



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
QUÍMICA - LICENCIATURA

JOSEFA SHIRLLY ISABEL SANTOS DO NASCIMENTO

**EXPLORANDO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS POR MEIO DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS:** um enfoque na temática dos medicamentos para o ensino médio

Caruaru
2023

JOSEFA SHIRLLY ISABEL SANTOS DO NASCIMENTO

**EXPLORANDO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS POR MEIO DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS:** um enfoque na temática dos medicamentos para o ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química –
Licenciatura do Campus Agreste da
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,
na modalidade de monografia, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Licenciada
em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador (a): Ricardo Lima Guimarães

Caruaru

2023

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

Nascimento, Josefa Shirly Isabel Santos do .

Explorando as funções orgânicas por meio de atividades investigativas: um enfoque na temática dos medicamentos para o ensino médio / Josefa Shirly Isabel Santos do Nascimento. - Caruaru, 2023.

40p.

Orientador(a): Ricardo Lima Guimarães

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Metodologia investigativa. 2. Funções Orgânicas. 3. Medicamentos. I. Guimarães , Ricardo Lima. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

JOSEFA SHIRLLY ISABEL SANTOS DO NASCIMENTO

**EXPLORANDO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS POR MEIO DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS:** um enfoque na temática dos medicamentos para o ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Química -
Licenciatura do Campus Agreste da
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,
na modalidade de monografia, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Licenciada
em Química.

Aprovada em: 05/10/2023

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Roberto Araújo Sá (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Jeisyenne Suélen Alves de Souza (Examinadora Externa)
Secretaria Estadual de Educação – PE

Dedico este trabalho, com eterno amor e carinho a minha mãe, Maria Isabel, que esteve ao meu lado durante toda minha formação e tenho certeza que assim permanecerá. Dedico a todos que prezam por um futuro melhor, através da educação

AGRADECIMENTOS

Através desse trabalho, quero fazer meus agradecimentos e reconhecer a importância de tudo e todos que contribuíram diretamente ou indiretamente durante minha formação acadêmica. É com grande contentamento que venho expressar minha gratidão por meio deste texto e dedico a cada pessoa que me apoiou e incentivou durante esses cinco anos dentro da universidade.

Primordialmente, sou imensamente grata a Deus por ter me beneficiado com a oportunidade de ingressar em um curso de nível superior, por Ele ter me dado forças e determinação para conseguir concluir essa jornada e me tornar uma pessoa que supera obstáculos.

Agradeço profundamente a minha mãe, por ter me apoiado durante toda minha vida escolar, por ter me incentivado e me mostrado através do seu próprio exemplo a nunca abrir mão e desistir dos estudos. Pois hoje digo que, é por meio dos meus estudos que me proponho e me dedico a proporcionar melhores condições de vida para você, mãe, que me deu a minha e nunca me deixou sozinha. Quero que saiba que tenho uma grande admiração pela sua força, sua vontade de viver e por já ter vencido tantas batalhas. Você é a pessoa que mais me inspira e tenho certeza de que Deus nos concederá muitos anos juntas, porque você é o meu maior milagre e irá vencer mais essa luta, amo você muito e demais.

Agradeço aos meus irmãos, que foram meus primeiros melhores amigos, que ajudaram a me criar e me deram o suporte quando mais precisei. Paulo e Patrícia, vocês terão sempre o meu amor e a minha gratidão, espero que sempre possamos compartilhar nossas conquistas, tristezas e alegrias, sempre juntos. Agradeço ao meu pai, que sei que sempre cuidou de mim, de onde ele está, ao lado de Deus e dos anjos, conheço e sinto o seu amor todos os dias, obrigada por ter me protegido e me apoiado nos momentos difíceis, amarei você eternamente.

Também desejo agradecer aos meus avós, tios e primos que sempre me incentivaram a conquistar meus objetivos. Em especial as minhas madrinhas, que são como mães para mim. Obrigada por tudo que fizeram e fazem por mim até hoje, amo todos.

Reconheço e agradeço a contribuição de todos os professores que tive durante minha formação básica, que me ensinaram que a educação é o bem mais valioso que se pode ter e que é através dela que se torna possível conquistar o mundo. Agradeço aos meus queridos docentes do curso de Licenciatura em Química, que sempre tinham um conhecimento para compartilhar, conselhos e palavras de apoio: Roberta Félix, Luan Santos, Maria Fabiana, Gilmar Pedrosa, Roberta Dias, José Renato, Roberto Sá, Regina Barbosa, Lizeth Carolina,

Larissa Maciel, Ayrton Lyra, Flávia Vasconcelos. Agradeço, em especial, ao meu orientador Ricardo Guimarães, que auxiliou na construção dessa pesquisa com seu conhecimento e paciência. Obrigada por entender e abraçar minha proposta, além de me apoiar e orientar da melhor maneira, agradeço o carinho e a compreensão que me dedicou.

Minha maior conquista na universidade foram os amigos que fiz durante a minha graduação, pessoas que se tornaram pilares na minha vida e que me ajudaram a chegar até esse momento. Primeiramente, me sinto mais que grata a Maryenne, por ter se tornado minha dupla na faculdade e na vida. Obrigada por compartilhar e construir memórias que jamais serão esquecidas, você tornou a minha formação e a minha vida mais alegres ao trilhar esses caminhos ao meu lado. Sentirei falta de colocar o jaleco e saber que faríamos experimentos incríveis com o melhor que a Química tinha para nos mostrar, obrigada por acreditar em mim, mais do que eu mesmo, você foi essencial para que eu chegasse até aqui.

Agradeço também a Wesley, um grande querido, que me cativou desde o primeiro momento que o vi, sua amizade é um tesouro para mim. Obrigada por me apoiar e ser alguém tão presente na minha vida, saiba que sempre irei retribuir o carinho que você tem por mim. A todos os meus amigos e colegas, obrigada por cada conversa pelos corredores, no restaurante universitário e nos pontos de ônibus, sentirei saudades de todos esses momentos.

Serei eternamente grata por tudo que a Universidade Federal de Pernambuco Campus Agreste me proporcionou, espero em breve retornar para esta, que se fez minha segunda casa.

RESUMO

A Química se faz presente em diversas áreas da vida das pessoas, principalmente a química orgânica, que trata de compostos já existentes naturalmente e produzidos por organismos vivos. Além disso, a Química Orgânica também aborda compostos desenvolvidos pelo ser humano, como é o caso dos medicamentos, que são moléculas poli funcionais, como pode ser visto através da análise da estrutura química dos seus princípios ativos. Existem diversas funções orgânicas e muitas delas estão presentes em fármacos. Para tratar desse conteúdo no Ensino Médio, os professores tendem a se apegar a metodologias mais tradicionais, que focam em métodos que não estimulam o interesse, e não proporcionam a autonomia investigativa na construção do conhecimento dos estudantes. Tendo isso em vista, a presente pesquisa teve o objetivo e a motivação de apresentar a importância de uma ação de atividades investigativas associada à temática medicamentos no ensino do conteúdo de funções orgânicas para o Ensino Médio. Foi elaborada uma alternativa metodológica, dividida em 4 momentos, para contextualizar essa subárea da química tão vasta, propiciando o desvio dos obstáculos vigentes no ensino de química. A pesquisa admitiu uma análise qualitativa. Como resultado, essa ação pedagógica pode vir a ser um caminho para contribuir de maneira mais significativa no aprendizado dos discentes em relação ao conteúdo de funções orgânicas, estabelecendo uma associação com a temática de medicamentos, permitindo formar indivíduos mais capacitados para aplicar e contribuir com seus conhecimentos científicos na sociedade de maneira ativa e crítica.

Palavras-chave: Metodologia Investigativa; Funções Orgânicas; Medicamentos.

ABSTRACT

Chemistry is present in various aspects of people's lives, with organic chemistry standing out, dealing with compounds occurring naturally and those produced by living organisms. It also encompasses human-made compounds, such as medications, complex molecules crucial for human health. Exploring the chemical structure of active pharmaceutical ingredients reveals their multifunctional nature. Organic chemistry includes diverse functions, many of which find application in drugs. In high school education, however, teaching often follows traditional methods that lack the depth to instill curiosity and foster independent inquiry among students. Recognizing this gap, our research was motivated to emphasize the significance of integrating investigative activities centered around medications within the teaching of organic functions in high school. A unique methodological approach was developed, comprising four distinct stages. This methodology aimed to contextualize the vast realm of organic chemistry, addressing existing challenges in teaching. Through qualitative analysis, our study demonstrated that this pedagogical initiative could substantially enhance students' understanding of organic functions. By linking these concepts with medication themes, it equips students with a more profound understanding, enabling them to actively and critically apply their scientific knowledge in society.

