



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

VALDEÍ MELO DA SILVA

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE
QUÍMICA: POSSIBILIDADES PARA O CONTEÚDO DERIVADOS DOS ÁCIDOS
CARBOXÍLICOS**

AREIA
2024

VALDEÍ MELO DA SILVA

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE
QUÍMICA: POSSIBILIDADES PARA O CONTEÚDO DERIVADOS DOS ÁCIDOS
CARBOXÍLICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Amanda Pereira de Freitas

Coorientadora: Profa. Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos

**AREIA
2024**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586r Silva, Valdeí Melo da.

Resolução de problemas e atividades lúdicas no Ensino de Química: possibilidades para o conteúdo Derivados dos Ácidos Carboxílicos / Valdeí Melo da Silva. - Areia, 2024.

82 f. : il.

Orientação: Amanda Pereira de Freitas.

Coorientação: Maria Betania Hermenegildo dos Santos.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Química. 2. Abordagem baseada em problemas. 3. Práticas de aprendizagem lúdica. 4. Metodologias ativas. 5. Sequência didática. I. Freitas, Amanda Pereira de. II. Santos, Maria Betania Hermenegildo dos. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 54 (02)

VALDEÍ MELO DA SILVA

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE
QUÍMICA: POSSIBILIDADES PARA O CONTEÚDO DERIVADOS DOS ÁCIDOS
CARBOXÍLICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Química da
Universidade Federal da Paraíba como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciado em Química.

Aprovado em: 28/11/2024

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Amanda Pereira de Freitas (Orientadora)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Profa. Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos (Coorientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Ma. Quêzia Raquel Ribeiro da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profª Drª Ângela Cristina Alves Albino
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Com imensa gratidão, à minha mãe, Maria Nazaré da Silva, ao meu pai, Valdeci da Silva, à minha esposa, Michelle Melo de Azevedo, à minha filha, Eliza Melo da Silva, às minhas irmãs, Vaniely da Silva, Vanicleide da Silva e Vanessa da Silva, e à minha saudosa avó, Maria da Conceição (*in memoriam*), em reconhecimento a todo o amor, apoio e dedicação que recebi de cada um de vocês ao longo de minha trajetória, **DEDICO**.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, que tem sido minha luz e guia. Foi Ele quem me deu forças para enfrentar as dificuldades, renovando minha fé e esperança a cada novo dia.

Aos meus pais, **Maria Nazaré e Valdeci da Silva**, minha eterna gratidão e amor. Vocês foram o exemplo de dedicação, força e perseverança, que me manteve firme. Cada sacrifício, que fizeram para que eu não desistisse, cada palavra de apoio e gesto de carinho, foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Aos meus avós, **Maria da Conceição** (*in memoriam*) e **Pedro Amâncio** (*in memoriam*), com imensa saudade e gratidão. O amor e os ensinamentos que me deixaram sempre farão parte da minha história. Vocês estão para sempre em meu coração.

Às minhas irmãs, **Vanessa da Silva, Vaniely da Silva e Vanicleide da Silva**, por estarem sempre ao meu lado, torcendo por mim e celebrando comigo cada conquista, grande ou pequena.

Ao meu amor, minha esposa, **Michelle Melo de Azevedo**, minha maior incentivadora e companheira. Não há palavras para expressar minha gratidão por tudo o que fez por mim. Sua paciência, amor e apoio incondicional foram minha força nos momentos mais difíceis.

À minha filha, **Eliza Melo da Silva**, minha razão de não ter desistido de tudo. Você foi uma bênção que Deus me deu. Essa conquista é para você, minha pequena. Foi você quem me deu forças para chegar até aqui.

Aos meus irmãos que a universidade me apresentou, **Vandersson de Araujo e Leila Alexandre**, gratidão por toda ajuda, companheirismo e por todos os momentos vivenciados juntos, incluindo brigas, alegrias e loucuras vivemos juntos. Jamais serão esquecidos!

Ao meu amigo e irmão, **Adailton Nascimento**, que sempre me apoiou e acreditou em mim e no meu potencial. Muito obrigado, pela sua amizade e por sempre estar ao meu lado.

Aos meus amigos, com quem compartilhei risos, estudos, alegrias, tristezas e até aquelas notas baixas e altas. Cada momento vivido ao lado de vocês foi importante e ficará para sempre em minha memória. Um agradecimento especial a **Luan Rodrigues, Antônio Levi, Maria Lacerda, Emanuely, Fernanda, Leidy, Karol, Dani, Diego, Matheus, Erivaldo**, se esqueci de alguém, peço desculpas, mas saiba que você também estará sempre em minha memória.

À minha orientadora, **Amanda Pereira de Freitas**, minha gratidão eterna pelo apoio, paciência e orientação durante todo o processo. Foram dias difíceis, mas a sua dedicação e

confiança foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sou imensamente grato por tudo o que aprendi com a senhora.

À minha coorientadora, **Maria Betania Hermenegildo**, uma profissional e ser humano incrível, que nunca mediu esforços para me ajudar no que fosse necessário. Sou profundamente grato pelos seus ensinamentos, disponibilidade e contribuição neste trabalho. A senhora sempre será uma inspiração.

Ao professor e preceptor **José Antônio**, que me recebeu de braços abertos em sua sala de aula e me apoiou durante todo o processo.

Aos professores do Departamento de Química e Física (**DQF**) e do Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais (**DCFS**), pela contribuição fundamental na minha formação acadêmica. Vocês foram exemplos de profissionalismo e dedicação.

À Universidade Federal da Paraíba (**UFPB**) e ao Centro de Ciências Agrárias (**CCA**), por se tornarem minha segunda casa durante toda a minha trajetória na graduação. Aqui vivi momentos incríveis, aprendi imensamente e fiz amizades que levarei para a vida inteira.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro possibilitou minha participação em diversos projetos e meu crescimento acadêmico.

À Pró-reitoria de Assistência e Promoção ao Estudante (**PRAPE**), pela assistência com o restaurante universitário e a residência estudantil. Esses apoios foram essenciais para que eu pudesse seguir em frente e conquistar esse sonho.

Agradeço à **Profa. Ma. Quézia Raquel Ribeiro** da Silva e à **Profa. Dra. Ângela Cristina Alves Albino**, por aceitarem participar da banca examinadora, mesmo com o tempo limitado para análise. Sua disponibilidade e comprometimento foram essenciais para a realização deste momento tão importante.

E, finalmente, a todos que, direta ou indiretamente, torceram por mim, me ajudaram e acreditaram que eu seria capaz de chegar até aqui, o meu muito obrigado!

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

(Cora Coralina)

RESUMO

A Química, como ciência empírica, investiga a composição, as propriedades e as transformações da matéria, oferecendo explicações para diversos fenômenos naturais. No entanto, embora relevante, os alunos a consideram uma disciplina complexa e desmotivante, devido à abstração dos conceitos e ao modelo tradicional de ensino baseado na memorização. Para superar esses desafios, é essencial adotar estratégias que conectem a Química ao cotidiano, tornando as aulas mais dinâmicas e envolventes. Metodologias como a Resolução de Problemas (RP) e atividades lúdicas não apenas estimulam autonomia, pensamento crítico e criatividade, mas também facilitam a compreensão dos conteúdos. A integração dessas abordagens pode favorecer o atendimento a diferentes estilos de aprendizagem, tornando as aulas mais eficazes e significativas. Baseado nesse cenário, este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da Resolução de Problemas (RP) associada a atividades lúdicas no ensino do conteúdo derivados dos ácidos carboxílicos. A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi realizada em uma escola pública na cidade de Remígio - PB, envolvendo 48 estudantes da 3ª série do Ensino Médio. Os dados foram alcançados a partir da proposição de uma Sequência Didática (SD) com sete etapas, incluindo estratégias de Resolução de Problema, atividades lúdicas (modelagem molecular com jujubas, cruzadinhas e jogos de tabuleiro) e aulas expositivas. Os dados foram analisados com base nas categorias Respostas Satisfatórias (RS), Respostas Pouco Satisfatórias (RPS), Respostas Insatisfatórias (RI) e Não Responderam (NR). Os resultados indicaram que o uso integrado da RP e as estratégias lúdicas proporcionou maior engajamento e facilitou a compreensão dos conceitos abordados, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. Os estudantes participaram ativamente do processo de aprendizagem, mostrando evolução em suas respostas e maior domínio do conteúdo. Concluímos que a integração de abordagens como a Resolução de Problemas e as atividades lúdicas exerce um impacto positivo no ensino de Química, estimulando a motivação dos alunos e favorecendo um aprendizado mais eficaz, ao oferecer alternativas mais dinâmicas e envolventes em relação ao modelo tradicional.

Palavras-Chave: abordagem baseada em problemas; práticas de aprendizagem lúdica; metodologias ativas; sequência didática.

ABSTRACT

Chemistry, as an empirical science, investigates the composition, properties, and transformations of matter, providing explanations for various natural phenomena. However, although relevant, students consider it a complex and discouraging subject due to the abstraction of concepts and the traditional teaching model based on memorization. To overcome these challenges, it is essential to adopt strategies that connect Chemistry to everyday life, making lessons more dynamic and engaging. Methodologies such as Problem-Solving (PS) and playful activities not only stimulate autonomy, critical thinking, and creativity but also facilitate content comprehension. The integration of these approaches can favor addressing different learning styles, making lessons more effective and meaningful. Based on this scenario, this study aims to analyze the contributions of Problem-Solving (PS) associated with playful activities in teaching the content of carboxylic acid derivatives. The research, with a qualitative approach, was conducted in a public school in the city of Remígio - PB, involving 48 students from the 3rd grade of high school. The data were obtained through the proposition of a Didactic Sequence (DS) with seven stages, including Problem-Solving strategies, playful activities (molecular modeling with candies, crossword puzzles, and board games), and lectures. The data were analyzed based on the categories Satisfactory Responses (SR), Partially Satisfactory Responses (PSR), Unsatisfactory Responses (UR), and No Response (NR). The results indicated that the integrated use of PS and playful strategies provided greater engagement and facilitated the understanding of the addressed concepts, making lessons more dynamic and interactive. The students actively participated in the learning process, showing progress in their responses and greater mastery of the content. We conclude that the integration of approaches such as Problem-Solving and playful activities has a positive impact on Chemistry teaching, stimulating students' motivation and fostering more effective learning by offering more dynamic and engaging alternatives compared to the traditional model.

Keywords: problem-based learning; playful learning practices; active methodologies; didactic sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Grupo funcional do Ácido carboxílico	19
Figura 2 - Processo de Esterificação	20
Figura 3 - Alguns exemplos de ésteres utilizados como flavorizantes	21
Figura 4 - Etapas para a implementação da Resolução de Problemas em sala de aula	23
Figura 5 - Exemplos de Exercício e de Problemas no Ensino de Química	24
Figura 6 - Cruzadinha	33
Figura 7 - Jogo de tabuleiro	34
Figura 8 - Cartões com as perguntas de acordo com sua cor	34
Figura 9 - Envelope e cartões coringa	35
Figura 10 - Aula expositiva e dialogada	42
Figura 11 - Atividade de modelagem com jujubas	43
Figura 12 - Grupos funcionais com jujubas	44
Figura 13 - Cruzadinha realizado pela turma	45
Figura 14 - Participação dos alunos no jogo “Química no tabuleiro”	46
Figura 15 - Participação dos alunos no jogo “Química no tabuleiro”	46
Figura 16 - Perguntas sobre os que estão nos envelopes em azul são perguntas sobre os Sais e Amidas as que estão em verde	73
Figura 17 - Perguntas sobre os que estão nos envelopes, em rosa são perguntas sobre os Esteres e sobre os Anidridos as que estão em Amarelo.	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação entre Etapas da RP e as etapas da SD.....	30
Quadro 2 - Cores dos grupos funcionais	32
Quadro 3 - Métodos para a coleta de informações das etapas da pesquisa.....	37
Quadro 4 - Classificação das Respostas	38
Quadro 5 - Respostas Iniciais para o Problema- Turma A	39
Quadro 6 - Respostas Iniciais para o Problema – Turma B	40
Quadro 7 - Respostas finais para o Problema – Turma A	47
Quadro 8 - Respostas Iniciais para o Problema – Turma B	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCA	Centro de Ciências Agrárias
DNA/ADN	Ácido desoxirribonucléico
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRP	Programa de Residência Pedagógica
RI	Resposta Insatisfatória
RP	Resolução de Problema
RPEQ	Resolução de Problema Ensino de Química
RPS	Resposta Pouco Satisfatória
RS	Resposta Satisfatória
SD	Sequencia Didática
SISU	Sistema de Seleção Unificada
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
NR	Não Responderam
IUPAC	A União Internacional de Química Pura e Aplicada

SUMÁRIO

1 PRIMEIRAS PALAVRAS	13
2 INTRODUÇÃO	15
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1 O ENSINO DE QUÍMICA.....	17
3.2 A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA ORGÂNICA	18
3.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE QUÍMICA	21
3.4 ATIVIDADES LUDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA	25
4 METODOLOGIA.....	28
4.1 CONTEXTO DA PESQUISA.....	28
4.2 LOCAL E PARTICIPANTES.....	28
4.3 COLETA DE DADOS	29
4.3.1 Planejamento e Desenvolvimento de uma Sequência Didática	29
4.3.2 Instrumentos para coleta de dados	36
4.3.3 Análise dos dados.....	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 ANÁLISES DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS	39
5.2 ANÁLISE DA ATIVIDADE DE MODELAGEM COM JIJUBAS	43
5.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE DE CRUZADINHA.....	45
5.4 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO DIDÁTICO	45
5.5 ANALISE DA FINALIZAÇÃO DA PROPOSTA DA PROBLEMA.....	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA	60
APÊNDICE B - SEQUÊNCIA DIDÁTICA	61
APÊNDICE C - ROTEIRO PARA MODELAGEM	67
APÊNDICE D - CRUZADINHA	71
APÊNDICE E – PERGUNTAS DOS ENVELOPES	73
APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	74
APÊNDICE G TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	77
APÊNDICE H TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO - PAIS/RESPONSÁVEIS	80

1 PRIMEIRAS PALAVRAS

Filho de dois agricultores e morador da zona rural, venho de uma realidade repleta de desafios, mas também de muitos sonhos. Cresci em um ambiente em que a educação era vista como a chave para um futuro melhor, embora fosse algo difícil de alcançar para muitos como eu. Meus pais, apesar de não terem completado seus estudos e enfrentarem dificuldades financeiras, sempre fizeram tudo ao seu alcance para garantir que seus filhos se dedicassem aos estudos. Embora eu ajudasse nas tarefas do sítio, eles nunca quiseram que eu parasse de estudar, pois acreditavam que a educação era o maior legado que poderiam me deixar. Minha mãe, sempre dizia que sua maior herança seria a educação e até hoje sou grato por essa visão.

Apesar de ter uma afinidade com a Química, no início, não encontrei muitos professores apaixonados pela área. A maioria adotava o ensino tradicional, que não despertava interesse nos alunos e acabava me desmotivando. Ao longo do ensino médio, participei de várias atividades escolares, como feira de ciências, jogos escolares, banda marcial, teatro e dança. Sempre gostei de me envolver com arte e ciência, assim, surgiu o desejo de cursar algo relacionado a essas áreas.

No Sistema de Seleção Unificada (SISU), coloquei como primeira opção Arte na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em João Pessoa, e como segunda opção Licenciatura em Química, no Campus de Areia. Quando os resultados foram divulgados em 2018, percebi que não havia sido aprovado em nenhuma das opções, o que me deixou triste, mas não desmotivado. Aproveitei a segunda edição do SISU e inverti as opções. Para minha surpresa, fui aprovado em Química – Licenciatura, no Campus II da UFPB, em Areia. Foi um momento de grande felicidade, mas também de muitos medos e preocupações.

Vindo de uma família que sobrevivia com menos de um salário mínimo para sustentar seis pessoas, sabia que o caminho seria árduo. Não tinha condições financeiras para alugar uma casa ou comprar comida para me manter, e a ideia de me mudar para outra cidade me assustava. Tive a sorte de ficar na casa de minha avó por um tempo, mas, quando ela sofreu um AVC e precisou dos cuidados de um tio, fiquei sozinho, sem apoio imediato.

Acordava cedo para trabalhar e, após um dia exaustivo, corria para a universidade. Muitas vezes, o tempo era tão apertado que não conseguia sequer me alimentar corretamente. O primeiro período foi muito difícil, e por diversas vezes pensei em desistir. No entanto, no final desse período, fui selecionado para o Residência Universitária e para o restaurante universitário, o que foi fundamental para minha permanência no curso. A partir daí, pude morar no Centro de Ciências Agrárias da UFPB e abandonar o emprego que me consumia tanto tempo.

No segundo período, participei de um projeto de extensão, Jogos Didáticos: um recurso auxiliar no processo de revisão dos conteúdos químicos para o ENEM – ano II. Esse projeto foi o marco inicial na minha formação como professor, pois percebi que meu verdadeiro desejo era seguir a carreira na licenciatura. Com isso, passei a me envolver em outros projetos educacionais, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa de Residência Pedagógica (PRP), além de atuar como tutor, auxiliando alunos na disciplina de Bioquímica Metabólica.

Essas experiências foram fundamentais no meu desenvolvimento acadêmico e profissional, aprimorando minha compreensão da Química e do Ensino de Química. Sempre fui apaixonado por atividades lúdicas e por desafios com novas metodologias, já que durante meu ensino médio senti falta dessas abordagens. Procurei incorporar essa perspectiva pedagógica, focada nas atividades lúdicas, em minhas práticas de sala de aula, pois sabia que ela poderia oferecer uma visão mais dinâmica da Química e facilitar o processo de aprendizagem, tornando-o mais eficaz e prazeroso para os estudantes.

2 INTRODUÇÃO

A Química é uma área científica dedicada ao estudo da matéria e das suas transformações. Como parte das ciências naturais, ela explica uma ampla gama de eventos do dia a dia. Por essa razão, compreender os conteúdos químicos é essencial para interpretar os fenômenos naturais e resolver problemas que fazem parte do cotidiano dos indivíduos (Souza; Fonseca; Yamaguchi, 2020).

