante para criar essas estratégias ou na elaboração das repostas. Entretanto, é possível dizer que o jogo também não foi capaz de contemplar esse parâmetro da Taxonomia de Bloom Revisada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo Disputa Orgânica foi elaborado visando desenvolver situações que promovessem o aprendizado de conteúdos relacionados a química orgânica. Após a sua aplicação e validação, observou-se que o jogo cumpriu com êxito os parâmetros estabelecidos, tais como engajamento, interação, motivação e superação de dificuldades, além de ter a Taxonomia de Bloom revisada para os parâmetros educacionais. É relevante destacar que o jogo proposto não resolve os problemas da sala de aula, ele vem para ser uma ferramenta para auxiliar o ensino da química orgânica no ensino médio.

Vale ressaltar, que durante a validação surgiu adversidades em alguns quesitos do trabalho, sendo uma delas o questionário, que julgo não ser o mais adequado para conseguir obter dados para validação na parte da Taxonomia de Bloom revisada. Salienta-se que o jogo foi elaborado para ser usado de maneira analógica e digital, no caso com o uso do tabuleiro e uso do *slide*, que projeta as cartas do jogo. Mas que nada impede de novos pesquisadores façam uma adaptação e tire o aspecto digital, usando, por exemplo, cartas com as perguntas, transformando o jogo mais acessível a escolas que não possuam acesso à tecnologia. Além de que, o formato do jogo e suas regras podem ser usadas para a promoção de outros temas da química, não unicamente usada em química orgânica.

Diante dos resultados analisados, pode-se concluir que o Disputa Orgânica é uma ferramenta válida para o auxílio no ensino de química orgânica. Promovendo um ambiente de aprendizado mais engajador e motivador. Ao reunir elementos de competição, colaboração e desafios, alinhados à Taxonomia de Bloom, o jogo contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como a análise crítica, a resolução de problemas e a aplicação prática de conceitos, além de habilidades sociais, como interação, respeito aos colegas, entender que errar faz parte do aprendizado. Dessa forma, o jogo proposto, Disputa Orgânica se mostra como uma estratégia pedagógica eficaz, que pode ser incorporada no contexto escolar para potencializar o aprendizado e o envolvimento dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALBORNOZ, Suzana Guerra. **Jogo e trabalho**: do homo ludens, de Johan Huizinga, ao ócio criativo, de Domenico De Masi. Cadernos de Psicologia Social do Trabalho, v. 12, n. 1, p. 75–92, 2009. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cpst/v12n1/a07v12n1.pdf>. Acesso em: 29 de janeiro de 2024.

ANJOS, José Ayrton Lira.; GUIMARÃES, Ricardo Lima. Elaboração e validação do jogo do palito no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2017. DOI: 10.30691/relus.v1i1.741. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/741>. Acesso em: 26 de agosto de 2024.

ATKINS, Peter. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente / Peter Atkins, Loretta Jones; Tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. – 5. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2012.

CASTRO, Bruna Jamila.; COSTA, Priscila Carozza Frasson. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v.2, n.6, p.25-37, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v6n2/v6n2a02.pdf>. Acesso em: 01 de agosto de 2023.

CLEOPHAS, Maria das Graças., CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias., & SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. (2018). **Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos “is”**. In M. das G., Cleophas, & M. H. F. B. Soares (Org.), Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências (pp. 33–62). São Paulo, SP: Livraria da Física.

CUNHA, Marcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, n. 2, p. 92-98, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 01 de agosto de 2023.

DIESEL, Aline.; BALDEZ, Alda Leila Santos.; MARTINS, Silvana Neumann. **Revista Thema**, os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 05 de março de 2024.

FELÍCIO, Cinthia Maria. e SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. 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. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/artigos/EA-33-17.pdf>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti.; BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>. Acesso em: 05 de setembro de 2024.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução: Joice Elias Costa. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 405 p, 2009.

FREITAS, Maria Rubia Viana; ANJOS, José Ayron Lira dos; & GUIMARÃES, Ricardo Lira. (2017). O Jogo das Reações Orgânicas: Um Caminho para Reelaboração do Conhecimento a partir do Erro. **Revista Debates Em Ensino De Química**, 2(2 ESP), 17–29 Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1294>. Acesso em: 12 setembro de 2024.