Keywords: Investigative Methodology; Organic Functions; Medicines.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Mecanismo de síntese de acetilação do ácido salicílico.....	22
Figura 2 -	Estrutura molecular do ácido acetilsalicílico.....	22
Quadro 1 -	Estrutura da ação pedagógica.....	27
Quadro 2 -	Estrutura da atividade investigativa.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA	14
3.2	PROBLEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	15
3.3	A UTILIZAÇÃO DE UM TEMA SOCIOCIENTÍFICO PARA A APREDIZAGEM DE FUNÇÕES ORGÂNICAS	18
3.4	ATIVIDADE INVESTIGATIVA ASSOCIADA À QUÍMICA DOS FÁRMACOS.....	19
3.4.1	Atividade investigativa	19
3.4.2	Química dos Fármacos e as relações com as Funções Orgânicas	21
4	METODOLOGIA	25
4.1	CARACTERIZAÇÃO SOBRE A NATUREZA DA PESQUISA	25
4.2	CARACTERIZAÇÃO SOBRE A ABORDAGEM DA PESQUISA	25
4.3	CARACTERIZAÇÃO QUANTO AOS OBJETIVOS	25
4.4	SOBRE A JUSTIFICATIVA DA AÇÃO PEDAGÓGICA	26
4.4.1	Ação Proposta	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1	O PRIMEIRO MOMENTO-SUGESTÃO.....	29
5.2	O SEGUNDO MOMENTO	29
5.3	O TERCEIRO MOMENTO	31
5.4	O QUARTO MOMENTO	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICE A – ESTRUTURA DA AÇÃO PEDAGÓGICA	38
	APÊNDICE B – PROPOSTA DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA	40

1 INTRODUÇÃO

A Química Orgânica é uma das subáreas mais abrangentes no ramo da Química. Nela são estudados os compostos que são constituídos predominantemente por átomos de carbono e hidrogênio, suas propriedades, estruturas e composições. De acordo com o comportamento químico e a presença de determinados grupamentos de átomos posicionados em suas estruturas nas cadeias carbônicas, formam-se grupos que desempenham certas funções específicas, principalmente em termos de reatividade, e são conhecidos como funções orgânicas.

O conteúdo de funções é trabalhado durante o Ensino Médio, geralmente, de uma forma desconexa da realidade do dia a dia e, na maioria das vezes, por meio de metodologias muito tradicionais que tornam o conteúdo fragmentado e sem meios para criar associações com conceitos químicos e interdisciplinares. Essas questões apresentam-se como grandes problemáticas no processo de aprendizado de química. De acordo com Chassot (1990), precisamos ensinar química de maneira contextualizada:

[...] o ensino de química deve facilitar a leitura do mundo- claro que isso não acontece sabendo fórmulas ou decorando reações. É preciso um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de “ver” a Química que ocorre nas múltiplas situações reais e que se apresentam modificadas a cada momento... a Química que se ensina deve ser ligada à realidade, sendo que, muitas vezes, os exemplos que se apresentam são desvinculados do cotidiano. O que é mais importante para um estudante da zona rural? A configuração eletrônica dos lantanídeos ou as modificações que ocorrem no solo quando o uso de fertilizantes? E para um aluno de zona urbana, é mais importante o modelo atômico com números quânticos ou processos eletrolíticos de purificação de metais ou o tratamento da água? (Chassot, 1990, p. 31).

Por isso, é preciso buscar maneiras de contextualizar essa matéria, para que os estudantes percebam a importância da química orgânica dentro de suas vidas e, com isso, diminua-se a desproporção entre o que se aprende com o que é visto e praticado no mundo. Para isso, este trabalho busca responder à questão de pesquisa: “Qual é a importância das atividades investigativas associadas à temática de medicamentos no ensino das funções orgânicas para o ensino médio?”

Uma maneira de responder é por meio do estudo de medicamentos¹ para ensinar as funções orgânicas, o que viabiliza o aprendizado dos conceitos abordados na química orgânica e ainda insere uma temática essencial que trata da automedicação, produção de

¹ Medicamentos são substâncias (moléculas orgânicas) que objetivam curar doenças ou aliviar sintomas. São usados para trazer bem estar, porém, se os devidos cuidados não forem tomados, podem causar problemas. (Fonte: <https://bvsm.s.saude.gov.br/uso-de-medicamentos-orientacoes/> acesso em 08/05/2023.)

medicamentos, maneiras de conservação, descarte adequados, efeitos no organismo, entre outros pontos. Portanto, a escolha dessa questão de pesquisa visa explorar os benefícios e a importância das atividades investigativas no ensino das funções orgânicas relacionadas aos medicamentos, visando promover um aprendizado mais engajador, desenvolvimento de habilidades científicas e uma compreensão mais profunda dos conceitos. Silva e Zanon (2000) apontam que é de grande importância que o ambiente escolar seja o intermediador entre o científico e o cotidiano, por isso, as autoras reforçam que:

[...] cabe considerar a não homogeneidade dos saberes, sempre diversificados e singulares, sejam os cotidianos, os empíricos, os práticos, os teóricos, os científicos, os tecnológicos, que fazem parte do movimento dialético que produz as formas renovadas de saber e gera rupturas conceituais. Isso implica contemplar e valorizar a dinamicidade das relações infinitas de “ir e vir” entre níveis/formas de saber. (Silva; Zanon, 2000, p.146.).

Tendo isso em vista, o presente trabalho buscou alternativas que proporcionassem auxílios na metodologia de ensino que facilitem a aquisição do conhecimento pelos estudantes. Para isso, foi desenvolvida uma ação que contemple as demandas no ensino de química orgânica e auxilie na aprendizagem, através do ensino por investigação. A escolha desse tema atende à necessidade de ensinar química orgânica e de apresentar e relacionar o contexto social em que o estudante está envolvido para o âmbito educacional.

O objetivo geral do trabalho foi averiguar a relevância de atividades investigativas para a aprendizagem de química orgânica, por intermédio da temática de medicamentos para abordar as funções orgânicas no Ensino Médio. Inicialmente, o foco da pesquisa foi a fase de elaboração da ação com a metodologia de ensino por investigação, em que foi promovida a contextualização do conteúdo por meio da temática dos medicamentos, a fim de contribuir para a aprendizagem dos estudantes.

Conforme Guerra, Diniz e Silva (2013), a relevância da química no cotidiano das pessoas torna-se uma justificativa para fundamentar a necessidade de conscientizar os cidadãos acerca dos conhecimentos químicos e mostra a importância de aprender essa ciência. Por isso, torna-se necessário que os estudantes tomem conhecimento de onde a química orgânica está inserida dentro de suas realidades e consigam utilizá-la a seu favor.

Logo, como resultado, espera-se que os estudantes percebam a participação e a funcionalidade das funções orgânicas nos medicamentos, que a ação surta efeito sobre o objetivo ao qual ela foi designada e que a aprendizagem dos estudantes seja eficaz em relação a temática e ao conteúdo trabalhado.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a importância de uma proposta de ação de atividades investigativas associada à temática medicamentos no ensino do conteúdo de funções orgânicas para o Ensino Médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Abordar o conteúdo de funções orgânicas a partir da elaboração de atividades investigativas envolvendo a temática medicamentos.
- Refletir sobre a relevância do conhecimento de funções orgânicas e sua aplicação na compreensão dos medicamentos, considerando aspectos éticos, segurança e eficácia no uso de substâncias farmacológicas.
- Auxiliar que os estudantes consigam aplicar o conhecimento adquirido na resolução de problemas práticos relacionados à seleção e uso de medicamentos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

A contextualização é uma abordagem pedagógica que tem como objetivo relacionar os conteúdos e conceitos ensinados em sala de aula com situações do cotidiano dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo e aproximando a química da realidade dos indivíduos.

Assim, é importante que o ensino de química não deve se basear apenas em promover uma pseudo ligação entre o conhecimento e o dia a dia dos estudantes. Não tem que enumerar exemplos, como explanação na conclusão de algum conteúdo, pois contextualizar é propor situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las (Rotta; Araújo; Bezerra, 2020).