No entanto, muitos estudantes a consideram uma das matérias mais desafiadoras e complexas, além de considerarem seu estudo irrelevante. Essas percepções podem ser influenciadas por vários aspectos, como a dificuldade de compreender conceitos abstratos e os estereótipos socialmente estabelecidos que atribuem à Química uma imagem negativa (Silva; Silva; Silva, 2020).

De acordo com Albano e Delou (2023), as aulas de Química são frequentemente consideradas difíceis, e o uso exclusivo do quadro negro não é a única nem a melhor forma de ensinar essa ciência. Dessa forma, torna-se fundamental a implementação de estratégias metodológicas que favoreçam o processo de aprendizado e, que tornem as aulas mais dinâmicas e prazerosas, conectando a ciência ao cotidiano dos alunos.

Novas abordagens metodológicas têm ganhado um papel importante no ensino da Química, destacando-se pela conexão entre conceitos científicos e situações reais. Essas abordagens promovem habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico, autonomia e o trabalho em equipe, além de incentivar a curiosidade e a reflexão, colocando os estudantes no centro do processo de aprendizagem (Nagarajan; Overton, 2019).

Dentre estas abordagens de ensino, destaca-se a Resolução de Problemas, uma metodologia ativa que promove um maior envolvimento de discentes e docentes, ao propor problemas contextualizados e interativos, que vão além da memorização mecânica de conteúdos, fórmulas e regras, incentivando os alunos a desenvolverem o pensamento crítico, a reflexão e a capacidade de resolver situações reais, enquanto o professor atua como facilitador, guiando o processo de aprendizagem de forma dinâmica e relevante (Sales; Batinga, 2022; Fernandes; Campos, 2017).

Nesse contexto, a Resolução de Problemas dialoga satisfatoriamente com outras metodologias, como as atividades lúdicas, que podem potencializar seu uso no ensino de conteúdos químicos. A combinação de diferentes estratégias no ensino de Química desempenha um papel fundamental na melhoria da eficácia educacional. Por exemplo, jogos educativos, quando introduzidos na sala de aula, permitem que os alunos aprendam de forma criativa e

dinâmica, interagindo com o conteúdo químico, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e abordando aspectos cognitivos, emocionais e relacionais, como apontam Pires et al. (2018).

Posto isto, Soares (2013) destaca que a atividade lúdica se configura como uma alternativa prática e acessível, simplificando conceitos complexos, capaz de estimular o interesse dos alunos e aumentar sua motivação.

Diante das dificuldades enfrentadas pelos alunos na identificação das funções orgânicas oxigenadas e suas propriedades químicas, e da potencialidade da RP para o Ensino de Química, surge a seguinte questão de pesquisa: como a Resolução de Problemas, associada a atividades lúdicas, pode favorecer a aprendizagem dos conceitos relacionados às funções orgânicas oxigenadas, com foco nos derivados dos ácidos carboxílicos?"

Com base na questão proposta, a pesquisa tem como objetivo geral investigar como a Resolução de Problemas, associada a atividades lúdicas, contribui para o aprendizado dos conceitos referentes ao conteúdo derivados dos ácidos carboxílicos. Para atingir esse objetivo, elencamos os seguintes objetivos específicos: (I) Analisar as percepções dos estudantes sobre a diferença entre sabores e aromas naturais e artificiais; (II) Avaliar o impacto das estratégias lúdicas no engajamento e na compreensão dos alunos sobre conceitos de química orgânica, especialmente no tema de derivados dos ácidos carboxílicos; (III) Entender como a Resolução de Problemas afeta a qualidade das respostas dos estudantes sobre os derivados dos ácidos carboxílico

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, o primeiro apresenta a introdução, contextualizando o tema e os objetivos. O segundo aborda a base teórica, incluindo o ensino de Química, Resolução de Problemas e atividades lúdicas. O terceiro descreve a metodologia da pesquisa, o quarto apresenta os resultados e sua análise e o quinto contém as considerações finais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo discute detalhadamente os principais pontos que fundamentam a pesquisa: o Ensino de Química, a Resolução de Problema no Ensino de Química, o Lúdico no ensino de Química e a Química Orgânica.

3.1 O ENSINO DE QUÍMICA

No contexto educacional, a Química é uma disciplina essencial no currículo da Educação Básica. Contudo, muitos estudantes a consideram complexa e de difícil de compreensão, além de não enxergarem sua relevância prática. Essas dificuldades surgem devido a vários fatores, como a abstração dos conceitos químicos, a visão negativa associada à disciplina e a metodologia empregada por alguns professores, que frequentemente se baseia na memorização e repetição de conteúdos sem conexão com a realidade dos alunos (Silva; Filho; Alves, 2020).

O desafio de ensinar Química de forma a despertar o interesse dos alunos exige que os professores desempenhem um papel fundamental na criação de situações de aprendizagem motivadoras. Esses docentes precisam propor experiências enriquecedoras que incentivem a construção do conhecimento (Cunha, 2012).

Isso é ainda mais evidente no ensino da Química Orgânica, onde a linguagem científica, ainda pouco explorada, contribui para interpretações equivocadas de conceitos fundamentais. Um exemplo é citado por Roque; Silva, (2008, p. 923):

Um exemplo disso é o caso do benzeno, frequentemente associado pelos alunos a um simples hexágono com uma bolinha no centro. Tal abordagem reduz o estudo da química orgânica a uma memorização de nomes e símbolos, sem promover uma compreensão mais profunda da realidade microscópica que essas representações tentam descrever. Assim, a aprendizagem da linguagem química frequentemente se limita à nomenclatura, sem agregar um significado mais amplo ou contextualizado.

Nas escolas, conforme observado por Rodrigues *et al.* (2000), o ensino de Ciências muitas vezes ocorre de forma mecanizada, focando em definições e nomenclaturas, sem construir uma base sólida para o raciocínio científico ou para a prática da cidadania. No caso da Química Orgânica, os compostos orgânicos são frequentemente tratados apenas como exemplos isolados, sem explorar suas aplicações práticas e impactos sociais.

Além disso, de acordo com Pazinato *et al.* (2012), muitos professores do Ensino Médio ainda encontram dificuldades para relacionar os conteúdos de Química com dia a dia em suas

aulas. Essa forma de ensino reduz as oportunidades de envolvimento ativo dos estudantes, tornando-os passivos na construção de seu aprendizado (Costa; Tavares, 2019). Isso ocorre porque, ao se concentrar apenas na transmissão de informações pelo professor, o estudante fica limitado a receber o conteúdo sem interagir ou aplicar o que aprendeu.

Para promover uma aprendizagem significativa no ensino de Química, é importante que os conteúdos sejam abordados de maneira que permitam aos estudantes estabelecer conexões com seus conhecimentos prévios, capacitando-os a construir significados pessoais a partir dessas informações e, assim, transformá-las em novos conhecimentos (Raber, 2015).

Ao criar essas conexões, o processo de ensino e aprendizagem torna-se mais relevante e cativante. Os alunos passam a ver a Química como uma disciplina que está intrinsecamente ligada às suas vidas, o que aumenta sua motivação e disposição para explorar os conceitos de forma mais aprofundada.

3.2 A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA ORGÂNICA

A Química Orgânica é a área da ciência que se dedica ao estudo de compostos contendo átomos de carbono, desempenhando um papel fundamental para diversos aspectos da vida e do nosso mundo moderno. Esses compostos têm uma relevância significativa, pois englobam moléculas de DNA, responsáveis pelo transporte de informação genética, e proteínas que desempenham funções fundamentais para reações bioquímicas nos organismos vivos. Adicionalmente, esses compostos estão presentes em uma variedade de produtos cotidianos, como roupas, alimentos, produtos farmacêuticos, entre outros (Solomons; Fryhle, 2012).

Historicamente, até o final do século XIX, os compostos orgânicos eram obtidos apenas de organismos vivos. Com o progresso da ciência, no entanto, tornou-se necessário criar métodos sintéticos para a produção dessas substâncias. Embora as origens naturais continuem a ser relevantes, a síntese artificial tornou-se vital para suprir a crescente demanda por materiais, vestuário mais confortável e medicamentos; (Farias, 2018).

Segundo Lenardão *et al.* (2003), a Química Orgânica sintética surge como uma alternativa não apenas para reduzir a extração de recursos naturais, mas também para desenvolver rotas sintéticas mais sustentáveis e ecologicamente viáveis. A relevância desses compostos é inegável, pois estão presentes em diversas áreas, como na produção de fármacos, cosméticos, defensivos agrícolas, explosivos e novos materiais, desempenhando um papel crucial na inovação tecnológica e no bem-estar da população (Farias, 2018).

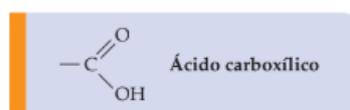
Para Ferreira e Del Pino (2009, p.105):

O estudo de Química Orgânica, nos diferentes níveis de ensino, tem grande importância pela existência e aplicações de inúmeras substâncias que contêm carbono na sua estrutura, assim como os elementos organógenos, em suas diferentes possibilidades energéticas e espaciais possibilitam a existência de inúmeras substâncias diferentes. Estas estão presentes na origem da vida e são essenciais para sua manutenção, quer seja pela constituição dos organismos vivos, quer seja por suas relações exteriores que envolvem alimentação, vestuário, medicamentos, construção de casas e meios de transporte, entre tantos outros.

Portanto, o estudo da Química Orgânica é fundamental devido à diversidade e às aplicações das substâncias que contêm carbono, essenciais para a origem e manutenção da vida.

Os ácidos carboxílicos são compostos orgânicos que se caracterizam pela presença do grupo carboxila (-COOH), conforme ilustrado na Figura 1. Esses compostos exibem propriedades ácidas, devido à capacidade de liberar íons de hidrogênio (H^+) em solução aquosa, um exemplo típico é o ácido clorídrico, cuja nomenclatura termina em “íco” (Peruzzo; Canto, 2006).

Figura 1 - Grupo funcional do Ácido carboxílico

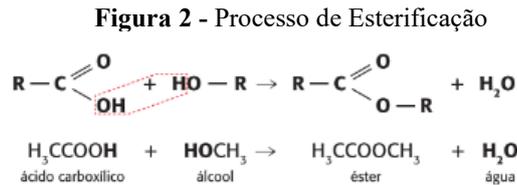


Fonte: (Peruzzo; Canto, 2006)

Esses compostos são precursores de uma ampla variedade de derivados, obtidos pela substituição do grupo hidroxila (-OH) por diferentes grupos funcionais. Entre esses derivados estão os ésteres, sais, anidridos e amidas, cada um com características e aplicações específicas. Por exemplo, os ésteres são conhecidos por suas fragrâncias e propriedades como solventes, enquanto as amidas são essenciais para a formação de proteínas, os sais são utilizados na fabricação de sabões e os anidridos na produção de plástico (Lisboa *et al.*, 2016).

Dentre os derivados dos ácidos carboxílicos, os ésteres, destacam-se pela sua vasta aplicação no cotidiano, presentes em produtos como perfumes, cosméticos, alimentos e medicamentos e entre outros produtos. A síntese laboratorial dessa classe de compostos foi estabelecida por Emil Fischer e Arthur Speier em 1895. Eles desenvolveram um método de obtenção de ésteres ao aquecer um álcool com um ácido carboxílico, utilizando o ácido sulfúrico como catalisador, um processo que até hoje é amplamente empregado tanto na produção industrial quanto em contextos acadêmicos (Franco, 2016).

Esse método, conhecido como esterificação de Fischer, é um dos principais meios de síntese de ésteres. A reação envolve a desidratação intermolecular entre uma molécula de ácido carboxílico e uma molécula de álcool como mostra a Figura 2. A reação é catalisada por ácidos inorgânicos fortes e concentrados, como, ácido clorídrico (HCl) e o ácido sulfúrico (H₂SO₄), resultando na formação do éster desejado (Santos, 2016).



Fonte: Santos, 2016

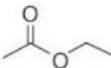
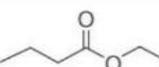
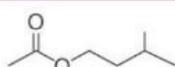
Os ésteres possuem aplicações industriais diversificadas, sendo frequentemente utilizados em produtos alimentícios processados, onde são utilizados como flavorizantes. Esses compostos reproduzem os aromas e sabores de frutas e outros alimentos, desempenhando um papel essencial na indústria alimentícia, pois conferem sabor e aroma agradáveis aos produtos, enriquecendo a experiência sensorial dos consumidores.

Alguns produtos alimentícios apresentam em seus rótulos a informação de que contêm flavorizantes, que são substâncias responsáveis por proporcionar sabor e aroma característicos a esses alimentos. Esses compostos podem ser de origem natural ou artificial, destacando-se os ésteres artificiais, devido à capacidade de imitar diversos aromas de frutas de forma eficaz e a baixo custo. Em muitos casos, apenas um ou dois desses compostos são suficientes para reproduzir sabores desejados (Peruzzo; Canto, 2006).

Os flavorizantes desempenham um papel fundamental na indústria alimentícia, sendo amplamente empregados em uma variedade de produtos alimentícios, como doces, gomas de mascar, sorvetes, chocolates, gelatinas, iogurtes e bolos. Eles são adicionados aos alimentos com o objetivo de intensificar ou criar os sabores e aromas desejados, muitas vezes simulando frutas (Usberco; Salvador, 2014).

Devido à complexidade das misturas naturais que dão origem aos sabores e aromas mais sutis, os aromatizantes artificiais tornaram-se uma alternativa prática e acessível. Esses flavorizantes, conforme ilustrado na Figura 3, são mais econômicos e, em geral, compostos por uma única substância ou por uma combinação de poucas substâncias (Usberco; Salvador, 2014).

Figura 3 - Alguns exemplos de ésteres utilizados como flavorizantes

Tabela 3. Alguns exemplos de ésteres utilizados como flavorizantes		
Aroma de maçã		Etanoato de etila
Aroma de laranja		Etanoato de octila
Aroma de abacaxi		Butanoato de etila
Aroma de banana		Etanoato de 3-metilbutila

Fonte: Franco, 2016.

Esses compostos são bastante versáteis e desempenham papéis essenciais em várias indústrias, melhorando a experiência sensorial dos consumidores tanto em alimentos e bebidas quanto em cosméticos e perfumes. Sua capacidade de realçar sabores e aromas torna os produtos mais atrativos e agradáveis, o que destaca sua importância no dia a dia.

3.3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE QUÍMICA

A abordagem de ensino baseada na Resolução de Problemas tem como objetivo principal estimular a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Independentemente das designações e das possíveis divergências conceituais existentes, todas as variações dessa abordagem convergem para o mesmo propósito: promover o aprendizado por meio da ação, fundamentado no pressuposto de que os alunos aprendem fazendo (Leite; Afonso, 2001; Leite; Esteves, 2005). Nesse sentido, os estudantes desenvolvem seus conhecimentos ao resolver problemas, que servem como estímulo, motivação e ponto de partida para uma aprendizagem significativa.

Echeverria e Pozo (1998, p.15) definem problema como “uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para qual não se dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”. Ao enfrentar essas situações, os alunos são incentivados a exercitar o raciocínio lógico, tomar decisões fundamentadas em argumentos sólidos e ideias concretas, e ampliar sua capacidade de análise e reflexão.

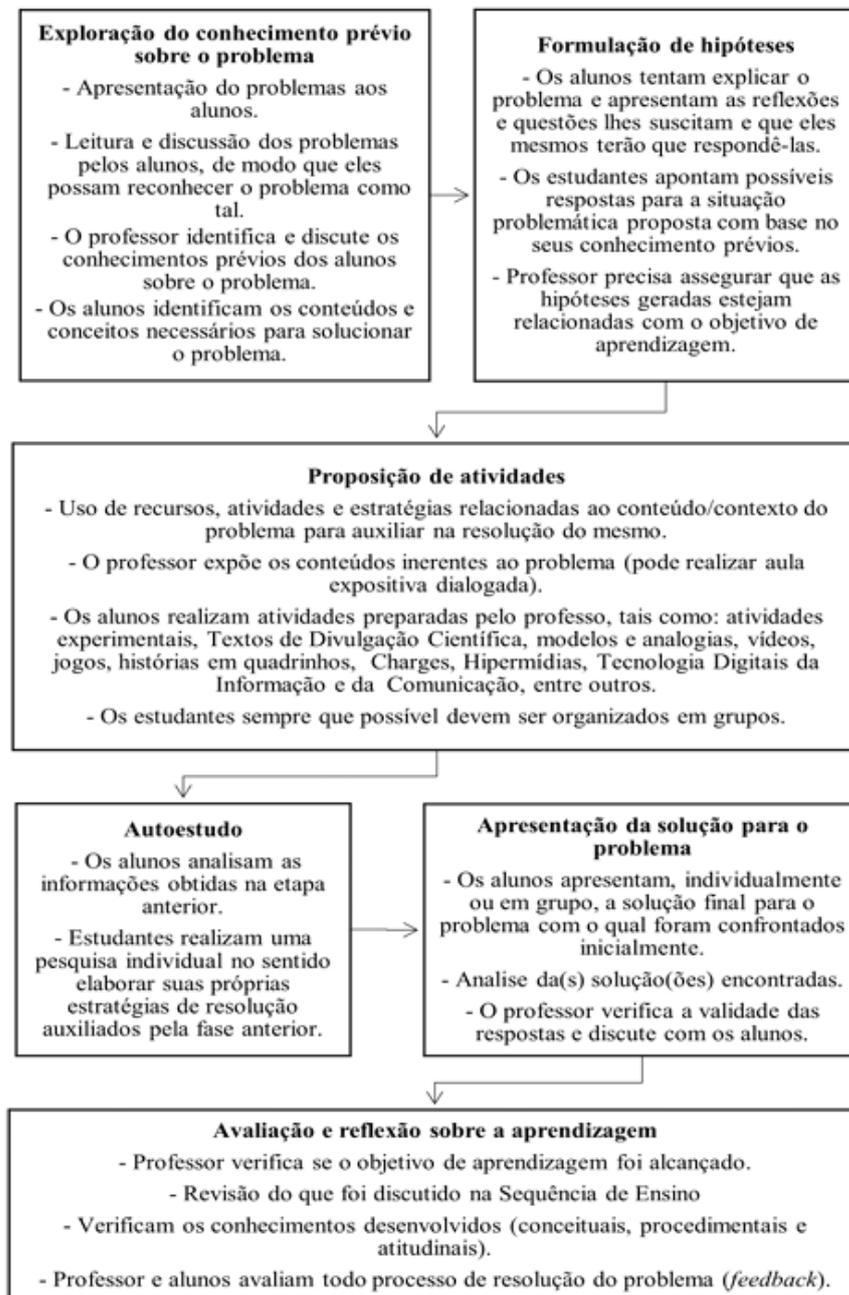
Assim, o ensino baseado na Resolução de Problemas busca desenvolver habilidades e estratégias que permitam aos alunos aprender de maneira independente, utilizando seus conhecimentos para lidar com situações diversas e em constante transformação (Pozo, 1998, p.9). Essa metodologia promove autonomia intelectual e capacidade de adaptação, ao mesmo

tempo em que aproxima os estudantes de desafios reais que demandam soluções criativas e fundamentadas, contribuindo para uma formação mais ampla e integrada.

