



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**DUELO ORGÂNICO: UMA PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO COM
ABORDAGEM DE CONCEITOS DA QUÍMICA ORGÂNICA**

Sousa (PB)

2024

ALINE VIEIRA BEZERRA

**DUELO ORGÂNICO: UMA PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO COM
ABORDAGEM DE CONCEITOS DA QUÍMICA ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa, como requisito para aprovação da disciplina de TCC II e obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Dr. João Batista M. de Resende Filho

Sousa (PB)

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B574d Bezerra, Aline Vieira.
Duelo orgânico: uma proposta de jogo didático com abordagem de conceitos da Química Orgânica / Aline Vieira Bezerra, 2024.

31 p.: il.

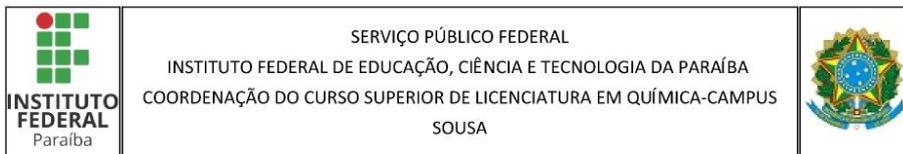
Orientador: João Batista Moura de Resende Filho.
TCC (Licenciatura em Química) – IFPB, 2024.

1. Jogos lúdicos. 2. Ludicidade. 3. Jogo de cartas. 4. Ensino de química. I. Título. II. Resende Filho, João Batista Moura de.

IFPB Sousa / BS

CDU 54:37

Milena Beatriz Lira Dias da Silva – Bibliotecária – CRB 15/964



ATA 53/2024 - CCSLQ/DES/DDE/DG/SS/REITORIA/IFPB

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Duelo Orgânico: uma proposta de jogo didático com abordagem de conceitos de Química Orgânica

Autor(a): Aline Vieira Bezerra

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciado(a) em Química.

Aprovado pela Comissão Examinadora em: 02/09/2024.

Dr. João Batista Moura de Resende Filho

IFPB – Campus Sousa / Professor(a) Orientador(a)

Dr. Hermesson Jales Dantas

IFPB – Campus Sousa / Examinador(a) 1

Me. Jhudson Guilherme Leandro de Araújo

IFPB – Campus Sousa / Examinador(a) 2

Documento assinado eletronicamente por:

- Joao Batista Moura de Resende Filho, COORDENADOR(A) DE CURSO - FUC1 - CCSLQ-SS em 02/09/2024 14:25:59.
- Jhudson Guilherme Leandro de Araujo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/09/2024 14:55:41.
- Hermesson Jales Dantas, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 02/09/2024 18:02:21.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 02/09/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código: 599778
Verificador: d2e3cfff3b4
Código de Autenticação:



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre comigo me protegendo, guiando e dando forças para continuar. Foram dias desafiadores, mas com graça dele cheguei até aqui.

Aos meus pais, Sebastião e Francisca, pelo apoio e incentivo para lutar para conseguir uma formação.

Ao meu esposo, Flávio, pelo apoio, amor e incentivo na minha jornada acadêmica.

Ao meu filho, Ravi, que me dá força para continuar a perseverar por um futuro melhor.

Aos meus irmãos Alany, Matheus e Lucas, pelo apoio e por estarem sempre comigo.

Aos meus amigos e colegas de turma, por esses anos de parceria e amizade, em especial a Elisângela e José que estiveram sempre comigo e me ajudaram a chegar aqui.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Batista M. de Resende Filho, pelo incentivo, paciência e todo suporte necessário para a realização deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

“Mas em todas estas coisas somos mais que vencedores, por meio daquele que nos amou”
(Romanos, 8:37).

RESUMO

O uso de ferramentas lúdicas no ensino tem sido um grande aliado para aprendizagem, na química, motivando os alunos e facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Diante disso, este trabalho traz uma proposta de jogo didático com abordagem de conceitos da química orgânica, que tem como objetivo melhorar a compreensão de conceitos relacionados às propriedades físicas de compostos orgânicos e suas características estruturais. O jogo didático, denominado Duelo Orgânico, foi confeccionado baseado no jogo Super Trunfo da Grow®, envolvendo 44 cartas com diferentes compostos orgânicos e abordando as funções orgânicas hidrocarbonetos saturados, insaturados e aromáticos, organoclorados, amidas, álcoois, ácidos carboxílicos e ésteres. A princípio, o jogo pode ser aplicado tanto em turmas do 3º ano do ensino médio e/ou em turmas de cursos superiores. Foi proposta uma sequência didática para a aplicação do jogo didático, de modo que, inserido naquela, ele funcione como instrumento de revisão dos conceitos químicos abordados anteriormente, facilitando a compreensão dos discentes.

Palavras-chaves: Ensino de Química. Jogo de Cartas. Ludicidade.

ABSTRACT

The use of playful tools in teaching has been a great impact for learning in chemistry, motivating students and facilitating the teaching-learning process. In view of this, this work proposes a didactic game which involves organic chemistry concepts. The game aims to improve the understanding of concepts about physical properties of organic compounds and their structural characteristics. The educational game, called Duelo Orgânico (Organic Duel), was created based on the Super Trunfo game from Grow®, and contains 44 cards with different organic compounds with some organic functions such as saturated, unsaturated and aromatic hydrocarbons, organochlorines compounds, amides, alcohols, carboxylic acids and esters. The game can be applied both in 3rd year high school classes and/or in higher education classes. A didactic sequence was proposed for the application of the didactic game, in which it functions as an instrument for reviewing the chemical concepts previously studied, facilitating students' understanding.

Keywords: Chemistry Teaching. Cards Game. Ludic.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	O lúdico no ensino de Química	09
1.2	O Ensino de Química Orgânica no Ensino Médio	10
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivos Específicos	13
3	METODOLOGIA	14
3.1	Pesquisa e delineamento do jogo didático	14
3.2	Construção do Jogo Didático	16
3.3	Planejamento de Sequência Didática	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1	Regras do Duelo Orgânico	22
4.2	Proposta de Sequência Didática	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS	28
	APÊNDICE A – LISTA DE EXERCÍCIOS	30

1 INTRODUÇÃO

1.1 O lúdico no ensino de Química

O termo “lúdico” é um adjetivo masculino com origem no latim *ludos* que remete para jogos e divertimento. Uma atividade lúdica é uma atividade de entretenimento, que dá prazer e diverte as pessoas envolvidas. (Enciclopédia Significados, 2011). Os jogos e atividades lúdicas estão cada vez mais presentes no processo educacional, nos mais diversos componentes curriculares. Os professores têm entendido que essas atividades são relevantes, pois envolvem, motivam e despertam o interesse do estudante pelo conteúdo de química e tornam a aula mais dinâmica e mais interessante (Messeder Neto; Moradillo, 2015).