No ensino de química, a contextualização pode ser feita de diversas formas, como por exemplo: explorando fenômenos químicos presentes no cotidiano dos alunos, como a produção de sabão, a fermentação de alimentos ou a combustão de combustíveis; utilizando exemplos práticos para ilustrar conceitos teóricos, como a relação entre a temperatura e a velocidade de reações químicas; relacionando os conteúdos de química com outras disciplinas, como física e biologia; abordando questões sociais e ambientais relacionadas à química, como a poluição do ar e da água, os impactos dos agrotóxicos na saúde e no meio ambiente; trabalhando um tema socio científico como medicamentos, entre outros (Gonçalves; Goi, 2020).

Ao utilizar a contextualização no ensino de química, os alunos são estimulados a refletir sobre a aplicação dos conceitos estudados em situações reais, o que contribui para o desenvolvimento do senso crítico e da capacidade de resolver problemas. Além disso, essa abordagem torna o aprendizado mais atraente e motivador, aumentando o interesse dos alunos pela disciplina (Finger; Bedin, 2019).

A contextualização ajuda a superar a visão fragmentada e descontextualizada da química que muitas vezes é ensinada nas escolas, permitindo aos alunos compreenderem a disciplina em sua relação com a sociedade e com outras áreas do conhecimento. Além disso, a abordagem contextualizada ajuda a desenvolver uma compreensão mais crítica e reflexiva da química, permitindo aos estudantes analisarem a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (Rotta; Araújo; Bezerra, 2020).

A abordagem no ensino de química orgânica deve levar em consideração o contexto social, cultural e econômico dos alunos, buscando estabelecer uma relação entre os conteúdos da disciplina e sua aplicação prática no cotidiano dos estudantes. Isso pode ser feito por meio da utilização de exemplos e situações do dia a dia que envolvam compostos orgânicos, como medicamentos, alimentos, plásticos, combustíveis, entre outros. Portanto, Finger e Bedin (2019) afirmam que:

Contextualizar no ensino de química é uma forma de qualificar e aprimorar a aprendizagem, para que os alunos consigam relacionar os saberes da sociedade com os conteúdos científicos, a fim de que, para além de perceberem-nos em suas roupas, comidas e produtos do cotidiano em geral, consigam despertar interesse próprio pelo assunto para usufruir desses saberes e, de forma positiva, intervir no meio social em que se situam. (Finger; Bedin, 2019, p. 8)

Por essa razão, é importante que a abordagem seja construtivista, ou seja, que o aluno seja o protagonista do processo de aprendizagem, construindo seus conhecimentos a partir de suas próprias experiências e reflexões. Para isso, o professor deve estimular a participação ativa dos estudantes em atividades que envolvam a resolução de problemas, a elaboração de hipóteses, a experimentação e a reflexão crítica sobre os resultados, por isso, o presente trabalho busca atender essas demandas, utilizando a contextualização e metodologias investigativas (Martins; Ferreira; Dias, 2019).

Para Monteiro *et al.* (2022), o ensino por investigação pode ser considerado como um caminho facilitador para a alfabetização científica, através da utilização de competências e de relações das temáticas socio científicas. Assim, é importante que o ensino de química orgânica seja realizado de forma integrada, ou seja, que os conteúdos sejam apresentados de maneira coerente e articulada, buscando estabelecer uma relação entre os diferentes conceitos e o tema abordado. Isso pode ajudar os alunos a compreenderem a disciplina em sua totalidade, em vez de apenas como uma coleção de tópicos isolados e desconexos.

3.2 PROBLEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Uma das maiores problemáticas no Ensino de Química é a falta de contextualização dos conteúdos e conceitos, o que pode levar os estudantes a não compreenderem a importância e a aplicação prática da disciplina em suas vidas e no mundo em que vivem. Isso ocorre porque muitas vezes a química é ensinada de forma descontextualizada, ou seja, os conteúdos são apresentados de maneira isolada, sem relação com o cotidiano dos estudantes ou com outras áreas do conhecimento (Belo; Leite; Meotti, 2020).

Corroborando Pazinato *et al.* (2012), embora a Química Orgânica esteja intimamente ligada à vida, a maioria dos professores do Ensino Médio ainda encontra desafios significativos ao tentar incorporar os conteúdos curriculares dessa disciplina de maneira contextualizada em suas aulas. Eles acabam dando ênfase nos conceitos, nomenclaturas e formas estruturais dos grupos funcionais, esquecendo de relacionar esse conteúdo a acontecimentos do cotidiano dos estudantes.

Outra problemática é a abordagem excessivamente teórica e abstrata, sem a aplicação da prática experimental que auxilia na assimilação dos conteúdos teóricos, o que pode tornar a aprendizagem da química difícil e desestimulante para muitos estudantes (Bitencourt *et al.*, 2021).

De acordo com Mesquita, Mesquita e Barroso (2021):

Sabe-se que a Química faz parte das ciências da natureza, sendo uma ciência empírica ensinada de maneira abstrata, porque necessita constantemente que os professores e os alunos estejam imaginando situações práticas de conceitos abstratos, dentre eles estão as teorias atômicas; a organização das moléculas no espaço, visualização de estruturas e conceitos de natureza microscópica. Essa dificuldade resulta em uma falta de interesse dos educandos em aprender os conhecimentos desta disciplina, tanto pela abstração causada, como pelas metodologias que são utilizadas nesse processo de ensino-aprendizagem (Mesquita; Mesquita; Barroso, 2021, p. 19).

Logo, é viável dizer que os autores expressam uma visão pertinente sobre as dificuldades no ensino de química. A realização de aulas experimentais desempenha um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Os experimentos oferecem aos alunos a oportunidade de vivenciar os conceitos teóricos na prática, tornando-os mais concretos e tangíveis (Lopes; Fireman; Silva, 2021).

De acordo com Gonçalves e Goi (2020), ao executar experimentos, os alunos podem observar os fenômenos químicos acontecendo em tempo real, o que facilita a compreensão dos conceitos abstratos e das fórmulas químicas. Além disso, os experimentos permitem que os alunos desenvolvam habilidades práticas, como o manejo de equipamentos e reagentes, a coleta e interpretação de dados experimentais e a formulação de hipóteses.

A valorização e o estímulo ao aprendizado por meio das aulas experimentais são cruciais para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos em relação à química. Ao vivenciarem as aplicações práticas dos conceitos químicos em seu cotidiano, os estudantes percebem a relevância da disciplina e sua conexão com o mundo real (Sousa; Ibiapina, 2021).

No entanto, é importante ressaltar que a realização de experimentos não deve ser vista como a única abordagem no ensino de química, mas sim como uma ferramenta complementar ao ensino teórico. É necessário haver um equilíbrio entre a teoria e a prática, de modo que os

alunos possam compreender os princípios fundamentais da química e, ao mesmo tempo, desenvolver habilidades experimentais (Pereira; Sampaio, 2022).

Portanto, é válido reconhecer a importância das aulas experimentais e investigativas no ensino de química, pois elas podem contribuir significativamente para a compreensão dos conceitos, despertar o interesse dos alunos e destacar a relevância da disciplina em suas vidas.

Há também a questão da formação dos professores, que muitas vezes não recebem uma capacitação adequada para lidar com a complexidade da disciplina e para desenvolver uma abordagem contextualizada e motivadora do ensino de química (Bitencourt *et al.*, 2021).

Por fim, a própria imagem da química como uma disciplina difícil e pouco acessível para a maioria das pessoas pode ser uma barreira para o aprendizado, o que pode levar muitos estudantes a desistirem de estudar a disciplina ou a não se interessarem por ela. Belo, Leite e Meotti (2020) argumentam que um ensino focado no uso de memorização abundante, fórmulas e cálculos, favorecem para o aparecimento de impasses na aprendizagem e desinteresse dos estudantes.

A abordagem de ensino que se baseia principalmente na memorização excessiva de fórmulas e cálculos pode apresentar algumas limitações e desafios no processo de aprendizagem dos estudantes. A simples memorização de informações não permite uma compreensão profunda dos conceitos e não promove o desenvolvimento das habilidades cognitivas superiores, como a análise crítica, o raciocínio lógico e a aplicação dos conhecimentos em diferentes contextos. Além disso, uma abordagem focada apenas em fórmulas e cálculos pode tornar o ensino da disciplina tedioso e desinteressante para os alunos (Silva; Egas, 2022).

Uma alternativa mais eficaz é adotar uma abordagem que incentive a compreensão dos conceitos fundamentais, a resolução de problemas e a conexão da química com o mundo real. Isso pode ser feito por meio de estratégias de ensino que estimulem a participação ativa dos alunos, como a resolução de problemas contextualizados, atividades práticas, discussões em grupo e projetos de pesquisa (Bitencourt *et al.*, 2021).