Neste contexto, o *website* RPEQ (Resolução de Problemas no Ensino de Química) apresenta diversos estudos nesta temática, os quais trazem contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem da Química. Assunção, Barros e Campos (2021) propuseram a articulação entre a RP e a experimentação, utilizando a qualidade da gasolina para explorar conceitos de solubilidade e polaridade, contextualizando o ensino de forma prática. Já Silva e Campos (2018) investigaram o uso de problemas no ensino das Ligações Químicas, destacando que a Resolução de Problemas favoreceu a participação ativa dos alunos e a compreensão dos conceitos de forma mais acessível. Por fim, Sales e Batinga (2017) exploraram uma sequência didática sobre Cinética Química, com foco na conservação de alimentos, mostrando que essa abordagem facilitou a compreensão e a aplicação dos conceitos em contextos práticos. Esses estudos demonstram a relevância da RP no ensino de Química, destacando seu potencial para engajar os alunos em um aprendizado mais ativo e contextualizado.

Para que a abordagem de Resolução de Problemas (RP) possa ser desenvolvida em sala de aula de modo a obter resultados satisfatórios, Freitas e Campos (2023) propuseram uma sequência metodológica, que orienta o professor no seu planejamento e os alunos durante o desenvolvimento desta abordagem. Na Figura 4 apresentamos as etapas propostas pelas autoras.

Figura 4 - Etapas para a implementação da Resolução de Problemas em sala de aula



Fonte: Freitas; Campos (2023).

A sequência metodológica funciona como um guia para o planejamento de aulas com base na abordagem de RP cabendo ao professor realizar adaptações conforme seu contexto de sala de aula.

Na abordagem de Resolução de Problemas, os problemas se diferem dos exercícios. De acordo com Vygotsky (2001, p. 171), “[...] ‘onde o ambiente não cria os problemas correspondentes’, não há novas exigências, não há motivação e não se estimulam novos objetivos para o desenvolvimento intelectual”.

Dessa forma, o exercício propõe questionamentos diretos, cujas resoluções são únicas e conhecidas, com o objetivo principal de aprimorar habilidades práticas. Por outro lado, os problemas apresentam questões provocativas e contextualizadas, sejam elas fictícias ou reais, cuja solução não é imediata e não visa apenas a memorização (Fernandes, 2022; Fernandes; Campos, 2017; Sales, 2017; Batinga, 2010). Para evidenciar a diferença entre um problema e um exercício, podemos destacar um exemplo apresentado por Fernandes e Campos (2017), conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Exemplos de Exercício e de Problemas no Ensino de Química

Exercício	Problema
<p>Exemplos:</p> <p>1) Efetue o balanceamento das equações químicas a seguir:</p> <p>a) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$</p> <p>b) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$</p> <p>c) $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$</p>	<p>Exemplo:</p> <p>O diamante é uma substância que apresenta uma dureza elevada. Por isso, é utilizado na perfuração de rochas. Na sua composição apresenta apenas átomos de carbono. O grafite é uma substância que possui resistência baixa. É empregada na fabricação de lápis e também é constituída apenas por átomos de carbono. Na escala de dureza o diamante é o mais duro com valor igual a 10 e a grafite é um dos materiais mais moles com dureza igual a 1. O grafite é um condutor elétrico ao contrário do diamante que é considerado um isolante. Por conduzir eletricidade a grafite é utilizada em fornos elétricos. Por que há diferença de dureza tão acentuada nessas substâncias uma vez que ambas são constituídas apenas por carbono? Por que só o grafite conduz corrente elétrica? Que tipo de ligação química ocorre nessas substâncias?</p>

Fonte: Fernandes; Campos, 2017.

Dessa forma, a uma grande diferença entre um exercício e um problema no aprendizado. O exercício é uma tarefa simples e objetiva, como balancear uma equação química. Ele tem uma resposta certa e busca ajudar o aluno a praticar uma habilidade específica, como aplicar uma regra ou fórmula. Já o problema é mais desafiador e envolve uma situação mais complexa, como entender por que o diamante é mais duro que o grafite, mesmo os dois sendo feitos de carbono. Esse tipo de questão exige que o aluno pense mais profundamente e use o conhecimento de forma mais ampla, pois a solução não é imediata e precisa de reflexão.

Sendo assim, um problema só pode ser considerado como tal quando, antes de tudo, é identificado e reconhecido por quem se propõe a resolvê-lo. Isso implica que o indivíduo deve perceber que está diante de uma situação desafiadora, a qual exige reflexão cuidadosa e a busca ativa por soluções (Batinga, 2010). O reconhecimento do problema é o ponto de partida essencial para a ativação de processos cognitivos mais complexos.

Na mesma linha de raciocínio, Pozo (1998) destaca que um problema se diferencia de um simples exercício justamente por instigar o aluno, já que não existe uma fórmula exata para sua solução, resultando em um conflito cognitivo, essa situação demanda que o aluno supere

um obstáculo, o que o leva a alcançar o resultado esperado, além de promover um nível de conhecimento superior ao que possuía anteriormente.

Dessa forma, tanto a identificação do problema quanto o conflito cognitivo que ele gera são elementos centrais no processo de aprendizagem, ajudando a consolidar um aprendizado mais profundo e significativo.

3.4 ATIVIDADES LUDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Nos últimos anos, as atividades lúdicas no Ensino de Química têm ganhado destaque nas pesquisas educacionais, sendo reconhecidas como ferramentas valiosas para despertar o interesse dos estudantes e facilitar a compreensão dos conceitos químicos (Cunha, 2012). Essa estratégia não só motiva os alunos, mas também promove uma aprendizagem ativa, estimulando a participação e o pensamento crítico.

Arnaud (2024) ressalta que, no ensino de Química, os jogos e atividades lúdicas são ótimas ferramentas para tornar conceitos abstratos mais concretos e fáceis de entender. Por exemplo, um jogo de tabuleiro que simula reações químicas, aplicativos interativos que permitem explorar moléculas em 3D, que estimulam a curiosidade e a descoberta.

Diversos estudos exemplificam essa tendência. Roque (2007) explorou a utilização do teatro para abordar temas químicos. Já Silveira e Kiouranis (2008) discutiram as contribuições da música no ensino de Química. Benedetti-Filho *et al.* (2009) empregaram palavras cruzadas para ensinar teoria atômica e Godoi *et al.* (2010) desenvolveram um jogo de cartas para trabalhar a tabela periódica.

Essas iniciativas ilustram como o uso de recursos lúdicos pode enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem mostrando-se uma estratégia pedagógica eficaz para tornar os conteúdos químicos mais acessíveis, dinâmicos e atrativos.

Dentre as Atividades Lúdicas que podem ser utilizadas no ensino da Química estão os jogos. Contudo, quando falamos de jogos no ambiente escolar, é fundamental conceituar o termo "jogo" no contexto educacional. Segundo Kishimoto (1996), o jogo na educação desempenha duas funções principais: a lúdica e a educativa. A função lúdica está associada ao entretenimento e ao prazer, enquanto a função educativa visa expandir os conhecimentos e desenvolver habilidades.

Destacamos também a diferença existente entre os termos jogo educativo e jogo didático.

O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais. O segundo é aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas e que mantem o equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório. A partir do exposto anteriormente, podemos perceber que um jogo didático, no que tange aos aspectos gerais, é educativo, pois envolve ações lúdicas, cognitivas, sociais etc., mas nem sempre um jogo que é educativo pode ser considerado um jogo didático. Isso, no entanto, não minimiza nem reduz importância de ambos (Cunha, 2012, p. 95).

Essa diferenciação é fundamental, pois os jogos educativos podem proporcionar um ambiente de aprendizagem mais amplo e interativo, enquanto os jogos didáticos garantem que os alunos adquiram conhecimentos específicos de maneira organizada.

A utilização de atividades lúdicas no ensino de Química tem sido uma estratégia cada vez mais adotada para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. A criação de jogos didáticos, nesse contexto, surge como uma alternativa interessante e eficiente para engajar os alunos e facilitar a compreensão dos conteúdos (Soares, 2008). Esses jogos, ao serem integrados ao processo educativo, oferecem uma abordagem diferenciada que vai além da simples transmissão de informações, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível.

Nesse contexto, a construção de atividades lúdicas aparece como uma alternativa promissora para tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente, contribuindo de forma significativa para alcançar esses objetivos (Soares, 2008). Quando elementos lúdicos e interativos são incorporados às aulas de Química, isso pode mudar a forma como os estudantes se conectam com a disciplina, tornando mais fácil entender conceitos difíceis e despertando a curiosidade científica (Souza e Silva, 2022).

Entretanto, ao adotar essa estratégia, é essencial compreender e diferenciar os conceitos relacionados à proposta de ensino por meio de jogos. As atividades lúdicas englobam manifestações que envolvem situações de prazer e diversão, tornando o processo de aprendizado mais leve e significativo. Essas atividades podem assumir diferentes formas, como jogos, histórias, dramatizações, músicas, danças, canções e expressões artísticas, ampliando as possibilidades de interação e criatividade no ensino de Química (Dohme, 2003).

Em síntese, o jogo pode ser entendido como qualquer atividade lúdica que segue regras, com ou sem competição, e que, dependendo de seu propósito, conduz ao ato de brincar — ou seja, à própria essência da brincadeira. Embora o jogo seja uma forma de atividade lúdica, é importante reconhecer que o aspecto lúdico pode emergir naturalmente do próprio mecanismo do jogo. “Isso nos leva a concluir que o jogo e a atividade lúdica estão intrinsecamente conectados e, na prática, tornam-se indissociáveis” (Oliveira; Soares, 2005, p. 19).

Nesse sentido, Souza Júnior *et al.* (2023) destacam que a atividade lúdica pode tornar conceitos complexos mais acessíveis e atrativos, além de promover a colaboração e a competição saudável entre os estudantes. Ao integrar elementos como desafios, recompensas, classificações, diferentes níveis de dificuldade e narrativas envolventes, os jogos didáticos oferecem uma maneira eficaz de ensinar conteúdos de Química, tornando o aprendizado mais cativante e estimulante, o que favorece o engajamento e a compreensão dos alunos.

4 METODOLOGIA

4.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa apresentada caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa. Segundo Soares (2020), esse método prioriza a obtenção de uma compreensão detalhada sobre fenômenos, ideias ou opiniões, enfatizando a interpretação indutiva dos dados coletados, de modo a oferecer uma análise mais aprofundada do problema de pesquisa. Esse enfoque possibilita captar as nuances de cada situação, permitindo que os dados sejam interpretados de forma mais rica e contextualizada.

Prodanov e Freitas (2013, p. 70) destacam que:

A pesquisa qualitativa entende que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o indivíduo, ou seja, um vínculo inseparável entre a realidade objetiva e a subjetividade do sujeito, algo que não pode ser expresso apenas por números. Nesse tipo de pesquisa, a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são essenciais. Além disso, não é necessário utilizar métodos ou técnicas estatísticas.

Quanto ao objetivo, a pesquisa pode ser classificada como exploratória, uma vez que o estudo busca explorar novas metodologias para o ensino de funções orgânicas oxigenadas, especialmente no que diz respeito aos derivados dos ácidos carboxílicos, utilizando atividades lúdicas e Resolução de Problemas. Conforme Gil (2018), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com um problema pouco explorado, formulando hipóteses sobre a eficácia dessas metodologias.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa foi classificada como pedagógica. Segundo Lankshear e Knobel (2008), os estudos pedagógicos costumam ter uma abordagem qualitativa, considerando o professor como pesquisador de sua própria prática e a sala de aula como um espaço de pesquisa. Nesse tipo de estudo, o objetivo não é apenas descobrir o que funciona, mas entender o porquê de seu funcionamento e como esses conhecimentos podem ser aplicados em outros contextos escolares.

4.2 LOCAL E PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual de ensino regular localizada no município de Remígio, Paraíba, com a participação de quarenta e oito (48) alunos distribuídos em duas turmas da 3ª série do Ensino Médio (EM). A escolha dessas turmas se justifica pela importância dessa fase, quando os estudantes consolidam conhecimentos essenciais nas

diversas subáreas da Química, como orgânica, inorgânica, físico-química, bioquímica, entre outras.

Esses conhecimentos são essenciais para o desenvolvimento de metodologias de ensino mais desafiadoras e relevantes, além de estarem diretamente relacionados a avaliações como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Conteúdos como os derivados dos ácidos carboxílicos, por exemplo, possuem relevância não apenas no contexto acadêmico, mas também no cotidiano dos alunos, o que torna seu estudo ainda mais significativo.

A escola atende alunos do Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA), e conta com 998 estudantes nos três turnos e a maioria dos alunos possui um perfil socioeconômico de um salário mínimo. O corpo docente é formado por 29 professores, sendo 28 efetivos e 1 contratado. Com um papel fundamental na formação de cidadãos críticos, a instituição busca promover o desenvolvimento integral dos alunos e oferece diversas oportunidades de aprendizado dentro e fora da sala de aula, conforme previsto em seu Projeto Político-Pedagógico (PPP - 2023).

As instalações da escola incluem nove salas de aula, uma secretaria e uma biblioteca que compartilha espaço com a sala de informática, mas não tem um laboratório. No entanto, a escola enfrenta desafios estruturais significativos, como a necessidade de reformas nas janelas, portas e banheiros. Além disso, não há um espaço adequado para os professores, que utilizam a secretaria para reuniões, além da ausência de um refeitório, fazendo com que os alunos retirem o lanche na cozinha e consumam nas salas de aula. Esses desafios estruturais impactam o ambiente escolar, mas não impedem o esforço da instituição em proporcionar uma educação de qualidade, alinhada ao desenvolvimento dos alunos e ao preparo para as provas de larga escala e desafios da vida cotidiana.

4.3 COLETA DE DADOS

4.3.1 Planejamento e Desenvolvimento de uma Sequência Didática

Os dados foram coletados de forma contínua ao longo do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD), a qual está detalhada no Apêndice B.

Segundo Franco, (2018, p.155) a SD

É uma ação pedagógica composta por um conjunto estruturado de atividades, estratégias e intervenções de ensino-aprendizagem, que tem como finalidade alcançar objetivos educacionais específicos, trata-se de um processo mais abrangente do que um simples plano de aula.

Para estruturar a proposta didática e garantir o alinhamento entre as etapas da (RP) e as etapas da (SD), foi elaborado um roteiro pedagógico que guia o desenvolvimento das atividades. No Quadro 1 encontra-se a relação entre as etapas da RP de acordo Freitas e Campos (2023) e as etapas da SD que foi desenvolvida em sete (07).

Quadro 1 - Relação entre Etapas da RP e as etapas da SD

ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (RP)	ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)
Exploração do conhecimento prévio	1º Momento - Levantamento do conhecimento prévio dos alunos a partir de um problema
Formulação de hipóteses	2º Momento - Atividade lúdica 1 – experimentando os sabores
Proposição de atividades	3º Momento - Aula expositiva e dialogada 4º Momento - Atividade lúdica 2 – construindo moléculas
Autoestudo	5º Momento - Atividade lúdica 3 – cruzadinha 6º Momento - Atividade lúdica 4 - jogo didático
Apresentação da solução para o problema Análise e avaliação	7º Momento - Resolução do Problema

Fonte: Elaboração própria, 2024

1º Momento - Levantamento do conhecimento prévio dos alunos a partir de um problema

Na etapa inicial da proposta didática, o foco esteve na realização de uma avaliação das concepções prévias dos alunos. Para isso, foi apresentado um problema por meio de slides, e a turma foi dividida em seis grupos, cada um composto por quatro alunos. Solicitamos que cada grupo respondesse ao problema sem recorrer a qualquer material de apoio. Na formulação de suas respostas, foi essencial que os grupos elaborassem hipóteses e analisassem cuidadosamente o problema apresentado. Nessa etapa, realizou-se a avaliação diagnóstica do conhecimento dos alunos.

O problema proposto foi o seguinte: **Muitos alimentos e bebidas têm sabores e aromas distintos, como morango, baunilha ou limão. Como as empresas fabricam esses sabores artificiais? E qual a diferença entre os sabores e aromas naturais e artificiais?**

2º Momento - Atividade lúdica 1 – Experimentando os sabores

Nessa etapa, foram entregues a cada grupo pirulitos com diversos sabores, como morango, chocolate e baunilha, de modo a proporcionar aos estudantes uma experiência sensorial para aproximá-los do problema apresentado.

Antes de experimentarem os bombons, os alunos foram orientados a discutir entre si as possíveis diferenças entre os sabores naturais e artificiais presentes nos doces, com base nas experiências prévias que tinham em relação ao gosto e ao cheiro. A intenção por trás dessa dinâmica foi enriquecer a compreensão dos alunos sobre o tema, incorporando elementos sensoriais à aprendizagem de forma prática e envolvente.