GUIMARÃES, Ricardo Lima.; AMORIM, A. L. M.; NARDI, Arantcha Lorrán.; BATISTA, N. R. S. A. **Organic battle? Remote: a game about carbonyl compounds**, in: 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2022. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

HELLWICH, Karl Heinz. Brief Guide to the Nomenclature of Organic Chemistry Sponsoring body: **IUPAC Division of Chemical Nomenclature and Structure Representation**. [s.d.]. Disponível em: https://iupac.org/wp-content/uploads/2021/06/Organic-Brief-Guide-brochure_v1.1_June2021.pdf. Acesso em: 12 de fevereiro de 2024.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. 4. ed. São Paulo: Perspectivas, 2000. Disponível em: http://insilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em: 29 de janeiro de 2024.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo; Perspectiva, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4184246/mod_resource/content/0/homo_ludens_huizinga.pdf. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. In: (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Cortez, 1996. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4386868/mod_resource/content/1/Jogo%2C%20brinquedo%2C%20brincadeira%20e%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1998. D.

LIMA, José Ossian Gadelha. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, Londrina, v. 12, n. 136, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lima-22/publication/253328849_Perspectivas_de_novas_metodologias_no_Ensino_de_Q

[uimica/links/02e7e51f82fa481222000000/Perspectivas-de-novas-metodologias-no-Ensino-de-Quimica.pdf](http://quimica.links/02e7e51f82fa481222000000/Perspectivas-de-novas-metodologias-no-Ensino-de-Quimica.pdf). Acesso em: 12 de setembro de 2023.

MESSEDER, Neto Hélio Silva; MORADILLO, Edilson Fortuna. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química Nova na Escola**, V. 38, n. 4, p.360-368, 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/QNESC_38-4_completo.pdf#page=76. Acesso em: 28 de julho de 2023.

MORÁN, José Manuel. (2015) **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: Souza, C. A., & Torres-Morales, O. E. (orgs.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa, PR: UEPG. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em: 05 de março de 2024.

PASSOS, Blanchard Silva.; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. Análise de questões do Enem sobre funções inorgânicas à luz da Taxonomia de Bloom Revisada. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 19, n. 43, p. 107-122, dez. 2023. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/15552>. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

PAZINATO, Maurícius Selvero; BRAIBANTE, Hugo Tubal Schmitz.; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; TREVISAN, Marcela Capitanio.; SILVA, Giovanna S. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n° 1, p. 21- 25, fevereiro, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/05-EA-43-11.pdf. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

PEREIRA, Alanda Maria Ferro; FERNANDES, Sheyla Christine Santos.; BITTENCOURT, Ig Ibert.; FÉLIX, Amarillys. **Teoria do fluxo e aprendizagem no contexto brasileiro**. Educ. Pesqui, São Paulo, v. 48, p. 1-20, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/ij/ep/a/TZHF8h6nCtyC8GycVwpC99J/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 de agosto de 2024.

SILVA, Ana Carolina Rosa.; LACERDA, Paloma Lopes.; CLEOPHAS, Maria das Graças. Jogar e compreender a química: resignificando um jogo tradicional em didático. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 13, n. 28, p. 132-150, dez. 2017. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4340>. Acesso em: 02 de agosto 2023.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Uma Discussão Teórica Necessária para Novos Avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 5–13, 2017. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311>. Acesso em: 28 de janeiro de 2024.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O LUDICO EM QUÍMICA: JOGOS E ATIVIDADES APLICADOS AO ENSINO DE QUÍMICA**. 2004. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos 2004. Disponível em:

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/6215/4088.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 de agosto de 2023.

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig Barton. **Química Orgânica**, 10^o edição, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A, Rio de Janeiro, 2012.

WARTHA, Edson José.; SILVA, Erivanildo Lopes.; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 17 de fevereiro de 2024.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PÓS-APLICAÇÃO