Ao entender os princípios subjacentes e as aplicações da química, os alunos são capazes de construir um conhecimento significativo e duradouro. Isso os capacita a relacionar os conceitos químicos com suas experiências pessoais e perceber a importância da disciplina em suas vidas (Alves; Sangiogo; Pastoriza, 2021).

Todavia, é importante ressaltar que a memorização ainda tem um papel relevante no aprendizado da química, pois existem conceitos, fórmulas e nomenclaturas que precisam ser

conhecidos e lembrados. No entanto, a memorização deve ser usada como uma ferramenta de apoio à compreensão, e não como o foco principal do ensino.

3.3 A UTILIZAÇÃO DE UM TEMA SOCIOCIENTÍFICO PARA A APREDIZAGEM DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

A utilização de um tema sociocientífico como estratégia de ensino para a aprendizagem de funções orgânicas constitui uma abordagem pedagógica que se destaca pela sua relevância e potencial transformador. Diversos estudiosos têm reconhecido os benefícios dessa prática e refletido sobre suas implicações no contexto educacional contemporâneo.

De acordo com Machado, Silveira e Orth (2021):

A investigação está relacionada à provocação dos estudantes para a importância do estudo das Ciências e do desenvolvimento de competências para compreender o problema abordado, pretendendo que distingam o conhecimento de senso comum do conhecimento científico. A natureza do conhecimento, a relevância da autonomia intelectual e colaboração social e cidadania estão relacionadas ao segundo pilar: a discussão. É ela que sustenta a democracia e a cidadania necessárias para garantir a soberania popular, a tomada de decisões pacífica e a coesão dos grupos na solução de problemas comuns (Machado; Silveira; Orth, 2021, p. 348).

A escolha do tema de medicamentos está intrinsecamente ligada ao cotidiano dos estudantes, o que proporciona uma conexão genuína entre os conhecimentos químicos e sua aplicação prática, tornando o processo de aprendizagem mais relevante e engajador.

Nesse contexto, a abordagem de um tema sociocientífico no ensino de funções orgânicas estimula o pensamento crítico e a capacidade de análise dos alunos, ao confrontá-los com questões complexas e dilemas éticos que permeiam as interações entre a Química e a sociedade. A discussão de aspectos socioambientais e de responsabilidade social amplia o horizonte de compreensão dos estudantes, levando-os a refletir sobre as implicações éticas e os desafios enfrentados no uso e na produção de substâncias orgânicas (Quaresma; Carneiro; Carneiro, 2021).

Além do mais, essa abordagem permite que os estudantes compreendam a Química não apenas como uma disciplina isolada, mas como um campo interdisciplinar, conectado a outras áreas do conhecimento, como Biologia, Meio Ambiente e Ética. Ao promover a integração de diferentes disciplinas, expande-se a compreensão dos alunos sobre as relações complexas e multifacetadas entre a Química Orgânica e o contexto social, cultural e ambiental (Alvarenga *et al.*, 2019).

Desse modo, compor e organizar os conteúdos de Química através de temas sociocientíficos (Bybee, 1987) que são de grande relevância, concede um direcionamento metodológico diferente do habitual, que pode associar as várias áreas do conhecimento a respeito do mesmo assunto. Ademais, derivando de uma temática, os conteúdos explanados em sala de aula começam a ter verdadeiro significado para o contexto social do estudante, viabilizando uma conexão de conceitos químicos com a sua realidade, com vivências pessoais. Assim, o indivíduo enxerga-se ativamente inserido dentro dos conhecimentos trabalhados.

A incorporação da metodologia investigativa no enfoque do ensino de química orgânica por meio de um tema sociocientífico foge das estratégias tradicionais. Isso torna o processo de aprendizagem mais estimulante e atraente, já que liga os conceitos químicos de funções orgânicas, a partir do tema de medicamentos, ao cenário do estudante, contextualizando, assim, os conhecimentos científicos, sociais, políticos, éticos e culturais, promovendo o aperfeiçoamento do processo de tomada de decisão.

Em suma, a utilização de um tema sociocientífico como estratégia de aprendizagem de funções orgânicas demonstra-se como uma abordagem promissora e eficaz, que potencializa a compreensão, o engajamento e o pensamento crítico dos estudantes. Através dos estudos utilizados como base nesta análise, evidencia-se a importância dessa prática no ensino de Química Orgânica, fornecendo embasamento teórico para uma educação mais produtiva para a sociedade, que busca tornar o estudante mais participativo, crítico e colaborativo.

3.4 ATIVIDADE INVESTIGATIVA ASSOCIADA À QUÍMICA DOS FÁRMACOS

3.4.1 Atividade investigativa

A atividade investigativa é uma estratégia pedagógica que se destaca pela sua capacidade de promover uma aprendizagem com mais significado e o desenvolvimento de habilidades científicas nos estudantes. Diversos estudiosos têm explorado essa temática e compartilhado reflexões sobre seus benefícios e potenciais no contexto educacional contemporâneo.

Algumas pesquisas apresentam que o ensino de ciências tem de se fundamentar em práticas de investigação particulares da ciência (e.g., Lopes, 2013; Carvalho 2011; 2013; Azevedo, 2004; Zômpero e Laburú, 2011; Solino, 2013). Estes trabalhos assumem que os estudantes precisam ter familiaridade com temas e conceitos científicos, participando

efetivamente de ações e debates que propiciam a resolução de problemas e desenvolvimento de explicações.

Para iniciar essa discussão, deve-se salientar que a atividade investigativa propicia aos estudantes uma imersão no intrincado universo do método científico, incitando a chama da curiosidade, aguçando suas habilidades de observação minuciosa, instigando-os à formulação astuta de hipóteses e, por fim, instaurando a coragem de empreender experimentos perspicazes (Quaresma; Carneiro; Carneiro, 2021).

Através dessa abordagem, os estudantes têm a oportunidade de vivenciar a ciência de forma ativa, construindo seu conhecimento de forma autônoma e participando de descobertas e investigações, levando-os a protagonizar seu processo de aprendizagem. Isso proporciona um sentimento de pertencimento ao mundo científico, desenvolvido pelo próprio estudante, com o auxílio do professor.

Além disso, segundo Santos (2019, p. 641), “a atividade investigativa proporciona aos estudantes o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a tomada de decisões e a colaboração em equipe”. Ao se envolverem em projetos de pesquisa, os alunos são desafiados a explorar diferentes fontes de informação, analisar dados, tirar conclusões e comunicar seus resultados, ampliando assim suas competências científicas e socioemocionais.

A atividade investigativa no ensino de ciências revela-se como uma ferramenta poderosa para proporcionar aos alunos uma visão mais abrangente e reflexiva da ciência. Conforme ressaltado por Silva e Egas (2022), essa abordagem estimula a reflexão sobre a natureza da ciência, os processos de construção do conhecimento e a influência da ciência na sociedade.

Ao convidar os estudantes a refletir sobre os métodos, limitações e impactos da ciência, a atividade investigativa amplia sua compreensão do papel dos cientistas na busca pelo conhecimento e nas transformações sociais. Dessa forma, a atividade investigativa não apenas promove o desenvolvimento de habilidades científicas, mas também incentiva uma consciência crítica e uma postura reflexiva diante da ciência, capacitando os alunos a se tornarem cidadãos informados e participativos na sociedade contemporânea (Bitencourt *et al.*, 2021).

A aplicação dessa abordagem para o ensino da química, muitas vezes, consiste no objetivo de buscar dados numéricos alcançados pelos próprios estudantes. No entanto, é comum que esses resultados não consigam ser assimilados e interpretados por eles correlacionando com o conteúdo de química estudado. Além disso, há o fator apresentado

anteriormente sobre a abordagem teórica e abstrata, que se dá pela transmissão verbal. Sob essa ótica, Pozo e Crespo (2009) salientam que a transmissão verbal de informações não é mais o propósito da Educação Científica. A química precisa ser compreendida além dos dados, por isso, é necessário buscar meios que guiem os estudantes por descobertas contextualizadas e a metodologia investigativa aplicada no ensino de química orgânica pode vir a ser muito promissora nesse sentido.

3.4.2 Química dos Fármacos e as relações com as Funções Orgânicas

A química dos fármacos desempenha um papel fundamental no Ensino Médio, especialmente na abordagem das funções orgânicas. Autores renomados têm explorado essa temática, destacando a importância da integração entre a química dos fármacos e o ensino de funções orgânicas, oferecendo uma perspectiva aprofundada e embasada para os estudantes. Por meio de citações rebuscadas e embasadas em pesquisas científicas, este texto busca fornecer uma visão abrangente e enriquecedora sobre a temática, explorando a relação entre a química dos fármacos e o ensino de funções orgânicas (Silva; Batalini, 2020).