Ao associar sabores específicos com o desafio proposto, esperava-se que os alunos desenvolvessem uma conexão mais tangível com as questões abordadas, ampliando sua capacidade de refletir sobre como os sabores artificiais são produzidos e como diferem dos naturais. Além disso, a atividade permitiu que os grupos debatessem sobre a influência das experiências sensoriais na interpretação do sabor, estimulando o pensamento crítico e criativo em relação ao tema.

3º Momento - Aula expositiva e Dialogada

Foi conduzida uma aula expositiva e dialogada abordando os derivados dos ácidos carboxílicos, com ênfase em sais, anidridos, ésteres e amidas. A apresentação foi realizada por meio de slides, preparados com base no conteúdo fornecido pelo livro didático e complementados por exemplos práticos. Durante a exposição, destacaram-se as características fundamentais, como as reações de formação e as propriedades químicas de cada derivado, além de suas respectivas nomenclaturas conforme as regras da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC).

Foram também discutidas as principais aplicações industriais e biológicas dessas substâncias, como o uso de ésteres na produção de fragrâncias e o papel das amidas em proteínas. A aula permitiu uma compreensão abrangente dos derivados dos ácidos carboxílicos, relacionando o conteúdo teórico com contextos do cotidiano e da indústria, como a fabricação de medicamentos e polímeros. Ao longo da explicação, os alunos foram incentivados a participar com perguntas e reflexões, promovendo um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo.

4º Momento - Atividade lúdica 2 – Construindo moléculas

Neste momento, foi conduzida uma atividade lúdica intitulada "Modelagem dos derivados dos ácidos carboxílicos e seus grupos funcionais com jujubas". A sala de aula foi dividida em quatro grupos, com cinco alunos e cada grupo recebeu potinhos contendo jujubas, uma caixa de palitos de dentes e um roteiro detalhado (Apêndice A). O roteiro orientava os alunos sobre os passos a serem realizados durante a atividade.

Cada grupo tinha jujubas de cores específicas associadas aos diferentes grupos funcionais, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Cores dos grupos funcionais

Derivados dos ácidos carboxílicos	Grupo funcional	Cores das jujubas
Sais	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \diagdown \\ \text{O} \text{ (cátion)} \end{array}$	Carbono – Roxo Oxigênio – Roxo
Anidridos	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	Carbono – Vermelho Oxigênio – Vermelho
Ésteres	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR}' \end{array}$	Carbono – Laranja Oxigênio – Laranja
Amidas	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \diagdown \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Carbono- Verde Oxigênio – Verde Amino- Laranja

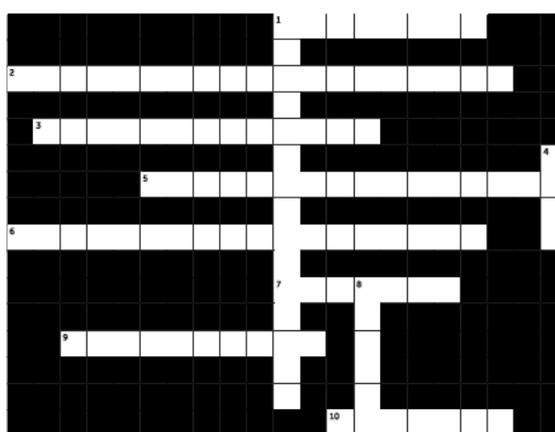
Fonte: Elaboração própria, 2024

No Quadro 2, foram apresentadas as cores associadas aos grupos funcionais dos derivados dos ácidos carboxílicos, utilizadas durante a atividade lúdica. As jujubas foram distribuídas com cores diferentes para cada grupo funcional, com o objetivo de facilitar a identificação dos compostos. O uso de cores teve como objetivo tornar o aprendizado mais envolvente, facilitando a compreensão dos conceitos dos derivados dos ácidos carboxílicos de forma prática e visual, criando um ambiente descontraído e dinâmico.

5º Momento - Atividade lúdica 3 – cruzadinha

Nesse momento, foi aplicada uma atividade de palavras cruzadas, conforme a Figura 6, elaborada a partir do conteúdo de derivados dos ácidos carboxílicos. Os alunos foram estimulados a responder questões que abordavam grupos funcionais, aromas, usos variados dos derivados dos ácidos carboxílicos, sabores e suas aplicações no dia a dia. A proposta visou promover a consolidação do conhecimento por meio de uma abordagem lúdica, incentivando a interação entre os estudantes e a aplicação prática dos conceitos discutidos em sala de aula.

Figura 6 – Cruzadinha



horizontal

- 1 Derivado formado de dois ácido carboxílico?
- 2 Produto formado a parti do ácido butanoico com hidróxido de potássio?
- 3 Como se chama a reação para formar o éster?
- 5 Essência do rum?
- 6 Ester formado a parti do ácido butanoico e 1-propanol?
- 7 Produto derivado do ester ?
- 9 São amidas formadas a partir da substituição de dois átomos de hidrogênio ?
- 10 Derivado do ácido carboxílico utilizado para reproduzir aromas de frutas?

vertical

- 1 Ester formado a parti do ácido acético e metano?
- 4 Derivado que tem um cátion metálico?
- 8 Qual derivado tem presença de Nitrogênio

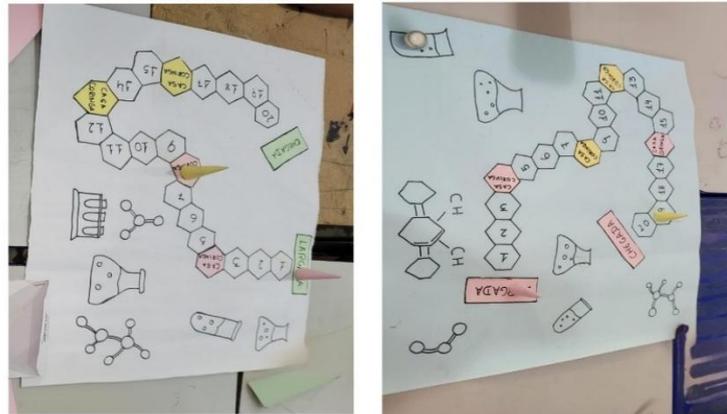
Fonte: Elaboração própria, 2024

Durante a atividade, os alunos trabalharam em duplas e pequenos grupos, trocando ideias e compartilhando o que haviam aprendido. Esse formato não apenas fortaleceu a compreensão dos conteúdos abordados, mas também promoveu o desenvolvimento de habilidades interpessoais, como comunicação e trabalho em equipe. Além disso, a dinâmica permitiu que os alunos explorassem diferentes perspectivas sobre o problema inicial, aprofundando a análise e incentivando soluções criativas e colaborativas para o problema proposto.

6º Momento - Atividade lúdica 4 - jogo didático

Nesse momento elaborei um jogo de tabuleiro, para ser utilizado em sala de aula como mostra a Figura 7, com o objetivo de revisar o conteúdo estudado pelos alunos.

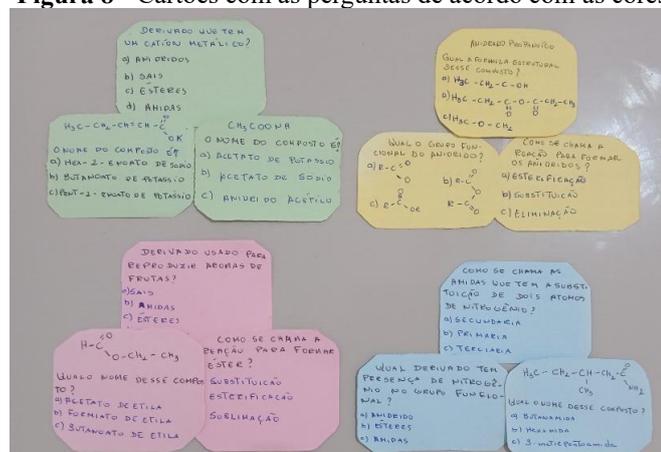
Figura 7 - Jogo de tabuleiro



Fonte: Elaboração própria, 2024

Na Figura 7, podemos observar a criação de dois tabuleiros, cada um composto por casas numeradas de 1 a 20, além de quatro casas coringas. As cores dos cartões que estavam no envelope era de acordo com os quatro derivados dos ácidos carboxílicos, por exemplo: o envelope com os cartões amarelo as perguntas era (sobre anidridos), rosa (ésteres), verde (sais), azul (amidas), conforme a Figura 8.

Figura 8 - Cartões com as perguntas de acordo com as cores



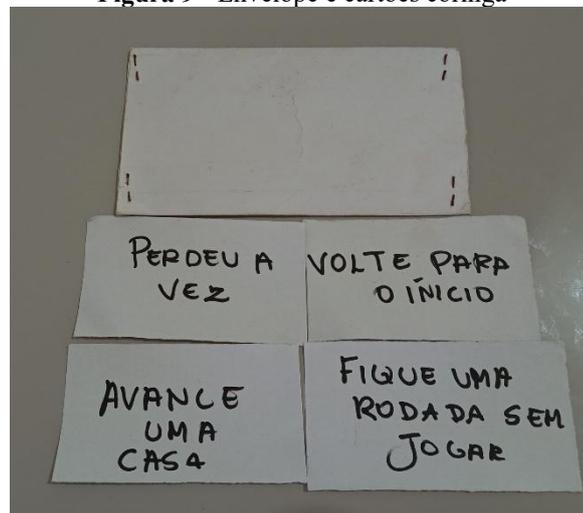
Fonte: Elaboração própria, 2024

Para o desenvolvimento do jogo, a turma foi separada em quatro grupos (G1, G2, G3 e G4) e competiram entre si (G1 versus G2 e G3 versus G4). Dois componentes do grupo jogaram

dados, um para indicar a quantidade de casas que iriam avançar, e o outro para saber qual questão iriam responder. Cada questão tinha três alternativas, todas as perguntas estão no Apêndice B e foram elaboradas a partir do livro de Usberco e Salvador (2014). Dessa forma se o grupo respondesse corretamente, permaneceria na casa para a qual avançou e logo seria a vez do próximo grupo jogar. Respostas incorretas exigiriam que o grupo retornasse à casa de onde avançou e passasse a vez para o oponente ter a chance responder à pergunta do cartão.

É importante destacar que se um grupo cair em uma casa de cor rosa ou amarela, que representa casa coringa, eles devem retirar uma questão do envelope branco conforme a Figura 9, que poderia conter instruções como "volte para o início" ou "perdeu a vez". Venceria o grupo que chegasse primeiro ao final do tabuleiro.

Figura 9 - Envelope e cartões coringa



Fonte: Elaboração própria, 2024

A equipe que alcançasse o final do tabuleiro primeiro era declarada vencedora da competição. O jogo foi planejado como uma atividade interativa, que envolveu os alunos e proporcionou uma revisão lúdica e divertida do conteúdo, estimulando a competitividade saudável e o aprendizado em grupo.

7º Momento - Resolução do Problema

No sétimo momento da proposta didática, foi realizada a rerepresentação do problema que foi proposto no início da SD, seguida pela orientação para que os alunos elaborassem um texto em resposta a esse problema.

O principal objetivo dessa etapa foi coletar dados para avaliar se os alunos haviam atingido um nível mais avançado de conhecimento após a implementação da proposta didática.

Após o desafio apresentado e a busca por uma solução, passando por todas as etapas já descritas, esperávamos que os alunos fossem capazes de resolver a questão de forma mais completa e precisa. Esse momento exigia que demonstrassem um entendimento mais profundo em comparação ao início, indicando uma progressão na compreensão dos conceitos trabalhados ao longo das atividades.

4.3.2 Instrumentos para coleta de dados

Todos os envolvidos, incluindo a equipe gestora e os professores, foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa, com a garantia de que todas as informações fornecidas seriam mantidas em confidencialidade, preservando a privacidade de cada aluno. Foi assegurado que os estudantes poderiam, a qualquer momento, optar por interromper suas participações na pesquisa, sem qualquer consequência. Também foi comunicado que os momentos da pesquisa seriam registrados por meio de fotografias e gravações, destacando a importância desses registros para a análise dos dados. A participação esteve condicionada à assinatura de documentos específicos: o Termo de Anuência pela gestão escolar (Apêndice A), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos alunos maiores de idade (Apêndice C) ou pelos responsáveis legais no caso de alunos menores (Apêndice E), e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os menores (Apêndice D). Somente após a obtenção de todas as autorizações formais, iniciou-se a aplicação da Sequência Didática. Para preservar o anonimato, os participantes foram designados com códigos alfanuméricos (A1, A2... A13), em que "A" representa "alunos"

Os dados desta pesquisa foram produzidos ao longo de diferentes momentos e por meio de uma variedade de instrumentos, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Métodos para a coleta de informações das etapas da pesquisa.

MOMENTOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	COLETA DE DADOS	INSTRUMENTOS UTILIZADOS
1º	Levantamento do conhecimento prévio	Hipóteses dos grupos ao problema	Material escrito produzido pelos estudantes
2º	Experiência sensorial com bombons	Observações e registros fotográficos	Smartphone
3º	Aula expositiva e dialogada	Registro fotográfico e observações	Smartphone
4º	Atividade com jujubas	Registros fotográficos e escrito	Smartphone
5º	Aplicação de uma cruzadinha	Respostas da cruzadinha e observação	Smartphone e material escrito produzido pelos estudantes
6º	Aplicação de um jogo didático	Registro fotográfico dos grupos no jogo	Smartphone e observações do professor
7º	Resposta final do problema	Resposta final ao problema pelos alunos	Material escrito produzido pelos estudantes

Fonte: Elaboração própria (2024).

4.3.3 Análise dos dados

Para analisar os dados coletados durante a aplicação da sequência didática (SD), utilizou-se a metodologia de categorização descrita por Simões Neto (2009) e Lacerda (2008). As respostas escritas fornecidas pelos alunos em momentos-chave da sequência didática, como o Levantamento do conhecimento prévio e a Resolução final do Problema, foram classificadas em quatro categorias principais: Respostas Satisfatórias (RS), Respostas Parcialmente Satisfatórias (RPS), Respostas Insatisfatórias (RI) e Não Responderam (NR). A classificação foi realizada com base em critérios específicos, de acordo com o quadro a seguir.

Quadro 4 - Classificação das Respostas

CATEGORIA	JUSTIFICATIVA DA CLASSIFICAÇÃO
Respostas Satisfatórias (RS)	Resposta clara e completa, demonstra entendimento sobre a origem dos compostos naturais e artificiais e sobre o processo de síntese de sabores artificiais.
Respostas Parcialmente Satisfatórias (RPS)	Resposta relevante, mas incompleta ou superficial. Não menciona que os compostos artificiais podem ser similares aos naturais nem explica como são desenvolvidos para imitar os sabores naturais
Respostas Insatisfatórias (RI)	Resposta confusa ou incorreta, com informações imprecisas ou com interpretação simplista sobre os sabores artificiais e naturais, demonstrando pouca compreensão do problema.
Não Responderam (NR)	Não houve registro de resposta ou a resposta foi incompreensível, impossibilitando qualquer análise qualitativa.

Fonte: Elaboração própria, 2024

Nos resultados apresentados, serão abordadas as respostas classificadas como Respostas Satisfatórias (RS) e Respostas Parcialmente Satisfatórias (RPS), pois são as que fornecem uma visão mais detalhada sobre o desenvolvimento do conhecimento dos alunos, enquanto as respostas Insatisfatórias (RI) e Não Respondidas (NR) não serão analisadas em profundidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de dados da aplicação da intervenção didática se baseou nas informações adquiridas nos momentos da proposta metodológica: levantamento das concepções prévias (elaboração de um texto inicial para responder o problema), aulas expositivas, atividade lúdica com jujubas, aplicação de uma cruzadinha dialogadas e a resolução do problema (elaboração de um texto final para responder o problema).

5.1 ANÁLISES DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS

No Quadro 5, são apresentadas as respostas iniciais dos estudantes da turma A, para o problema apresentado, onde, cada grupo foi composto por 4 alunos

Quadro 5 - Respostas Iniciais para o Problema- Turma A

GRUPO/EQUIPE A	RESPOSTA 1 MOMENTO	CLASSIFICAÇÃO
1	“Acho que dê acordo uma empresa seja ela de alimentos ou bebidas, pode se depender muito de seu sabor, pois cada sabor artificial que não são naturais tem sua própria essência e corante, até mesmo um perfume ou uma bebida alcoólica”	RPS
2	“Produzem através dos derivados da fruta. A diferença é que os gostos são diferentes e o artificiais prejudica a saúde”	RI
3	“Eles fabricam esses produtos com açúcar xarope de glicose, gorduras vegetais, corantes artificiais, goma base, ácido cítrico, dióxido de titânio. Depois juntando, esses ingredientes são levados para cozinha até dar o ponto”	RI

Fonte: Elaboração própria, 2024

Na análise da primeira resposta, percebemos uma compreensão básica da utilização de essências e corantes em alimentos e bebidas, mencionando que esses elementos são artificiais. No entanto, o grupo 1 não explica como esses sabores são criados especificamente, nem diferencia claramente sabores artificiais de naturais. A resposta é limitada em clareza e profundidade, não abordando aspectos técnicos dos sabores artificiais. Assim, classificamos essa resposta como Pouco Satisfatória (RPS), pois, embora mencione o uso de essências e corantes, falta uma explicação detalhada sobre a fabricação desses sabores.

A segunda resposta menciona que os sabores artificiais podem ser derivados de frutas e indica uma diferença entre sabores naturais e artificiais, afirmando que os artificiais são prejudiciais à saúde. No entanto, a explicação sobre o processo de fabricação é vaga e incorreta, já que a maioria dos sabores artificiais é sintetizada quimicamente, sem relação direta com derivados de frutas. Por isso, classificamos essa resposta como Insuficiente (RI), pois, além de conter informações imprecisas, demonstra uma compreensão limitada do tema.

