

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM ABORDAGEM À
TEMÁTICA DA QUÍMICA DE MEDICAMENTOS NO
ENSINO MÉDIO

BRUNA KLAUCK MEZACASA

Canoas, 2023.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



BRUNA KLAUCK MEZACASA

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM ABORDAGEM À TEMÁTICA DA
QUÍMICA DE MEDICAMENTOS NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Letícia Azambuja Lopes

Canoas, 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

M486a Mezacasa, Bruna Klauck.
Atividades investigativas com abordagem à temática da química de medicamentos
no ensino médio/ Bruna Klauck Mezacasa. – 2023.
126 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2023.
Orientadora: Profa. Dra. Letícia Azambuja Lopes.

1. Ensino de química. 2. Medicamentos. 3. Ensino por investigação. 4. Sequência
didática. I. Lopes, Letícia Azambuja. II. Título.

CDU 372.854

BRUNA KLAUCK MEZACASA

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM ABORDAGEM À TEMÁTICA DA
QUÍMICA DE MEDICAMENTOS NO ENSINO MÉDIO**

Linha de pesquisa: Ensino e
Aprendizagem em Ciências e
Matemática

Dissertação apresentada no Programa
de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática da Universidade
Luterana do Brasil para obtenção do
título de Mestre em Ensino de Ciências
e Matemática.

Data de Aprovação: XX/XX/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Everton Bedin

Universidade Federal do Paraná – UFPR

Prof^a. Dr^a. Arlete Beatriz Becker Ritt

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Prof^a. Dr^a. Dione Silva Corrêa

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

Prof^a. Dr^a. Letícia Azambuja Lopes (Orientadora)

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Afonso e Márcia, e ao meu esposo, Jeferson, por todo apoio e que, com muito carinho, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família e amigos, pela compreensão, incentivo, apoio e carinho.

A minha orientadora, Prof^a. Dra. Letícia Azambuja Lopes, pela competência, confiança e dedicação com que me conduziu ao longo desta trajetória de pesquisa.

Ao professor Dr. Everton Bedin, e às professoras Dr^a. Arlete Beatriz Becker Ritt e Dr^a. Dione Silva Corrêa, por participarem da banca examinadora e por todas as contribuições que certamente engrandeceram meu trabalho.

Ao professor da graduação em Química, Prof. Dr. Everton Bedin, por toda inspiração e incentivo em seguir me aperfeiçoando na área de pesquisa em ensino.

Aos estudantes voluntários participantes desta investigação, por todo comprometimento demonstrado na realização das atividades.

Aos colegas do grupo de pesquisa, por todas as contribuições e auxílios.

Aos professores e funcionários do PPGECIM, que contribuíram com a minha formação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio no subsídio desta pesquisa.

“A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações - para melhor - do mundo em que vivemos”.

(Attico Inacio Chassot).

RESUMO

A presente pesquisa de mestrado tem por finalidade investigar quais são as possíveis contribuições da aplicação de uma Sequência Didática (SD), à luz das atividades investigativas, como estratégia de aprendizagem no ensino de química, utilizando a temática dos medicamentos. Aborda-se aqui nesta pesquisa diversos âmbitos da química, como, por exemplo, a química orgânica, a química analítica e a química ambiental. A pesquisa foi desenvolvida nas aulas de química, em duas turmas do 3º ano do ensino médio, sendo uma turma do turno da manhã e uma do turno da noite, em uma escola pública. Sendo assim, buscaram-se as orientações da Base Nacional Comum Curricular para a área de ciências da natureza no componente curricular de química para a construção de habilidades, utilizando-se também, como suporte do desenvolvimento das atividades, as Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Esta estratégia de ensino, por meio das atividades investigativas, estimula o raciocínio e aprendizagem científica do aluno, corroborando assim para uma aprendizagem significativa. Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se questionários, um prévio para poder mensurar os saberes iniciais dos estudantes como também um ao término da pesquisa para obter as percepções e aprendizagens desenvolvidas durante o desenvolvimento desta investigação. A observação da professora pesquisadora, o “olhar docente”, foi uma forma de poder avaliar o processo de aprendizagem dos estudantes. Esta é uma pesquisa de abordagem qualitativa, que se apropria como suporte metodológico de Pesquisa Participante com objetivo exploratório, sendo os dados analisados/interpretados através da Análise de Conteúdo, onde se utilizou, também, o diário de bordo para descrever todas as anotações pertinentes à observação realizada pela docente. A temática da química dos medicamentos por meio da utilização da SEI possibilitou aos estudantes criarem autonomia e momentos de reflexão para a formulação de hipóteses e para resolução das situações problemas. Através do uso da SD e desenvolvendo atividades de cunho investigativo, pode-se destacar que estas corroboram com o desenvolvimento de habilidades frente à construção do pensamento crítico formado. Sendo formadas através da compreensão de textos e pesquisas através das leituras, da interpretação e análise crítica de uma atividade experimental, bem como da utilização das TDIC.

Palavras-chaves: Ensino de química; Medicamentos; Ensino por investigação; Sequência didática.

ABSTRACT

This master's research aims to investigate what are the possible contributions of the application of a Didactic Sequence (SD), in the light of investigative activities, as a learning strategy in teaching chemistry, using the theme of medicines. In this research, several areas of chemistry are approached, such as organic chemistry, analytical chemistry and environmental chemistry. The research was developed in chemistry classes, in two classes of the 3rd year of high school, one in the morning shift and one in the evening shift, in a public school. Therefore, the guidelines of the National Common Curricular Base for the area of natural sciences were sought in the curricular component of chemistry for the construction of skills, as well as, as support for the development of activities, the Investigative Teaching Sequences (SEI). This teaching strategy, through investigative activities, stimulates the student's reasoning and scientific learning, thus contributing to meaningful learning. As a data collection instrument, questionnaires were used, a previous one to be able to measure the students' initial learning, as well as one at the end of the research to obtain the perceptions and learning developed during the development of this investigation. The observation of the research teacher, the "teacher look", was a way of being able to evaluate the students' learning process. This is a research with a qualitative approach, which is appropriated as a methodological support for Participant Research with an exploratory objective, the data being analyzed/interpreted through Content Analysis and a logbook was also used to describe all the notes relevant to the observation carried out by the teacher. The theme of medication chemistry through the use of the SEI, enabled students to create autonomy and moments of reflection for the creation of hypotheses and for solving problem situations. Through the use of SD and developing activities of an investigative nature, it can be highlighted that these corroborate with the development of skills in the face of the construction of formed critical thinking. Being formed through the understanding of texts and research through readings, interpretation and critical analysis of an experimental activity, as well as the use of TDIC.

Keywords: Chemistry teaching; Medicines; Teaching by investigation; Following teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ambiente da Plataforma CAPES.....	25
Figura 2 - Pesquisa dos artigos na plataforma CAPES.....	26
Figura 3 - Competência específica 3 e Habilidades relacionadas.....	36
Figura 4 - Infográfico da proposta didática.....	54
Figura 5 - Categorias e Subcategorias analisadas no questionário prévio.....	58
Figura 6 - Sobre possuir medicamentos em casa.....	60
Figura 7 - Medicamento Loratadina apresentado pelos alunos.....	68
Figura 8 - Medicamento Torsilax apresentado pelos alunos.....	69
Figura 9 - Medicamento Doxiciclina apresentado pelos alunos.....	70
Figura 10 - Medicamento Metformina apresentado pelos alunos.....	70
Figura 11 - Etapas de uma estação de tratamento convencional.....	75
Figura 12 - Equipamento de filtração construído pelos alunos.....	78
Figura 13 - Construção do equipamento de filtração realizado pelos alunos ...	79
Figura 14 - Medicamentos utilizados para a solução.....	79
Figura 15 - Preparação da solução.....	80
Figura 16 - Processo de medição do pH da solução.....	80
Figura 17 - Processo de filtração da solução realizado pelos alunos.....	81
Figura 18 - Resultados dos valores de pH.....	81
Figura 19 - Infográfico sobre o tema Automedicação.....	86
Figura 20 - Infográfico sobre o tema Descarte de Medicamentos.....	86
Figura 21 – Infográfico sobre o tema Tratamento de água.....	87
Figura 22 - Infográfico sobre o tema Ecotoxicologia.....	87
Figura 23 - Categorias e subcategorias analisadas no questionário final.....	90
Figura 24 - Consulta médica.....	112
Figura 25 - E agora?.....	113
Figura 26 - Descarte doméstico de medicamentos pelo esgoto e pelo lixo comum.....	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos de revisão de literatura.....	27
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Amostragem dos participantes da pesquisa.....	49
--	----

LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PROUNI - Programa Universidade para Todos

SD – Sequência Didática

SEI - Sequências de Ensino Investigativas

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

ULBRA - Universidade Luterana do Brasil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1. A PESQUISA	19
1.1 TEMA DA PESQUISA	19
1.1.1 Motivação Pessoal	19
1.2 JUSTIFICATIVA	22
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	23
1.4 OBJETIVOS	24
1.4.1 Objetivo geral	24
1.4.2 Objetivos específicos	24
2 REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1 METODOLOGIA DE REVISÃO	25
2.2 A TEMÁTICA MEDICAMENTOS E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO.	29
2.3 AUTOMEDICAÇÃO E DESCARTE DE MEDICAMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA	31
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO	33
3 REFERENCIAL TEÓRICO	35
3.1 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÉDIO: importância das habilidades e competências da BNCC frente a disciplina de química no processo de ensino.	35
3.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: relevância desta metodologia ativa no processo da aprendizagem no ensino de química.	38
3.3 MEDICAMENTOS: relevância da temática no ensino de química	42
4 METODOLOGIA	48
4.1 LOCAL DE COLETA DE DADOS	49
4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA	49
4.3 SUPORTE METODOLÓGICO	50
4.4 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA	51
4.5 ANÁLISE DE DADOS	55

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
5.1	ANÁLISE DOS MOMENTOS	56
5.2	PRIMEIRO MOMENTO.....	56
5.2.1	Questionário Prévio	57
5.2.2	Introdução ao tema Medicamentos	66
5.3	SEGUNDO MOMENTO	71
5.3.1	Situação Problema	71
5.4	TERCEIRO MOMENTO.....	74
5.4.1	Situação Problema 2	75
5.5	QUARTO MOMENTO	77
5.5.1	Atividade experimental	78
5.6	QUINTO MOMENTO	83
5.7	SEXTO MOMENTO	84
5.7.1	Infográficos	85
5.7.2	Questionário Final	89
6	DO OLHAR A FALA: PERCEPÇÕES (IN)VISÍVEIS DE UMA PROFESSORA PESQUISADORA NO FAZER CIÊNCIAS POR MEIO DE ATIVIDADE ATIVA	100
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
	APÊNDICE	111
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉVIO.....	111
	APÊNDICE B – SITUAÇÃO PROBLEMA.....	112
	APÊNDICE C – SITUAÇÃO PROBLEMA 2	113
	APÊNDICE D – ATIVIDADE EXPERIMENTAL	114
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL	115
	ANEXOS	117
	ANEXO A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	117
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES	119

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MAIORES.....	121
ANEXO D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, NOME E VOZ	124
ANEXO E – CARTA DE ANUÊNCIA.....	126

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa está relacionada ao processo de Ensino e Aprendizagem de Química Orgânica, sobre os assuntos de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, desenvolvendo a temática da Química dos medicamentos. Nesta pesquisa, será abordada a aplicação de atividades investigativas desenvolvidas pela pesquisadora que também é docente nesta turma, com estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual pública.

A química está presente nos mais diversos âmbitos da nossa vida, desde os alimentos que consumimos, no combustível dos meios de transporte, como também nos medicamentos, estes que desempenham um papel fundamental no controle e monitoramento de nossa saúde. Os medicamentos são, em sua grande maioria, compostos orgânicos os quais trazem em sua estrutura grupos ou elementos específicos, “que apresentam características específicas ao composto”, ao qual são denominadas funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, assunto este que é desenvolvido e trabalhado no terceiro ano do ensino médio.

Esta busca para ensinar a Química Orgânica de uma forma diferenciada, com o apoio do ensino por investigação, justifica-se pelo fato do cenário atual do ensino de química, que, em sua grande maioria, têm-se o assunto de funções oxigenadas e nitrogenadas apresentado apenas na forma de identificação dos tipos de funções orgânicas existentes nos compostos. Com isso, não há uma contextualização com o cotidiano do aluno; logo, não corrobora com o processo da aprendizagem que leve “o aluno” ao pensamento crítico e a desenvolver habilidades que construam uma aprendizagem significativa.

Neste viés, este estudo objetivou analisar as possíveis contribuições de uma Sequência Didática (SD) integrada por meio das atividades investigativas associadas à temática da química dos medicamentos. Por meio das atividades investigativas desenvolvidas, objetivou-se desenvolver o pensamento crítico, a formulação de hipóteses e a resolução de situações problemas, vinculando a uma temática que faz parte do contexto social do aluno.

Portanto, acredita-se que este tipo de atividade no âmbito escolar é possível potencializar o ensino aprendizagem de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, a fim de os alunos construírem conhecimentos advindos de situações do seu dia a dia, contribuindo não somente com a aprendizagem, mas também se conscientizando-os frente ao meio ambiente, pois é necessário que ocorra uma inter-relação do conhecimento químico e do contexto social em que o aluno vive (SALDANHA; NETA; WEBER, 2012).