Conforme ressalta Brito, Mamede e Roque (2019), o uso da química dos fármacos como ferramenta no ensino médio torna possível aos estudantes que compreendam a aplicação prática das funções orgânicas, estabelecendo uma relação direta entre os conteúdos teóricos e sua relevância na área farmacêutica. Essa abordagem vai além de uma simples exposição teórica dos conceitos de funções orgânicas, pois ela visa despertar o interesse dos alunos ao evidenciar como esses conhecimentos são fundamentais na síntese e no entendimento dos mecanismos de ação dos fármacos.

Ao utilizar a química dos fármacos como uma ferramenta educativa, os estudantes são convidados a explorar os conceitos teóricos das funções orgânicas em um contexto prático e significativo. Eles passam a compreender que as funções orgânicas estão intrinsecamente ligadas à descoberta, desenvolvimento e produção de medicamentos. Por exemplo, ao estudar as funções orgânicas presentes nos compostos utilizados como fármacos, os alunos podem compreender como essas estruturas são responsáveis pela atividade biológica e pela interação com os alvos moleculares no organismo (Silva; Batalini, 2020).

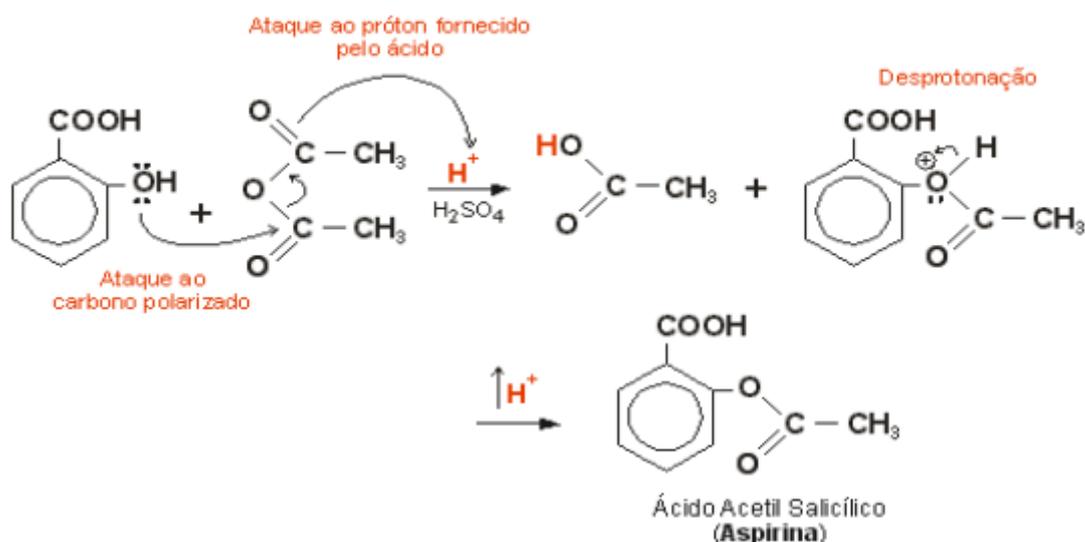
Além disso, a abordagem da química dos fármacos desperta a curiosidade e a motivação dos estudantes ao mostrar como os conhecimentos de funções orgânicas têm aplicações práticas e impacto direto na área farmacêutica. Eles percebem que o estudo das funções orgânicas é essencial para a síntese de novos compostos farmacêuticos, bem como

para a modificação e otimização de moléculas existentes, visando aprimorar a eficácia, a seletividade e a segurança dos medicamentos (Brito; Mamede; Roque, 2019).

Através dessa abordagem, os estudantes são incentivados a analisar a estrutura dos fármacos e relacioná-la com suas propriedades e atividades terapêuticas, ampliando seu entendimento sobre as funções orgânicas e suas aplicações práticas (Quaresma, Carneiro, Carneiro, 2021).

Ao aplicar os conceitos químicos empregados nas funções orgânicas utilizando a estrutura molecular de um medicamento, os estudantes são estimulados a investigar e pôr em prática seus conhecimentos relacionados a este conteúdo. Por exemplo, um dos medicamentos mais utilizados atualmente é a aspirina, empregada, principalmente, no tratamento de dores de cabeça. Seu desenvolvimento se dá pelo seguinte mecanismo (Figura 1):

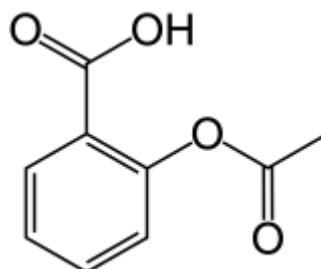
Figura 1 – Mecanismo de síntese de acetilação do ácido salicílico.



Fonte: LOPES, Ricardo Oliveira Monteiro. Aspirina: aspectos culturais, históricos e científicos. 2011.

A aspirina apresenta, então, a seguinte estrutura final (Figura 2):

Figura 2 – Estrutura molecular do ácido acetil salicílico.



Fonte: LOPES, Ricardo Oliveira Monteiro. Aspirina: aspectos culturais, históricos e científicos (2011).

A partir da observação da cadeia carbônica do medicamento, os estudantes estariam aptos a indicar os grupos funcionais presentes e caracterizar suas funcionalidades e a relação existentes entre eles, além do princípio ativo do medicamento, até mesmo o motivo dos principais efeitos colaterais atribuídos a esse fármaco. Essa estratégia investigativa aflora nos estudantes o interesse por aplicar seus conhecimentos, já que aborda um aspecto corriqueiro da sua vida relacionado ao conteúdo de funções orgânicas.

De acordo com Silva (2019, p. 45), “a química dos fármacos é uma estratégia didática que permite aos estudantes conectarem o conteúdo teórico com situações cotidianas, compreendendo a importância das funções orgânicas na vida diária e na saúde”. Ao explorar exemplos de fármacos com diferentes funções orgânicas, os alunos são convidados a refletir sobre a aplicação prática desses compostos, enriquecendo seu repertório de conhecimentos e sua compreensão da química orgânica.

Além disso, a utilização da química dos fármacos no ensino de funções orgânicas estimula o pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades de análise e síntese, promovendo uma abordagem mais contextualizada e significativa para o aprendizado. A investigação das estruturas dos fármacos e a análise das relações estrutura-atividade requerem uma compreensão aprofundada das funções orgânicas. Isso incentiva os alunos a aplicar seus conhecimentos teóricos na resolução de problemas e na compreensão de conceitos mais complexos (Melo; Wernek; Messeder, 2020).

Essa abordagem da química dos fármacos no ensino de funções orgânicas vai além da simples memorização de informações. Ela instiga os estudantes a desenvolverem o pensamento crítico ao analisar a estrutura dos fármacos e compreender como as diferentes funções orgânicas estão relacionadas à atividade biológica. Dessa forma, os alunos são desafiados a conectar os conceitos teóricos com a sua aplicação prática, exercitando habilidades de análise e síntese (Oliveira *et al.*, 2023).

Ao enfrentar problemas e desafios no estudo da química dos fármacos, os alunos são encorajados a utilizar o conhecimento das funções orgânicas para propor soluções, identificar padrões e estabelecer relações de causa e efeito. Essa abordagem promove um aprendizado com mais significado, pois os estudantes são envolvidos em atividades que estimulam sua curiosidade, criatividade e capacidade de resolver problemas do mundo real (Quaresma, Carneiro, Carneiro, 2021).

Portanto, a utilização da química dos fármacos no ensino de funções orgânicas proporciona um ambiente de aprendizado estimulante, que vai além da teoria e promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores. Ao incentivar o pensamento crítico, a

análise de estruturas e a resolução de problemas, os alunos são preparados para compreenderem a complexidade da química orgânica e sua aplicação na área farmacêutica. Essa abordagem fortalece a formação dos estudantes, capacitando-os não apenas como conhecedores dos conceitos teóricos, mas como pensadores analíticos e criativos (Melo; Wernek; Messeder, 2020).

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO SOBRE A NATUREZA DA PESQUISA

A natureza da pesquisa enquadra-se como aplicada, essa caracterização objetiva construir conhecimentos para a aplicação direcionada à solução de problemas. Ela tem como propósito o desenvolvimento de uma proposta de material pedagógico, para auxiliar na aprendizagem dos estudantes sobre os conceitos e aplicações das funções orgânicas, através da contextualização e de metodologias investigativas, utilizando a temática de medicamentos. Fundamentando, Thiollent (2009, p.36) diz que a pesquisa aplicada está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. Respondem a uma demanda formulada por “clientes, atores sociais ou instituições”. Ou seja, é a partir do apontamento da problemática da descontextualização no ensino de química que se propõe uma alternativa que atenda as necessidades para contornar esse obstáculo.