- 1) No ato de jogar o jogo Disputa Orgânica, você se sentiu motivado ao jogar? Descreva a sensação e detalhe-a tentando especificar o que te deixou motivado (ou não).
- 2) O jogo conseguiu manter você com atenção no jogo ao menos na maior parte do tempo? O que mais te prendeu a atenção? Por que você acha isso?
- 3) Durante a aplicação, você se sentiu envolvido na narrativa do jogo?
- 4) Dentro das estratégias previstas nas regras do jogo, você conseguiu utilizar bem estratégias que o jogo permite usar e criar? Você conseguiu usar alguma habilidade ou conhecimento adquiridas durante as rodadas anteriores? Cite algum exemplo.
- 5) Você se divertiu? Sendo sua opinião positiva ou negativa ao que você atribui a diversão ou a falta dela?
- 6) Faça um relato de situações de colaboração/interação entre você com seus colegas para resolução de problemas ou de criação de estratégias.
- 7) Foi possível construir novos conhecimentos durante o jogo? Descreva algum e relate de que forma você acha que construiu.
- 8) Depois do jogo, você conseguiu assimilar mais informações relacionadas ao conteúdo de química orgânica? Explique.
- 9) Conseguiu aplicar seus conhecimentos em química orgânica durante o jogo?
- 10) Essa questão é livre, você pode falar o que quiser do jogo, algum relato, algo que gostou ou não, abra seu coração.

APÊNDICE B – EXEMPLOS DE QUESTÕES E SLIDES



QUESTÃO 1

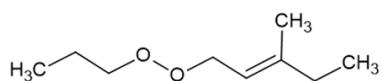
1. Desenhe uma fórmula estrutural de traço possível para um hidrocarboneto cuja fórmula molecular condensada é: C_6H_{12}

UVALE +10

A slide with a dark blue background and light blue chemical icons. The title 'QUESTÃO 1' is at the top. A white rectangular box contains the question text. On the right side, there is a red speech bubble with 'UVALE' and a yellow '+10' below it. A blue home icon is in the bottom left corner.

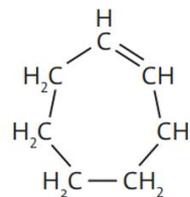
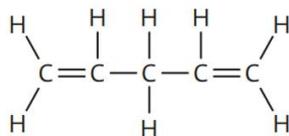
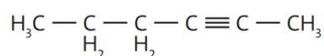
QUESTÃO 4

Classifique a cadeia carbônica da estrutura abaixo (aberta, fechada ou mista? normal ou ramificada? saturada ou insaturada? homogênea ou heterogênea?).



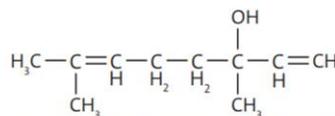
QUESTÃO 14

Forneça o nome dos compostos orgânicos abaixo a partir de suas fórmulas estruturais



QUESTÕES DE VESTIBULAR

(Ufam-*adaptada*) O pau-rosa, típico da região amazônica, é uma rica fonte natural do óleo essencial conhecido por linalol, o qual também pode ser isolado do óleo de alfazema. Esse óleo apresenta a seguinte fórmula estrutural.



Sua cadeia carbônica deve ser classificada como:

- acíclica, ramificada, saturada e heterogênea.
- acíclica, normal, insaturada e homogênea.
- alíclicica, ramificada, insaturada e homogênea.
- acíclica, ramificada, insaturada e homogênea.
- alíclicica, normal, saturada e heterogênea.

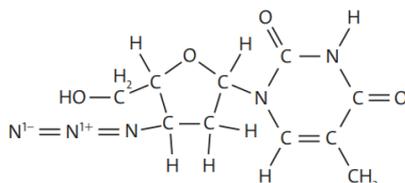


+15



QUESTÕES DE VESTIBULAR

(UFRJ) O AZT, que possui a capacidade de inibir a infecção e os efeitos citopáticos do vírus da imunodeficiência humana do tipo HIV-I, o agente causador da Aids, apresenta a seguinte estrutura:



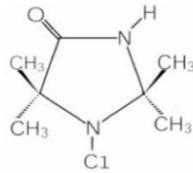
- Quantos átomos de carbono estão presentes em uma molécula de AZT?
- Quantos átomos de oxigênio estão contidos em um mol de AZT?

+30



QUESTÕES DE VESTIBULAR

(UERJ-adaptada) Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo N-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos.



A cadeia carbônica da N-haloamina ao lado representada pode ser classificada como:

- homogênea, saturada, normal.
- heterogênea, insaturada, normal.
- heterogênea, saturada, ramificada.
- homogênea, insaturada, ramificada.



+40



Volte 4 casas



Na
pontuação
final,
acrescente
20 pontos



Na
pontuaçã
o final,
subtraia
40
pontos