Na terceira resposta, os alunos listaram ingredientes comumente utilizados em alimentos e bebidas processadas, mas não diretamente envolvidos na criação de sabores artificiais. Componentes como açúcar, xarope de glicose e gorduras vegetais são usados para alterar a textura, o sabor doce ou conservar o produto, mas não para criar um sabor artificial específico. Embora mencionem uma "cozinha" industrial, não explicam o processo químico necessário para produzir sabores. Classificamos essa resposta também como Insuficiente (RI), pois, embora listem ingredientes típicos de alimentos processados, não abordam a criação de sabores artificiais nem a diferença entre sabores naturais e artificiais.

Essas respostas refletem uma compreensão limitada e superficial dos conceitos sobre a fabricação de sabores artificiais, reforçando a importância de se explorar mais profundamente a distinção entre sabores naturais e artificiais e de introduzir aos alunos o conhecimento básico sobre a química dos alimentos.

No Quadro 6, encontram-se expostas as respostas iniciais dos estudantes da turma B, sendo que cada grupo foi composto por 4 alunos para o problema exposto.

Quadro 6 - Respostas Iniciais para o Problema – Turma B

GRUPO/EQUIPE B	RESPOSTA 1 MOMENTO	CLASSIFICAÇÃO
1	“Sabor natural é bom e sabor artificial tem gosto de câncer. O natural é extraído da fruta e o artificial de substâncias químicas que imitam o sabor natural”	RI
2	“Bom, eu acredito que os sabores naturais das frutas são das frutas do pé e aromas artificiais são usados com as frutas do pé”	RI
3	“Achamos que fabricam com aromatizantes, açúcar xarope de glicose, goma base acidulante, ácido cítrico, aromas artificiais, glicerina e corante. A diferença é o sabor que ambos não têm o mesmo gosto, nos artificiais tem muito açúcar e corante, o natural é mais saudável”	RI

Fonte: Elaboração própria, 2024

Observamos no Quadro 5 que as três respostas foram consideradas insuficientes devido à falta de explicações detalhadas e à imprecisão nos aspectos científicos apresentados. A primeira resposta faz um julgamento subjetivo ao associar os sabores artificiais a riscos à saúde, o que não é cientificamente fundamentado e reflete uma percepção incorreta sobre o papel dos compostos químicos. Embora mencione que o sabor natural é extraído de frutas e o sabor artificial é "imitado", ela não fornece informações técnicas sobre os processos químicos envolvidos na produção dos aromas artificiais, o que a torna insuficiente, pois não oferece uma explicação precisa e detalhada.

A segunda resposta demonstra confusão conceitual ao associar sabores naturais e artificiais ao termo "frutas do pé", o que não esclarece as diferenças entre esses tipos de aromas. Além disso, não aborda o processo de síntese nem o uso de substâncias específicas na criação dos sabores artificiais, o que resulta em falta de clareza e compreensão sobre o conceito de aromas artificiais, classificando-a também como insuficiente.

A terceira resposta embora descreva os ingredientes usados na fabricação de sabores artificiais, como açúcar, xarope de glicose, acidulantes e corantes, ainda falta uma explicação mais detalhada sobre a diferença entre a origem dos compostos e a natureza química dos sabores naturais e artificiais. Além disso, apenas repetiram os ingredientes que contia nos pirulitos. Tendo em vista que, a afirmação de que os sabores naturais são "mais saudáveis" não tem embasamento científico, tornando a resposta Insatisfatória por não abordar de forma técnica os processos químicos envolvidos.

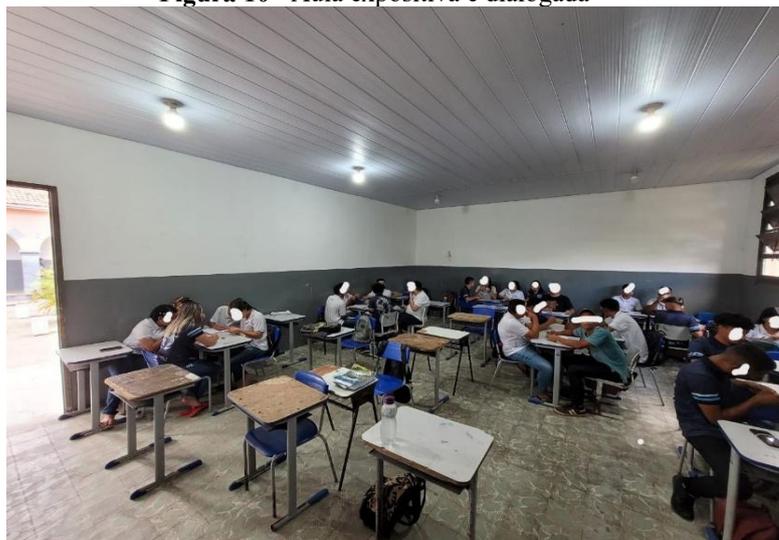
Nenhuma das respostas alcançou o nível de Resposta Satisfatória, pois todas apresentam limitações na precisão científica e na compreensão dos processos de síntese dos aromas artificiais. A terceira resposta da turma B foi a que mais se aproximou de uma explicação técnica ao listar alguns ingredientes típicos, embora tenha sido da embalagem dos pirulitos, mas ainda carece de clareza sobre a composição e a origem química dos compostos artificiais e naturais

Nesse contexto, foi possível perceber neste primeiro momento da proposta a presença de alguns erros conceituais, dentre os quais é possível enfatizar “a diferença é que o sabor natural é um sabor original da natureza e o artificial precisa de açúcar ou corante”, quando na verdade, são derivados dos ácidos carboxílicos, que são formados através da reação de esterificação com álcoois (Peruzzo; Canto, 2006).

Os resultados obtidos nessa etapa foram importantes para que o pudéssemos ter um diagnóstico do que os alunos conheciam sobre o tema. Merieu (1998) relata que é necessário no problema que os alunos reconheçam o obstáculo intrínseco à situação, que precisa ser superado, para que assim, possam obter uma resposta satisfatória à situação.

Após a coleta das respostas iniciais dos estudantes, foi conduzida uma aula expositiva e dialogada (Figura 10) essencial para introduzir os conceitos científicos relacionados ao tema em estudo. Durante a aula, foram abordadas as principais aplicações industriais e biológicas dos derivados de ácidos carboxílicos, como o uso de ésteres na produção de aromas e o papel das amidas na estrutura de proteínas.

Figura 10 - Aula expositiva e dialogada



Fonte: Elaboração própria (2024).

Quando discutidas essas aplicações práticas, os estudantes demonstraram maior empolgação, conectando o conteúdo teórico ao cotidiano e a contextos industriais, como a fabricação de medicamentos e aromatizantes, o que suscitou alguns comentários, como evidenciado a seguir.

Aluno A1 “Eu nem sabia que isso era feito em indústria”

Aluno A2 “ah por isso tem esse gostinho de fruta”

Aluno A3 “Essas bebidas com gosto de fruta são as piores?”

Os estudantes demonstraram grande empolgação e curiosidade em relação ao tema em estudo, o que resultou em uma participação excepcionalmente alta durante a aula expositiva e dialogada uma situação que pouca das vezes acontece. Segundo Razuck e Razuck (2020), a utilização de objetos e eventos do cotidiano para introduzir conceitos científicos contribui significativamente para aumentar a motivação, o engajamento e a compreensão dos conteúdos de maneira mais eficaz.

Nesse momento, foram estabelecidas conexões entre as reações de esterificação,

amplamente utilizadas na produção de aromatizantes artificiais em alimentos, devido à sua capacidade de replicar aromas de frutas a um custo reduzido (Peruzzo e Canto, 2006). Com isso, os estudantes puderam compreender a aplicação prática do conteúdo estudado na terceira série, o que gerou os seguintes comentários.

Aluno A4 “Eu não sabia que era assim”

Aluno A5 “Agora ficou mais fácil de entender como funciona”

Aluno A6 “Essa reação da pra fazer em casa?”

Essas narrativas revelaram a surpresa e a satisfação dos estudantes ao perceberem a relevância do conteúdo aprendido para situações do cotidiano. Além disso, a fala do estudante (A6) reflete curiosidade e o desejo de aprofundar seus conhecimentos.

Como demonstrado pelos relatos, os estudantes demonstraram interesse em aprender mais sobre os derivados dos ácidos carboxílicos. A aplicação dos conceitos químicos, nesse sentido, não só facilita a compreensão dos conteúdos, mas também motiva os alunos a explorar diferentes áreas dessa disciplina (Santos; Latini, 2019).

5.2 ANÁLISE DA ATIVIDADE DE MODELAGEM COM JUJUBAS

A atividade com palitos de dentes e jujubas/gomas destacou-se como extremamente relevante para o processo de aprendizagem dos conteúdos mediados em sala de aula. O desenvolvimento da modelagem, conforme a Figura 11, permitiu uma participação mais ativa dos alunos, tornando o processo de ensino mais dinâmico e prazeroso.

Figura 11 - Atividade de modelagem com jujubas



Fonte: Elaboração Própria, 2024

Destacamos algumas falas dos alunos sobre a atividade que evidenciam o engajamento dos estudantes durante a modelagem:

Aluno A7 “As aulas deveriam ser tudo assim”

Aluno A8 “Nunca pensei que jujuba viraria uma estrutura”

Aluno A9 “Professor, a gente pode criar outras estruturas?”

Esses comentários reforçam como atividades lúdicas e práticas podem ser tornar uma ferramenta importante, uma vez que promove maior interesse dos alunos pelo aprendizado, contribuindo para o desenvolvimento integral do indivíduo (Silva; Vargas, 2014). Outro benefício significativo dessa atividade foi a oportunidade de aplicar teorias químicas de maneira concreta, permitindo que os alunos visualizassem estruturas moleculares, conforme a Figura 12 e compreendessem melhor as relações espaciais entre átomos e moléculas.

Figura 12 - Grupos funcionais com jujubas



Fonte: Elaboração Própria, 2024

Esses materiais se destacam por serem lúdicos, dinâmicos e intuitivos, facilitando sua aplicação no cotidiano. Nesse contexto, atividades que utilizam materiais concretos e manipuláveis ganham relevância, pois ajudam a associar conceitos abstratos do conteúdo de Química a situações práticas e palpáveis (Okumura; Soares; Cavalheiro, 2001).

5.3 ANÁLISE DA ATIVIDADE DE CRUZADINHA

A construção da cruzadinha, foi uma excelente ferramenta que possibilitou aos alunos revisarem e facilitar a compreensão dos conceitos químicos estudados. Isso os ajudou a relembrar algumas informações, conectar conceitos e visualizar as relações entre o problema proposto no início da sequência.

Vale ressaltar, alguns comentários realizados pelos alunos durante a atividade:

Aluno A10 "Cruzadinha, sou muito bom nisso"

Aluno A11 "Gosto muito de cruzadinha, irei terminar rapidinho"

Aluno A12 "Professor, pode trazer mais atividade assim"

Aluno A13 "Vamos ser o primeiro grupo a terminar"

Baseado nas falas de alguns alunos, realizadas durante a execução da atividade, é possível observar que a cruzadinha promoveu uma maior motivação nos alunos. Silva, Loja e Pires (2020) destacam que as atividades lúdicas oferecem diversos benefícios, entre eles o fortalecimento das relações interpessoais, incentivando o trabalho em equipe e o comprometimento dos alunos com as atividades propostas. Na Figura 13, é possível observar realização da atividade mencionada por alguns alunos.

Figura 13 - Cruzadinha realizado pela turma



Fonte: Elaboração própria, 2024

5.4 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO DIDÁTICO

A atividade do jogo didático que foi intitulado de "Química no Tabuleiro" foi aplicado com o objetivo de revisar conceitos sobre os derivados dos ácidos carboxílicos, incluindo suas reações, grupos funcionais e aplicações práticas. Durante a atividade como mostra a Figura 14,

os alunos responderam perguntas de múltipla escolha, e os dados foram coletados com base nas respostas corretas fornecidas pelos grupos.

Figura 14 - Participação dos alunos no jogo “Química no tabuleiro”



Fonte: Elaboração própria, 2024

A análise dos resultados indicou que a média geral de acertos entre os grupos foi de 85%, distribuída conforme as categorias de perguntas. Esse resultado demonstra que a maioria dos conceitos sobre os derivados dos ácidos carboxílicos, que foram trabalhados durante a sequência didática, foi bem assimilada pelos alunos. Além dos resultados quantitativos, foi observado um bom nível de engajamento dos alunos, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Participação dos alunos no jogo “Química no tabuleiro”



Fonte: Elaboração própria, 2024

Isso demonstra que o formato lúdico contribuiu para manter os alunos motivados e participativos durante a atividade. De acordo com Pinto *et al.* (2012), a ludicidade pode ser uma

ferramenta extremamente eficaz no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a exploração e o desenvolvimento de diversos aspectos. Através de atividades lúdicas, é possível estimular a criatividade, elaborar e reforçar conceitos, além de fomentar a sociabilidade entre os alunos, o que torna o aprendizado mais dinâmico e colaborativo.

5.5 ANÁLISE DA FINALIZAÇÃO DA PROPOSTA DA PROBLEMA

No último momento da intervenção, percebemos a diferença considerável entre as respostas dadas na resolução final para o problema quando comparadas às respostas iniciais. Porém, foi possível observar que os estudantes ainda apresentaram alguns erros conceituais, o que resultou em 2 (duas) respostas pouco satisfatórias e 4 (quatro) respostas satisfatórias.

As respostas finais apresentadas pelos estudantes da turma A para o problema estão expostas no Quadro 7.

Quadro 7 - Respostas finais para o Problema – Turma A

GRUPO/EQUIPE A	RESPOSTA 1 MOMENTO	CLASSIFICAÇÃO
1	As empresas fabricam esses sabores artificiais, que são chamados de ésteres esses são produzidos em laboratórios, enquanto os sabores naturais são extraídos diretamente das frutas, vegetais e ervas	RPS
2	As empresas que fabricam esses sabores artificiais utilizando substâncias químicas que deixam os sabores artificiais semelhante aos dos naturais, os sabores naturais são extraídos fontes naturais como frutas, enquanto os artificiais são criados em laboratórios e sintetizados	RPS
3	Os sabores e aromas naturais são extraídos diretamente da fonte reais, como frutas e vegetais, ervas e especiarias. Já os artificiais os laboratórios que reproduzem esses aromas e sabores por meio da reação de esterificação, processo essencial para os aromas	RS

Fonte: Elaboração própria, 2024

Observamos no Quadro 6, que a primeira resposta menciona corretamente a produção de sabores artificiais por meio de ésteres e a extração dos sabores naturais de frutas, vegetais e ervas. No entanto, falta uma explicação mais detalhada sobre como os ésteres são sintetizados e sobre como o processo químico funciona. A relação entre os compostos naturais e artificiais

é superficial e não explora a composição química desses sabores e aromas. Dessa forma, a resposta é considerada pouco satisfatória.

A segunda resposta se aproxima de uma explicação aceitável, pois descreve os sabores artificiais como sendo criados em laboratórios para imitar os sabores naturais. No entanto, a explicação sobre a síntese e os processos químicos envolvidos é vaga. Embora reconheça a diferença na origem dos sabores, não há um aprofundamento na natureza dos compostos químicos envolvidos. Por isso, também é classificada como pouco satisfatória.

A última resposta foi considerada satisfatória. Embora ela forneça uma descrição básica, a resposta está correta sobre os sabores naturais e artificiais, mencionando corretamente a origem dos sabores naturais e a produção dos sabores artificiais em laboratórios. Entretanto poderia ser mais detalhada essa resposta, falar sobre a importância desse processo nas indústrias.

As duas primeiras respostas foram classificadas como Parcialmente Satisfatórias (RPS), pois, embora mencionem os conceitos principais sobre as diferenças entre sabores naturais e artificiais, carecem de detalhes técnicos sobre os processos químicos envolvidos. Nesse contexto, Santos (2016) destaca que a reação de esterificação possui grande importância tanto na química orgânica quanto na indústria, já que possibilita a síntese de ésteres, compostos amplamente utilizados em fragrâncias, flavorizantes e outros produtos químicos de relevância comercial.

A partir desse entendimento teórico, a última resposta do Grupo A foi classificada como Resposta Satisfatória (RS), pois apresentou uma explicação mais clara e bem fundamentada. O diferencial dessa resposta foi a atividade de modelagem, que utilizou materiais concretos, como jujubas, para permitir que os estudantes visualizassem as moléculas, o que facilitou a compreensão prática da estrutura dos compostos e do processo de esterificação, aprofundando o entendimento dos conceitos químicos e tornando a explicação mais completa e precisa.

Essa abordagem ajudou a transformar conceitos abstratos de química orgânica em algo mais tangível e acessível. Como destacado por Camacho (2012), o uso de materiais concretos facilita a compreensão das estruturas químicas e reduz a complexidade dos conceitos abstratos, o que se refletiu diretamente na qualidade das respostas apresentadas pelos alunos.

Nas respostas da turma B no conforme o Quadro 8, as duas primeiras respostas foram classificadas como satisfatórias e a terceira como pouco satisfatória.

Quadro 8 - Respostas Iniciais para o Problema – Turma B

GRUPO/EQUIPE B	RESPOSTA 1 MOMENTO	CLASSIFICAÇÃO
1	Os sabores e aromas artificiais são geralmente criados por meio de substâncias químicas sintéticas que imitam os compostos naturais. As empresas usam técnicas como síntese química e processos de fermentação para reproduzir esses sabores e aromas. A diferença principal entre esses sabores e aromas naturais e artificiais está na origem deles, nos naturais são extraídos das frutas e ervas e os artificiais são produzidos em laboratórios	RPS
2	As empresas fabricam esses compostos com a finalidade de desenvolver sabores e aromas semelhantes às de frutas, ervas, especiarias e outros, esse processo ocorre devido os ésteres. As empresas podem produzir ésteres através de uma reação química chamada esterificação que envolve a combinação de um ácido carboxílico e com álcool. E a diferença entre esses sabores e aromas naturais e artificiais está na origem do ingrediente utilizado: os naturais são derivados de fontes naturais como frutas e os artificiais são criados em laboratório.	RS
3	Os aromas artificiais são compostos por uma reação química, onde o ácido mais o álcool reagem para que aconteça a esterificação, que resulta nos ésteres, e a diferença entre aromas naturais e artificiais e que os artificiais são feitos em laboratórios e os naturais provem diretamente das frutas e ervas	RS

Fonte: Elaboração própria, 2024

Baseado nas respostas apresentadas no Quadro 7, notamos que a primeira resposta foi bem estruturada e abordou uma distinção entre sabores naturais e artificiais. No entanto a utilização de técnicas como síntese química e fermentação não tem tanta relevância, poderia ter incluído mais detalhes sobre a síntese de compostos específicos, como os ésteres logo essa resposta foi classificada como Parcialmente Satisfatória.