A SD foi construída com suporte a Sequências de Ensino Investigativas (SEI) de Carvalho (2013). As atividades foram aplicadas em seis aulas, ou também chamado de Momentos pela professora pesquisadora. Cada aula teve a duração de 2 horas e contou com a participação de 55 alunos do 3º ano do ensino médio, em duas turmas, uma do turno da manhã e uma do turno da noite.

No primeiro capítulo aborda-se o tema da pesquisa, a justificativa, o problema da pesquisa e os objetivos geral e específicos. Destaca-se aqui a pergunta que esta pesquisa espera responder: “quais são as possíveis contribuições da aplicação de uma SD, à luz de atividades investigativas, como estratégia de aprendizagem no ensino de química, utilizando a temática dos medicamentos?”

O segundo capítulo expõe a revisão de literatura citando os artigos lidos e discutidos na pesquisa. Foi utilizado o site de periódicos da Capes no período de tempo entre os anos 2012 e 2022 para buscas de artigos que abordem temas relacionados à pesquisa. As palavras-chave utilizadas foram: medicamentos e ensino de química e, posteriormente, selecionados trabalhos correlacionados à temática desta investigação.

No terceiro capítulo aborda três tópicos para a fundamentação desta pesquisa, sendo eles: i) “Ensino de ciências da natureza no ensino médio: importância das habilidades e competências da BNCC frente a disciplina de química no processo de ensino”; ii) “Ensino por investigação: relevância desta metodologia ativa no processo da aprendizagem no ensino de química”, e iii) “Medicamentos: relevância da temática no ensino de química”.

O quarto capítulo delinea-se a metodologia de pesquisa, descrevendo-se o suporte metodológico, descrição da proposta didática, o local da coleta de dados, quem eram os participantes da pesquisa e a análise de dados.

O quinto capítulo expõe os resultados e a discussão, onde são descritas as atividades de cada momento/aula desenvolvido, apresentando as discussões e reflexões alcançadas desta pesquisa e as análises dos questionários aplicados.

Encerra-se o trabalho de pesquisa desta dissertação com as considerações finais.

1. A PESQUISA

Neste capítulo, serão apresentados o tema desta investigação, a justificativa, o problema de pesquisa e os objetivos.

1.1 TEMA DA PESQUISA

O tema desta pesquisa está centrado no processo de Ensino e Aprendizagem de Química Orgânica, direcionado através de atividades investigativas, abordando o tema medicamentos. As atividades investigativas caracterizam-se pelo seu ato de refletir, investigar, questionar e discutir assuntos/situações problemas aos quais necessita-se de uma solução.

1.1.1 Motivação Pessoal

Para compreender sobre o que me levou a desenvolver e escolher este tema em minha pesquisa, e a forma pelo qual a desenvolvi, preciso retornar a alguns anos de minha vida, já para a infância.

Desde pequena, quando ainda cursava o ensino fundamental, sempre tive curiosidade e questionamentos sobre a disciplina de ciências. Esta se mostrava muito interessante, principalmente em aspectos relacionados a pequenas "experiências" que a professora desenvolvia em sala de aula. Aulas expositivas com o esqueleto humano, aprender sobre o desenvolvimento dos animais e as transformações que ocorrem no nosso corpo, tudo isso na verdade eu já estava aprendendo sobre a química, porém o nome desta disciplina foi-me apresentado apenas no ensino médio.

Ao conhecer a disciplina de química, tão "difícil" e "complicada" como todos diziam, pude perceber como ela estava atrelada a tudo o que de fato existe. No terceiro ano do ensino médio, foi que desenvolvi uma percepção diferente pela química, ao conhecer sobre os conceitos e aprendizagens da química orgânica fez-me, então, buscar conhecimento para aprender mais sobre esta ciência, que me indagava quase que constantemente.

Após o ensino médio, concluí meus dois cursos técnicos, um em técnico em curtimento pelo SENAI e também o técnico em química pela Fundação Liberato. Após, trabalhei alguns anos na indústria química desenvolvendo

produtos químicos e produzindo formulações para novos produtos. Com a vontade de aprender mais sobre a química, neste tempo estudava para vestibulares e para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com o intuito de conseguir uma vaga em uma universidade.

No ano de 2016, ingressei no ensino superior através do ENEM, recebendo uma bolsa do Programa Universidade para Todos (PROUNI), na graduação de Licenciatura em Química pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Durante minha jornada acadêmica, tinha a intenção de não permanecer na licenciatura e trocar o curso para o bacharel em química, pois no momento trabalhava em uma indústria química.

Contudo, permanecendo na licenciatura, foi somente quando cursei as disciplinas de estágio e realizando as práticas em sala de aula, como também o incentivo de professores, que pude perceber que era o ensino que fazia maior sentido em minha vida, ao qual eu poderia fazer a diferença com as aprendizagens que estava construindo e onde eu gostaria de permanecer.

Desligando-me da indústria, recebi a oportunidade de participar do programa PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência). Neste programa, desenvolvemos atividades na escola pública nas aulas de química e, assim, conheci uma das propostas que desenvolvi nesta pesquisa, que foi a Sequência Didática (SD). Ao trabalhar esta estratégia de ensino, podia perceber que os alunos, ao contar com diversas atividades sequenciadas, participavam com um maior engajamento, curiosidade e aprendizagem perante ao que era proposto. Participar deste programa auxiliou-me muito em conhecer novas formas de ensino e aprendizagem. Por já trabalhar com este método e conhecer algumas das suas contribuições, optei por desenvolver a SD em minha pesquisa.

Ainda durante a graduação, no ano de 2019, ingressei na escola como professora titular, escola esta que estudei durante todo o meu ensino básico. Sendo agora docente, quis de alguma forma poder contribuir com o ensino que recebi e de fazer as aulas de química, algo não somente atrativo aos alunos, mas que pudesse trazer significado às suas vidas. Muitas das aulas que não tive em um laboratório de ciências, pois na época a escola não tinha, hoje possuindo

esse espaço, as faço com muita satisfação em querer mostrar como a química está tão presente na nossa vida.

Ao lecionar nas turmas de terceiro ano, onde o conteúdo é relacionado à química orgânica, um dos assuntos ao qual sempre gostei foi de trabalhar as funções orgânicas, oxigenadas e nitrogenadas. Apresentava as estruturas dos compostos, principalmente dos medicamentos, pois estes os alunos sempre se mostravam curiosos em aprender por fazer parte do seu cotidiano. Porém, ao mesmo tempo, percebia que apenas mostrar os tipos de funções pertencentes a estes compostos era algo vazio, ao qual não trazia algum sentido para esta forma de ensinar. Desta forma, a busca pelo mestrado se fez presente, pela busca de novas formas de aprender, de ensinar e de aprimorar a práxis em sala de aula.

Iniciei o mestrado no ano de 2021, de forma remota por motivo da pandemia causada pela COVID-19. E após algumas discussões com minha orientadora, Professora Letícia Azambuja Lopes, surgiu a ideia de atrelar a pesquisa a todas estas motivações e indagações que surgiram durante esta caminhada. Logo, trazendo a afeição pela química orgânica e a frustração de muitas vezes ensinar os alunos as funções orgânicas apenas de forma demonstrativa, surgiu a busca de fazer desta prática algo com real sentido e significado para os alunos.

Desta forma, em uma de nossas orientações, a professora Letícia me indicou trabalhar com o ensino por investigação, desenvolvendo as atividades investigativas no ensino de química. Lendo e pesquisando sobre esta forma de ensino, pude perceber que esta era uma forma interessante de desenvolver a pesquisa, podendo também utilizar uma atividade experimental, ao qual os alunos pudessem refletir, questionar sobre questões do seu cotidiano e ver a química de uma forma diferente.

Posto isto, resolvi organizar esta dissertação em formato da SD à luz do ensino por investigação trazendo, assim, o tema medicamentos, este que em sua maioria é apresentado apenas na forma de identificação das funções orgânicas, trago este em minha pesquisa de forma que possa contribuir com uma aprendizagem significativa para o ensino de química.

Assim nasceu a presente dissertação que, direta ou indiretamente, teve o incentivo de vários professores, iniciando com os do ensino fundamental e

todos aqueles que contribuíram com minha jornada de vida, acadêmica e profissional. A profissão docente não é fácil, perante a tudo que vivenciamos, porém satisfatória em muitos quesitos, principalmente quando conseguimos fazer a diferença na vida dos estudantes, nem que seja mínima, no ensino em que praticamos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Refletindo sobre o cenário atual do ensino de química, pode-se observar que este se mostra por vezes uma matéria que os alunos utilizam a “memorização” para fórmulas e conceitos, tornando este ensino pouco significativo ao aluno. Conforme Gomes e Costa (2017, p. 63), “um dos grandes problemas no aprendizado e no ensino da química é a supervalorização de fórmulas, regras e cálculos”. Portanto, se faz necessário que o professor utilize metodologias que façam o aluno protagonista de seu conhecimento, usando formas de refletir sobre a ciência, neste caso as atividades investigativas vêm com esse objetivo, de fazer o aluno participar ativamente do seu processo de aprendizagem.

As atividades investigativas, quando desenvolvidas com competências e habilidades pelo professor em sala de aula, são capazes de promover no aluno o lugar de pesquisador, desde que ele se sinta partícipe, interessado e curioso por esse processo. Afinal, quando o sujeito faz parte do processo de forma ativa, ele se torna reflexivo, crítico e criador de hipóteses para a resolução de uma atividade científica. O educador tem papel fundamental nesta etapa, pois é responsável por incentivá-lo, de criar as possibilidades e intermediar as situações presentes durante toda a atividade educacional (CARVALHO, 2013).

Logo, utilizar a pesquisa como prática de estudo é necessário para que, ao longo da vida, o estudante saiba criticar, analisar e interpretar, e principalmente potencializar, através da investigação, questões da sociedade como um todo (BRASIL, 2011). Cabe ressaltar que quando despertado esse interesse do aluno, faz com que ele construa e reconstrua questões de investigação, onde trazendo para seu contexto, se tornam uma fonte de aprendizagem significativa.

A BNCC é um documento que norteia os sistemas e redes de ensino frente à educação do currículo da educação básica. Na área das ciências da natureza, especialmente no componente curricular de química, este documento ressalta a importância da utilização de atividades de cunho investigativo. Desta forma, nos faz refletir sobre a abordagem do ensino tradicional, que na sua grande maioria, ainda é desenvolvido no âmbito escolar.

O ensino tradicional se faz presente, em muitos casos, perante a desmotivação do professor frente a inúmeros fatores como: mudanças rápidas no sistema de ensino, baixo salário, falta de recursos, papéis burocráticos, a falta de estrutura para a utilização de novos recursos como tecnológicos e principalmente a falta da formação continuada do docente. O professor estando desmotivado em sala de aula, pode levar o aluno a se sentir desinteressado, menos envolvido e sem motivação no querer aprender (MARCOS, 2021).

Nessa perspectiva, acredita-se na extrema importância em desenvolver atividades de investigação na prática pedagógica, pois esta faz com que o aluno se torne comprometido, motivado e instigado pela ciência. Contudo, para isso se tornar eficaz, é essencial que o professor invista na sua formação continuada para que assim aperfeiçoe sua prática docente, buscando contribuir tanto na sua práxis como no processo de ensino, como corrobora Bizerra e Costa (2020, p. 1410) é importante para que os professores se tornem “pesquisadores sua própria prática, e assim, caminhar de encontro às melhorias do processo de ensino e aprendizagem”.

Neste contexto, desenvolvendo o tema proposto nesta pesquisa, busca-se contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de química orgânica, utilizando uma SD à luz das SEI. Esta foi elaborada com ênfase nos conceitos químicos de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, objetivando capacitar os estudantes para que o tema sobre a química dos medicamentos seja alcançado.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Considerando atualmente o ensino tradicional de química, novas metodologias devem se fazer presentes nas práxis do professor, onde desta

forma deve-se visionar o protagonismo e a autonomia do estudante frente a construção do seu processo de aprendizagem.

A partir dessa reflexão, surge o questionamento desta investigação: “quais são as possíveis contribuições da aplicação de uma Sequência Didática, à luz de atividades investigativas, como estratégia de aprendizagem para o estudo de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas no ensino de química, utilizando a temática dos medicamentos?”

1.4 OBJETIVOS

Na busca de respostas para o problema desta pesquisa, apresenta-se na sequência o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa.

1.4.1 Objetivo geral

Investigar as possíveis contribuições da aplicação de uma Sequência Didática como estratégia de aprendizagem de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, através do uso de atividades investigativas no ensino de química, utilizando a temática da química dos medicamentos, para alunos do terceiro ano do ensino médio.