Nos últimos anos tem-se observado uma preocupação recorrente dos professores em encontrar materiais e métodos de ensino que propiciem uma aprendizagem significativa aos estudantes; não somente em química, como também em todas as áreas do conhecimento (Oliveira *et al.*, 2018). Devido à necessidade de propor metodologias de ensino que aliam a criatividade e o equilíbrio entre a teoria e a prática, a experimentação e a ludicidade podem fornecer novos olhares por parte dos discentes na compreensão da Química, como também auxiliará os professores no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas (Texeira; Moreira, 2017).

As estratégias ou formas de ensinar tradicionalmente trabalhadas nas escolas não têm conseguido superar as dificuldades de aprendizagens apresentadas pelos alunos e contribuído satisfatoriamente para um ensino de qualidade. Isso decorre muitas vezes do uso de uma metodologia que não tem respondido adequadamente às demandas requeridas no contexto atual (Oliveira *et al.*, 2018).

Os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino (Cunha, 2012). Na química, o uso desta ferramenta de ensino vem crescendo nos últimos anos. Segundo Brito *et al.* (2020, p. 4), “o uso do lúdico em aulas de Química é extremamente importante para promover uma aprendizagem significativa. Pesquisadores apontam a importância da utilização do lúdico como forma de motivação e interação dos alunos em sala de aula, como também, a eficácia no desenvolvimento cognitivo do estudante.”

A necessidade de se atualizar os métodos de ensino, ultrapassando o método tradicional, também é ressaltada nos documentos oficiais da educação brasileira. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM):

[...] a simples transmissão de informações não é o suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (Brasil, 2002, p. 123).

O ensino de Química deve oferecer aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, para que através dos conhecimentos adquiridos na escola, possam compreender e participar de forma ativa dos acontecimentos do seu cotidiano (Crespo; Giacomini, 2011). O lúdico pode ser uma ferramenta auxiliadora neste processo, tais como apontam Souza e Silva (2022, p. 140), quando destacam “a importância da intencionalidade pedagógica no planejamento de uma aula lúdica, considerando as relações sociais e culturais do cotidiano dos seus alunos. [...] a cultura lúdica de cada indivíduo ocorre conforme constrói sua identidade na sociedade em que vive”.

Segundo Santos (2022, p. 18),

[...] para que os benefícios dos jogos didáticos em sala de aula sejam atingidos é fundamental que o professor tenha clareza dos objetivos e dos pressupostos teóricos que fundamentam sua escolha. Além disso, precisa explorar os conceitos abordados no jogo com novos elementos e recursos didáticos, sendo o jogo uma ferramenta auxiliar e não exclusiva.

Na literatura, podemos encontrar diversos trabalhos que abordam as contribuições do lúdico para o ensino da Química. Cunha (2012), por exemplo, apresenta referenciais teóricos e aspectos pedagógicos que devem ser levados em consideração quando se pretendem desenvolver atividades com jogos didáticos nas aulas de química. Oliveira *et al.* (2016) descrevem um relato de sala de aula, em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, objetivando analisar a confecção e aplicação de um jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. Felício *et al.* discorrem sobre a temática do lúdico no ensino de química a partir de alguns aspectos da literatura e suas possibilidades em relação à aplicação na sala de aula e possivelmente na própria formação do professor.

1.2 O Ensino de Química Orgânica no Ensino Médio

A Química Orgânica estuda a estrutura e as propriedades dos compostos de carbono. Ela recebeu inicialmente essa denominação porque antes acreditava-se que os compostos que constituem os organismos vivos, como animais e vegetais, só poderiam ser encontrados neles e não poderiam ser sintetizados. Porém, no decorrer da história, essa definição ficou ultrapassada e precisou ser revisada. Em 1825, por exemplo, o médico alemão

Friedrich Wöhler (1800-1882) conseguiu sintetizar em laboratório a ureia, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, que é um composto orgânico de origem animal (Carey, 2011)

No ensino de Química, podemos encontrar o relato de muitos obstáculos e/ou problemas devido à falta de motivação e interesse dos alunos pela disciplina. Diante deste cenário, muitos professores buscam por estratégias de ensino diferenciadas, em que possam realizar troca de conhecimentos com o corpo discente, discutir conceitos da química a partir de atividades presentes no cotidiano dos alunos e tornar o processo educacional mais divertido e prazeroso (Albano; Delou, 2024). Na Química Orgânica, foco deste trabalho, o uso do lúdico tem sido uma ferramenta de suma importância para construção de um ensino mais eficaz e motivador, que consiga efetivar a aprendizagem dos conceitos relacionados à área, tornando-os mais compreensíveis e instigando a curiosidade dos alunos (Martins, 2022).

Considerando trabalhos envolvendo o lúdico e a Química Orgânica, por exemplo, Borges *et al.* (2016) elaboraram e aplicaram um jogo do tipo bingo, denominado “Bingo da Química Orgânica”, em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública. O objetivo era que a ferramenta lúdica auxiliasse no processo de ensino-aprendizagem de Química Orgânica de forma mais interativa e dinâmica. Segundo os autores, através da análise de questionários aplicados, o jogo apresentou resultados satisfatórios no que tange aos seus objetivos, proporcionando aulas mais divertidas, interativas e significativas. Além disso, os autores ressaltaram que o jogo didático gerou momentos de socialização, troca de conhecimentos e descontração em sala de aula.

Chagas *et al.* (2022) apresentaram uma proposta de jogo didático envolvendo conceitos da Química Orgânica com o objetivo de proporcionar um maior grau de interatividade e imersão nos estudos pelos discentes. O jogo, denominado Atomic Game, é caracterizado como uma experiência digital imersiva e lúdica através da montagem de moléculas orgânicas diferentes. Segundo os autores, o Atomic Game apresenta uma ferramenta didática para montagem de moléculas simples, entrelaçados com desafios que incentivam o aluno a pensar por um determinado tempo. Os autores informam que o jogo está em uma etapa de ajustes e relatam, portanto, os testes de jogabilidade e aprendizagem realizados com um pequeno grupo de alunos do curso superior de química. Os resultados preliminares mostraram que o jogo foi promissor no que tange ao desenvolvimento de representações e visualização espacial de moléculas orgânicas.

Considerando, portanto, a importância da utilização de atividades lúdicas no ensino de Química, o presente trabalho consiste na construção de um jogo didático com

abordagem de conceitos da Química Orgânica que possa, futuramente, ser aplicados em turmas do Ensino Médio e/ou graduações que contem esse componente curricular.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo didático que possibilite a compreensão de conceitos de Química Orgânica relacionados às funções orgânicas e propriedades físicas.

2.2 Objetivos Específicos

O objetivo geral deste trabalho será alcançado mediante a efetivação dos seguintes objetivos específicos:

- Planejar o formato, o design e as regras de um jogo de cartas que aborde conceitos relacionados às propriedades físicas de compostos orgânicos e que possa ser aplicado em sala de aula;
- Confeccionar o jogo didático com materiais acessíveis e que confirmem maior durabilidade ao recurso lúdico;
- Propor uma sequência didática para a aplicação do jogo didático em turmas do 3º ano do Ensino Médio e/ou turmas dos componentes curriculares de Química Orgânica de Cursos Superiores de Licenciatura em Química.