A segunda resposta explicou detalhadamente a reação de esterificação e a produção de ésteres, o que é um aspecto técnico importante para a compreensão dos sabores artificiais. Ela também descreveu corretamente a diferença na origem dos ingredientes dos sabores naturais e artificiais, fornecendo uma explicação completa e precisa, adequada para um nível satisfatório.

A terceira resposta, menciona corretamente a reação de esterificação e a parte que discute a diferença entre sabores naturais e artificiais também está correta, logo foi classificada como Resposta Satisfatória.

Assim, as Respostas Satisfatórias (RS) foram as respostas 2 e 3, pois forneceram explicações claras e detalhadas sobre a criação de sabores e aromas artificiais e a diferença entre os naturais e artificiais. O jogo de tabuleiro, enquanto atividade lúdica, contribuiu significativamente para esse resultado, pois incentivou os alunos a revisar conceitos, como os ésteres, de maneira interativa e prática. Abordando questões sobre nomenclatura, estruturas e aplicações de compostos químicos, o jogo permitiu que os alunos aplicassem a teoria em contextos reais, favorecendo a qualidade das respostas. Como observado por Souza Júnior et al. (2023), atividades como essa tornam o aprendizado mais dinâmico e motivador, o que reflete no desempenho dos estudantes.

A primeira resposta foi classificada como Pouco Satisfatória (RPS), pois, embora trate da reação de esterificação, falta profundidade técnica nas explicações sobre os processos utilizados para criar sabores artificiais. Peruzzo e Canto (2006) destacam que os ésteres são frequentemente usados como aromatizantes artificiais em produtos alimentícios, devido à sua capacidade de imitar aromas de frutas a um custo relativamente baixo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos os resultados desta pesquisa, reconhecemos que a abordagem de Resolução de Problemas (RP), associada às atividades lúdicas, contribuiu para a compreensão dos conceitos e tornou o processo de ensino mais dinâmico, interativo e motivador.

A proposta de ensino desenvolvida demonstrou-se eficaz para a compreensão dos conteúdos de derivados dos ácidos carboxílicos, conforme evidenciado nas atividades realizadas e pelas respostas dos alunos problema inicial e final. As atividades lúdicas, como a modelagem com jujubas, a cruzadinha e o jogo Químico no Tabuleiro, foram amplamente aceitas pelos estudantes, que se mostraram engajados e dispostos a participar de forma ativa, sem a necessidade pontuações extras. Esse envolvimento destacou a relevância das metodologias ativas para promover uma aprendizagem mais significativa.

Os objetivos propostos no início da pesquisa foram alcançados. Os estudantes conseguiram diferenciar sabores e aromas naturais e artificiais, relacionando-os ao papel dos derivados dos ácidos carboxílicos, embora na última etapa, alguns grupos tenham apresentado respostas consideradas pouco satisfatória, os resultados gerais foram positivos, visto que três outros grupos deram respostas classificadas como satisfatórias.

É importante destacar que todos os grupos, independente da classificação das respostas, demonstraram evolução ao longo das atividades, o que permite inferir o potencial da intervenção didática para a construção de conhecimentos sobre os derivados dos ácidos. Além disso, o impacto das atividades lúdicas no engajamento e na motivação dos alunos reforça a importância de metodologias inovadoras no ensino de Química, evidenciando seu potencial para transformar o aprendizado em algo mais prático e relevante.

Apesar dos resultados satisfatórios, limitações estruturais foram observadas como a falta de tempo, o que restringiu o aprofundamento de determinados temas e limitou a realização de algumas atividades propostas. A carga horária reduzida para as aulas de Química também dificultou a exploração de todos os aspectos relevantes do conteúdo. No aspecto humano, uma resistência dos alunos pode ser identificada na dificuldade de alguns em lidar com a autonomia exigida pelas metodologias ativas. Isso foi mais visível em grupos que não conseguiram articular bem suas respostas, demonstrando a necessidade de maior apoio para trabalhar a resolução de problemas de forma mais eficaz. Ainda assim, o desenvolvimento da sequência didática demonstrou a viabilidade e a eficácia de integrar a RP as atividades lúdicas no ensino de Química, apontando caminhos promissores para práticas futuras.

Por fim, esta pesquisa proporcionou valiosas reflexões sobre minha prática docente e o meu desenvolvimento profissional. A vivência no contexto educacional contribuiu para a compreensão da diversidade dos estudantes, evidenciando suas diferentes formas de construção do conhecimento e a necessidade de adotar estratégias variadas para atender a esses perfis. Essa experiência destacou a importância de planejar atividades que respeitem as particularidades de cada aluno, como seu ritmo de aprendizagem, suas experiências prévias e seus interesses, promovendo um ambiente mais inclusivo e propício ao desenvolvimento integral.

REFERÊNCIAS

ALBANO, Wladimyer Mattos; DELOU, Cristina Maria Carvalho. **Principais dificuldades apontadas no ensino. Aprendizagem de Química para o Ensino Médio: revisão sistemática.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e286101421743, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21743>. Acesso em: 13 nov. 2024.

ARNAUD, Anike Araujo. Ludicidade no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, BR, v. XX, n. YY, p. 1-8, Mês 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160381>. Acesso em: 20 nov. 2024.

ASSUNÇÃO, Edilane Alice de Alcântara; BARROS, Ivoneide de Carvalho Lopes; CAMPOS, Angela Fernandes. Resolução de problemas articulada à experimentação para abordagem de conteúdos químicos relacionados à temática qualidade da gasolina para estudantes do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá - MT v. 16, n. 1, 2021. Disponível em: <http://www.rpeq.ufrpe.br/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BATINGA, Valéria Tavares Santos. **A abordagem de resolução de problemas por professores de química do ensino médio: um estudo de caso sobre o conteúdo de estequiometria.** 2010. 283 p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, 2010.

BENEDETTI, Filho Edeimar; FIORUCCI, Antonio Rogério; BENEDETTI, Luzia Pires dos Santos; CRAVEIRO, Jéssica Alves. Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, v. 31, n. 2, p. 88-90, 2009. Disponível em: <https://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 20 nov. 2024

CAMACHO, Mariana Sofia Fernandes Pereira. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática: aprender explorando e construindo.** 2012. Relatório de Estágio (Mestrado em Ensino da Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário) Universidade da Madeira, Funchal, Portugal. 2012.

COSTA, Mônica Teixeira; TAVARES, Tatiane Teixeira. Uso de simuladores de internet para o ensino de Química. **Revista Mediação**, Londrina -Paraná [S. l.], n. 9, p. 50–57, 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/mediacao/article/view/4335>. Acesso em: 18 nov. 2024.

CUNHA, Márcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, n. 34, p. 92-98, 2012.

CUNHA, Márcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf.

DOHME, Vania D'Angelo. **Atividades lúdicas na educação: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado.** In: ENCONTRO REGIONAL DE

HISTÓRIA – O LUGAR DA HISTÓRIA, 17., 2004, Campinas. Anais [...].
Campinas: ANPUH/SP-UNICAMP, 2004.

ECHEVERRÍA, Maria Dell Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. (org.). **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. Em: Pozo, J. I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. p. 13-42, Porto Alegre: Artmed, 1998.

FARIAS, Florence Moellmann Cordeiro. **Química orgânica: Issuu Inc**, 2018. Disponível em: https://issuu.com/luizallmeida/docs/qu_mica_org_nica_florence_m. Acesso em: 15 nov. 2024.

FERNANDES, Carlos Gomes. **A metodologia de resolução de problemas como estratégia para desenvolver habilidades cognitivas de alta ordem nas aulas: o que pensam os professores de química?** 2022. 193 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química). Universidade de São Paulo, USP, 2022.

FERNANDES, Lucas dos Santos; CAMPOS, Angela Fernandes. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, México, v. 16, n. 3, p. 458-482, 2017.

FERREIRA, Maira; DEL PINO, José Cláudio. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta Scientiae**, Canoas - RS, v. 11, n. 1, p. 101-118, jan./jun. 2009.

FRANCO, Donizete Lima. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio. **Revista Triângulo**, Uberaba - MG, v. 11, n. 1, p. 151–162, 2018. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaelectronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664>. Acesso em: 28 out. 2024.

FREITAS, Amanda Pereira de; CAMPOS, Angela Fernandes. Planejamento de sequências de ensino baseadas na resolução de problemas a partir de uma ferramenta de divulgação científica. **Acta Scientiae**, Canoas - RS v. 25, n. 5, p. 144-176, set./out. 2023. DOI: 10.17648/acta.scientiae.7582. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br>. Acesso em: 22 nov. 2024

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GODOI, Thiago Andre de Faria; OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de; CODOGNOTO, Lúcia. Tabela Periódica: um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, v. 32, n. 1, p. 22-24, 2010. Disponível em: <https://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 22 nov. 2024.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LEITE, Laurinda; AFONSO, Ana Sofia. Aprendizagem baseada na resolução de problemas: características, organização e supervisão. **Boletín das Ciências**, p. 253-260, 2001.

LEITE, Laurinda; ESTEVES, Eduardo. **Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química**. In: CONGRESSO GALAICO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, Braga: Universidade do Minho, 2005.

LENARDÃO, Eder João; FREITAG, Rogério Antônio; DABDOUB, Miguel Joaquin.; BATISTA, Antônio Carlos Ferreira; SILVEIRA, Claudio da Cruz. "Green Chemistry" – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 123-129, 2003.

LISBOA, Julio Cezar Foschini *et al.* **Ser protagonista: química, 3º ano: ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. (Coleção Ser Protagonista).

Meirieu, Philippe. **Aprender... sim, mas como?** 7 ed. Artmed. 1998.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: aprendizagem baseada em problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NAGARAJAN, Subhalakshmi; OVERTON, Tina. Promoting systems thinking using project- and problem-based learning. **Journal of Chemical Education**, v. 96, n. 12, p. 2901–2909, 2019. DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00358. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.9b00358>. Acesso em: 19 nov. 2024.

NONNO, Luiz Gustavo de. Métodos de incentivo ao ensino da matemática e da física na educação básica. Form@re - **Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica**, Universidade Federal do Piauí, v. 7, n. 2, p. 39-52, jul./dez. 2019. ISSN: 2318-986X. Disponível em: UFPI. Acesso em: 22 nov. 2024.

OKUMURA, Fabiano; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. **Simulação didática da lei de Lavoisier**. Livro de Resumos da 24ª Reunião Anual da SBQ. Poços de Caldas, Sociedade Brasileira de Química, 2001. Resumo ED-082.

OLIVEIRA, Alessandro Silva de; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Júri químico e a discussão de conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, n. 21, p. 19, maio 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc21/v21a04.pdf> Acesso em: 13 nov. 2024.

PAZINATO, Marcos Sérgio; BRAIBANTE, Haroldo Tavares Silva; BRAIBANTE, Maria Emanuela Feitosa; TREVISAN, Maria Cristina; SILVA, Geovana Souza. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, v. 34, n. 1, p. 21-25, fevereiro 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/05-EA43-11.pdf. Acesso em: 15 nov. 2024.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite. **Química na abordagem do cotidiano**. v. 1, 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

PINTO, Augusto Coimbra Costa; SILVA, Roseane Nascimento da; PINTO, Rosilene Coimbra Costa; OLIVEIRA, Francisco Kelsen de; OLIVEIRA, Orlando Silva de. **Jogos educativos como ferramenta didática e facilitadora na aprendizagem do aluno em sala de aula**. In: VII CONNEPI, 2012. Disponível em: [ResearchGate](#). Acesso em: 22 nov. 2024

PIRES, Diego Arantes Teixeira.; NASCIMENTO, Leonardo Alves do.; MEDEIROS, Tatyana Mira.; LOJA, Luiz Fernando Batista. QUIMI CRUSH: ATIVIDADE LÚDICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA. **Revista Prática Docente**, Confresa - MT [S. l.], v. 3, n. 2, p. 625–642, 2018. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149. 2018.v3. n2. p625-642.id264. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/583>. Acesso em: 10 nov. 2024.

POZO, Juan Ignacio (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, Juan Ignácio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Angel. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre, Artmed, 2009.

POZO, Juan Ignácio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Angel. A solução de problemas nas ciências da natureza. In: POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico:métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. **Novo Hamburgo: Feevale**, 2013.

RABER, Daniel de Almeida. **Aprendizagem significativa no ensino de ciências: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa sobre energia e ligações químicas**. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.

RAZUCK, Fernando Barcellos; RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro. A contextualização pelo trabalho e a possibilidade de aprendizagem de conceitos científicos. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 29, n. 2, p. 121–132, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/19823>. Acesso em: 20 nov. 2024.

RODRIGUES, Juliana da Rocha; AGUIAR, Mônica Regina Marques Palermo de; SANTA MARIA, Luiz Claudio de; SANTOS, Zilma Almado Mendonça. Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, p. 20, nov. 2000.

ROQUE, Nídia Franca. Química por meio do teatro. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 25, p. 27-28, maio 2007.

ROQUE, Nídia Franca; SILVA, José Luis Paula Barros. A linguagem química e o ensino da Química Orgânica. **Química Nova**, São Paulo-SP, v. 31, n. 4, p.

921–923, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc>. Acesso em: 21 nov. 2024.

SALES, Amanda Maria Vieira Mendes; BATINGA, Verônica Tavares Santos. Sequência didática baseada na resolução de problemas para a abordagem de cinética química. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá - MT. 12, n. 6, 2017. Disponível em: <http://www.rpeq.ufrpe.br/>. Acesso em: 20 nov. 2024

SALES, Ana Maria Vieira de Melo. **A Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Química**. 2017. 152 p. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, 2017.

SALES, Ana Maria Vieira de Melo; BATINGA, Vânia Teles Sampaio. Análise das percepções de licenciandos de química acerca do significado de exercício e problema. In: CAMPOS, Andrea Franco; BATINGA, Vânia Teles Sampaio (Orgs). **Experiências de Pesquisa sobre Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: contextos de investigações. Recife: Ed. EDUPE, 2022. p. 25-43.

SANTOS, Aline Oliveira; SILVA, Railane Pereira; ANDRADE, Débora; LIMA, Josivaldo Pereira Mendonça. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, São Cristóvão - SE v. 9, n. 7, p. 077204-1, 2013. Disponível em: <http://www.scientiaplenu.org.br>. Acesso em: 21 nov. 2024.

SANTOS, Giseli Pereira dos; LATINI, Rose Mary. Construção de significados na interlocução entre contextualização e atividades experimentais no Ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p.205-2025, maio de 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p205/40027>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (coord.). **Química cidadã**: volume 3: química: ensino médio, 3ª série. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016. (Coleção Química Cidadã).

SILVA, Edilane Almeida da; SOUSA, Inaiara de; ANJOS, Debora Santos Carvalho dos. Metodologias Inovadoras para o Ensino de Química Orgânica e a sua Relação com o Meio Ambiente. **Revista Semiárido De Visu**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 550–567, 2020. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/view/39>. Acesso em: 26 out.2024.

SILVA, Keffson Kelf da.; FILHO, Tarcísio Ferreira de Farias; ALVES, Leonardo Alcântara. Ensino de Química: O que pensam os estudantes da escola pública? **Revista Valore**, Volta Redonda, 5, e-5033, 2020. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/541>. Acesso em: 14 de nov de 2024.

SILVA, Railane dos Santos; SILVA, Mara Aparecida. Alves; SILVA, José Gilberto da. Os limites e potencialidades de uma oficina temática como estratégia para o ensino de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 207-230, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/reed/article/view/7197/5780>. Acesso em: 20 nov. 2024

SILVA, Samyr Pessoa da; CAMPOS, Angela Fernandes. O ensino de ligação química por meio de situação-problema com estudantes do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá - MT v. 13, n. 5, 2018. Disponível em: <http://www.rpeq.ufrpe.br/>. Acesso em: 20 nov. 2024

SILVA, Talita Menezes Dias da; VARGAS, Patrícia Lemos de. O lúdico e a aprendizagem da pessoa com deficiência visual. **Revista da Pós-graduação: Desafios Contemporâneos**, v. 1, n. 1, p. 1–17, 2014.

SILVEIRA, Marcelo Pimentel da; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. A música e o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 28, p. 28-30, maio 2008.

SIMÕES Neto, José Euzébio. **Abordando o conceito de isomeria por meio de situações-problema no ensino superior de química**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos e Atividades para o Ensino de Química**. 1. ed. Goiânia: Kelps, 2013.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: ExLibris, 2008.

SOARES, Simaria de Jesus. Pesquisa científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. **Revista Ciranda**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1–13, 2020.

SOLOMONS, Thomas Willian. Graham; FRYHLE, Craig Barton. **Química Orgânica**. v. 1 e v. 2, 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

SOUSA, Jéssica Teio; FONSECA, Greyciele Cerdeira; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Residência Pedagógica: o ensino de química e o uso da experimentação como estratégia facilitadora para o aprendizado. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 2, n. 5, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/32613/22292>

SOUSA, Laísa Cristina Martins de.; LOJA, Luiz Fernando Batista.; PIRES, Diego Arantes Teixeira. Bingo periódico: atividade lúdica no ensino de tabela periódica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 4, p. 1277–1293, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1044>. Acesso em: 20 abr. 2024.