1.4.2 Objetivos específicos

Foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos visando alcançar o objetivo geral:

- Compreender quais as concepções dos estudantes frente ao tema medicamentos;
- Desenvolver atividades didáticas, com base nas SEI, com conceitos químicos necessários à aprendizagem da química orgânica e ao tema medicamentos;
- Elaborar e implementar uma SD sobre a temática da química dos medicamentos, desenvolvendo os seguintes assuntos: automedicação, descarte de medicamentos, tratamento de água e ecotoxicologia;
- Possibilitar a construção da conscientização sobre os temas de automedicação e descarte frente à utilização dos medicamentos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo apresentar e refletir sobre a análise de artigos científicos no espaço-tempo dos anos de 2012 a 2022, que se encontram vinculadas à temática da pesquisa apresentada. Com isso, mostra-se a importância de tais documentos na discussão de dados da presente pesquisa, reforçando assim a importância das perspectivas destes pesquisadores desta área específica. Sendo assim, apresentou-se as contribuições destes documentos que abordam o ensino de química na temática dos medicamentos.

2.1 METODOLOGIA DE REVISÃO

Para a revisão de literatura sobre a temática apresentada foram utilizadas as palavras-chave “ensino de química” e “medicamentos”, utilizando o operador booleano AND, desta forma o seguinte site de pesquisa acadêmica utilizado foi o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Ao acessar o portal, teve-se o acesso do conteúdo dos artigos pelo login da ULBRA, digitando o código e a senha da professora pesquisadora. Na pesquisa realizada no periódico da CAPES, obteve-se um total de 39 artigos científicos durante este período, conforme as Figuras 1 e 2.

Figura 1 - Ambiente da Plataforma CAPES



The image shows a screenshot of the CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) website. At the top, there is a navigation bar with the 'gov.br' logo and the text 'Ministério da Educação/CAPES'. To the right, there are links for 'Órgãos do Governo', 'Acesso à Informação', 'Legislação', 'Acessibilidade', and an 'Entrar' button. Below this, the 'CAPES .periódicos.' logo is displayed, along with a menu containing 'Sobre', 'Acervo', 'Treinamentos', 'Informativos', 'Ajuda', and a 'Meu espaço' button. A message states 'Você está acessando esse portal por: ULBRA' and 'Acesso CAFe'. The main content area is titled 'Acesso CAFe' and contains text explaining that this option allows remote access to the CAPES journal content for the user's institution. It notes that the service is provided by participating institutions and that the user's name and password must be verified with the IT or library team. It also mentions that the institution must adhere to the service provided by the Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) and provides a link for more information and a tutorial. At the bottom, there is a logo for 'cafe comunidade acadêmica federada' and a dropdown menu showing 'ULBRA - UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL' with an 'Enviar' button below it.

Fonte: A pesquisa.

Na Figura 2 mostra-se o processo de pesquisa dos artigos para a revisão de literatura.

Figura 2 - Pesquisa dos artigos na plataforma CAPES

The screenshot shows the CAPES (Ministério da Educação) search interface. The search query is 'ensino de química AND medicamentos'. The results page displays two articles:

- ARTIGO**
Uma Proposta de Ensino de Química com a Temática Covid-19 e Medicamentos
Lahorgue Roscoff, Théó ; Da Lima Rufino, Matheus ; Da Silva Nunes, Jhonatas ; André Sangiogo, Fábio
Apresenta-se uma proposta didática que visa contribuir aos educadores de Química, ao estabelecer compreensões sobre a temática "Covid-19 e Medicamentos", inspiradas na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade e nos Três Momentos Pedagógicos, com foco em discussões que permeiam o contexto de aulas de Química da educação básica. As atividades abordam a articulação entre fenômenos sociais, científicos e tecnológicos, e também, permitem trabalhar potenciais conceitos químicos articulados a...
Revista Insignare Scientia, 2022, Vol.5 (2), p.467-484
... químicos articulados a problematizações e discussões que buscam a compreensão da temática examinada, os quais podem ser desenvolvidos em aulas de Química do Ensino...
REVISADO POR PARES Acesso Aberto
Texto completo disponível >
- ARTIGO**
A temática HIV/AIDS e os medicamentos antirretrovirais no Ensino Médio: o entretecer da educação sexual e o ensino de química
Máximo Junior, Nilton ; Orlandi, Renata ; Brondani, Patrícia Bulegon ; Oliveira, Aldo Sena
Há um expressivo aumento de infecções pelo vírus HIV na juventude, portanto abordar a temática HIV/AIDS é essencial no contexto educacional brasileiro. O objetivo deste trabalho foi promover reflexões acerca da temática HIV/AIDS por meio de uma sequência didática voltada à educação sexual no contexto do ensino de química. O projeto foi desenvolvido com 22 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, no período noturno. Dividiu-se a sequência didática em três etapas: (i) a descrição escrita de uma pessoa...

Fonte: A pesquisa.

Sendo assim foram estabelecidos alguns critérios para a seleção das obras, determinando assim uma refinação a fim de contribuir apenas os trabalhos análogos com a temática da pesquisa. Com isso têm-se os seguintes critérios: (i) a pesquisa pertence ao espaço-tempo de 2012-2022; (ii) a pesquisa tem relação com o ensino de química e o tema medicamentos; e, (iii) a obra deve estar disponível integralmente para leitura.

Para a escolha das obras, foi realizada a sua leitura, e escolhidos trabalhos desde que estivessem vinculados à temática proposta da pesquisa. Sobre as obras encontradas no site do periódico da CAPES, alguns autores corroboram com as suas concepções e perspectivas em relação às palavras que nortearam o tópico citado acima. Das 39 obras mencionadas, 9 foram citadas e apresentadas as principais ideias vinculadas para a colaboração da temática. Os artigos citados estão representados no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos de revisão de literatura

TÍTULO	ANO	AUTORES	NÍVEL DE ENSINO/ PARTICIPANTES DA PESQUISA	LOCAL DE PUBLICAÇÃO
Estudo de caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio.	2013	Juliana Alba, Tania Denise Miskinis Salgado e José Cláudio Del Pino.	Ensino Médio.	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
A tríade uso racional de medicamentos - ensino de química - promoção da saúde: uma proposta de educação para a saúde.	2014	Aline Souza de Camargo e Patrícia Fernandes Lootens Machado.	Ensino Médio.	Ensino Saúde e Ambiente
Educação ambiental e resíduos sólidos: descarte de medicamentos, uma questão de saúde pública.	2016	Bartira Araújo da Silva Viana et al.	Pesquisa bibliográfica.	Revista geográfica acadêmica
A temática medicamentos como contexto no ensino de química em uma escola pública de UBÁ-MG.	2017	Tatiane da Rocha Carias, Taís Arthur Corrêa e Aline Aparecida Angelo.	Ensino Médio.	Revista Univap
Utilização do histórico de descoberta de fármacos como estratégia para contextualização	2017	Alex de Oliveira Gomes e Jeronimo da Silva Costa.	Ensino Médio técnico e Ensino Superior.	Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia

no ensino de química.				
O Ensino de Química por meio de um projeto educativo intitulado: a identificação de compostos orgânicos nos medicamentos.	2018	Joceline Maria da Costa Soares e Grazielle Alves dos Santos.	Ensino Médio.	Multi-Science Journal
Automedicação como tema de situação de estudo.	2019	Roberta Conceição Bomfim e Elisa Prestes Massena.	Ensino Médio.	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
Solução Mineral Milagrosa: um Tema para o Ensino de Química na Perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica.	2020	Tathiane Milaré, Graziela Piccoli Richetti e Larissa Aparecida Rosendo da Silva.	Ensino Médio.	Ciência & Educação
Uma Proposta de Ensino de Química com a Temática Covid-19 e Medicamentos.	2022	Théo Lahorgue Roscoff et al.	Ensino Médio.	Revista Insignare Scientia

Fonte: A pesquisa.

Todos os trabalhos analisados são artigos citados nesta revisão, foram publicados em revistas e anos diferentes. Em relação ao ano de cada publicação tem-se os seguintes percentuais: ano de 2013 (11,1%), ano de 2014 (11,1%), ano de 2016 (11,1%), ano de 2017 (22,3%), ano de 2018 (11,1%), ano de 2019 (11,1%), ano de 2020 (11,1%) e no ano de 2022 (11,1%).

Estas pesquisas são trabalhos desenvolvidos com atividades que enfatizam o tema dos medicamentos no ensino de química, onde alguns relatam

atividades sobre: automedicação, descarte de medicamentos, promovendo a contextualização no ensino, a utilização de atividade experimental, práticas conscientes ao que é exposto frente a mídia, uso racional dos medicamentos, e a importância de desenvolver o tema medicamentos na educação ambiental.

2.2 A TEMÁTICA MEDICAMENTOS E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO

Para que a disciplina de química se torne motivadora aos alunos, Alba, Salgado e Del Pino (2013) apontam que se deve utilizar estratégias para a aprendizagem, vinculando o ensino de química a situações cotidianas que propiciem uma compreensão e interpretação do mundo que o cercam.

Para isso, desenvolver temáticas que envolvam situações do dia a dia, aproxima esta ciência do aluno, pois desta forma o processo da aprendizagem se torna interessante, pois pode-se encontrar os resultados, através dos conhecimentos químicos, para as perguntas e os questionamentos que fazem parte da sua realidade (ALBA; SALGADO; DEL PINO, 2013).

Neste viés, o uso da contextualização em sala de aula é uma das maneiras de desenvolver a aproximação da temática a ser estudada com o cotidiano do estudante. Estudar assuntos do contexto social do aluno é pertinente pois colaboram com a construção do conhecimento químico, logo Gomes e Costa (2017, p. 66) refletem que:

O ensino de química visa cooperar com a formação cidadã dos alunos, ou seja, tem o dever de permitir o desenvolvimento de informações e aprendizado que sirvam como instrumentos para mediar a interação do indivíduo com a realidade que lhe cerca.

Neste viés, pode-se perceber que, por meio da ciência química, a contextualização da temática medicamentos de maneira interdisciplinar, além de abordar conceitos científicos corrobora com a significação despertando, desta forma, o interesse dos estudantes frente a ciência bem como as suas inter-relações, favorecendo a autonomia, a reflexão, a criticidade tornando-os conscientes na realização de escolhas para uma melhor qualidade de vida (DE CAMARGO; MACHADO, 2014).

Para trazer a química mais próxima a realidade do aluno, por vezes se torna necessário romper com o ensino tradicional, pois este se torna

desinteressante aos alunos. Dos Santos e Da Costa Soares (2018) refletem que o professor deve utilizar de sua prática, metodologias que auxiliem na construção da aprendizagem e do conhecimento dos alunos. Diante disso, as autoras afirmam que grande parte do desinteresse por esta ciência, no processo de ensino aprendizagem dos alunos, em geral, se dá através da falta de utilização de atividades experimentais que relacionam a teoria com a prática estudada no âmbito escolar.

Sobre desenvolver atividades experimentais com a temática, Roscoff et al. (2022) afirmam que as atividades desenvolvidas no ensino de química não devem ser compreendidas como roteiros e sim com o objetivo de criar uma oportunidade de debates viabilizando a exploração e compreensão.

A pesquisa dos autores está voltada para a temática sobre o Covid 19 e os medicamentos. Com isso, os autores trazem que as atividades desenvolvidas possibilitam ao aluno a compreensão da ação dos medicamentos na saúde como refletiu da aplicação de práticas mais conscientes diante de tanto o que é exposto pela mídia, seja ela da televisão ou de redes sociais, baseada na ciência ao qual deve ser trabalhada e problematizada em sala de aula (ROSCOFF et al, 2022).

Uma outra forma de se desenvolver atividades com a temática medicamentos, que corroboram no processo de ensino é a utilização de situações problemas. Em seu trabalho, Milaré, Richetti e Silva (2020) contribuem que estas atividades criam o desenvolvimento do pensamento crítico emergindo desta forma na perspectiva da construção da alfabetização científica e tecnológica. Refletem também sobre esta temática que com o comércio de medicamentos pela internet, existe a propagação de medicamentos comercializados sem estudos científicos, logo deve ser discutido em sala de aula, colaborando com a formação do analisar e refletir do aluno, onde desta forma ele possa se posicionar com fundamentos na ciência concebendo o pensamento científico.

Os mesmos autores sugerem que para contemplar a alfabetização científica e tecnológica deve-se utilizar metodologias de ensino e recursos didáticos que sejam compatíveis com as atividades investigativas dialógicas, tais como, experimentação, textos, redes sociais, vídeos etc, estes que irão

promover a o desenvolvimento da argumentação além dos conteúdos curriculares da disciplina (MILARÉ; RICHETTI; SILVA, 2020).

Sobre trabalhar a temática medicamentos no ensino de química, Carias, Corrêa e Angelo (2016, p.1) corroboram que:

A temática medicamentos pode ser uma ferramenta eficiente de estudo para promover uma relação entre o cotidiano dos discentes com a disciplina de química orgânica. Esta abordagem pode ajudar na contextualização dos conteúdos facilitando a memorização dos grupos funcionais, relacionar a possível atividade dos medicamentos através das estruturas químicas de suas moléculas, seus efeitos positivos e negativos sobre nosso organismo, ou ainda o impacto ambiental provocado através do descarte incorreto dos mesmos sob o meio ambiente.

Sobre o uso racional dos medicamentos, De Camargo e Machado (2014) em seu trabalho, refletiram a temática de medicamentos a fim de discutir e promover as boas práticas no cotidiano das pessoas objetivando uma educação para a saúde. Para isso lançaram mão do estudo de caso como metodologia, e como estratégia de ensino contaram com atividades que colaboraram para a prática como leituras de textos, questionários e discussões pertinentes sobre as concepções da diferença de medicamento e remédio. Diante do exposto, os autores afirmam que o uso racional de medicamentos deve ser discutido e trabalhado no âmbito escolar, alertando desta forma sobre o uso inadequado e seus riscos, como também estimular a mudança desse hábito que é tão recorrente no ciclo familiar e da sociedade.