3 METODOLOGIA

O trabalho consiste na confecção de um jogo didático com abordagem de conceitos da Química Orgânica, que recebeu o nome de duelo orgânico, e pode ser aplicado em turmas do 3º ano do ensino médio e/ou em turmas de cursos superiores que apresentem o componente curricular Química Orgânica em sua matriz. A metodologia deste trabalho foi dividida em três etapas: 1) pesquisa e delineamento do jogo, 2) construção do material lúdico e 3) planejamento de sequência didática para possível aplicação do jogo didático.

3.1 Pesquisa e delineamento do jogo didático

Em nossa pesquisa exploratória sobre o lúdico no ensino da Química Orgânica, percebemos que muitos jogos que abordam conceitos desta área estão focados na identificação de funções orgânicas, nomenclatura e representação de compostos orgânicos. Não encontramos um jogo que abordasse conceitos relacionados às propriedades físicas de compostos orgânicos e sua relação com os conceitos de polaridade e interações intermoleculares, motivo pelo qual optamos por explorar a respectiva área.

Santiago (2019) observou o quanto se faz necessário buscar novas abordagens que auxiliem no processo de ensino, possibilitando ao professor uma fonte de fácil acesso a essas metodologias. A Química, ao ser apresentada a bordo de estratégias didáticas alternativas, propicia maior interesse e disponibiliza ao aluno experiências concretas que o levam a analisar, compreender e questionar fenômenos que ocorrem à sua volta.

Para a construção das cartas do jogo, foi realizada uma pesquisa exploratória para identificar os valores das propriedades físicas dos compostos orgânicos que estariam presentes nas cartas, tais como massa molar, temperatura de fusão, temperatura de ebulição e densidade (**Tabela 1**). Os dados foram retirados do *PubChem*, que é um banco de dados de moléculas operado e mantido pelo *National Center for Biotechnology Information* (NCBI). Para padronizar essas propriedades, todas as temperaturas (de fusão e ebulição) foram descritas em termos da escala absoluta (unidade Kelvin) e os valores de densidade foram dados em g/L. Considerando a variedade de funções orgânicas dos compostos selecionados, assim como a variação significativa de suas massas e, conseqüentemente, dos estados de agregação em que se encontram nas CNATP (Condições Normais Atmosféricas de Temperatura e Pressão, 1 atm e 25°C ou 298 K), os valores de densidades descritos não estão todos na mesma temperatura, motivo pelo qual esta é apresentada logo após o valor da referida propriedade.

Tabela 1 – Nome dos compostos orgânicos e as suas propriedades físicas (massa molar, temperatura de fusão, temperatura de ebulição e densidade) que fazem parte das cartas do Duelo Orgânico. (continua)

Composto	Massa Molar	Temperatura de Fusão	Temperatura de Ebulição	Densidade
ALCANOS				
Metano	16 g/mol	91 K	112 K	0,72 g/L (4°C)
Etano	30 g/mol	91 K	184 K	1,3 g/L (4°C)
Hexano	86 g/mol	178 K	342 K	661 g/L (25°C)
Decano	142 g/mol	243 K	447 K	726 g/L (25°C)
Dodecano	170 g/mol	264 K	489 K	750 g/L (20°C)
COMPOSTOS AROMÁTICOS				
Benzeno	78 g/mol	279 K	353 K	876 g/L (20°C)
Tolueno	92 g/mol	178 K	384 K	870 g/L (20°C)
Naftaleno	128 g/mol	353 K	491 K	1160 g/L (20°C)
o-xileno	106 g/mol	248 K	418 K	880 g/L (20°C)
Antraceno	178 g/mol	527 K	613 K	1250 g/L (27°C)
ÁLCOOIS				
Metanol	32 g/mol	175 K	338 K	787 g/L (25°C)
Etanol	46 g/mol	159 K	352 K	789 g/L (20°C)
Propanol	60 g/mol	147 K	370 K	805 g/L (20°C)
Etilenoglicol	62 g/mol	260 K	470 K	1113 g/L (20°C)
Propilenoglicol	76 g/mol	213 K	461 K	1036 g/L (20°C)
ÁCIDOS CARBOXÍLICOS				
Ác. Acético	60 g/mol	290 K	391 K	1045 g/L (25°C)
Ác. Fórmico	46 g/mol	281,5 K	374 K	1220 g/L (20°C)
Ác. Propanoico	74 g/mol	252 K	414 K	990 g/L (20°C)
Ác. Benzoico	122 g/mol	396 K	522 K	1266 g/L (15°C)
Ác. Salicílico	138 g/mol	430 K	373 K	1443 g/L (20°C)
AMINAS				
Metilamina	31 g/mol	181 K	267 K	662 g/L (20°C)
Etilamina	45 g/mol	192 K	290 K	689 g/L (15°C)
Propilamina	59 g/mol	190 K	322 K	719 g/L (20°C)
Acetamida	59 g/mol	355 K	494 K	1159 g/L (20°C)
DMF	73 g/mol	212 K	426 K	950 g/L (20°C)
ALDEÍDOS				
Formaldeído	30 g/mol	181 K	252 K	815 g/L (-20°C)
Acetaldeído	44 g/mol	150 K	294 K	783 g/L (18°C)
Acetona	58 g/mol	179 K	329 K	784,5 g/L (20°C)
Acetofenona	120 g/mol	293 K	475 K	1028 g/L (20°)
Benzofenona	182 g/mol	322 K	578 K	1110 g/L (20°)
ÉSTERES				
Acetato de etila	88 g/mol	190 K	350 K	900 g/L (20°C)
Acetato de metila	74 g/mol	174 K	330 K	930 g/L (20°C)
Metanoato de etila	74g/mol	193 K	327 K	917 g/L (20°C)
Metanoato de metila	60 g/mol	173 K	304 K	970 g/L (20°C)
HIDROCARBONETOS INSATURADOS NÃO-AROMÁTICOS				
Acetileno	26 g/mol	190 K	189 K	730 g/L (20°C)
Propino	40 g/mol	170 K	250 K	607 g/L (25°C)
Eteno	28 g/mol	104 K	341 K	1178 g/L (20°C)
Propeno	42 g/mol	88 K	225 K	191 g/L (0°C)
Isopreno	68 g/mol	127 K	307 K	679 g/L (20°C)

Tabela 1 – (continuação) Nome dos compostos orgânicos e as suas propriedades físicas (massa molar, temperatura de fusão, temperatura de ebulição e densidade) que fazem parte das cartas do Duelo Orgânico.