4.2 CARACTERIZAÇÃO SOBRE A ABORDAGEM DA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta o caráter qualitativo, que proporciona familiaridade com o problema, para tornar explícito e proporcionar soluções. Para Minayo (2012), a pesquisa qualitativa é fundamental para explorar questões complexas e multidimensionais relacionadas a várias áreas do conhecimento, considerando a subjetividade dos sujeitos envolvidos e os contextos em que os fenômenos ocorrem. Ela ainda ressalta a necessidade de utilizar métodos e técnicas adequadas para coletar e analisar dados qualitativos, como entrevistas, observação participante e análise de documentos, a fim de capturar as perspectivas dos indivíduos e compreender as nuances das relações sociais.

4.3 CARACTERIZAÇÃO QUANTO AOS OBJETIVOS

Compreende-se que, em relação aos objetivos determinados para esta pesquisa, ela enquadra-se como exploratória. De acordo com Gil (2010), a análise exploratória permite a familiarização com os dados e a descoberta de relações iniciais, contribuindo para a compreensão geral do fenômeno em estudo. Além disso, enfatiza que a pesquisa exploratória é essencial para o desenvolvimento de novos conhecimentos e para a investigação de

fenômenos pouco conhecidos ou pouco explorados. Destaca a importância de explorar os resultados de forma indutiva, permitindo que as categorias e os temas emergam a partir da análise cuidadosa dos parâmetros da pesquisa.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa é considerada exploratória quando se encontra na fase preliminar viabilizando esclarecimentos sobre o assunto a ser investigado, explanando sua definição e seu caminho a ser percorrido. Dessa forma, este trabalho procura construir planejamentos que venham contribuir para sanar as dificuldades existentes no ensino de química orgânica no ensino médio.

4.4 SOBRE A JUSTIFICATIVA DA AÇÃO PEDAGÓGICA

Na presente pesquisa, a proposta da ação e o que se espera alcançar com a aplicação desse material pedagógico são embasados nos referenciais teóricos deste trabalho, que apontam para uma motivação relevante, que consiste na elaboração de alternativas que contornem as problemáticas do ensino de química.

A ação será empregada como uma ferramenta pedagógica para o ensino dos conteúdos relacionados à temática em questão. Conforme destacado por Méheut (2005), a ação funciona como uma estratégia de ensino que organiza de forma sistemática as etapas de aprendizagem, proporcionando aos estudantes uma sequência lógica e progressiva de atividades que visam alcançar objetivos educacionais específicos. O material pedagógico foi elaborado com o objetivo de analisar e refletir o aprendizado dos estudantes acerca do conteúdo de funções orgânicas mediado pela metodologia investigativa e a temática de medicamentos. Essa ação foi construída com uma linguagem simples e objetiva, dividida em momentos, para que ocorra de maneira organizada a sua aplicação.

4.4.1 Ação Proposta

Essa ação é uma possibilidade para que os estudantes desenvolvam a proatividade em relação a problemas que venham a surgir em seu cotidiano, adquiram experiência e embasamentos para uma argumentação mais criteriosa sobre a temática trabalhada. Essa proposta pode ser considerada como uma boa alternativa para a construção do conhecimento através da ação, procurando desenvolver uma boa base teórica e fundamentada (Paviani; Fontana, 2009). Além disso, busca instigar o protagonismo da aprendizagem dos indivíduos,

por meio de uma metodologia investigativa, que centraliza o papel do estudante como construtor do conhecimento.

No Quadro 1 é apresentada a organização da ação pedagógica que utiliza a temática de medicamentos.

- Auxiliar que os estudantes consigam aplicar o conhecimento adquirido na resolução de problemas práticos relacionados à seleção e uso de medicamentos.

Quadro 1 – Estrutura da ação pedagógica.

Material Pedagógico	Ação para reflexão e análise do aprendizado acerca das funções orgânicas através da temática de medicamentos
1º Momento: Abordagem geral contextualizada sobre medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a temática de medicamentos aos conceitos de química orgânica. • Contextualizar os princípios ativos a partir da sua função farmacológica. • Investigar a ação de fármacos no combate a doenças. • Abordar a relação entre a atividade no organismo com os efeitos colaterais. • Explorar o conteúdo de funções orgânicas a partir de bioativos medicamentosos. • Abordar as consequências da automedicação para a saúde humana.
2º Momento: Abordagem investigativa com autonomia dos estudantes	<ul style="list-style-type: none"> • Propor uma situação-problema que englobe a temática de medicamentos e solicitar que os estudantes abordem os pontos trabalhados no primeiro momento na resolução • Fornecer 5 medicamentos para que os estudantes pesquisem sobre eles a partir dos seguintes pontos: para que ele serve, identificar a estrutura do princípio ativo e apontar todas as funções orgânicas presentes. • Os estudantes deverão formar trios e apresentar outros 3 diferentes medicamentos, além dos 5 primeiros estipulados, abordando os mesmos aspectos e apontar um ou mais medicamentos que sejam os mais indicados para a solução problema, justificando sua escolha.
3º Momento: Compartilhamento e discussão das informações obtidas	<ul style="list-style-type: none"> • Dividir com a turma as informações obtidas. • Apontar que o conteúdo de funções

	<p>orgânicas está inserido no cotidiano através dos medicamentos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar os grupos funcionais mais comuns entre os medicamentos.
4º Momento: Relatório de conclusão	<ul style="list-style-type: none">• Solicitar dos estudantes que produzam um relatório sobre a ação.

Fonte: Própria, 2023.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O PRIMEIRO MOMENTO-SUGESTÃO

Neste primeiro momento, a abordagem consistiria em uma aula com o intuito de socializar o tema de medicamentos de uma maneira contextualizada: apresentando o processo de desenvolvimento e produção, os medicamentos mais consumidos pelos brasileiros, as doenças e sintomas que eles auxiliam no tratamento, as características de fármacos genéricos e originais. Além disso, seriam mostrados quais os principais efeitos colaterais que a maioria dos medicamentos possuem em comum e as consequências da automedicação, sempre destacando os conceitos orgânicos inseridos nessa temática.

Em seguida, explorar o conteúdo de funções orgânicas por meio das estruturas moleculares dos medicamentos, identificando as características das cadeias carbônicas e os grupos funcionais presentes, principalmente aqueles referentes ao princípio ativo. Essa aula pode ser de caráter expositivo, por meio de slides produzidos com imagens e/ou vídeos que tratassem da temática trabalhada.

Dentro dessa socialização, é indispensável que se busque envolver os estudantes para a participação, por meio de contribuições de vivências pessoais relacionadas a medicamentos e encaminhar a discussão para que eles associem esse tema aos conteúdos já estudados em funções orgânicas. Espera-se que nesse momento eles recordem das características de cada grupo funcional, para identificá-los nas estruturas dos medicamentos. Além de refletirem sobre o uso dos medicamentos de forma crítica, percebendo a química orgânica presente em todas as etapas.

5.2 O SEGUNDO MOMENTO

Em sequência do primeiro momento, a abordagem metodológica investigativa consiste em ministrar uma situação-problema que trate de alguma doença e sintomas que possam ser tratados com um ou mais medicamentos estipulados para a pesquisa, como segue em exemplo no quadro 2. Assim, os estudantes ao chegarem à solução do problema indicariam os melhores fármacos para o tratamento. Para chegar à resolução, os discentes seriam instruídos e precisariam pesquisar 5 medicamentos determinados, elencando os pontos salientados no

Quadro 1, no Primeiro Momento, além de trazerem três (3) medicamentos extras para incluir na pesquisa, abordando os mesmos aspectos.

É pertinente que os estudantes sejam orientados a pesquisar em fontes confiáveis, que busquem comparar as informações alcançadas e exercitem o senso crítico científico para selecionar os dados encontrados, a fim de que construam parâmetros para análise dos resultados obtidos. Além de construírem uma discussão argumentativa-reflexiva para propor a conclusão do problema e compartilhar em debate com a turma.

Quadro 2 – Estrutura da atividade investigativa.