2.3 AUTOMEDICAÇÃO E DESCARTE DE MEDICAMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA

A automedicação e o descarte de medicamentos são assuntos geralmente desenvolvidos dentro desta temática. Gomes e Costa (2017) em seu estudo, afirmam que há uma defasagem no ensino histórico da química, como também a falta de conhecimento básico sobre o tema da automedicação. Conceitos simples poderiam ser introduzidos ao se estudar as funções orgânicas, como medicamento e fármaco, ao qual apresentou uma grande dificuldade de compreensão. Logo a atividade se mostrou eficiente pois

possibilitou estudar conceitos químicos bem como criar links com fatos e elementos históricos.

Alba, Salgado e Del Pino (2013), em seu trabalho, desenvolveram a metodologia de estudo de caso, escolhendo o tema medicamentos com enfoque na automedicação que se contextualiza com o conteúdo de funções orgânicas, sendo este apresentado no ensino tradicional de forma centrada na memorização. Para tanto, os autores desenvolveram questionários e situações problemas a fim de contribuir para a formação de habilidades de análise, de investigação como também de tomada de decisão vinculando o conhecimento científico com a realidade, preparando-os para o serviço da cidadania. Com isso, a estratégia didática estudo de caso mostrou-se eficaz, motivou o envolvimento dos alunos frente às aulas de química, bem como favoreceu nas aprendizagens conceituais e no desenvolvimento das habilidades propostas

Sobre a automedicação, Bomfim e Massena (2019) através de sua pesquisa, desenvolveram uma Situação de Estudo em uma turma do 3º ano do ensino médio, nas aulas de química, onde esta estratégia de ensino visa a contextualização e a interdisciplinaridade do tema proposto. A atividade se passou em quatro momentos, dentre eles realizados com leituras de texto, apresentação de vídeos, aula expositiva-dialogada e a construção de cartazes com a estrutura da molécula de medicamentos, como coleta de dados que utilizaram questionários com questões qualitativas.

Segundo as autoras, este estudo possibilitou a evolução conceitual sobre o tema abordado, onde muitos estudantes demonstraram inicialmente a compreensão do senso comum sobre questões do tema medicamentos. Também se mostrou notório que os estudantes sabem do risco e das consequências da automedicação, porém evidenciam que um dos motivos para esta prática é a indicação de medicamentos feita por amigos e a falta de acesso a serviços da saúde pública (BOMFIM; MASSENA, 2019).

Ainda sobre o tema da automedicação, consumo excessivo e descarte de medicamentos, os autores Carias, Corrêa e Angelo (2016) tiveram o objetivo de trabalhar as funções orgânicas na temática medicamentos. A pesquisa foi desenvolvida através de aulas expositivas e experimentais e mostrou que o tema medicamentos proporcionou maior interesse e participação dos alunos por ser

um tema que aborda o cotidiano. Logo a aprendizagem significativa se faz presente quando se trabalha os conhecimentos científicos juntamente com situações da realidade dos estudantes.

Refletindo sobre o descarte de medicamentos, Viana et al (2016) em sua pesquisa bibliográfica e documental destaca a importância da educação ambiental frente a conscientização/sensibilização do descarte dessas substâncias e seu uso sustentável. Logo seu estudo mostra que os medicamentos são considerados “substâncias químicas que causam impactos ambientais negativos” (VIANA et al., 2016, p. 56). Sobre o descarte de medicamentos os autores afirmam que:

O aumento da população, da expectativa de vida do ser humano, do consumo de medicamentos, da propaganda em torno dos mesmos e da facilidade de aquisição têm contribuído para o aumento do descarte de medicamentos em locais impróprios como pias, vasos sanitários, lixo doméstico, entre outros lugares. Esses resíduos geram impactos ambientais aos rios e solos, assim como perigo à saúde dos seres vivos (VIANA et al., 2016, p. 58).

Introduzir a educação ambiental no contexto escolar se torna uma prática reflexiva e é capaz de renovar e transformar a realidade, tanto dentro quanto fora da sala de aula, esse conhecimento se estende para além dos limites físicos da escola. Essa abordagem promove uma visão mais crítica e consciente do mundo, incentivando ações mais significativas e engajadas em prol da transformação social. Nesse sentido, a educação ambiental deve ser considerada como um principal instrumento de transformação, que gera responsabilidade e comprometimento, sendo fundamental para construção de uma consciência crítica ao meio ambiente (VIANA et al., 2016).

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A REVISÃO

Na revisão de literatura, perante o espaço-tempo determinado por esta pesquisa, pode-se perceber que há poucos trabalhos desenvolvidos e atividades realizadas sobre o tema medicamentos que corroborem no ensino de química. Posto isto, percebe-se que os trabalhos que se referem a temática dos medicamentos são sucintos porque eles realizam atividades para enfatizar uma

determinada temática e o que se propõe nesta presente pesquisa envolve os assuntos de todos os trabalhos.

A presente pesquisa corrobora ao ensino de química atrelada ao tema medicamentos, pois através do uso de uma SD e das SEI desenvolve atividades diferenciadas, as quais faz o aluno construir certas habilidades as relacionando com seu contexto social. As atividades desenvolvidas são constituídas por situações problemas, ao qual deve-se formular hipóteses para chegar a uma solução. Como também a atividade experimental que se faz tão importante para a aprendizagem e construção do conhecimento científico.

A presente pesquisa não só vai ao encontro das pesquisas que foram feitas e discutidas nos artigos revisados, como as amplia, instigando uma forma de como desenvolver os temas automedicação e descarte de medicamentos por intermédio de atividades investigativas através das situações problemas e atividades para além daquilo que já é feito. Por exemplo, na atividade experimental, pode-se discutir o tema do tratamento de água, vinculando-o, posteriormente, aos assuntos da ecotoxicologia e a produção tecnológica de materiais de divulgação.

Contudo, por meio das contribuições apresentadas nos presentes artigos, percebe-se que esta revisão corroborou com os objetivos desta pesquisa, pois pode-se verificar formas variadas de desenvolvimento da temática dos medicamentos, como o descarte de medicamentos e sobre a automedicação em turmas de ensino médio.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentam-se os fundamentos teóricos que nortearam esta pesquisa, contemplando as temáticas: o ensino de ciências da natureza no ensino médio, no que representa as características das competências e habilidades da BNCC frente a disciplina de química no processo de ensino, o ensino por investigação à luz da perspectiva investigativa utilizando atividades práticas experimentais corroborando com a aprendizagem e os medicamentos tema relevante para o ensino da química orgânica.

3.1 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÉDIO: importância das habilidades e competências da BNCC frente a disciplina de química no processo de ensino.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ministério da Educação, é um documento e uma referência nacional constando as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver na educação básica e está baseada no desenvolvimento de “competências e habilidades” e deve ser apropriada tanto nas escolas públicas quanto nas escolas privadas.

Na BNCC, competência é definida como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

Logo, este documento apresenta as dez competências gerais para as três etapas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio) e o componente curricular de química está integrado na área das ciências da natureza e suas tecnologias que compõem uma das áreas do conhecimento do ensino médio. Na área das ciências da natureza pode-se destacar uma das competências gerais, competência dois, ao qual tem o foco para esta área do conhecimento:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive

tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Nesta competência pode-se observar como atividades com cunho investigativo e com a busca em solucionar problemas estão presentes. Portanto, trabalhar atividades que buscam estes aspectos objetiva a reflexão, a análise crítica e a criatividade do estudante, criando um ambiente em que o aluno possa desenvolver estas competências, tornando-se crítico e assim poder compreender de forma significativa conceitos científicos através de atividades investigativas. Logo:

No contexto contemporâneo, muitas discussões têm apontado a necessidade de a educação escolar desenvolver nos discentes as competências do século XXI; dentre elas: a colaboração, a solução de problemas, o pensamento crítico; a criatividade; a investigação e pesquisa; a iniciativa e persistência; a utilização de informação; a comunicação e reflexão (FRAZÃO; ANTUNES; GUSMÃO, p. 67, 2021).

A BNCC (BRASIL, 2018) apresenta três competências específicas da área de ciências da natureza e suas tecnologias, cada uma com suas respectivas habilidades vinculadas. No ensino do componente curricular de química, traz como proposta atividades de investigação, pode-se citar a competência específica três, e duas das habilidades que se vincula impreterivelmente com a proposta da pesquisa, assim representadas na Figura 1 abaixo:

Figura 3 - Competência específica 3 e Habilidades relacionadas

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3
Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
HABILIDADES
(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou

promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018)

As habilidades citadas, relacionam-se com atividades de intuição investigativo, referindo-se através da pesquisa, elaboração de hipóteses, como explorar, interpretar e investigar mostram como são essenciais na educação básica, mais precisamente quando relacionamos com a química, descrita como uma ciência de difícil entendimento, se torna extremamente relevante atividades que promovam o fazer científico em sala de aula.

Portanto, desenvolver as habilidades da BNCC em sala de aula, através de atividades investigativas como, por exemplo, situações problemas, atividades experimentais, interpretar dados dos experimentos, é primordial além de planejamento e mediação do professor, que a atividade desenvolvida deva estar atrelada a vida do aluno, contextualizando com o seu cotidiano e trazendo desta forma significado a sua aprendizagem.

Corroborando assim, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNs) são as normas que orientam os planos curriculares da educação e do sistema de ensino relata sobre a importância da pesquisa, onde é desenvolvida nas atividades investigativas no ensino:

É necessário que a pesquisa como princípio pedagógico esteja presente em toda a educação escolar dos que vivem/viverão do próprio trabalho. Ela instiga o estudante no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos (BRASIL, 2011, p.22).

Como supracitado, essa inquietude potencializada através da pesquisa, faz com que o aluno desperte e tenha uma visão diferente da ciência que está sendo proposta e trabalhada pelo professor, assemelhando com seu cotidiano buscando novos significados e almejando a (re)construção de novos conhecimentos (BRASIL, 2011, p.22).

Sendo assim, desenvolver atividades, com base com este foco constrói-se o conhecimento científico do aluno e aliado também ao uso da investigação de forma contextualizada corrobora como um papel decisivo que potencializa a aprendizagem dos estudantes como também a formação de cidadão. Logo Chassot (2018, p. 96) expressa que “a cidadania só pode ser exercida

plenamente se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento (e isto não significa apenas informações) e aos educadores cabe então fazer esta educação científica”.

3.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: relevância desta metodologia ativa no processo da aprendizagem no ensino de química.

A disciplina de química geralmente é apresentada ao aluno apenas de forma a memorizar conceitos e fórmulas químicas favorecendo uma aula sem motivação, significado e pouco contextualizada. Chassot (1993, p.41) considera que é “preciso um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de ‘ver’ a Química que ocorre nas múltiplas situações reais, que se apresentam modificadas a cada momento”.

A necessidade de mostrar-se um ensino diferente se fez presente e logo mostrou-se a necessidade de o aluno se tornar presente ativamente perante a sua aprendizagem com o objetivo de prepará-lo para novos desafios da sociedade contemporânea. Com isso, novas metodologias foram introduzidas no ensino, onde almejam este papel protagonista do aluno. Nesse contexto, é importante utilizar metodologias que fazem com que o aluno seja sujeito ativo de sua aprendizagem, e as atividades investigativas têm essa função onde o aluno desenvolve atividades que estão relacionadas com o seu contexto, criando-se desta forma a motivação para o querer aprender (CARVALHO, 2013).

Logo, ao desenvolver esse método investigativo o professor deve ser o mediador de como apresentar a proposta da atividade e criar condições para que o aluno seja ativo, sendo reflexivo e estimulando o seu raciocínio como também incitar a sua forma de argumentação. Sendo assim, se requer uma mudança de postura do aluno fazendo, à vista disso, com que deixe de ser passivo e se torne protagonista no processo de aprendizagem do seu conhecimento. Esse processo, tanto para o professor quanto para o aluno, não se configura como uma situação fácil, porém é uma oportunidade construtiva para além da educação da cidadania, pois rompe com os moldes do ensino tradicional. (OLIVEIRA, 2021).

Logo, é interessante que o professor crie um ambiente investigativo nas aulas de ciências de forma que ele possa mediar o aluno nas etapas do trabalho científico para que assim possa sucessivamente amplificar a cultura e sua linguagem científica, e conseqüentemente, promover uma aprendizagem significativa alfabetizando-se cientificamente (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Este ambiente investigativo pode ser desenvolvido pelo professor através de atividades sequenciadas, ao qual é chamada de Sequência Didática (SD). A SD é uma estratégia de ensino que é organizada de acordo com o objetivo que o professor pretende alcançar na aprendizagem dos alunos. Para Zabala (1998, p. 18), a SD tem por definição “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Para se trabalhar com a SD, tanto como instrumento de ensino como ferramenta para coletar dados, a implementação de uma SD pelo professor requer um planejamento, já que é necessário compreender em detalhes os processos de ensino e aprendizagem, bem como ter uma compreensão mais ampla dos aspectos políticos, sociais, econômicos e éticos nos quais os conteúdos que se irá trabalhar são inseridos (LEITE et al., 2020).