Composto	Massa Molar	Temperatura de Fusão	Temperatura de Ebulição	Densidade
COMPOSTOS HALOGENADOS				
Clorofórmio	119 g/mol	210 K	335 K	1478 g/L (25°C)
Diclorometano	85 g/mol	176 K	313 K	1326 g/L (20°C)
Clorometano	50 g/mol	176 K	249 K	911 g/L (25°C)
Clorobenzeno	112 g/mol	229 K	404 K	1110 g/L (20°C)
Tetraclorometano	154g/mol	251 K	350 K	1594 g/L (20°C)

Fonte: Autoria própria, 2024.

Essas propriedades físicas foram escolhidas visando a possibilidade de associações com os seguintes conceitos químicos envolvendo os compostos orgânicos: polaridade, interações intermoleculares, funções orgânicas, tamanho da cadeia carbônica, composição elementar e estado de agregação do composto orgânico nas CNATP.

Uma cadeia de raciocínio que, por exemplo, o(a) discente poderia elaborar para escolher qual propriedade física iria jogar, seria a seguinte: supondo que o(a) discente tem a carta do ácido propanoico; sabendo-se que este composto é um ácido carboxílico e, conseqüentemente, apresenta elevada polaridade (pela presença da carboxila, $-\text{COOH}$) e interage entre si através de ligações de hidrogênio, o(a) discente poderia optar por escolher a propriedade temperatura de ebulição devido à associação entre forças de interações intermoleculares (ligação de hidrogênio é a mais forte) e a respectiva propriedade (para compostos de mesma massa, quanto mais forte a interação intermolecular maior será a temperatura de ebulição). Logo, o(a) discente poderia questionar o(a) seu(sua) adversário(a) sobre 1) a polaridade do composto que ele(a) tinha na carta ou 2) a interação intermolecular ou 3) a composição elementar ou 4) o tamanho da cadeia carbônica ou 5) o estado de agregação em que se encontra a 298 K e 1 atm ou ainda 6) a função orgânica. Dependendo da do item sorteado e a resposta do adversário, o(a) discente poderia escolher a opção que lhe desse maiores possibilidades de vencer o duelo das propriedades físicas dos compostos orgânicos.

3.2 Construção do jogo didático

O jogo “Duelo Orgânico” é uma ferramenta de ensino que permite a junção do ensino lúdico e a abordagem de conceitos da química orgânica, possibilitando o estudo sobre as propriedades físicas de compostos orgânicos e sua relação com polaridade, forças intermoleculares etc. Tomou-se como base o jogo “Super Trunfo” para construir o Duelo Orgânico. O Super Trunfo, da empresa Grow®, é um jogo de cartas colecionáveis em que os

jogadores tomariam para si as cartas dos adversários por meio de disputas envolvendo as características presentes nas cartas.

Para a confecção de cada uma das cartas, foi utilizado o aplicativo Canva. Ao todo, foram desenhadas 44 cartas (**Figura 1**), totalizando todos os compostos previamente selecionados. Considerou-se a medida real de uma carta de jogo de baralho para a confecção da arte, que incluía a imagem da estrutura, em modelo de bolas e varetas, do composto orgânico e a lista contendo suas propriedades (densidade, temperatura de ebulição, temperatura de fusão e massa molar. Uma informação extra poderia ser extraída pelos discentes caso eles percebessem a relação entre a cor da borda e do verso da carta e a existência de determinados elementos químicos: vermelho para presença de oxigênio, verde para presença de cloro e azul para presença do elemento nitrogênio. Os hidrocarbonetos têm a borda e o verso com a cor preta. Tal elemento teve por intuito aumentar o nível de jogabilidade e, caso o(a) discente percebesse a relação, diminuir o número de possibilidades de questionamentos direcionados ao adversário.

Figura 1 – Arte das cartas do jogo Duelo Orgânico (continua).

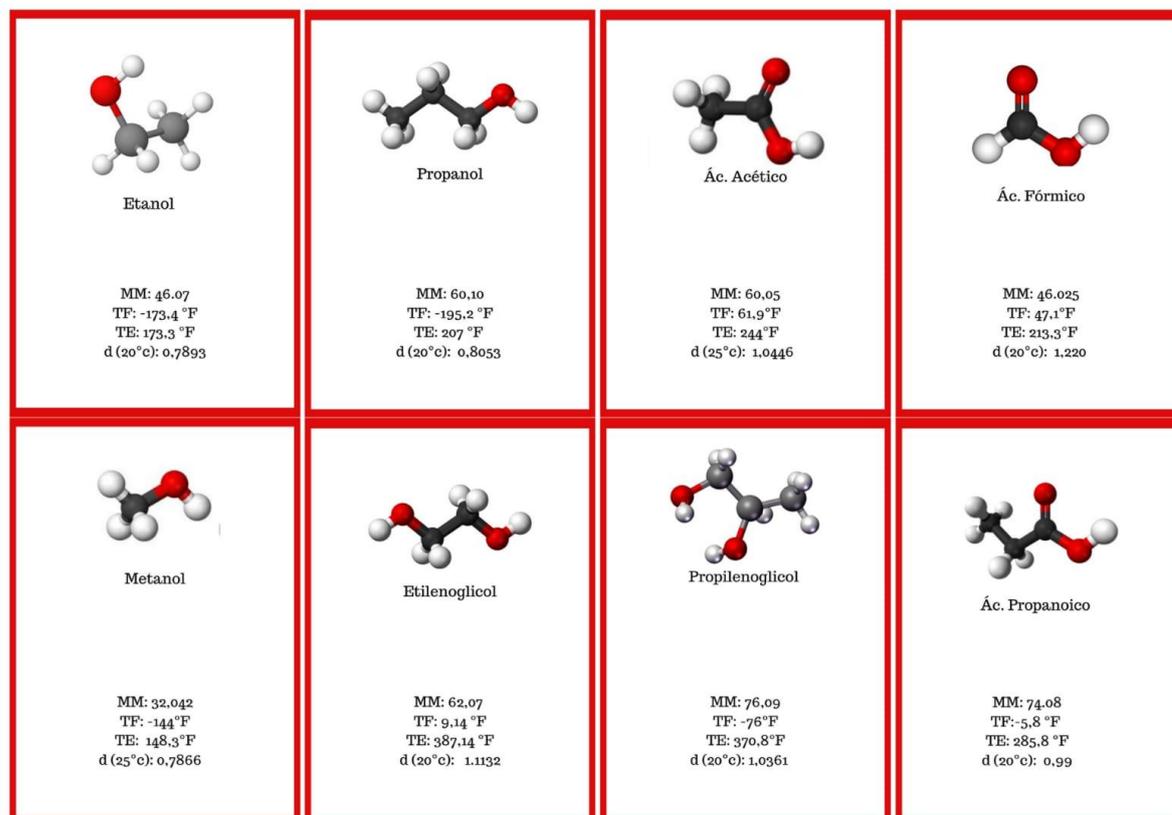


Figura 1 – (continuação) Arte das cartas do jogo Duelo Orgânico (continua).