SOUZA JÚNIOR, João Bosco Ferreira de; MOREIRA, Elisa da Silva; LIMA, Renato Abreu; MENEZES, Jorge Almeida de. A gamificação no ensino de Química: um estudo de estado da arte durante o período de 2018-2022. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. 20260–20280, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2173>. Acesso em: 11 setembro. 2024

SOUZA, Cláudia Regina; SILVA, Amanda Cristina. Prática pedagógica lúdica no ensino de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, Pernambuco (PE). v. 8, n. 1, p. 131–144, 2022. Disponível em: <https://miguilim.ibict.br/handle/miguilim/7102#:~:text=A%20REDEQUIM%20->

%20Revista%20Debates%20em%20Ensino%20de,de%20Ensino%20de%20Qu%C3%ADmica%20e%20eventualmente%20%C3%A1reas%20correlatas. Acesso em: 11 set. 2024

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Conecte química: 3: química. 2.** ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem.** Edição eletrônica: Ed. Ridendo Castigat Mores, 2001.

APÊNDICE A – TERMO DE ANUÊNCIA

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução da pesquisa intitulada: “**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: Possibilidades para o Conteúdo de Derivados dos Ácidos Carboxílicos**”, a ser desenvolvida pelo aluno **VALDEÍ MELO DA SILVA**, do **CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA** do **CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**, da **UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**, sob orientação da Profa. **Dra. AMANDA PEREIRA DE FREITAS**, nesta instituição e da Profa. **Dra. MARIA BETANIA HERMENEGILDO DOS SANTOS**.

Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso em verificar seu desenvolvimento, como também, no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para garantia de tal segurança e bem-estar.

Areia-PB, ____ de fevereiro de 2024.

Sônia Maria de Lima Araújo dos Santos

APÊNDICE B - SEQUÊNCIA DIDÁTICA



Universidade Federal da Paraíba
 Centro de Ciências Agrárias
 Curso de Licenciatura em Química
 Campus II – Areia – PB



AREA DE CONHECIMENTO		
Ciências da Natureza		
ESCOLA	COMPONENTE CURRICULAR	SÉRIE/ANO
Escola Estadual Ensino Fundamental e Médio. Dr. Cunha Lima	Química	3 ^a
RESIDENTES/ESTAGIÁRIO	PROFESSOR(A)-SUPERVISOR(A)	PROFESSORES ORIENTADORES
Valdei da Silva Matheus Nascimento	José Antônio	Amanda Pereira de Freitas

CONTEÚDO
Derivados dos ácidos carboxílico
OBJETIVO
Proporcionar uma compreensão significativa dos diferentes tipos de Derivados dos ácidos Carboxílicos
METODOLOGIA
Resolução de Problema

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS		
PRIMEIRO MOMENTO	DATA:	
04/10/2023		
Objetivo Específico: Externar as ideias prévias dos alunos sobre os ácidos carboxílicos		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo
Exposição do conhecimento prévio dos alunos, por meio de uma tempestade de ideias. Inicialmente, será feito alguns questionamentos, como: "Você já notou o aroma de morango em um produto? O que você acha que causa esse cheiro?". E será anotado no quadro as respostas. Em seguida	Conhecimento prévio dos alunos sobre Derivados dos ácidos carboxílicos	20

será apresentado aos alunos a temática do problema: “Muitos alimentos e bebidas têm sabores e aromas distintos, como morango, baunilha ou limão. Como as empresas fabricam esses sabores artificiais?” onde terão que levantar hipóteses sobre o tema.		
Que recursos didáticos vou utilizar?	Slides, TV, computador, quadro branco, caneta e apagador para quadro branco.	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Individual	
SEGUNDO MOMENTO		DATA:
04/10/2023		
Objetivo Específico:		
<ul style="list-style-type: none"> - Registrar as hipóteses levantadas pelos grupos de alunos sobre como as empresas fabricam sabores e aromas artificiais a parti dos bombons distribuídos. - Classificar as hipóteses de acordo com sua criatividade, lógica e relevância. - Analisar as hipóteses dos alunos, destacando as semelhanças e diferenças entre elas. 		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo
Em seguida os alunos serão divididos em grupos de no máximo, 4 componentes, onde será entregue a eles bombons com diversos sabores para eles associarem com o problema, onde será solicitado que eles levantem hipóteses (por meio de desenhos, textos) em uma folha em branco como imaginam as empresas fabricam esses sabores, aromas artificiais?	Problema sobre os Derivados dos ácidos carboxílicos; “Muitos alimentos e bebidas têm sabores e aromas distintos, como morango, baunilha ou limão. Como as empresas fabricam esses sabores artificiais? E qual a diferença entre os sabores e aromas naturais e artificiais?”	25
Que recursos didáticos vou utilizar?	Slides, TV, computado	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Grupos com 4 componentes	
TERCEIRO MOMENTO		DATA:
04/10/2023		
Objetivo Específico:		
<ul style="list-style-type: none"> - Registrar as hipóteses levantadas pelos grupos de alunos sobre como as empresas fabricam sabores e aromas artificiais a parti dos bombons distribuídos. - Classificar as hipóteses de acordo com sua criatividade, lógica e relevância. - Analisar as hipóteses dos alunos, destacando as semelhanças e diferenças entre elas. 		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo

Em seguida os alunos serão divididos em grupos de no máximo, 4 componentes, onde será entregue a eles bombons com diversos sabores para eles associarem com o problema, onde será solicitado que eles levantem hipóteses (por meio de desenhos, textos) em uma folha em branco como imaginam as empresas fabricam esses sabores, aromas artificiais?	Problema sobre os Derivados dos ácidos carboxílicos; “ Muitos alimentos e bebidas têm sabores e aromas distintos, como morango, baunilha ou limão. Como as empresas fabricam esses sabores artificiais? E qual a diferença entre os sabores e aromas naturais e artificiais? ”	45
Que recursos didáticos vou utilizar?	Balas com aromas e sabores de frutas, Slides, computador	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Em grupos	
QUARTO MOMENTO		DATA:
04/10/2023		
Objetivo Específico:		
<ul style="list-style-type: none"> - Definir o que são os derivados dos ácidos carboxílicos, destacando sua relação com os ácidos carboxílicos. - Explicar as características estruturais comuns dos sais e anidridos ésteres e amidas. - Descrever as regras de nomenclatura segundo a IUPAC para sais e anidridos derivados de ácidos carboxílicos. - Fornecer exemplos práticos de nomenclatura dos Sais e Anidridos ésteres e amidas. - Explorar os usos industriais e aplicações dos sais de ácidos carboxílicos anidridos, ésteres e amidas, como na indústria alimentícia, farmacêutica e de produtos químicos. 		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo
Aula expositiva e dialogada referente aos Derivados dos Ácidos Carboxílicos (Sais e Anidridos). Essa será realizada por meio de slides, elaborados a partir do livro didático USBERCO (pág. 516 á 518)	Definições dos Derivados dos ácidos carboxílicos (Sais, Anidridos, ésteres e amidas) e suas Nomenclatura, uso e aplicações desses derivados nas indústrias	45
Que recursos didáticos vou utilizar?	Slides, TV, computador, quadro branco, caneta e apagador para quadro branco.	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Individual	
QUINTO MOMENTO		DATA:
04/10/2023		
Objetivo Específico:		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e reconhecer estruturas de funções orgânicas por meio da modelagem prática utilizando jujubas e palitos de dentes. 		

<p>- Aplicar conceitos teóricos de química orgânica na construção de modelos moleculares, representando ligações químicas e estruturas funcionais.</p> <p>- Estimular a criatividade e o pensamento crítico ao relacionar as formas lúdicas dos modelos com os conceitos científicos subjacentes.</p>		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo
Nesse momento será realizada uma atividade lúdica, denominada: Atividade lúdica com Jujubas, para isso, a sala de aula será dividida em 4 grupos. Cada grupo, receberá potinhos onde irão conter as jujubas além de uma caixa de palito de dentes e um roteiro (apêndice A1) com os procedimentos e com experimentais a serem realizados pelos alunos.	Na atividade lúdica com Jujubas", os alunos construirão modelos moleculares representando funções orgânicas, como álcoois e ácidos carboxílicos, utilizando jujubas para os átomos e palitos de dentes para as ligações químicas.	45
Que recursos didáticos vou utilizar?	Palitos de dente, jujubas e um roteiro	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Grupo com 4 componentes	
QUINTO MOMENTO		DATA:
04/10/2023		
Objetivo Específico:		
<p>- Revisar e consolidar o conhecimento sobre os grupos funcionais dos derivados de ácidos carboxílicos de maneira interativa e lúdica.</p> <p>- Identificar aromas, sabores e usos práticos dos derivados dos ácidos carboxílicos, relacionando-os com situações problema.</p> <p>- Fomentar a colaboração e a interação entre os alunos, promovendo o aprendizado em grupo de forma dinâmica e divertida.</p>		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo
Nesse momento, está prevista a aplicação de um jogo de palavras cruzadas elaborado sob o tema de derivados dos ácidos carboxílico para uma revisão do conteúdo. Os alunos serão estimulados a responder questões que abordam grupos funcionais, aromas, usos variados dos derivados ácidos carboxílicos, sabores e suas aplicações no dia a dia. A proposta visa promover a consolidação do conhecimento por meio de uma abordagem lúdica, incentivando a interação e a aplicação prática dos conceitos que serão discutidos em sala de aula.	Na aplicação do jogo de palavras cruzadas sobre derivados de ácidos carboxílicos, serão revisados conceitos importantes como grupos funcionais, aromas, sabores e as diversas aplicações desses compostos no cotidiano	45
Que recursos didáticos vou utilizar?	Atividade cruzadinha impressa	

Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Dupla	
SEXTO MOMENTO 04/10/2023	DATA:	
Objetivo Específico: <ul style="list-style-type: none"> - Revisar e reforçar o conteúdo sobre anidridos, ésteres, sais e amidas, por meio de perguntas interativas. - Estimular o trabalho em equipe e a cooperação entre os alunos durante o jogo, promovendo a competição saudável. - Desenvolver a capacidade de raciocínio rápido e tomada de decisões ao responder às perguntas e lidar com as cartas de ações. 		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo
<p>Será elaborado um jogo de tabuleiro para ser utilizado em sala de aula, proporcionando uma revisão do conteúdo estudado pelos alunos. O jogo será composto por um tabuleiro com vinte e duas casas, incluindo casas coringas; dois dados, um com valores de 1 a 6 e outro com cores (verde, amarelo, vermelho, branco, azul e preto); envelopes correspondentes às cores do dado.</p> <p>O dado de valores indicará a quantidade de casas que o jogador avançará, enquanto o dado de cores determinará qual carta deverá ser retirada do envelope correspondente. As cores dos envelopes são verdes (perguntas sobre Anidridos), amarelo (Ésteres), branco (Sais), azul (Amidas), vermelho e preto (cartas de ações, como voltar duas casas, avançar uma casa, retornar à casa de início e perder a vez).</p> <p>O funcionamento do jogo será da seguinte forma: a turma será dividida em quatro grupos, com o Grupo 1 competindo contra o Grupo 2, e o Grupo 3 contra o Grupo 4. Cada grupo designará dois participantes, totalizando quatro por rodada. Os jogadores lançarão os dois dados, avançarão nas casas e responderão às perguntas indicadas pelos dados. Se responderem corretamente, permanecerão na casa avançada; se errarem, retornarão à casa anterior, passando a vez para</p>	<p>No jogo de tabuleiro em sala de aula, serão revisados conteúdos sobre anidridos, ésteres, sais e amidas, proporcionando uma forma lúdica e interativa de reforçar o aprendizado. Os alunos, divididos em grupos, avançarão no tabuleiro conforme acertarem as perguntas, enquanto as cartas de ações trazem desafios adicionais.</p>	45

o outro jogador. Se a cor vermelha for tirada, o jogador realizará a ação indicada na carta. A equipe que alcançar o final do tabuleiro primeiro será declarada vencedora da competição.		
Que recursos didáticos vou utilizar?	Um jogo de tabuleiro	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Grupo	
SETIMO MOMENTO		DATA:
04/10/2023		
Objetivo Específico:		
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se os alunos conseguiram aprofundar seu entendimento dos conceitos abordados ao longo das atividades. - Explicar as características estruturais comuns dos sais e anidridos - Observar se os alunos são capazes de aplicar o conhecimento adquirido de maneira mais completa e precisa na resolução do problema. - Analisar a evolução do conhecimento dos alunos em relação ao início da proposta didática, evidenciando o progresso na capacidade de resolução de problemas. 		
Atividade(s) que vou realizar	O que vou abordar?	Tempo
No sétimo momento da proposta didática, será realizada a reapresentação do problema inicial, seguida pela orientação para que os alunos elaborem um texto em resposta a esse problema. O principal objetivo desta etapa será coletar dados para avaliar se os alunos terão atingido um nível mais avançado de conhecimento após a implementação da proposta didática. Após o desafio apresentado pelo problema e a busca por uma solução, passando por todas as etapas já descritas, espera-se que os alunos sejam capazes de resolver a questão de forma mais completa e precisa. Isso exigirá que demonstrem um entendimento mais profundo em comparação ao início, indicando uma progressão clara na compreensão dos conceitos trabalhados ao longo das atividades.	No sétimo momento da proposta didática, será realizada a reapresentação do problema inicial e orientada a elaboração de um texto pelos alunos como avaliação somativa. O objetivo principal é avaliar se os alunos alcançaram um nível mais avançado de conhecimento após a implementação das atividades propostas. Espera-se que, com o conhecimento adquirido, os alunos consigam resolver a questão de forma mais completa e precisa, demonstrando um entendimento mais profundo dos conceitos trabalhados.	45
Que recursos didáticos vou utilizar?	Slides, TV, computador, quadro branco, caneta e apagador para quadro branco.	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como vou organizar os alunos nas atividades?	Grupo 4 componentes	

APÊNDICE C - ROTEIRO PARA MODELAGEM



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA - DQF

Estagiário: Valdei Melo da Silva

Orientadora: Amanda Pereira de Freitas

Preceptor: José Antônio

Roteiro de Atividade Estruturas dos Derivados dos ácidos Carboxílicos

Materiais: Jujubas e palitos de dentes

Tabela 1 – Cores dos grupos funcionais

Fonte: Elaboração própria, 2023

Tabela 2 – Cores das jujubas para CH₃ e CH₂

CH ₃ / H ₃ C / CH ₂	Cores das jujubas
CH ₃ e H ₃ C dos Sais e Anidridos	Amarelas e verdes
CH ₃ e H ₃ C dos Ésteres e Amidas	Roxo e vermelho
CH ₂ /CH/ dos Sais e Anidridos	Amarelas e verdes
CH ₂ /CH/C dos Ésteres e Amidas	Amarelas e vermelho

Fonte: Elaboração própria, 2023

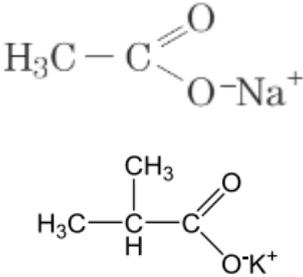
PRÁTICA 01 – Estrutura dos Sais

Objetivo: Montar estruturas dos Sais a partir de jujubas e palitos

Procedimento:

- 1) Pegue uma caixinha de palitos de dentes;
- 2) Em seguida pegue um saquinho contendo as jujubas;
- 3) A parti disso observem as cores do grupo funcional dos seguintes derivados;
- 4) Nomeie as estruturas dos compostos.

Tabela 3

Estruturas dos Sais	Nomenclaturas
	

Questionário:

- 1) Defina Sais;
- 2) Dê exemplos de onde podemos encontrar os Sais;

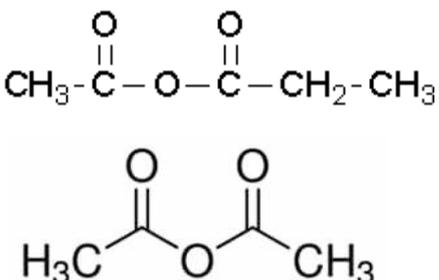
PRÁTICA 02 – Estruturas do Anidridos

Objetivo: Montar estruturas dos Anidridos partir de jujubas e palitos

Procedimento:

- 1) Pegue uma caixinha de palitos de dentes;
- 2) Em seguida pegue um saquinho contendo as jujubas;
- 3) A parti disso observem as cores do grupo funcional dos seguintes derivados;
- 4) Nomeie as estruturas dos compostos.

Tabela 4

Estruturas dos Anidridos	Nomenclaturas
	

Fonte: Elaboração própria, 2023

Questionário:

- 1) Defina Anidridos;
- 2) Dê exemplos de onde podemos encontrar os Anidridos;

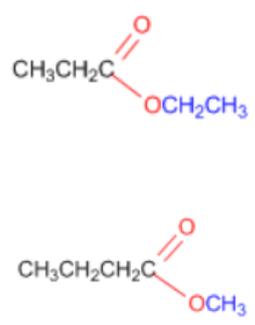
PRÁTICA 03 – Estruturas dos Ésteres

Objetivo: Montar estruturas dos Ésteres partir de jujubas e palitos

Procedimento:

- 1) Pegue uma caixinha de palitos de dentes;
- 2) Em seguida pegue um saquinho contendo as jujubas;
- 3) A parti disso observem as cores do grupo funcional dos seguintes derivados;
- 4) Nomeie as estruturas dos compostos.

Tabela 5

Estruturas dos Ésteres	Nomenclaturas
	

Fonte: Elaboração própria, 2023

Questionário:

- 1) Defina Ésteres;

2) Dê exemplos de onde podemos encontrar os Ésteres;

PRÁTICA 04 – Estruturas das Amidas

Objetivo: Montar estruturas das Amidas, partir de jujubas e palitos

Procedimento:

- 1) Pegue uma caixinha de palitos de dentes;
- 2) Em seguida pegue um saquinho contendo as jujubas;
- 3) A parti disso observem as cores do grupo funcional dos seguintes derivados;
- 4) Nomeie as estruturas dos compostos.