Sobre o planejamento, ou seja, a organização e esquematização destas atividades sequenciadas, Zabala (1998, p. 17) diz que “a intervenção pedagógica tem um antes e um depois que constituem as peças substanciais em toda prática educacional”. Logo, o início da SD está vinculado ao planejamento do professor e após deve-se haver uma avaliação que sistematize as atividades desenvolvidas nesta estratégia de ensino.

No ensino de química é necessário que o aluno se torne instigado pela ciência para que assim possa ter a busca por tal conhecimento. Neste caso, tem-se a importância de o professor tornar a ciência tangível aos alunos, na busca constante de atividades que estimulem a curiosidade e o raciocínio utilizando práticas docentes. Por exemplo, as atividades investigativas são práticas pedagógicas que fazem alusão ao descrito, pois a investigação é utilizada com algumas finalidades, como aponta Zompero e Laburu (2016, p. 23) “como o desenvolvimento de habilidades cognitivas, realização de procedimentos como

elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação”.

Uma proposta de ação que desenvolva essas habilidades e considere o ensino prévio que contextualiza com a vivência do aluno é chamada Sequências de Ensino Investigativas - SEI, onde Carvalho (2013, p. 9) afirma que estas atividades proporcionam ao aluno:

Condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Posto isto, uma das primeiras atividades que se destaca a importância no desenvolvimento de uma SD é a consideração dos conhecimentos prévios dos alunos pelo professor, não apenas em relação aos conteúdos, mas também em relação aos papéis desempenhados pelas diferentes instâncias que participam do processo de ensino e aprendizagem. Portanto, é necessário avaliar a disposição, recursos e capacidades gerais de cada aluno em relação à tarefa proposta (ZABALA, 1998).

No planejamento e construção de uma SEI algumas atividades contém certa relevância como Carvalho (2013) estabelece que uma SEI deve ter algumas atividades-chave:

Na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz aos alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos.

O processo de planejamento e avaliação é uma parte fundamental da prática docente, pois a intervenção pedagógica em sala de aula não pode ser compreendida sem uma análise das intenções, previsões, expectativas e avaliação dos resultados, ou seja, a avaliação dos processos educacionais é inseparável do planejamento e da atuação do professor (ZABALA, 1998).

Dessa forma, se mostra a relevância que estas atividades possuem para o ensino da ciência, mais objetivamente quando falamos do componente curricular química, onde atividades que incentivam a busca da pesquisa, da investigação tornam-se necessárias buscando não somente a aprendizagem,

mas algo que torne também atraente e intrigante ao aluno. O ensino e a aprendizagem se tornam empolgantes quando se transformam em processos contínuos de questionamento, criação, experimentação, reflexão, pesquisa e compartilhamento em áreas de conhecimento mais amplas e em níveis cada vez mais intensos (MORAN, 2018).

Com isso, para a busca de uma aprendizagem expressiva o aluno deve estar interessado e engajado no processo de aprendizagem, deixando de ser um mero receptor de conteúdos e isso se dá ao encontro da exploração, ou seja, do ato de explorar, pesquisar e desenvolvendo habilidades na busca de respostas a problemas que encontram ao longo de sua jornada. Logo, as atividades investigativas propiciam a motivação do aluno através do surgimento de respostas e o professor mediador deve construir essa ponte de conhecimento científico do aluno (AZEVEDO, 2004).

A proposta das SEIS, como apresenta Carvalho (2013), está elencada “na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas como no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica”. Portanto, trabalhar e desenvolver os conceitos em sala de aula é uma tarefa fácil ao professor, mas quando se fala de avaliar atitudes e ações, à vista disso, o professor deve ter um olhar diferenciado, mais apurado e crítico para poder observar através das atividades e momentos desenvolvidos o processo da construção da aprendizagem.

Como supracitado, as ações e atitudes dos alunos são importantes meios de avaliação para esta proposta de atividades da SEI, e a observação do professor juntamente com seus registros são ferramentas indispensáveis para verificação da aprendizagem à luz desse processo formativo (CARVALHO, 2013).

A etapa de finalização de uma SEI segundo Carvalho (2013) é formada pela aplicação de uma avaliação, onde ao final das atividades, por conseguinte a avaliação deve ser de caráter não somativa e sim formativa com o objetivo de verificar se o aluno e o professor estão aprendendo com o processo investigativo.

Refletindo sobre as atividades investigativas, a avaliação deve ser algo que o aluno se torne protagonista de seu conhecimento, onde assim possa se ter autonomia para o desenvolvimento da sua aprendizagem, juntamente com a

mediação de seu professor. Uma atividade de avaliação a ser desenvolvida e aplicada neste caso, é a utilização de infográficos. No ensino, pode-se refletir sobre a sua colaboração, conforme De Oliveira e Cunha (2020, p. 328) estabelecem que:

A produção de infográficos demonstra como o estudante pode desenvolver algumas competências, sejam de leitura, interpretação de textos, de correlações de informações, tendo interação com recursos digitais, desenvolvendo habilidades tecnológicas e oportunidade de colaborar para disseminação de assuntos que são de interesse da população.

Com esta forma de ensino, se discute a exploração de um determinado tema desenvolvendo desta forma a autonomia do aluno no seu processo de ensino aprendizagem, como também o seu pensamento crítico, nesta síntese, torna- o protagonista do seu conhecimento (DE OLIVEIRA; CUNHA, 2020).

3.3 MEDICAMENTOS: relevância da temática no ensino de química

O Brasil está entre os dez primeiros países com maior consumo de medicamentos do mundo, como afirma Vieira e Dos Santos (2020, p. 8) “em 2019, o mercado farmacêutico brasileiro ocupou a sétima posição em termos de faturamento no “ranking” das vinte maiores economias”. Há muito tempo os medicamentos fazem parte do cotidiano das pessoas, estes têm como objetivo aliviar algum sintoma bem como buscar a cura de alguma doença e cada vez mais estas substâncias estão presentes no meio social, desta forma, compreende-se a importância de, no ensino, trabalhar sobre esta temática, pois está interligada a saúde pública.

Os medicamentos são formados por substâncias químicas, conhecidas por fármacos, onde por definição de acordo com a ANVISA através da Portaria Nº 3.916, de 30 de outubro de 1998 têm-se como “substância química que é o princípio ativo do medicamento”. Conforme Pazinato et al (2012, p. 22) “os medicamentos são constituídos por diversas substâncias químicas que apresentam em sua estrutura inúmeras funções orgânicas”.

Portanto os medicamentos por serem constituídos por fármacos, que são responsáveis pelo efeito e defesa do nosso organismo, na sua grande maioria são formados por compostos orgânicos e irão possuir em sua estrutura química diversos grupos funcionais (PAZINATO et al, 2012 p. 25). Montagner, Vidal e

Acayaba (2017, p. 1101) afirmam que os fármacos incluem “todas as drogas consumidas com ou sem prescrição médica, de uso humano ou veterinário, e suplementos alimentares”.

Por estar presente de forma recorrente na sociedade, logo apresenta-se a importância de trabalhar e desenvolver esta temática em sala de aula. Pois, relacionando com a química envolve assim as funções orgânicas desenvolvendo o assunto de funções oxigenadas e nitrogenadas, assunto esse que se mostra por vezes apenas por decorar os grupos funcionais e funções constituintes. Sendo assim, afirma-se que:

A contextualização com assuntos relacionados à sociedade é uma prática delineada à formação crítico-social, com utilização de assuntos que possam resgatar a importância da educação na sociedade e no meio ambiente. Dentre os diferentes estudos, a temática “medicamentos” pode ser uma ferramenta eficiente para promover uma relação entre o cotidiano dos discentes e a disciplina de Química orgânica (CORRÊA; SOARES e DA ROCHA CARIAS, 2020, p. 35).

Nessa proposta de abordagem, trabalhar a química com algo que se faça tangível aos alunos e mostra sua total relevância se torna uma aprendizagem mais ativa e com maior envolvimento como afirma Moran (p. 21, 2018) “se o estudante percebe que o que aprende o ajuda a viver melhor, de uma forma direta ou indireta, ele se envolve mais”.

Logo, trabalhar com uma temática que envolve o cotidiano do aluno, o faz perceber que pequenas atitudes do seu dia a dia, como as causas do descarte incorreto dos medicamentos, desperta o interesse para a construção de uma conscientização frente à saúde pública e ao meio ambiente. Desta forma se faz necessário conscientizar a sociedade pela quantidade de medicamentos que vem sendo descartados no meio ambiente, pois estes promovem perigo para nosso ecossistema, saúde humana e também dos animais (COSTA, 2013).

Refletindo sobre este cenário, deve-se tornar-se relevante a discussão da prática da automedicação. Segundo a ANVISA, através da Portaria N° 3.916, de 30 de outubro de 1998, do Ministério da saúde, tem-se a definição de automedicação por “uso de medicamento sem a prescrição, orientação e ou o acompanhamento do médico ou dentista”.

Dessa forma, a automedicação por ser considerada uma prática comum, e pela grande maioria das medicações não demanda de prescrição médica,

obtendo assim esses fármacos de fácil acesso, é exercida por inúmeros motivos, seja eles motivados por indicação da família, dificuldade de conseguir uma consulta médica, indicações através da internet e até mesmo pela própria propaganda na televisão (DE SOUZA et al., 2021).

Sobre os riscos da utilização da automedicação Da Silva e Pinheiro (2013, p. 92) citam que “os riscos dessa prática se relacionam ao grau de instrução e informação dos usuários de medicamentos, bem como ao grau de acesso, a qualidade da oferta, o controle e a fiscalização do mercado”.

Logo, segundo Junior, De Oliveira e Amorim (2022, p. 5) “a venda de medicamentos no Brasil é regulamentada pela Anvisa”, contudo não há uma fiscalização, um controle em relação a venda desenfreada de medicamentos, onde comumente se compra medicamentos em excesso. Com isso, quando se tem o consumo de forma irracional, sem prescrição médica e de forma desenfreada, logo ele pode ser caracterizado como veneno, pois poderá apresentar efeitos colaterais para o organismo (JESUS, 2012).

O uso racional de medicamentos é alcançado quando o paciente recebe o medicamento apropriado para sua necessidade clínica, na dose e posologia corretas, durante um período adequado e a um custo mínimo para si e para a comunidade. Isso inclui desde a seleção da terapia adequada e sua indicação baseada em evidências clínicas, até o acompanhamento dos efeitos desejados e possíveis eventos adversos decorrentes do tratamento (JESUS, 2012).

Segundo a pesquisa realizada pelo Instituto de Ciência Tecnologia e Qualidade (ICTQ, 2020) sobre automedicação, De Souza et al. (2021) trazem que:

Dentre as classes de medicamentos mais procurados em farmácias ou em conveniências no Brasil estão os analgésicos, antitérmicos, anti-inflamatórios, anticoncepcional, antiácidos, anti-histamínicos, antigripal, descongestionantes e miorelaxantes.

Os medicamentos supracitados são vendidos sem prescrição médica, e estas substâncias acabam sendo armazenadas e por fim ficando em desuso e até mesmo ultrapassando seu prazo de validade. Através deste consumo excessivo de medicamentos, estes são guardados e deixados em um lugar que comumente chamamos de “farmacinha” ou “farmácia caseira”, como define Schwingel et al (2015, p.117) “a medicação estocada em domicílio ou a chamada

“Farmácia Caseira” é adquirida, muitas vezes, por conta própria, indicação de terceiros ou ainda sem prescrição médica”.

A automedicação é uma das principais causas que gera esse acúmulo de medicamentos nas residências. Contudo há uma resolução da Anvisa (RDC 135/2005) que promove a prática de fracionamento do medicamento, onde esta prática visa o uso racional de medicamentos, oferecendo desta forma a quantidade exata prescrita, evitando sobras e reduzindo o consumo sem orientação médica (SCHWINGEL et al, 2015).

Sendo assim, estes medicamentos têm por fim o destino do descarte. Refletindo sobre este cenário, a forma correta de descartarmos um medicamento é utilizando o sistema da logística reversa, que segundo definição da Lei nº 12.305/2010 é um:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010b).

Em vários estados do Brasil existem leis relacionadas ao descarte de medicamentos. No estado do Rio Grande do Sul existe a lei nº 13.905, de 10 de janeiro de 2012, que dispõe sobre “a obrigatoriedade das farmácias e drogarias manterem recipientes para coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado”. Ou seja, é importante ressaltar que a população deve ser orientada a realizar o descarte de forma correta, mas pouco se é divulgado como também incentivado a esta ação.

Contudo, o descarte dessas substâncias na grande maioria das residências é feito de forma incorreta, ou seja, são despejados na pia, no vaso sanitário e no lixo comum, como afirma De Carvalho Filho (2018, p.232) “no Brasil, o descarte de medicamentos em desuso, vencidos ou sobras, é feito por grande parte da população em lixo comum ou em rede pública de esgoto”. Nesta perspectiva gera-se desta forma uma inquietação pois não há uma legislação no Brasil que estabeleça limites destes fármacos lançados no meio ambiente (DA SILVA ESCHER et al., 2019).