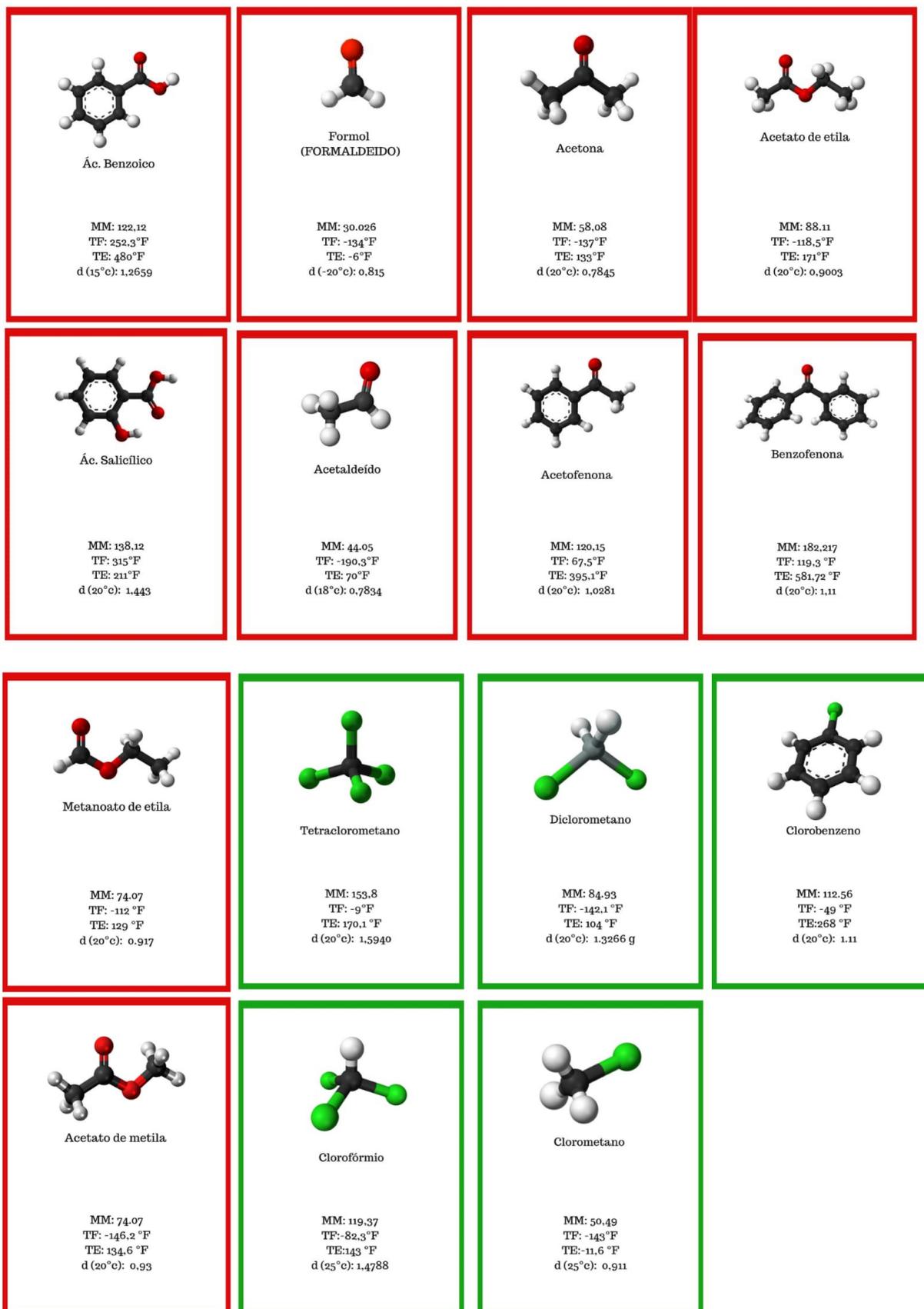


Figura 1 – (continuação) Arte das cartas do jogo Duelo Orgânico (continua).