Título	O desafio da automedicação e a identificação dos grupos funcionais nos medicamentos
Descrição da situação	Durante a aula sobre medicamentos, seus processos de desenvolvimento, efeitos colaterais e consequências da automedicação, você propõe aos alunos uma atividade prática para que eles apliquem os conhecimentos adquiridos sobre funções orgânicas na identificação dos grupos funcionais presentes nas estruturas moleculares dos medicamentos.
Situação-problema	Em um dado momento, um dos alunos compartilha a seguinte história pessoal: "Recentemente, tive um resfriado com sintomas de tosse e congestão nasal. Com base em experiências anteriores, decidi tomar um medicamento sem receita médica que costuma aliviar esses sintomas. No entanto, ao tomar o medicamento, comecei a sentir palpitações e tontura. Fiquei preocupado com os efeitos colaterais e gostaria de entender melhor o que aconteceu. Como posso identificar os grupos funcionais presentes no medicamento que tomei e relacioná-los aos efeitos colaterais que experimentei?"
Tarefa dos alunos	Com base na situação apresentada, os alunos são desafiados a identificar os grupos funcionais presentes no medicamento mencionado pelo aluno da situação problema e relacioná-los aos efeitos colaterais que o mesmo mencionou. Eles devem utilizar os conceitos estudados em funções orgânicas e a compreensão das estruturas moleculares dos medicamentos para realizar essa análise. Ao chegar na solução do problema, os estudantes

	deverão indicar os melhores fármacos para o tratamento.
--	---

Fonte: Própria, 2023.

5.3 O TERCEIRO MOMENTO

O Terceiro Momento é classificado como mais importante, pois se trata do compartilhamento, ou socialização, das informações e conhecimentos construídos pelos estudantes. Espera-se que eles discutam a relação entre a estrutura molecular de um medicamento e suas propriedades farmacológicas, como: atividade terapêutica, mecanismo de ação e efeitos colaterais. Se faz necessário que seja estimulada a criação de conexões entre as funções orgânicas identificadas e o levantamento de hipóteses de possíveis interações com outros medicamentos, embasado no que fora visto por eles no Primeiro Momento. Fazendo com que eles consigam elencar conceitos químicos que fundamentem seus argumentos e conduzam os colegas a entenderem o raciocínio desenvolvido. Assim, atendendo aos fundamentos destacados por Martins, Ferreira, Dias (2019), que enfatizam a estimulação de atividades contextualizadas que priorizem a participação ativa dos discentes, em resolução de problema, construção de teorias e desenvolvimento de raciocínio crítico para averiguação de resultados.

Também é preciso mediar que os estudantes discutam como essas funções podem influenciar propriedades e ações dos medicamentos. Em adição, incentivar a reflexão sobre a importância do conhecimento das funções orgânicas na compreensão dos medicamentos e associação do conhecimento científico a experiências do dia a dia. Isso tem o potencial de tornar o estudante um cidadão mais crítico e ativo na tomada de decisões que envolvam o conteúdo de funções orgânicas e a temática de medicamentos.

Espera-se que os estudantes possam analisar a importância das funções orgânicas na eficácia e seletividade dos medicamentos em relação a seus alvos biológicos, relacionem as funções orgânicas à classificação terapêutica dos medicamentos, compreendendo como diferentes grupos funcionais podem estar relacionados a tratamentos específicos e discutam questões éticas e de segurança relacionadas ao manuseio de substâncias químicas, especialmente aquelas usadas em medicamentos. Além de averiguarem as formas mais indicadas para armazenamento e descartes desses fármacos. Corroborando Melo, Wernek, Messeder (2020), para entender melhor como os medicamentos funcionam e como suas estruturas estão relacionadas com suas atividades, é necessário um conhecimento sólido sobre

as funções orgânicas. Isso incentiva os estudantes a colocarem em prática o que aprenderam em teoria, ajudando-os a resolver problemas e a entender conceitos mais complexos trabalhados na química orgânica por meio dessa temática.

5.4 O QUARTO MOMENTO

Neste momento, após a coleta das informações levantadas e entregues em formato de relatório, supõe-se que os estudantes tenham conseguido avaliar criticamente a literatura científica relacionada a medicamentos e funções orgânicas. Além disso, desenvolvendo habilidades de pesquisa, destacando os medicamentos que analisaram, o caminho que desenvolveram para chegar à solução da situação-problema, as funções identificadas e as conclusões sobre a relação entre as funções orgânicas e as propriedades dos medicamentos.

O público-alvo dessa ação poderá ser composto por estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola. Por isso, essa proposta viria a contribuir para a aprendizagem deles, tendo em vista que estariam cursando a fase em que é aplicado o conteúdo de química orgânica.

Essa atividade supõe contribuir na formação de indivíduos aptos e detentores de conhecimentos científicos, para que apliquem, em benefício da sociedade, os seus aprendizados adquiridos durante a realização dessa ação pedagógica para a aprendizagem do conteúdo de funções orgânicas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou desenvolver uma alternativa mediada por uma metodologia investigativa para auxiliar na aprendizagem de funções orgânicas associada a um tema sociocientífico, contextualizando um conteúdo de aspecto memorativo com um cenário corriqueiro na vida dos estudantes, utilizando a temática de medicamentos. Isso leva o estudante a organizar seu conhecimento e suas opiniões sobre o tema, tendo mais peso significativo para sua formação pessoal.

Essa ação pedagógica pode vir a ser uma alternativa para colaborar no aprimoramento do ensino de química orgânica, bem como para uma aprendizagem mais consciente, através de problemáticas fundamentais para formar cidadãos críticos e participativos na construção de uma sociedade mais justa e detentora das informações necessárias para protagonizar as escolhas importantes do seu cotidiano ligadas aos conhecimentos científicos.

Espera-se que essa pesquisa contribua para o cenário educacional e estimule o desenvolvimento de outras possibilidades que contornem as problemáticas apontadas ao longo do trabalho, para fomentar a construção de saberes científicos e materiais pedagógicos que ajudem no processo de aprendizado dos estudantes. Além disso, essa pesquisa pode vir a ser desenvolvida também no âmbito do ensino superior, sendo aprimorada ao incluir a experimentação na ação pedagógica, a fim de realizar a identificação dos grupos funcionais na estrutura molecular dos medicamentos, por meio de práticas experimentais na disciplina de Laboratório de Química Orgânica.

Portanto, utilizar a temática de medicamentos poderá mediar a compreensão de muitos conceitos, de forma contextualizada, viabilizando assim, o aprendizado da Química Orgânica.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M. E. *et al.* A química orgânica e o meio ambiente no ensino médio: reação de saponificação com óleos residuais. **Além dos Muros da Universidade**, v. 4, n. 1, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.ufop.br/alemur/article/view/4079> >. Acesso em: 10 maio 2023.
- ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior-estudo de caso em duas Universidades Federais. **Química Nova**, v. 44, p. 773-782, 2021. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/nVYznd5mkSqkm4DfsDrWB8J/> >. Acesso em: 09 maio 2023.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa a Prática. 1ª Edição. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004. Cap. 2, p. 165.
- BELO, T. N.; LEITE, L. B. P.; MEOTTI, P. R. M. As dificuldades de aprendizagem de química: um estudo feito com alunos da Universidade Federal do Amazonas. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2540> >. Acesso em: 10 maio 2023.
- BITENCOURT, H. R. *et al.* Avaliar as dificuldades de aprendizagem relacionadas ao Ensino Remoto de Química em turma da EJA do Ensino Médio de uma escola do Município de São Sebastião da Boa Vista-PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 106494-106516, 2021. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/profile/Jose-Pinheiro-8/publication/356719646> >. Acesso em: 10 maio 2023.
- BRITO, A. K. O.; MAMEDE, R. V. S.; ROQUE, A. K. L. Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: uma proposta de sequência didática para a educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 323-344, 2019. Disponível em: < <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/272> >. Acesso em: 09 maio 2023.
- BYBEE, R. W. (1987). Science education and the science-technologysociety (STS) theme. *Science Education*, v. 71, n. 5, p. 667-683, 1987. Recuperado de < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.3730710504> >. Acesso em: 09 maio 2023.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: Referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.) O Uno e o Diverso. Uberlândia: EDUFU, 2011, cap. 18, p. 253-266, 2011
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 1, p. 1-20.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003. Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/abstract/?lang=pt> >. Acesso em: 09 maio 2023.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019. Disponível em: < <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9732> >. Acesso em: 10 maio 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020. Disponível em: < <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2627> >. Acesso em: 09 maio 2023.

GUERRA, A. C. O.; DINIZ, C. S.; SILVA, J. F. M.. Química no cotidiano: A Química dos alimentos e a tabela periódica. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2584-2588, 2013. Disponível em: < <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307947> >. Acesso em: 09 maio 2023.