Os fármacos estão entre os contaminantes emergentes mais amplamente estudados globalmente e, no Brasil, constituem o segundo grupo

mais estudado. Eles são frequentemente liberados em grandes quantidades no ambiente, além de serem produzidos com a intenção de apresentar efeitos biológicos. Devido à sua persistência e lipofilicidade, muitos desses compostos podem se acumular no ambiente e na biota, enquanto outros são parcialmente metabolizados e seus metabólitos podem ter efeitos negativos na biota e na saúde humana (MONTAGNER, VIDAL e ACABAYA, 2017).

Sendo assim, estas substâncias químicas serão lançadas posteriormente no meio ambiente, passando para a rede de esgoto, não somente através do descarte incorreto, mas também da própria eliminação do nosso organismo, através da urina, das fezes tanto de animais como de humanos, através do processo de biotransformação ou metabolismo do fármaco (DOS SANTOS; PIZZOLATO; DA CUNHA, 2007).

Corroboram assim Soares e Rosa (2018, p. 160) através desta ação indevida do descarte onde “geram sérios impactos no meio ambiente e na saúde da população, devido às diferentes propriedades farmacológicas dos medicamentos que, inevitavelmente, se tornarão residuais, pois não há método sanitário que os retire completamente da água”.

De Carvalho Filho et al. (2018, p. 229) mencionam que a presença de fármacos no meio ambiente não é totalmente removida:

Uma vez que vários desses compostos, além de serem persistentes no meio ambiente, não são completamente removidos nas estações de tratamentos de águas residuais apresentando certa resistência a remoção através de tratamentos convencionais. E sua presença na água pode vir acarretar impactos negativos tanto para saúde humana quanto para organismos aquáticos.

Como supracitado, a presença dos fármacos no meio ambiente, torna claro que estes são de difícil remoção da água gerando desta forma um agravante à poluição do nosso meio ambiente. Neste cenário, traz-se à tona o termo do conceito da ecotoxicologia. O termo da ecotoxicologia foi proposto no ano de 1969 por René Truhaut, onde segundo Sisino e Oliveira -Filho (2013, p. 23) definem que é “um ramo da toxicologia voltado para o estudo dos efeitos adversos sobre os ecossistemas”.

Nesta perspectiva, alguns dos impactos do descarte incorreto frente a exposição aos fármacos conforme Novelini e Dias (2018, s.p) são “contaminação dos solos, rios, lagos e lençóis freáticos, alteração dos ciclos, teias e cadeias

alimentares, feminização de peixes machos, resistência bacteriana, mutação genética e problemas de saúde pública”.

Estes mesmos autores trazem como consequências impactantes para o meio ambiente, onde os antibióticos que por sua vez acabam criando uma resistência bacteriana, produtos hormonais que são utilizados através dos contraceptivos orais, podem propiciar na vida aquática a feminização de peixes machos, afetando desta forma o seu sistema reprodutivo, e os antineoplásicos utilizados para tratamentos de câncer que são agentes mutagênicos (NOVELINI; DIAS, 2018).

Nesse sentido, desenvolver uma atividade que mostre os impactos do descarte incorreto, orientando através de medidas educativas é extremamente relevante para a conscientização e diminuição dos poluentes e contaminação do meio ambiente, gerando esta relevância na prática da educação onde “discutir a poluição por fármacos desde o ensino básico apresenta um potencial para reduzir a via de poluição por fármacos através do descarte incorreto” (DOS SANTOS COSTA; QUADRA; DE OLIVEIRA SOUZA, 2022, p. 26).

Conclui-se que todos estes assuntos citados envolvidos na temática de medicamentos são pertinentes trabalhar no ensino de química, pois além de envolver a saúde pública têm-se a visão de sensibilidade com o meio ambiente, corroborando Trindade et al (2013) “o descarte inadequado é feito pela maioria das pessoas por falta de informação e divulgação sobre os danos causados pelos medicamentos ao meio ambiente”. Dessa forma constrói-se o pensamento crítico do aluno que os medicamentos são substâncias químicas e necessitam de um descarte correto, criando assim um potencial para redução dos fármacos no ecossistema preservando tanto a saúde humana como de todos os seres vivos.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida sob a perspectiva do uso da Pesquisa Participante e com o uso de Atividades Investigativas como aporte metodológico, valendo-se de uma sequência didática para o ensino de química, nos assuntos de funções oxigenadas e nitrogenadas, utilizando como estratégia didática o tema de medicamentos, durante as aulas regulares de uma escola estadual do município de Estância Velha, situada na região metropolitana de Porto Alegre - Rio Grande do Sul, Brasil.

Os encontros foram realizados nos turnos da manhã e da noite, ocorrendo uma vez por semana, durante os horários regulares das aulas, com duração de 2 horas/aula. A pesquisa foi realizada nos meses de junho a julho de 2022, com um total de 6 aulas em cada turno.

Para tanto, a professora pesquisadora utilizou um diário de bordo para descrever suas observações pertinentes às atividades desenvolvidas desta pesquisa. Afinal, uma possibilidade para documentar as observações realizadas durante o processo de execução das atividades é por meio do uso de um registro conhecido como diário de bordo, este tem por característica segundo Ferreira e Lacerda (2017, s.p) ser “um caderno onde o autor faz as suas anotações e relatos do que está vivenciando no ambiente em que esteja inserido”. A principal função deste diário é garantir que as informações nele descritas sejam um meio de comunicação intrapessoal do professor, pois nele são descritos os mais diversos relatos perante a prática, como por exemplo, os sentimentos, as facilidades e dificuldades encontradas, as dúvidas como também as conquistas almejadas durante sua práxis (FERREIRA; LACERDA, 2017).

Registrar as atividades e reflexões durante a prática é importante para o professor, uma vez que revisar suas anotações posteriormente pode ajudá-lo a refletir sobre a experiência vivida e aprimorar suas habilidades pedagógicas. Com isso, pode-se verificar os pontos positivos e negativos perante a formação da aprendizagem dos alunos, como corrobora Ferreira e Lacerda (2017, s.p) “ao reler o relato de suas atividades desenvolvidas em sala de aula, o professor poderá identificar possíveis problemas e refletir sobre estes, de modo a buscar o seu aperfeiçoamento”.

4.1 LOCAL DE COLETA DE DADOS

O local de coleta de dados deu-se em uma escola pública do estado do RS, localizada na cidade de Estância Velha, Região Metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil.

4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa são estudantes do 3º ano do ensino médio, suas idades variam entre 17 e 19 anos. Na escola onde foi aplicada a pesquisa, é caracterizada por ser uma escola pública, possui uma estrutura que conta com espaço para o laboratório de informática e laboratório de ciências para o desenvolvimento de atividades, como também internet wi-fi para utilização de alunos e professores. A escola possui turmas nos três turnos, onde no turno da manhã e noite abrange 1º, 2º e 3º ano do ensino médio. No turno da tarde abrange apenas turmas do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano.

Na tabela 1, temos a amostragem da distribuição dos participantes da pesquisa por ano e turno onde a estimativa de participantes é de 55 educandos.

Tabela 1 - Amostragem dos participantes da pesquisa

Nível	Turno	Nº Discentes
3º ano Ensino Médio	Manhã	28
3º ano Ensino Médio	Noite	27
Total		55 alunos

Fonte: A pesquisa.

Quanto aos aspectos éticos, o projeto de pesquisa foi protocolado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedeceram aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme a Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos que foram usados oferece riscos à dignidade dos participantes. Estes e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE – anexo A) e o Termo de assentimento livre e esclarecido para menores de 12 a 18 anos - (TALE - anexo B). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da

Universidade Luterana do Brasil pela Plataforma Brasil, sob o número: 53995821.4.0000.5349

4.3 SUPORTE METODOLÓGICO

Esta é uma pesquisa de abordagem qualitativa, a qual utiliza como proposta o ensino de ciências por investigação que se apropria como suporte metodológico de Pesquisa Participante do tipo exploratória, na perspectiva de Gil (2023). Diante disso, foram apresentados aos educandos a temática medicamentos à luz das atividades investigativas para a aprendizagem de química orgânica nos assuntos de funções oxigenadas e nitrogenadas com abordagem do tema medicamentos.

A interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas é o fundamento para a pesquisa participante, corroborando Gil (2023, p. 55) afirma que “trata-se, portanto, de um modelo de pesquisa que difere dos tradicionais porque a população não é considerada passiva e seu planejamento e condução não ficam a cargo de pesquisadores profissionais”.

Com isso, o processo de desenvolvimento das atividades teve o olhar da professora participante como componente fundamental para inferir o desenvolvimento dos alunos em sala de aula. Logo, tem-se nesta coleta um instrumento importante que é o olhar da professora pesquisadora, o qual, na circunstância em que se encontrava de participante ativa junto aos estudantes, serviu efetivamente como um dos instrumentos de pesquisa para coletar dados na forma de estudo qualitativo, como também os questionários aplicados antes e após a sequência didática desenvolvida.

As atividades sobre a temática de medicamentos como proposta didática foram adaptadas a partir das sequências didáticas de Zabala (1998) e da proposta de pesquisa utilizando a SEI de Carvalho (2013).

Neste foco, as atividades desenvolvidas foram divididas em momentos, sendo estes sequenciados, articulando a temática dos medicamentos envolvendo com o objetivo e finalidade os conceitos estudados de funções oxigenadas e nitrogenadas.

4.4 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Neste tópico será descrita como a proposta didática foi desenvolvida durante a aplicação da pesquisa.

1º Momento: O objetivo central da aula inicial foi de construir uma ideia sobre o que de fato são os medicamentos. Os estudantes participantes responderam um questionário inicial, a fim de acessar/mensurar os conhecimentos prévios que tinham sobre o tema de medicamentos. Após, foi trabalhado alguns conceitos sobre: a diferença de medicamento e remédio, automedicação e seus riscos e farmacocinética. Nesta aula os alunos também construíram um cartaz sobre um medicamento que utilizavam ou tinham disponível em casa, onde trouxeram uma caixinha de medicamento de casa e realizaram uma pesquisa. Nesta pesquisa, os educandos realizaram a leitura da bula, bem como pesquisaram sobre algumas características do medicamento, como por exemplo: histórico do medicamento, classificação (referência, similar ou genérico), nome do princípio ativo, dosagem, posologia, funções oxigenadas e nitrogenadas que continha na estrutura e os tipos de fórmulas químicas: estrutural, molecular e de linha. Após o desenvolvimento do cartaz os alunos realizaram uma apresentação e a socialização do material construído.

2º Momento: O objetivo desta aula foi trabalhar o tema do descarte dos medicamentos, através de uma situação problema. Os educandos receberam uma situação problema para ser resolvida em grupos. Esta situação problema teve como objetivo refletir sobre a prática do uso de medicamentos e seu posterior descarte. Após os momentos de discussão e reflexão, os grupos apresentaram as hipóteses formuladas sobre a situação problema apresentada, chegando desta forma a uma conclusão em conjunto.

3º Momento: O objetivo desta aula foi abordar sobre o tratamento da água em relação ao descarte e tratamento dos medicamentos, através de uma segunda situação problema. Os educandos receberam uma nova situação problema para ser resolvida em grupos. Esta situação problema teve como objetivo refletir sobre como pode-se retirar o medicamento presente na água. Os educandos pesquisaram as etapas de tratamento de água e questões

norteadoras foram feitas a fim dos alunos pesquisarem e discutirem sobre o assunto.