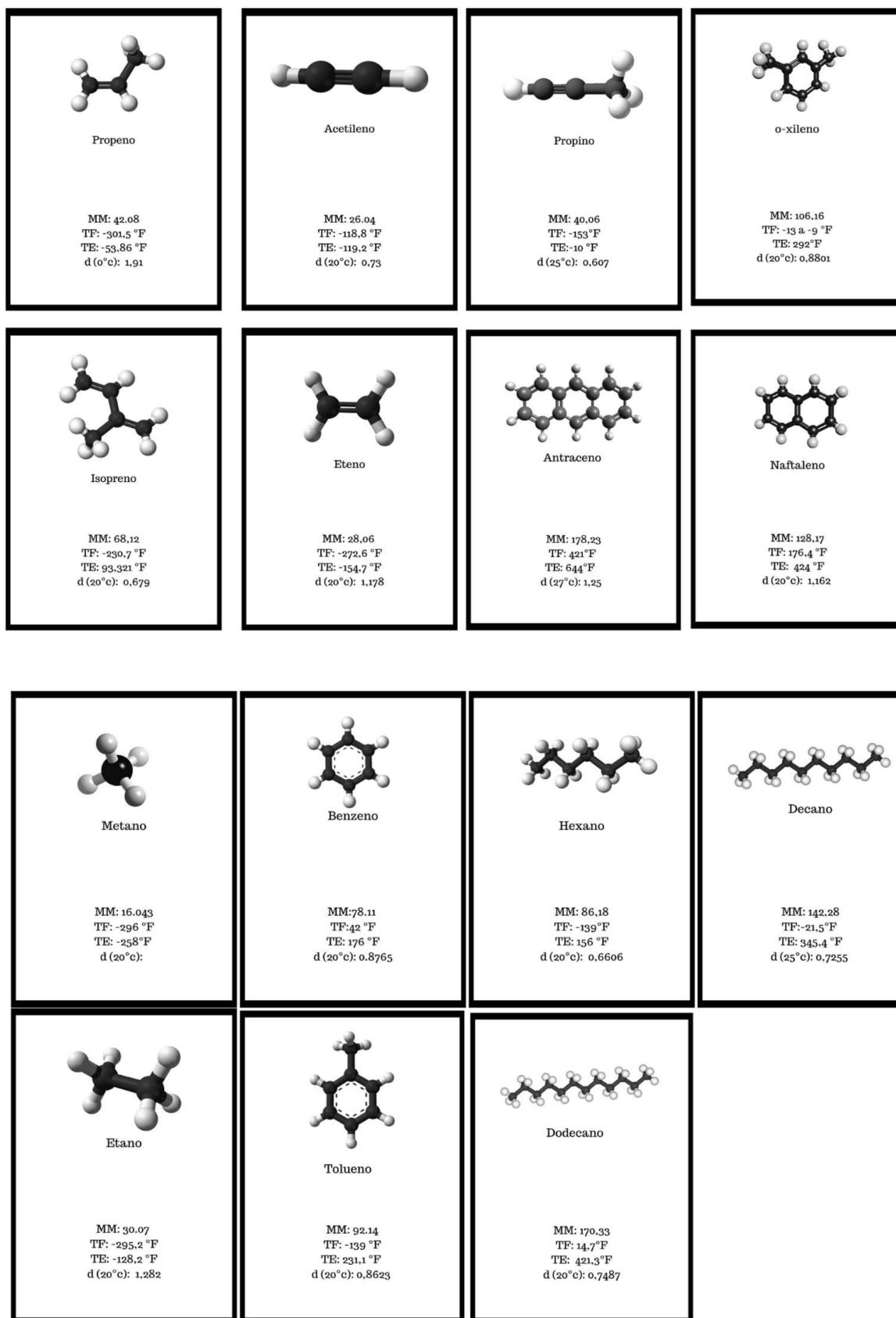
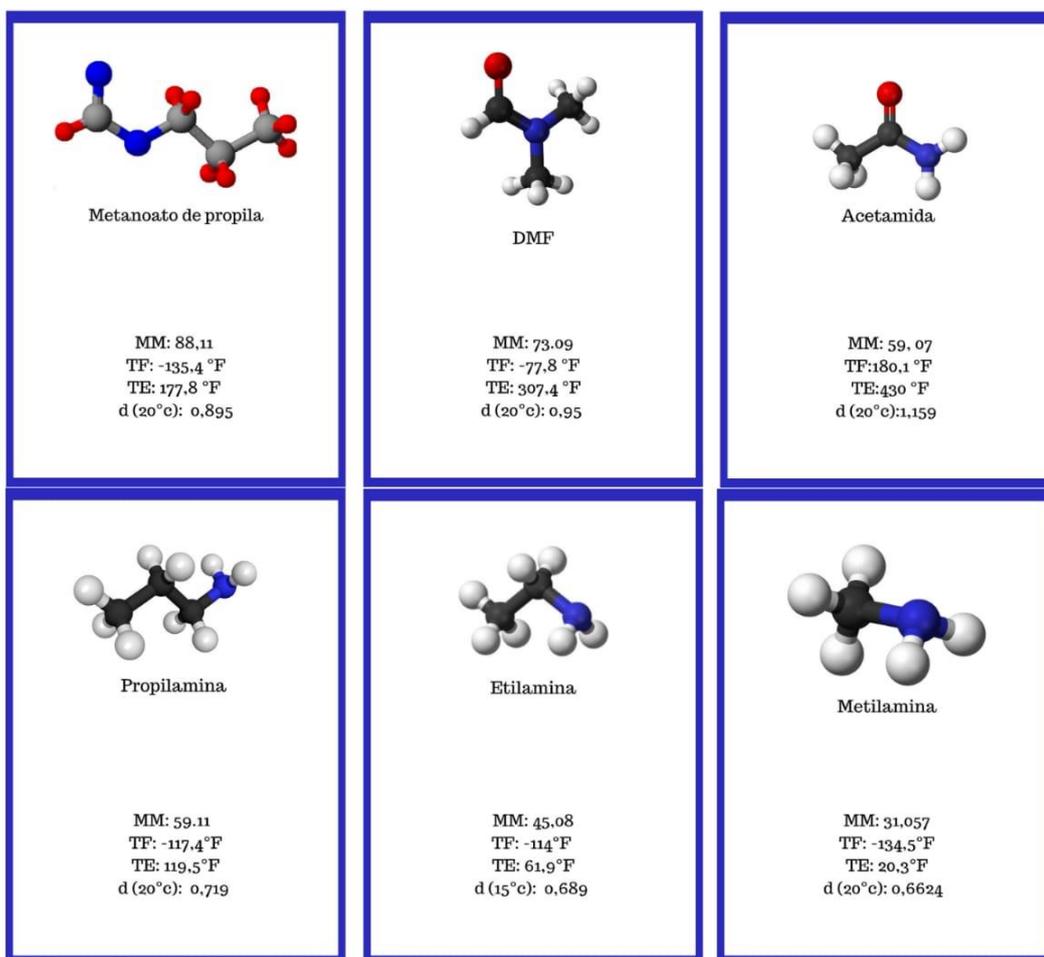


Figura 1 – (continuação) Arte das cartas do jogo Duelo Orgânico.



Fonte: Autoria própria, 2024.

3.3 Planejamento de sequência didática

O planejamento para a aplicação do jogo didático foi organizado em 5 momentos: 1) conjunto de aulas teóricas e/ou práticas envolvendo os conceitos relativos às propriedades físicas de compostos orgânicos; 2) aplicação de lista de exercícios ([Apêndice A](#)) sobre “propriedades físicas de compostos orgânicos”; 3) explicação do funcionamento e das regras do jogo didático; 4) aplicação do jogo didático Duelo Orgânico; e 5) reaplicação da lista de exercícios sobre o referido conteúdo.

A lista de exercícios é constituída por 5 questões, sendo 1 discursiva e 4 objetivas (de múltipla escolha). As questões foram organizadas no intuito de explorar a relação entre os conceitos de polaridade e interações intermoleculares (P-IM), temperaturas de fusão e ebulição com polaridade e interações intermoleculares (TF/TE-P/IM), temperaturas de fusão e ebulição com massa molar (TF/TE-MM), estados físicos e densidade (EF-D) e estados físicos

e interações intermoleculares (EF-IM). Os códigos entre parênteses estão presentes na lista de exercícios para indicar qual a relação envolvida.

O primeiro momento tem por intuito apresentar e/ou revisar os conceitos que são abordados no jogo didático. O segundo e o quinto momento tem por finalidade verificar o conhecimento dos alunos sobre os respectivos conceitos, antes e após o conjunto de atividades com a aplicação do jogo didático, similarmente ao utilizado em outros trabalhos reportados na literatura (Martins, 2022; Veras *et al.*, 2016; Nascimento *et al.*, 2015). Zanon e coautores (2008) ressaltam que é fundamental planejar a avaliação do impacto do jogo no processo de ensino-aprendizagem, pois a atividade lúdica, embora contribua para tornar as aulas mais divertidas e dinâmicas, devem ter seu foco em melhorar a compreensão de conceitos e efetivar o processo de aprendizagem.

Por fim, o terceiro e quarto momento têm por objetivo explicar o funcionamento do jogo e permitir que os discentes o utilizem como forma de estudar/revisar os conceitos químicos trabalhados em aulas anteriores. Ressaltamos a necessidade do terceiro momento tendo em vista a complexidade das regras do presente jogo didático.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Regras do Duelo Orgânico

A **Figura 2** apresenta todas as cartas desenvolvidas para o jogo Duelo Orgânico e a **Figura 3** mostra, com maior destaque, as informações contidas em duas cartas.