Tabela 6

Estruturas da Amidas	Nomenclaturas
$\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C---C---CH}_2\text{---C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{array} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH---C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{NH}_2 \end{array}$	

Fonte: Elaboração própria, 2023

Questionário:

- 1) Defina Amidas;
- 2) Dê exemplos de onde podemos encontrar as Amidas;

APÊNDICE D - CRUZADINHA



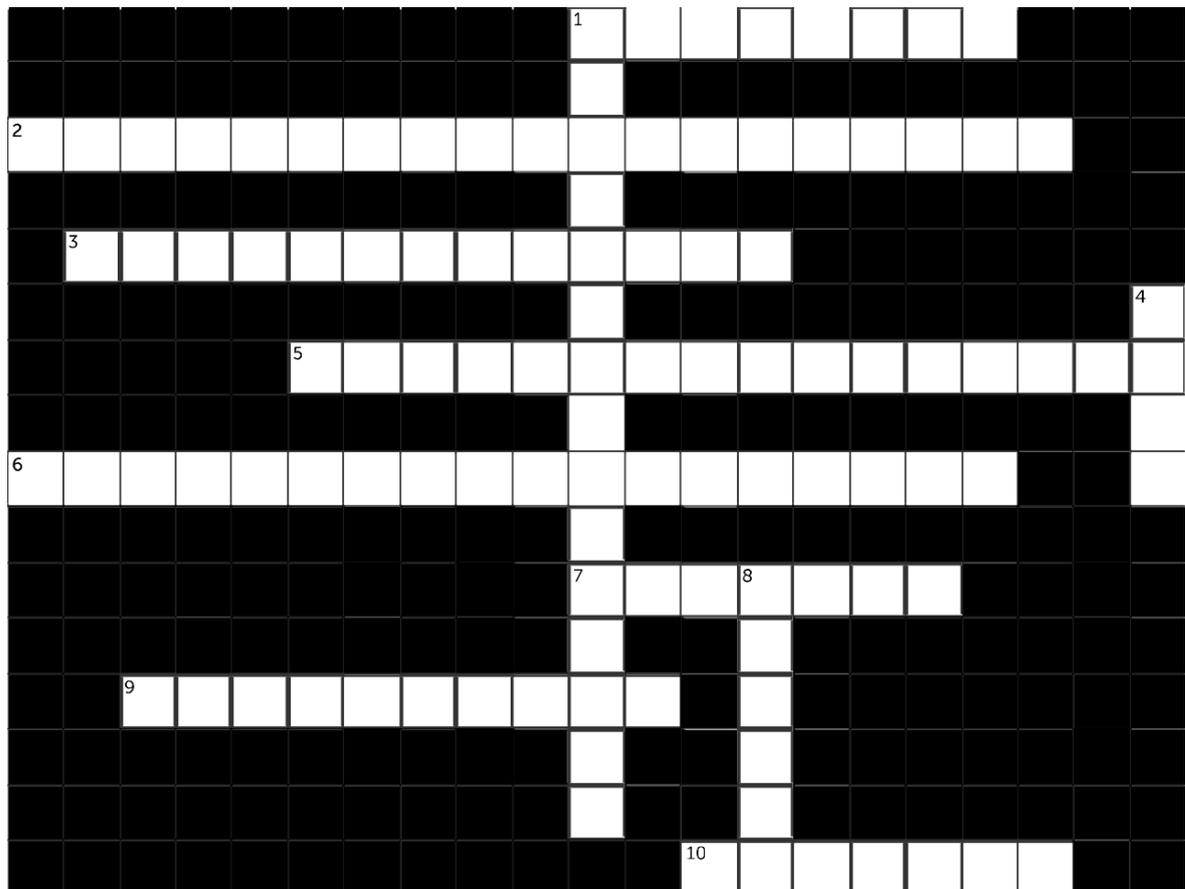
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA - DQF

Estagiário: Valdei Melo da Silva; Matheus Nascimento

Orientadora: Amanda Pereira de Freitas

Preceptor: José Antônio

Atividade - Cruzadinha dos Derivados dos Ácidos Carboxílicos



Horizontal

- 1 Derivado formado de dois ácidos carboxílicos?
- 2 Produto formado a parti do ácido butanoico com hidróxido de potássio?
- 3 Como se chama a reação para formar o éster?
- 5 Essência do rum?
6. Ester formado a parti do ácido butanoico e 1- propanol?
- 7 Produto derivado do éster?
- 9 São amidas formadas a partir da substituição de dois átomos de hidrogênio?
- 10 Derivado do ácido carboxílico utilizado para reproduzir aromas de frutas?

Vertical

- 1 Ester formado a parti do ácido acético e metanol?
- 4 Derivado que tem um cátion metálico?
- 8 Qual derivado tem presença de Nitrogênio

APÊNDICE E – PERGUNTAS DOS ENVELOPES

Figura 16 - Perguntas sobre os que estão nos envelopes em azul são perguntas sobre os Sais e Amidas as que estão em verde.

Verde (Salts):

- Qual o nome do sal formado a partir do ácido butanoico com hidróxido de potássio?
 - Butanoico de potássio
 - Butanoato de potássio
 - Butanoato de sódio
- Qual o nome desse composto? C1=CC=CC=C1C(=O)[O-].[K+]
 - Fenilato de potássio
 - Benzoato de potássio
 - Benzoato de sódio
- Qual o nome do sal formado a partir do ácido butanoico com hidróxido de potássio?
 - Butanoico de potássio
 - Butanoato de potássio
 - Butanoato de magnésio
- Qual o nome desse composto? CC(=O)[O-].[K+]
 - Acetato de potássio
 - Acetato de sódio
 - Anidrido acético
- Qual o nome do composto? CC(=O)O.[K+]
 - Acetato de potássio
 - Acetato de sódio
 - Anidrido acético

Azul (Amides):

- Como se chama as amidas que tem a substituição de dois átomos de nitrogênio?
 - Secundária
 - Primária
 - Terciária
- Qual derivado tem presença de nitrogênio no grupo funcional?
 - Anidrido
 - Ésteres
 - Amidas
- Qual o nome desse composto? CC(C)C(=O)N
 - Butanamida
 - Hexanamida
 - 3-metilpentanamida
- Como se chama a amida que tem a substituição de três átomos de nitrogênio?
 - Primária
 - Terciária
 - Secundária
- Qual a nomenclatura dessa amida? CC(C)C(=O)N
 - Butanamida
 - Acetato de amida
 - Propenamida
- São amidas formadas a partir da substituição de 3 átomos de nitrogênio
 - Terciária
 - Quaternária
 - Primária
- Como se chama as amidas que tem a substituição de dois átomos de nitrogênio?
 - Secundária
 - Primária
 - Terciária
- Qual o nome desse composto? CC(C)C(=O)N
 - Butanamida
 - Hexanamida
 - 3-metilpentanamida

Fonte: Elaboração própria, 2024

Figura 17 - Perguntas sobre os que estão nos envelopes, em rosa são perguntas sobre os Ésteres e sobre os Anidridos as que estão em Amarelo.

Rosa (Esters):

- Como se chama a reação para formar o éster?
 - Substituição
 - esterificação
 - sublimação
- Qual o nome desse composto? CCC(=O)OC
 - Acetato de metila
 - Butanoato de etila
 - Butanoato de propila
- Qual o nome do composto formado? CCC(=O)OC
 - Butanamida
 - Butanoato de metila
 - Pentanoato de etila
- Qual o nome desse composto? CCC(=O)OC
 - Acetato de metila
 - Butanoato de etila
 - Butanoato de propila
- Como se chama a reação para formar o éster?
 - Substituição
 - esterificação
 - sublimação

Amarelo (Anhydrides):

- Qual a nomenclatura correta do anidrido?
 - Anidrido acético
 - Anidrido acético
 - Acético anidrido
 - Acetato de anidrido
- Qual o nome desse composto? CC(=O)OC(=O)C
 - Anidrido propanoico
 - Anidrido etanoico - butanoico
 - Anidrido etanoico
- Qual derivado precisa de dois ácidos carboxílicos para formar um composto?
 - Amida
 - Ésteres
 - Sais
 - Anidridos
- Como se chama a reação para formar os anidridos?
 - esterificação
 - Substituição
 - Eliminação
- Qual o grupo funcional do anidrido?
 - $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$
 - $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}$
 - $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}$
- Qual o nome desse composto? CCC(=O)OC(=O)C
 - ácido metanoico
 - Anidrido butanoico
 - Anidrido propanoico
- Qual a nomenclatura desse composto? CCC(=O)OC(=O)C
 - ANIDRIDO PROPANOICO
- Como se chama a reação para formar os anidridos?
 - esterificação
 - Substituição
 - Eliminação

Fonte: Elaboração própria, 2024

**APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TCLE)**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) **PARTICIPANTE DE PESQUISA,**

Os pesquisadores Valdeí Melo da Silva, Amanda Pereira de Freitas e Maria Betania Hermenegildo dos Santos, convidam você a participar da pesquisa intitulada “**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: Possibilidades para o Conteúdo de Derivados dos Ácidos Carboxílicos**” para tanto você precisará assinar o TCLE que visa assegurar a proteção, a autonomia e o respeito aos participantes de pesquisa em todas as suas dimensões: física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural e/ou espiritual.

Sua decisão de participar neste estudo deve ser voluntária e que ela não resultará em nenhum custo ou ônus financeiro para você (ou para o seu empregador, quando for este o caso) e que você não sofrerá nenhum tipo de prejuízo ou punição caso decida não participar desta pesquisa. Todos os dados e informações fornecidos por você serão tratados de forma anônima/sigilosa, não permitindo a sua identificação.

Objetivo Geral:

A pesquisa tem como objetivo geral investigar como a Resolução de Problemas, associada a atividades lúdicas, contribui para o aprendizado dos conceitos referentes ao conteúdo derivados dos ácidos carboxílicos

Objetivos Específicos:

- Analisar as percepções dos estudantes sobre a diferença entre sabores e aromas naturais e artificiais;
- Avaliar o impacto das estratégias lúdicas no engajamento e na compreensão dos alunos sobre conceitos de química orgânica, especialmente no tema de derivados dos ácidos carboxílicos;
- Entender como a Resolução de Problemas afeta a qualidade das respostas dos estudantes sobre os derivados dos ácidos carboxílico.

O desenvolvimento da pesquisa será mediante a uma Sequência Didática (SD), composta por 7 momentos; (I) Levantamento do conhecimento prévio dos alunos a partir de um problema; (II) Atividade lúdica 1 – experimentando os sabores; (III) Aula expositiva e dialogada; (IV) Atividade lúdica 2 – construindo moléculas; (V) Atividade lúdica 3 – cruzadinha; (VI) Atividade lúdica 4 - jogo didático; (VII) Resolução do Problema.

Os dados serão elaborados continuamente no decorrer do desenvolvimento da Sequência Didática.

Ao participar da pesquisa você poderá sentir desconfortos, visto que, terá que ser fotografado(a). Há a possibilidade de não compreenderem completamente a natureza das atividades que serão realizadas, levando a falta de cooperação durante o estudo.

Como benefício podemos citar que a pesquisa promove um aprendizado dinâmico e prático, utilizando atividades lúdicas que facilitam a compreensão da Química e aumentam o engajamento. Com metodologias como Resolução de Problemas, os estudantes desenvolvem habilidades críticas, criatividade e trabalho em equipe, além de conectar teoria e prática em contextos reais.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Amanda Pereira de Freitas (Pesquisadora orientadora)
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
Email: amanda.freitas2@academico.ufpb.br
Contato: (81) 99928-2954

Maria Betania Hermenegildo dos Santos (Pesquisadora orientadora)
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
Email: mbetaniahs@gmail.com
Contato: (83) 98874-0449

Valdei Melo da Silva
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
Email: valdeirs270@gmail.com
Contato: (83) 99393 - 8402

Consentimento Livre e Esclarecido

Ao colocar sua assinatura ao final deste documento, **VOCÊ**, de forma voluntária, na qualidade de **PARTICIPANTE** da pesquisa, expressa o seu **consentimento livre e esclarecido** para participar deste estudo e declara que está suficientemente informado(a), de maneira clara e objetiva, acerca da presente investigação. E receberá uma cópia deste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**, assinada pelo(a) Pesquisador(a) Responsável.

Areia – PB _____ de _____

Assinatura, por extenso, do(a) Participante da Pesquisa

Assinatura, por extenso, do(a) Pesquisador(a) Responsável pela pesquisa

APÊNDICE G TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(No caso de participante menor de idade)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada **“RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: Possibilidades para o Conteúdo de Derivados dos Ácidos Carboxílicos”** e está sendo desenvolvida por Valdei Melo da Silva, aluno regularmente matriculado no curso de Licenciatura em Química, sob orientação das Prof^{as}. Dra. Amanda Pereira de Freitas e da Prof^a Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos.

Os objetivos desta pesquisa são:

- Analisar as percepções dos estudantes sobre a diferença entre sabores e aromas naturais e artificiais;
- Avaliar o impacto das estratégias lúdicas no engajamento e na compreensão dos alunos sobre conceitos de química orgânica, especialmente no tema de derivados dos ácidos carboxílicos;
- Entender como a Resolução de Problemas afeta a qualidade das respostas dos estudantes sobre os derivados dos ácidos carboxílico.

Justifica-se o presente estudo por se tratar de uma pesquisa que irá contribuir com as discussões a respeito do Ensino de Química.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): (I) Levantamento do conhecimento prévio dos alunos a partir de um problema; (II) Atividade lúdica 1 – experimentando os sabores; (III) Aula expositiva e dialogada; (IV) Atividade lúdica 2 –

construindo moléculas; (V) Atividade lúdica 3 – cruzadinha; (VI) Atividade lúdica 4 - Jogo didático; (VII) Resolução do Problema.

Os dados serão elaborados continuamente, com o decorrer do desenvolvimento da Sequência Didática (SD).

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo (especificá-lo ou risco maior que o mínimo, se for o caso). Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador(a) responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____
fui informado(a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, assinada por mim e pelo pesquisador responsável. Como trata-se de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pelo pesquisador responsável quanto por mim, assim como a última assinada por ambos.

Areia - PB, _____ de _____ de 20____

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Amanda Pereira de Freitas (Pesquisadora orientadora)
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
Email: amanda.freitas2@academico.ufpb.br
Contato: (81) 99928-2954

Maria Betania Hermenegildo dos Santos (Pesquisadora orientadora)
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
Email: mbetaniahs@gmail.com
Contato: (83) 98874-0449

Valdei Melo da Silva
Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
Email: valdeirs270@gmail.com
Contato: (83) 99393 - 8402

**APÊNDICE H TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO -
PAIS/RESPONSÁVEIS**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO

O(A) seu(ua) filho(a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: **“RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: Possibilidades para o Conteúdo de Derivados dos Ácidos Carboxílicos”**, desenvolvida por **VALDEÍ MELO DA SILVA**, aluno regularmente matriculada no Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob a orientação das Profas. Dra. **AMANDA PEREIRA DE FREITAS** e **MARIA BETANIA HERMENEGILDO DOS SANTOS**

Objetivo geral:

Investigar como a Resolução de Problemas, associada a atividades lúdicas, contribui para aprendizado dos conceitos referentes ao conteúdo derivados dos ácidos carboxílicos

Objetivos específicos:

- Analisar as percepções dos estudantes sobre a diferença entre sabores e aromas naturais e artificiais;
- Avaliar o impacto das estratégias lúdicas no engajamento e na compreensão dos alunos sobre conceitos de química orgânica, especialmente no tema de derivados dos ácidos carboxílicos;
- Entender como a Resolução de Problemas afeta a qualidade das respostas dos estudantes sobre os derivados dos ácidos carboxílico.

Justifica-se o presente estudo por se tratar de uma pesquisa que irá contribuir com as discussões a respeito do Ensino de Química.

A participação do seu(ua) filho(a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será voluntária, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado, como também não lhe será devido qualquer valor.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): (I) Levantamento do conhecimento prévio dos alunos a partir de um problema; (II) Atividade lúdica 1 – experimentando os sabores; (III) Aula expositiva e dialogada; (IV) Atividade lúdica 2 – construindo moléculas; (V) Atividade lúdica 3 – cruzadinha; (VI) Atividade lúdica 4 - jogo didático; (VII) Resolução do Problema.

Caso o seu(ua) filho(a) decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento dele desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos da participação do(a) seu(ua) filho(a) são considerados mínimos, limitado à possibilidade de eventual desconforto psicológico ao responder o questionário, para que isso não venha a ocorrer, será escolhido um local privado sem a presença de pessoas alheias ao estudo. Ao participar da pesquisa os participantes poderá sentir desconfortos, visto que, terá que ser fotografado(a). Há a possibilidade de não compreenderem completamente a natureza das atividades que serão realizadas, levando a falta de cooperação durante o estudo.

Como benefício dessa pesquisa podemos citar a possibilidade de proporcionar o desenvolvimento de práticas experimentais investigativas, de modo à viabilizar a aplicação dos conceitos químicos estudados durante o ensino médio, posicionando os alunos enquanto sujeitos ativos, atuantes e engajados na construção de seus conhecimentos. Apesar disso, seu(ua) filho(a) terá assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados deste estudo estarão à sua disposição quando finalizado. O nome do(a) seu(ua) filho(a) ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o(a) pesquisador(a) responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o nome do(a) seu(ua) filho(a) será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Caso a participação de seu(ua) filho(a) implique em algum tipo de despesa, ele será ressarcido pelo pesquisador responsável, o mesmo ocorrendo caso ocorra algum dano.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para que meu(inha) filho(a) possa dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso da imagem dos mesmos nos materiais destinados à apresentação do trabalho final, com a devida proteção. Estou ciente de que receberei uma via deste documento, assinada por mim e pelo(a) pesquisador(a) responsável, como se trata de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pelo(a) pesquisador(a) responsável quanto por mim.

Areia - PB, _____ de _____ de 20____

Pesquisador(a) Responsável

Responsável pelo(a) Participante da Pesquisa

Testemunha

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Amanda Pereira de Freitas (Pesquisadora orientadora)
 Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
 Email: amanda.freitas2@academico.ufpb.br
 Contato: (81) 99928-2954

Maria Betania Hermenegildo dos Santos (Pesquisadora coorientadora)
 Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
 Email: mbetaniahs@gmail.com
 Contato: (83) 98874-0449

Valdeí Melo da Silva
 Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciência Agrárias - CCA
 Email: valdeirs270@gmail.com
 Contato: (83) 99393-8402