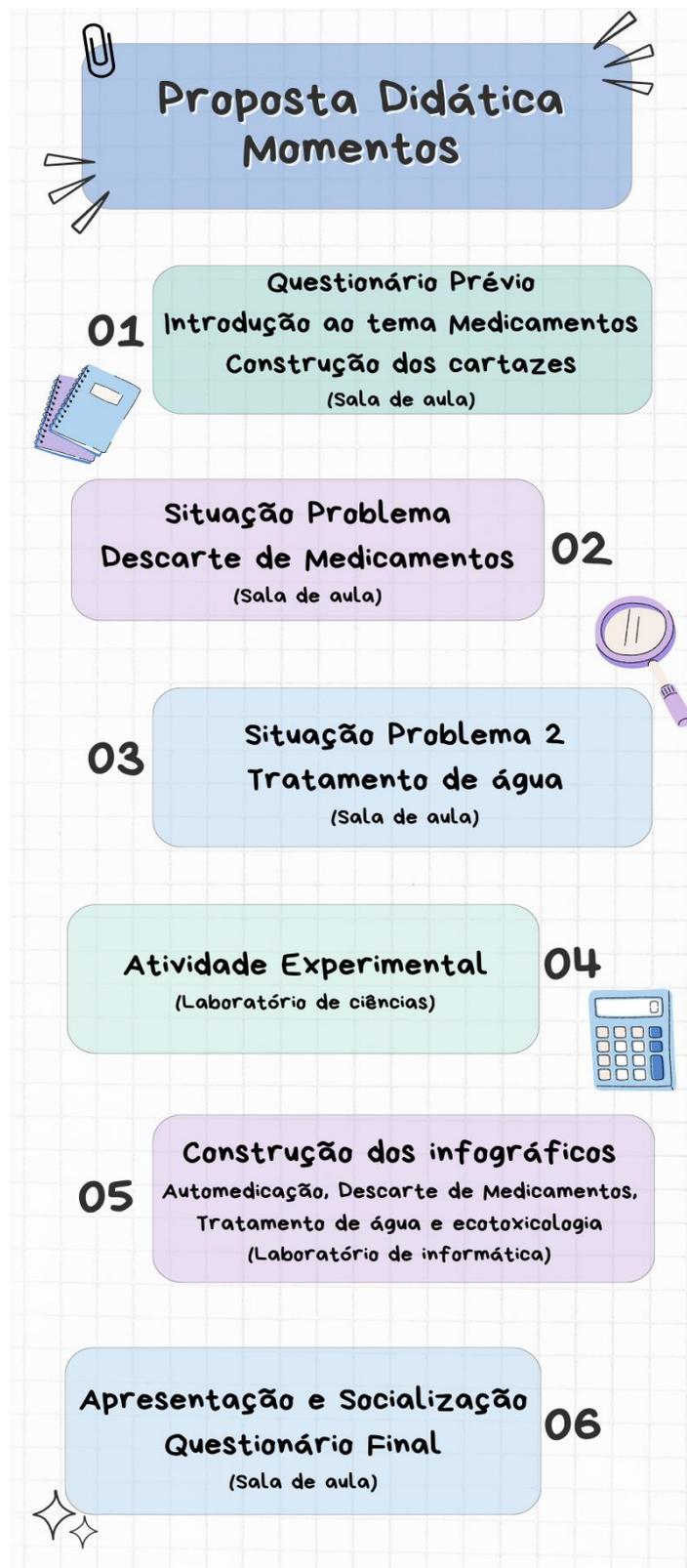
4º Momento: O objetivo desta aula foi de testar as hipóteses levantadas pelos alunos no terceiro momento, sobre o processo de filtração no tratamento da água. Nesta aula foi realizada uma atividade experimental no laboratório de ciências sobre o tratamento da água. As turmas foram separadas em cinco grupos onde cada grupo recebeu um medicamento diferente e assim realizou-se a proposta da atividade experimental, preparando desta forma uma solução com o medicamento recebido e após realizando o processo de filtração, a fim de verificar desta forma se o medicamento é totalmente removido da água. Para isso, foi realizada a medição do pH da solução com o medicamento antes e após a filtração, para assim observar as concentrações dos medicamentos verificando se havia resquício do medicamento após o processo de tratamento. Após a atividade experimental, os estudantes receberam perguntas para responderem em forma de pesquisa, envolvendo o tema do medicamento presente na água.

5º Momento: Esta aula teve como objetivo a socialização de que forma os medicamentos podem interferir no meio ambiente, bem como na saúde humana e de animais, como também a construção de infográficos sobre quatro temas discutidos durante os momentos. Desta forma, os educandos foram para o laboratório de informática, separados em quatro grupos, realizaram uma pesquisa sobre os temas tratados durante o trabalho de pesquisa que foram: automedicação, descarte de medicamentos, tratamento da água e ecotoxicologia. Com esta pesquisa, teve-se o objetivo de cada grupo construir um infográfico para demonstrar informações relevantes sobre estes tópicos que foram apresentados durante o trabalho de pesquisa.

6º Momento: Esta aula teve como objetivo a apresentação e a socialização dos infográficos. Para isso, foi realizada a apresentação sequencial dos infográficos, bem como a socialização da relevância dos assuntos tratados. Para finalizar o trabalho de pesquisa, os educandos responderam um questionário final sobre as atividades desenvolvidas sobre a temática dos medicamentos.

Para melhor visualização e compreensão da descrição da proposta didática apresentada, na Figura 4 está sendo representado o desenvolvimento dos momentos em formato de infográfico.

Figura 4 - Infográfico da proposta didática



Fonte: A pesquisa

4.5 ANÁLISE DE DADOS

Para tanto, foi utilizado para coleta de dados questionários compostos por questões abertas e fechadas e foram analisados através da análise de conteúdo, de acordo com Bardin (1977). Primeiramente, realizou-se uma pré-análise do material, ou seja, fez-se uma leitura flutuante dos questionários (prévio e final), ambos respondidos pelos estudantes, e após foi realizado a escolha dos documentos que seriam utilizados como também a preparação deste material para posterior etapa. Após, realizou-se a etapa de exploração do material, onde foram escolhidas as unidades de registro (questionário prévio e questionário final), e determinou-se regras para a organização, ou seja, a codificação das respostas descritas e respondidas pelos estudantes. Nesta etapa, teve-se a criação da categorização das respostas dos estudantes, construindo o levantamento das categorias e subcategorias a partir da unidade de registro, conforme a resposta de cada pergunta proposta. E, por fim, efetuou-se a etapa de tratamento de dados, trazendo a inferência e a interpretação dos dados, confrontando as respostas obtidas com a teoria, utilizada nesta pesquisa, tornando os resultados obtidos significativos.

Os demais resultados foram analisados segundo a análise descritiva proposta por Martins (2010). Assim, foi fundamental a observação da professora-pesquisadora durante a realização dos momentos realizados nesta pesquisa, a fim de descrevê-los em consonância aos achados na pesquisa. Desta forma, a professora utilizou também um instrumento de descrição, um diário de bordo, ao qual serviu para descrever suas observações e percepções durante suas práticas. Este olhar foi imprescindível, pois foi mediador frente às dificuldades encontradas durante as atividades.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão apresentados os resultados e a discussão sobre o que foi obtido com a aplicação da pesquisa. As atividades foram desenvolvidas de forma presencial no âmbito escolar, alternando os ambientes entre: sala de aula, laboratório de informática e laboratório de ciências de acordo com a proposta de cada atividade desenvolvida.

5.1 ANÁLISE DOS MOMENTOS

Neste tópico, é descrito o desenvolvimento das aulas, ao qual se totalizou seis momentos, ou seja, seis aulas em cada turno. Foram analisados os questionários aplicados, utilizando perguntas abertas e fechadas através da análise de conteúdo de Bardin (1977), enriquecidos pela descrição da observação da professora-pesquisadora ao longo da prática exercida.

A professora pesquisadora utilizou um diário de bordo para descrever as observações pertinentes às atividades desenvolvidas desta pesquisa.

As atividades de avaliação como a construção do cartaz, do infográfico, realização da atividade experimental, os momentos de discussões e socialização, todos esses instrumentos foram analisados por meio da observação da professora pesquisadora para o processo de ensino aprendizagem na temática da química dos medicamentos. Faz-se uma interpretação indutiva sobre todos estes recursos utilizados no desenvolvimento da pesquisa, sendo considerados elementos como frases, trechos, falas dos estudantes, demonstrando a compreensão sobre o conhecimento de química com o cotidiano.

5.2 PRIMEIRO MOMENTO

Nesse primeiro momento, foi apresentada a proposta da pesquisa onde foi tratado do tema medicamentos. Como início da pesquisa foi aplicado um questionário inicial para objetivar o conhecimento prévio dos estudantes sobre questões pertinentes à temática proposta. Este questionário se fez necessário para saber quais conhecimentos os educandos tinham sobre o tema de

medicamentos, o questionário apresenta-se nos apêndices (APÊNDICE A - Questionário prévio). Ele é constituído por perguntas abertas e fechadas.

Após foi trabalhado com os alunos a temática introdutória de medicamentos abordando os seguintes tópicos: diferença de medicamento e remédio, o que são fármacos, automedicação e seus riscos, uso da farmacinha e identificação das informações relevantes em uma embalagem de medicamento. Sobre as considerações deste momento, estas estão descritas abaixo.

Para concluir este primeiro momento, após ter desenvolvido este material, foi aplicada uma atividade em que em grupos os alunos construíram um cartaz sobre um medicamento escolhido que tivessem em casa.

5.2.1 Questionário Prévio

O questionário prévio teve o objetivo de sondar e mensurar os conhecimentos prévios que os estudantes continham sobre o tema medicamentos.

Sobre as perguntas, cada uma foi analisada conforme as respostas dos educandos. De um total de 55 alunos nas duas turmas, 42 educandos responderam ao questionário prévio sobre o tema medicamentos. Dos 13 educandos que não responderam ao questionário, justifica-se que alguns estudantes sofreram troca de turmas, e outros faltaram no dia da aplicação. A faixa etária dos entrevistados varia de 17 a 19 anos. Para análise dos resultados, os estudantes foram identificados pela letra A seguido de uma ordem numérica de acordo com a quantidade de respostas obtidas.

A Figura 5 construiu-se através da análise de conteúdo de Bardin (1977) as categorias e subcategorias referentes às questões apresentadas nas perguntas. As subcategorias foram criadas de acordo com as respostas descritas pelos estudantes para, então, verificar com que frequência apareciam. A subcategoria imparcial, descrita em todas as categorias, relaciona-se com respostas que não se enquadram nas demais subcategorias, ou seja, que não respondem à pergunta proposta.

Figura 5 - Categorias e Subcategorias analisadas no questionário prévio

Categorias	Subcategorias	Frequência	%
Conceito	Remédio	31	73,8%
	Medicamento	8	19%
	Imparcial	3	7,2%
	Total	42	100%
Automedicação	Medicar-se	11	26,2%
	Sem prescrição médica	29	69%
	Imparcial	2	4,8%
	Total	42	100%
Descarte	Correto	2	4,8%
	Incorreto	29	69%
	Imparcial	11	26,2%
	Total	42	100%
Efeito na natureza	Produz	25	59,5%
	Não produz	6	14,3%
	Imparcial	11	26,2%
	Total	42	100%

Fonte: A pesquisa.

A seguir será apresentado algumas das respostas dos estudantes frente às perguntas descritivas e as perguntas quantitativas discutidas.

Na primeira pergunta do questionário prévio, analisou-se se os estudantes tinham alguma percepção sobre a diferença dos termos

“medicamento” e “remédio”, onde foi questionado *“Medicamento e Remédio são a mesma coisa?”*. Nas respostas obtidas, 40% (n = 17) dos estudantes responderam “Não sei”, ou seja, há incerteza entre os termos apresentados. Cerca de 38% (n = 16) dos alunos responderam que “Não”, ou seja, não sabiam e apenas 21% (n = 9) afirmaram que sabiam da diferença entre os dois termos. Pelo termo remédio ser algo muito abrangente e estar relacionado a tudo que alivia dores ou sintomas e medicamento um termo pouco utilizado casualmente têm-se esta dúvida pertinente entre os estudantes.

Na segunda pergunta, buscou-se dos estudantes qual entendimento possuíam sobre o termo “medicamento”, realizando a seguinte pergunta *“O que para você é medicamento?”*. Obteve-se a categoria de *conceito* e esta foi dividida em subcategorias: remédio, medicamento e imparcial. Por meio desta pergunta nota-se que houve maior frequência relacionando o conceito de medicamento ao termo remédio pelos estudantes. Algumas respostas estão nos excertos abaixo:

“É algo criado em laboratórios a fim de melhorar uma dor ou fazer algum tipo de tratamento” (A02).

“Algo que tem como função aliviar dores ou qualquer tipo de doença, eles são criados em laboratórios” (A11).

“É um produto químico usado para o tratamento de doenças, sendo elas complexas ou não” (A20).

Dessa forma, pode-se observar que os estudantes citaram características próximas ao termo medicamento, referindo-se à criação em laboratórios e produtos químicos, como também para aliviar, melhorar ou tratar doenças, totalizando 19% (n = 8) das respostas. Conforme a Resolução RDC nº 17 de 16 de abril de 2010, regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), têm-se a definição de Medicamento por “produto farmacêutico, tecnicamente obtido ou elaborado, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico”. A ação profilática refere-se à ação de prevenir ou atenuar algum tipo de doença, já a finalidade paliativa tem a função de melhorar ou aliviar momentaneamente algum mal, mas não de curar.

Logo, 73,8% (n = 31) dos estudantes referiram-se ao termo medicamento como algo que remete o termo remédio, algumas das respostas estão descritas abaixo:

“É algo utilizado para "curar" medicar alguém, por exemplo, quando

não estamos bem tomamos algum medicamento para melhorar” (A05).
 “Algo que usamos para alívio de dores, estresse, doenças mentais etc” (A12).

“É algo que usamos para ajudar alguma parte do nosso corpo, muitas vezes das dores” (A24).

“É uma forma de ajudar nas dores ou para fazer o tratamento de doenças” (A18).