Figura 2 – Cartas do jogo Duelo Orgânico.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 2 – Verso e averso de duas das cartas do jogo Duelo Orgânico: uma de um hidrocarboneto e outra de um composto nitrogenado; no averso há as informações sobre as propriedades dos compostos.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Cada partida do Duelo Orgânico foi planejada para ser jogada por quatro (4) a seis (6) jogadores, que iniciam o jogo com 2000 pontos de HP (*Health Points* – Pontos de Vida) cada. O baralho do Duelo Orgânico é composto por 44 cartas. Ele deve ser embaralhado e

cinco (5) cartas devem ser distribuídas aleatoriamente para cada jogador. As demais cartas, que deverão estar viradas para baixo, formam o monte (constituído por 24-14 cartas). A cada rodada, os jogadores deverão puxar uma carta do monte, sendo esta a que se encontra na parte superior do referido conjunto de cartas.

Para decidir quem inicia o jogo, cada jogador deverá lançar um dado: aquele que obtiver o maior número inicia o jogo. Caso dois (2) ou mais jogadores empatem no lançamento de dados inicial, um novo lançamento deverá ser feito até que não haja mais situação de empates. Definido o jogador inicial, a sequência do jogo será feita no sentido horário.

O primeiro jogador inicia puxando uma carta do monte e escolhendo outro para “duelar”. O escolhido deve selecionar uma de suas cartas e baixá-la com o anverso (parte que contém as informações da carta) virado para baixo. O primeiro jogador irá lançar o dado e, com base no número, poderá obter informações sobre o composto escolhido pelo segundo duelista: 1 - força intermolecular existente entre as moléculas do composto orgânico; 2 - número de elementos químicos diferentes que constituem o composto orgânico; 3 - polaridade do composto orgânico (se é predominantemente polar ou apolar); 4 - número de ligações pi no composto orgânico; 5 - estado físico nas CNTP (25°C e 1 atm) do composto orgânico; 6 - Função Orgânica (se o composto é um hidrocarboneto alifático saturado, hidrocarboneto alifático insaturado, hidrocarboneto aromático, álcool, fenol, aldeído, cetona, ácido carboxílico, éster, amina, amida, organoclorado ou função mista).

Após a resposta do segundo duelista, o primeiro irá selecionar sua carta, escolher a propriedade que irá usar e se o duelo será feito pelo maior ou menor valor da referida propriedade. Quem perder, tem a diferença de pontos da propriedade creditada do seu HP. Por exemplo, considere que o duelista 2 baixou a carta do metano e o duelista 1 baixou a carta da DMF (N,N-dimetilformamida), escolhendo o maior valor da propriedade TE (temperatura de ebulição) para o duelo. O metano tem a TE igual a 112 K e a DMF igual a 426 K. A diferença entre as TE dos compostos é de 314 K, logo, o duelista 2 (que jogou o metano) perde 314 pontos de HP. As duas cartas baixadas devem permanecer na mesa. Em caso de empate, nenhum dos dois perde HP. Finalizado o primeiro duelo, o segundo duelista puxa uma carta do monte (de modo que continue com 5 cartas) e o jogo segue para o próximo jogador, no sentido horário.

Aquele que perder o duelo perde a diferença dos pontos no seu HP. As duas cartas usadas no duelo são baixadas e não voltam mais para o jogo (exceto se todas as cartas do monte forem usadas - nesse caso, todas as cartas devem ser embaralhadas e fazem-se um

novo monte e uma nova distribuição das cartas entre os jogadores). O jogador que zerar o HP perde o jogo; o último jogador que ficar, ganha.

4.2 Proposta de Sequência Didática

Considerando, portanto, as características do jogo Duelo Orgânico e os conceitos químicos necessários para jogá-lo em sala de aula, foi proposta a sequência didática disposta na **Tabela 1**. A ideia por trás da sequência é que o jogo funcione como instrumento de revisão dos conceitos químicos relacionados à temática em questão e que, devido ao caráter lúdico do instrumento, possibilite aos discentes uma forma mais dinâmica para aprendê-los e uma maior facilidade na compreensão dos conceitos.

Tabela 1 – Sequência Didática proposta para a aplicação do jogo Duelo Orgânico.

Atividade	Objetivo	Número de aulas
Aulas teóricas sobre a relação entre propriedades físicas (temperatura de fusão, ebulição e densidade) com interações intermoleculares e massa molar de compostos orgânicos de mesma função e de funções orgânicas diferentes	Abordar, de maneira teórico-prática, a relação existente entre as propriedades físicas (temperatura de fusão, ebulição e densidade) de compostos orgânicos com as interações intermoleculares e massa molar de compostos orgânicos de mesma função e de funções orgânicas diferentes, considerando os hidrocarbonetos saturados, insaturados e aromáticos, álcoois, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e compostos organoclorados.	3 aulas
Aulas experimentais sobre a relação entre propriedades físicas (temperatura de fusão, ebulição e densidade) com interações intermoleculares e massa molar de compostos orgânicos de mesma função e de funções orgânicas diferentes		3 aulas
Aplicação de lista de exercícios sobre a temática do jogo didático (teste inicial)	Identificar o nível de compreensão dos discentes (prévio à utilização do jogo didático) sobre o tema em questão (propriedades físicas de compostos orgânicos).	1 aula
Aula contendo apresentação em slides para explicar o conjunto de regras do jogo Duelo Orgânico.	Possibilitar a compreensão das regras do jogo didático que será aplicado posteriormente e que tem por intuito facilitar a compreensão dos conceitos relacionados às propriedades físicas de compostos orgânicos.	1 aula

Tabela 1 – Sequência Didática proposta para a aplicação do jogo Duelo Orgânico.

Atividade	Objetivo	Número de aulas
Utilização do jogo Duelo Orgânico em sala de aula. O docente deve organizar os grupos para o jogo e, com auxílio de estágios e/ou bolsistas Pibid/RP, orientar as primeiras jogadas e, em seguida, observar o andamento do jogo.	Revisar e facilitar a compreensão dos conceitos relacionados às propriedades físicas de compostos orgânicos através de ferramenta lúdica.	2 aulas
Aplicação de lista de exercícios sobre a temática do jogo didático (teste final, para efeitos de comparação)	Identificar o nível de compreensão dos discentes (após a utilização do jogo didático) sobre o tema em questão (propriedades físicas de compostos orgânicos).	1 aula

Fonte: Autoria própria, 2024.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa bibliográfica necessária para a construção deste trabalho, podemos inferir que o jogo didático é uma ferramenta de ensino que pode auxiliar na aprendizagem de conceitos de química, possibilitando aos alunos uma melhor compreensão daqueles, de forma mais divertida e efetiva.