LOPES, E. S. “E o elétron? É onda ou é partícula?”: Uma proposta para promover a ocorrência da alfabetização científica de física moderna e contemporânea em estudantes do ensino médio. Dissertação (mestrado) – Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP, 2013.

LOPES, J. A.; FIREMAN, E. C.; SILVA, M. G. A. Ensino por investigação e cinética química: desafios e possibilidades. **Debates em Educação**, v. 13, n. 31, p. 41-66, 2021. Disponível em: < <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/9657> >. Acesso em: 09 maio 2023.

LOPES, R. O. M. Aspirina: aspectos culturais, históricos e científicos. 2011. [47] f., il. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: < https://bdm.unb.br/bitstream/10483/4095/2/2011_RicardoOliveiraMonteiroLopes.pdf >. Acesso em 26 de setembro de 2023

MACHADO, G.; SILVEIRA, C.; ORTH, E. Agroquímicos, Soluções Químicas e Sustentabilidade: uma Experiência de Ensino para o Ativismo Sociocientífico. **Revista Virtual de Química**, v. 14, n. 3, 2022. Disponível em: < <https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/4408/945> >. Acesso em: 10 maio 2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, E. A.; FERREIRA, M.; DIAS, L. F. Reformas curriculares em contexto de influência e de produção de texto: proposições para o ensino de ciências no ensino médio. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 9, n. 1, p. 620-643, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31133> >. Acesso em: 09 maio 2023.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. **Research and the quality of science education**, p. 195-207, 2005. Disponível em: < https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-3673-6_16 >. Acesso em: 09 maio 2023.

MELO, A. M. O. R.; WERNEK, S. D.; MESSEDER, J. C. A química dos alimentos e fármacos: uma revisão bibliográfica mediada pela BNCC. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 47-63, 2020. Disponível em: < <http://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/29> >. Acesso em: 10 maio 2023.

MESQUITA, J.; MESQUITA, L. S. F.; BARROSO, M. C. Softwares educativos aplicados no Ensino de Química: Recursos didáticos potencializadores no processo de aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e458101115278-e458101115278, 2021. Disponível em: < <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15278> >. Acesso em: 09 maio 2023.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMff/abstract/?lang=pt> >. Acesso em: 09 maio 2023.

MONTEIRO, E. P. *et al.* Ensino por Investigação em aulas de Química: Construindo a argumentação através da problemática “Por que as bananas escurecem?”. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 506-524, 2022. Disponível em: < <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12450> >. Acesso em: 09 maio 2023.

OLIVEIRA, V. S. *et al.* Semicarbazonas: sequência didática interdisciplinar em aulas experimentais de química orgânica e química medicinal. **Química Nova**, v. 46, p. 207-214, 2023. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/c4NS9Twt5QdbBdbsktcnLKM/> >. Acesso em: 10 maio 2023.

PAVIANI, N. B. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009. **PRIMAVESI, A.** Manejo integrado de pragas e doenças. Nobel: São Paulo,

PEREIRA, J. G. N.; SAMPAIO, C. A Experimentação no Ensino de Química Durante a Educação Básica no Brasil: Reflexões de uma Revisão da Literatura. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 3, p. 319-337, 2022. Disponível em: < <https://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5120> >. Acesso em: 10 maio 2023.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Artmed: Porto Alegre, 2009.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo, 2013. Acesso: 28 de abril de 2023

QUARESMA, B. S.; CARNEIRO, K. M. M.; CARNEIRO, J. A contextualização e o ensino de química através da temática plantas medicinais. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 01-22, 2021. Disponível em:

<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1384>. Acesso em: 09 maio 2023.

ROTTA, J. C. G.; ARAÚJO, C. N.; BEZERRA, F. E. M. Influência da formação inicial docente na experimentação na sala de aula de Ciências e Química. **Revista Thema**, v. 17, n. 4, p. 912-923, 2020. Disponível em: < <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1694> >. Acesso em: 10 maio 2023.

SANTOS, S. B. *et al.* Um levantamento bibliográfico sobre alfabetização científica a partir do google acadêmico. **Revista Prática Docente**, v. 4, n. 2, p. 641-652, 2019. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/287212004.pdf> >. Acesso em: 10 maio 2023.

SILVA, A. C. C.; BATALINI, C. Experimentação utilizando materiais do cotidiano como ferramenta de ensino em Química Orgânica. **Revista Panorâmica Online**, v. 3, 2020. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/profile/Adelmo-Silva/publication/351564074> >. Acesso em: 09 maio 2023.

SILVA, A. J.; EGAS, V. S. Percepção da importância do uso de atividades experimentais na aprendizagem de química de um grupo de estudantes concluintes do ensino médio em uma escola pública em Tefé/AM. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 209-234, 2022. Disponível em: < <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12155> >. Acesso em: 09 maio 2023.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, p. 120-153, 2000.

SOLINO, A. P. **Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: Contribuições para o ensino de ciências/física nos anos iniciais**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013.

SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. A química e o cotidiano: concepções sobre o ensino de química nas salas de aula. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 13, n. 2, jul-dez, p. 209-227, 2021. Disponível em: < <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/9112> >. Acesso em: 10 maio 2023.

THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva. 2009

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

APÊNDICE A – ESTRUTURA DA AÇÃO PEDAGÓGICA

Material Pedagógico	Ação para reflexão e análise do aprendizado acerca das funções orgânicas através da temática de medicamentos
1º Momento: Abordagem geral contextualizada sobre medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a temática de medicamentos aos conceitos de química orgânica. • Contextualizar os princípios ativos a partir da sua função farmacológica. • Investigar a ação de fármacos no combate a doenças. • Abordar a relação entre a atividade no organismo com os efeitos colaterais. • Explorar o conteúdo de funções orgânicas a partir de bioativos medicamentosos. • Abordar as consequências da automedicação para a saúde humana.
2º Momento: Abordagem investigativa com autonomia dos estudantes	<ul style="list-style-type: none"> • Propor uma situação-problema que englobe a temática de medicamentos e solicitar que os estudantes abordem os pontos trabalhados no primeiro momento na resolução • Fornecer 5 medicamentos para que os estudantes pesquisem sobre eles a partir dos seguintes pontos: para que ele serve, identificar a estrutura do princípio ativo e apontar todas as funções orgânicas presentes. • Os estudantes deverão formar trios e apresentar outros 3 diferentes medicamentos, além dos 5 primeiros estipulados, abordando os mesmos aspectos e apontar um ou mais medicamentos que sejam os mais indicados para a solução problema, justificando sua escolha.
3º Momento: Compartilhamento e discussão das informações obtidas	<ul style="list-style-type: none"> • Dividir com a turma as informações obtidas. • Apontar que o conteúdo de funções

	<p>orgânicas está inserido no cotidiano através dos medicamentos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar os grupos funcionais mais comuns entre os medicamentos.
4º Momento: Relatório de conclusão	<ul style="list-style-type: none">• Solicitar dos estudantes que produzam um relatório sobre a ação.

APÊNDICE B – PROPOSTA DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Título	"O desafio da automedicação e a identificação dos grupos funcionais nos medicamentos"
Descrição da situação	Durante a aula sobre medicamentos, seus processos de desenvolvimento, efeitos colaterais e consequências da automedicação, você propõe aos alunos uma atividade prática para que eles apliquem os conhecimentos adquiridos sobre funções orgânicas na identificação dos grupos funcionais presentes nas estruturas moleculares dos medicamentos.
Situação-problema	<p>Em um dado momento, um dos alunos compartilha a seguinte história pessoal:</p> <p>"Recentemente, tive um resfriado com sintomas de tosse e congestão nasal. Com base em experiências anteriores, decidi tomar um medicamento sem receita médica que costuma aliviar esses sintomas. No entanto, ao tomar o medicamento, comecei a sentir palpitações e tontura. Fiquei preocupado com os efeitos colaterais e gostaria de entender melhor o que aconteceu. Como posso identificar os grupos funcionais presentes no medicamento que tomei e relacioná-los aos efeitos colaterais que experimentei?"</p>
Tarefa dos alunos	Com base na situação apresentada, os alunos são desafiados a identificar os grupos funcionais presentes no medicamento mencionado pelo aluno da situação problema e relacioná-los aos efeitos colaterais que o mesmo mencionou. Eles devem utilizar os conceitos estudados em funções orgânicas e a compreensão das estruturas moleculares dos medicamentos para realizar essa análise. Ao chegar na solução do problema, os estudantes deverão indicar os melhores fármacos para o tratamento.