Conforme planejado inicialmente, foi desenvolvido um jogo didático que aborda os conceitos de Química Orgânica relacionados às propriedades físicas dos compostos orgânicos. O jogo desenvolvido apresenta robustez, podendo ser utilizado mais de uma vez em mais de uma turma, e apresenta finalidade educativa. Seguindo os preceitos descritos por Messeder Neto e Moradillo (2015), os conceitos de química são centrais no jogo desenvolvido, ou seja, não é possível jogá-lo sem o conhecimento dos conceitos químicos envolvidos. Isso é primordial para que um jogo seja educativo e não um mero entretenimento utilizado durante as aulas: o jogo didático tem a função primordial de educar, ensinar e/ou auxiliar na compreensão de conceitos relativos a uma ou mais disciplinas.

Como perspectiva futura, esperamos aplicá-lo com turmas do Ensino Médio e/ou de graduações de Licenciatura em Química, e obter resultados promissores, tais como uma aprendizagem mais dinâmica e efetiva e/ou uma melhor compreensão dos conceitos abordados no jogo.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, A. L. F. *et al.* Utilização de Materiais Alternativos no Ensino de Química: uma Revisão da Literatura. *In: ENCONTRO REGIONAL DE QUÍMICA, I.*, Cajazeiras (PB), 2018. **Anais [...]** Cajazeiras, UFCG, 2018.
- ALBANO, W. M.; DELOU, C. M. C. Principais dificuldades descritas na aprendizagem de química para o Ensino Médio. **Debates em Educação**, v. 16, n. 38, p. e16890, 2024.
- BORGES, E. E. *et al.* Bingo da Química Orgânica: um jogo didático para auxiliar ensino de Química Orgânica. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 14.*, Manaus, 2016. **Anais [...]** Manaus, ABQ, 2016.
- BRITO, L. D.; SANTOS, D. R. S.; OLIVEIRA, I. A. Ludicidade no Ensino de Química: o jogo "Termolúdico" como proposta de Recurso Didático para o Estudo de Termoquímica. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, VI.*, Fortaleza, 2019. **Anais [...]** Fortaleza, Editora Realize, 2019.
- CAREY, F. A. **Química Orgânica**. V. 1 Porto Alegre: AMGH, 2011.
- CHAGAS, J. V. S. *et al.* Um jogo para auxiliar na aprendizagem de química orgânica. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, XXI.*, Natal, 2022. **Anais [...]** Natal: SBC, 2022.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n 2, p. 92-98, 2012.
- FAUSTINO, I. R. C. *et al.* Experimentação com Materiais Alternativos no Ensino de Química Orgânica: relato de experiência desenvolvido durante o ensino remoto com licenciandos de química da UEPB. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, VII.*, Alagoas, 2020. **Anais [...]** Alagoas, Editora Realize, 2020.
- MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. A inovação na área de Educação Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 48-56, 2013.
- NASCIMENTO, A. M. S. *et al.* Dominós das Funções Oxigenadas: um jogo didático no conteúdo de Química Orgânica. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 55.*, Goiânia, 2015. **Anais [...]** Goiânia: ABQ, 2015.
- ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química: algumas reflexões. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVII.*, Florianópolis, 2016. **Anais [...]** Florianópolis: SBQ, 2016.
- SOARES, J. A. S. **Aplicação de Recursos Alternativos em Aulas Experimentais de Química no Ensino Médio para a Educação do Campo**. 2015. 44 f. Monografia (Licenciatura em Educação do Campo) – Universidade de Brasília, Faculdade UNB Planaltina, Planaltina, 2015.

SOUZA, C. R.; SILVA, A. C. Prática Pedagógica Lúdica no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 1, p. 131-144, 2022.

TEIXEIRA, H. S.; MOREIRA, W. M. O uso de experimentos nas aulas de Química: a visão dos professores de Química da rede estadual da sede de Açailândia-MA. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, II., Campina Grande, 2017. **Anais [...]** Campina Grande: Editora Realize, 2017.

VALADARES, E. C. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e nas comunidades. **Química Nova na Escola**, n. 13, p. 38-40, 2001.

Veras, G. A. *et al.* Jogo Bingo "Saber Químico": Uma proposta lúdica no resgate de conhecimentos químicos com alunos da 3ª série do Ensino Médio de duas escolas públicas de Boa Vista-RR. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 56., Belém (PA), 2016. **Anais [...]** Belém (PA): ABQ, 2016.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.

APÊNDICE A – LISTA DE EXERCÍCIOS

Aluno(a): _____

1. Dentre os compostos orgânicos relacionados abaixo, qual apresenta maior temperatura de ebulição? [TF/TE-P/IM]

- () Etanol () Propeno () Éter metílico () Propano

2. Dois compostos diferentes, X e Y, têm polaridades diferentes: o primeiro é predominantemente polar e o segundo é predominante apolar. Assinale a alternativa correta: [P-IM]

- () Y pode ter interação do tipo ligação de hidrogênio.
() X pode ter interação do tipo dipolo induzido ou dipolo permanente.
() X pode ter interação do tipo ligação de hidrogênio ou dipolo permanente.
() Y pode ter interação do tipo dipolo permanente.

3. Dois compostos diferentes, X e Y, têm massas molares aproximadas, mas se apresentam em diferentes estados físicos nas CNATP (1 atm e 25°C): um é líquido e outro gasoso. Assinale a alternativa correta: [EF-D]

- () O composto líquido apresenta densidade maior que o gasoso.
() O composto líquido apresenta densidade menor que o gasoso.
() O composto líquido e gasoso apresentam a mesma densidade.
() Nenhuma das alternativas é correta.

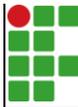
3. Dois compostos diferentes, X (um álcool) e Y (um hidrocarboneto saturado, alcano), têm massas molares aproximadas, mas se apresentam em diferentes estados físicos nas CNATP (1 atm e 25°C): um é líquido e outro gasoso. Assinale a alternativa correta: [EF-IM]

- () O composto X é o que se encontra na forma líquida.
() O composto Y é o que se encontra na forma líquida.
() Os compostos X e Y têm o mesmo tipo de interação intermolecular: dipolo permanente.
() Os compostos X e Y têm o mesmo tipo de interação intermolecular: dipolo induzido.

4. A medida que aumentamos a massa molar de um composto de uma mesma função orgânica, espera-se que sua temperatura de ebulição aumente ou diminua? Por quê? [TF/TE-MM]

5. Além dos tipos de forças intermoleculares, qual outro fator importante que influencia nas temperaturas de fusão e ebulição? [TF/TE-MM]

- () Tamanho das moléculas () Densidade () Afinidade eletrônica

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Sousa - Código INEP: 25018027
	Av. Pres. Tancredo Neves, S/N, Jardim Sorrilândia III, CEP 58805-345, Sousa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0004-18 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de conclusão de curso

Assunto:	Trabalho de conclusão de curso
Assinado por:	Aline Bezerra
Tipo do Documento:	Dissertação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aline Vieira Bezerra, ALUNO (201818740030) DE LICENCIATURA EM QUÍMICA - SOUSA**, em 19/09/2024 20:59:14.

Este documento foi armazenado no SUAP em 19/09/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1254421

Código de Autenticação: 961a7127d0