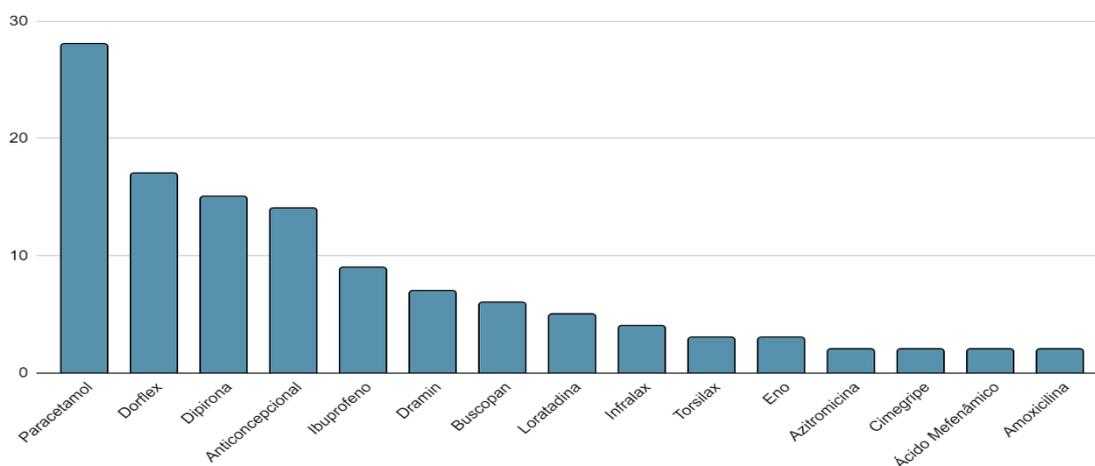
Com isso percebe-se que o termo remédio para os estudantes está relacionado ao tratamento de uma doença, algo que cura, que alivia dores como citado pelos estudantes, sem se referir a algo que é fabricado ou elaborado com cunho farmacêutico ou que possui uma especificação técnica, onde segundo Brasil (2010a) a ideia de remédio está associada “a todo e qualquer tipo de cuidado utilizado para curar ou aliviar doenças, sintomas, desconforto e mal-estar”. Portanto, a diferença maior entre os dois é que o medicamento deve atender a uma série de exigências do Ministério da Saúde.

Na subcategoria imparcial 7,2% (n = 3) estudantes não se obteve uma resposta que se enquadrasse nas demais subcategorias, ou seja, que não responde à pergunta proposta.

Na terceira pergunta, foi questionado aos estudantes se eles possuíam medicamentos em casa, e quais eram estes medicamentos, questionando “*Você possui medicamentos em casa? Quais?*” onde na Figura 6 está representada a quantidade de vezes que o nome do medicamento foi citado.

Figura 6 - Sobre possuir medicamentos em casa

Você possui medicamentos em casa? Quais?



Fonte: A pesquisa.

Na Figura 6 está identificado um recorte das respostas dos alunos visto que a grande quantidade de respostas foi representada. Pode-se observar que o medicamento mais citado entre os educandos foi o Paracetamol, considerado um analgésico utilizado para aliviar sintomas de dor e febre. Outros mais citados foram: o Dorflex que possui ação analgésica e auxilia no alívio de dores relacionadas a contratura muscular, a Dipirona que é um anti-inflamatório com ação analgésica e antitérmica utilizado para dores e febre, e o ibuprofeno possui ação anti-inflamatória utilizado para sintomas como dor e febre.

Observa-se que muitos destes medicamentos descritos pelos estudantes pode ser comprado na farmácia sem receita médica, ou seja, não é necessário ir a uma consulta médica ou ter uma prescrição médica para adquirir, à vista disso, percebe-se que há um maior consumo de medicamentos frente aos analgésicos e medicamentos para dor e febre, sintomas estes muito comuns no cotidiano destes alunos.

Alguns alunos relataram ter os medicamentos paracetamol e dipirona em excesso em suas casas, pelo motivo da família ter adoecido da doença da dengue e ter havido sobras do tratamento, geralmente estes medicamentos são os mais indicados para o tratamento desta doença. No município e no bairro ao qual a escola pertence, houve um agravante desta doença, antes e durante o período desta pesquisa, muitas famílias como também os próprios estudantes relataram ter tido esta doença.

O anticoncepcional presente na vida das estudantes, foi citado pelas alunas pois este tem a ação contraceptiva, este que é formado por hormônios e sua principal função é para o funcionamento contraceptivo. Algumas alunas relatam poder retirar o mesmo no posto de saúde pública do bairro gratuitamente ou acabam comprando na própria farmácia.

Outros medicamentos foram citados como, por exemplo, o cimegripe, benegrip e multigrip ambos para sintomas de gripes e resfriados, alguns alunos destacaram que fazem o uso pelo motivo de haver uma amplitude térmica em nossa região, ou seja, mudanças bruscas nas temperaturas acabam sucedendo por formar estes sintomas e levando na compra e uso de tais medicamentos.

Alguns antibióticos como amoxicilina e doxiciclina foram citados pelos estudantes por serem utilizados em alguns tratamentos de infecções bacterianas

que estavam passando pelo momento, como por exemplo, um tratamento de pele.

E também alguns medicamentos que são classificados como de controle especial como a sertralina, ritalina e desvenlafaxina, estes que necessitam de um receituário médico para a compra e consumo. Um estudante relatou consumir ritalina pelo fato de possuir depressão.

A quarta pergunta, está relacionada à questão do uso de medicamentos de forma regular onde foi questionado “*Você faz uso de algum medicamento regularmente?*”. Dentre as respostas obtidas, cerca de 69% (n = 29) relataram que não faz uso de medicamento regular e 31% (n = 13) dos estudantes afirmaram que fazem o uso de medicamentos regularmente. Alguns dos medicamentos citados pelos estudantes estão na maioria de uso regular os anticoncepcionais, seguido por outros medicamentos como: Doxiciclina, Desvenlafaxina, Risperidona, Ritalina, Dorflex e Vitamina D.

A quinta pergunta, está relacionada à questão do uso de uma “farmacinha”, onde foi questionado “*Você possui uma espécie de farmacinha em sua casa?*”. Dentre as respostas obtidas, cerca de 74% (n = 31) dos estudantes relataram que possui uma espécie de “farmacinha” em casa e 26% (n = 11) dos estudantes não a possui. A “farmacinha” nada mais é do que um recipiente onde habitualmente guardamos as sobras de medicamentos ao final de um tratamento, ou também pelo próprio processo de automedicação onde compramos na farmácia sem prescrição e receita médica. Sendo assim muitos medicamentos acabam ficando retidos na “farmacinha” até o próximo uso ou quando realmente acaba passando do prazo de validade objetivando-se assim o desuso (SCHWINGEL et al, 2015).

A sexta pergunta, está relacionada à questão do da leitura da bula de medicamentos, onde foi questionado “*Você costuma ler a bula do medicamento que costuma consumir?*”. Dentre as respostas obtidas, cerca de 50% (n = 21) relatou que não realiza a leitura da bula, cerca de 48% (n = 20) dos estudantes realiza às vezes sua leitura e apenas 2% (n = 1) faz a leitura.

Na sétima pergunta, foi questionado aos estudantes “*O que você entende por automedicação?*”. Obteve-se a categoria de *automedicação* e esta foi dividida em subcategorias: medicar-se, sem prescrição médica e imparcial.

Por meio desta pergunta nota-se que houve maior frequência a relação da automedicação a algo que não tem uma orientação de um médico, uma prescrição médica. Algumas respostas próximas a definição do termo de automedicação têm-se os seguintes excertos:

“É quando a pessoa mesmo se medica sem ao menos ir no médico” (A01).

“Medicação que eu vejo na internet ou me recomendam na farmácia sem receita do médico” (A13).

“Usar um medicamento sem a opinião de um especialista” (A17).

“A automedicação é quando você toma um medicamento por conta própria sem recomendações médicas” (A20).

Logo, pode-se observar que os estudantes têm a percepção de que a automedicação está ligada ao consumo de medicamentos sem a prescrição ou orientação de um médico, segundo a definição de Brasil (1998). O fato de medicar-se, os estudantes relataram, perante as respostas, apenas o consumo por “conta própria”, ou seja, consumir um medicamento.

“Comprar os remédios por conta própria e tomá-los no tempo que você decidir” (A11).

“Entendo por automedicação quando sinto alguma dor ou algo do tipo e tomo algum remédio para aliviar ou melhorar” (A38).

“Quando você mesmo decide que medicamento irá tomar” (A04).

Sendo assim, têm-se a preocupação de refletir sobre este cenário no âmbito escolar, pois a automedicação está relacionada diretamente a saúde pública como afirma Melo (2018, p.55) que “a automedicação é uma questão de saúde pública que merece atenção uma vez que está relacionada a falta de conhecimento por parte da população quanto à natureza dos medicamentos”.

Sobre o uso não racional de medicamentos De Camargo e Machado (2014, p.3) corroboram que “é prática comum na sociedade brasileira e tem acarretado preocupações relacionadas a sérios problemas de saúde pública”. Logo esta prática pode ocasionar diversos riscos à saúde, pelo motivo da interação medicamentosa que pode ocorrer, por isso a indicação e consumo dos medicamentos devem ser de prioridade de ordem médica para que assim não se tenha nenhum risco a nossa saúde.

Na subcategoria imparcial 4,8% (n = 2) estudantes não se obteve uma resposta que se enquadrasse nas demais subcategorias, ou seja, que não responde à pergunta proposta.

Na oitava pergunta, está relacionada com a questão do descarte do medicamento, onde foi questionado “*O que costuma fazer quando sobra algum medicamento?*”. Dentre as respostas obtidas cerca de 5% (n = 2) relatou que é jogado fora. Logo, os resultados indicaram que 95% (n = 40) dos estudantes acabam guardando o medicamento após o seu uso, ou término de algum tratamento de alguma doença ou sintoma. Sendo assim percebe-se que o uso da farmacinha se faz presente na maioria do cotidiano destes estudantes. Logo, é pertinente refletir de que forma futuramente será feito com os medicamentos que ao ficarem guardados acabam entrando no seu prazo de validade tornando-os inutilizados.

Na nona pergunta, foi questionado aos estudantes sobre o descarte dos medicamentos que possuem em casa, sendo questionado “*Como você e/ou sua família faz o descarte dos medicamentos?*”. Obteve-se a categoria de *descarte*, esta foi dividida nas seguintes subcategorias: correto, incorreto e imparcial. Por meio desta pergunta, nota-se que houve maior frequência citado o descarte de forma incorreta, abaixo algumas descrições dos excertos:

“Faço o descarte no lixo” (A04).

“Em uma sacolinha em um lixo normal” (A13).

“Jogamos no lixo ou no vaso sanitário” (A27).

Na subcategoria imparcial pode-se perceber um percentual de 26% (n = 11) dos estudantes, onde alguns relataram que não sabem como é feito o descarte dos medicamentos na sua casa, pois são os pais ou responsáveis que o fazem, relatando os seguintes excertos:

“Eu não sei como minha mãe faz o descarte” (A19).

“Não sei exatamente como o descarte é feito na minha casa” (A20).

“Não sei muito bem, pois não sou eu quem cuida disso” (A24).

Somente cerca de 5% (n = 2) dos estudantes apresentaram a forma de descarte correta de se fazer, levando os medicamentos ou no posto de saúde ou em farmácia, sendo pontos de coletas de medicamentos em desuso ou vencidos. Os excertos estão apresentados abaixo:

“Levamos para um posto de saúde ou farmácia” (A26).

“Levamos no posto para ser descartado” (A42).

Logo, pode-se refletir que a maioria dos estudantes realiza o descarte dos medicamentos de forma incorreta, sendo mencionados lugares como o lixo de casa ou o vaso sanitário, sendo assim têm-se a importância de se trabalhar e desenvolver atividades que conscientizem os alunos quanto às suas práticas e atitudes do seu cotidiano, onde principalmente estamos relacionando esta com a saúde pública.

Cabe destacar que a escola não realiza nenhum projeto ou atividade relacionado a prática do uso ou do descarte de medicamentos, isso pode ser reflexo da falta de ações educativas promovidas pela escola como, também, a falta de informações pertinentes frente a divulgação do próprio município.

A décima pergunta do questionário, foi em relação ao efeito do descarte do medicamento na natureza, realizando a seguinte pergunta: "*Você acha que quando o medicamento entra em contato com a natureza ele pode produzir algum efeito sobre ela?*". Obteve-se a categoria *efeito na natureza*, esta foi dividida nas seguintes subcategorias: produz, não produz e imparcial. Por meio desta pergunta, nota-se que a maioria dos estudantes relata que produz algum efeito na natureza perante ao descarte dos medicamentos.

Em relação a produzir algum efeito, têm-se os seguintes excertos:

“Acredito que sim, pois os medicamentos contêm produtos químicos que podem fazer mal para a natureza” (A01).

"Pode-se realizar alguma química com o solo pois são muitas substâncias em contato do solo" (A04).

“Sim, por conter várias coisas químicas pode afetar a água, o solo e as plantas por conta de muitas substâncias químicas dentro dele” (A08).

“Sim, pois pode fazer muito mal para os animais que podem acabar ingerindo-os” (A11).

“Sim, acho. Pode causar intoxicação e contaminação ambiental” (A30).

Por meio das respostas apresentadas, pode-se refletir que 60% (n = 25) dos estudantes acreditam que algum efeito ocorre na natureza frente ao medicamento entrar em contato com a natureza, prejudicando a água, o solo e os animais a partir das substâncias químicas que estão presentes nos medicamentos. Mesmo na sua maioria escreverem que acreditam que o ecossistema é prejudicado, o percentual de estudantes que faz o descarte incorreto dos medicamentos é expressivo. Na subcategoria imparcial, cerca de

26% (n = 11) dos estudantes não souberam responder deixando em alguns casos a resposta em branco.

5.2.2 Introdução ao tema Medicamentos

Após a aplicação do questionário, foi apresentado aos alunos um material em formato PowerPoint sobre o tema de medicamentos em uma aula expositiva e dialogada, onde foi discutido as definições de medicamento e remédio, como também sobre a automedicação e seus possíveis riscos à saúde.

Como observado no questionário prévio, o uso da “farmacinha” se fez presente na discussão, pois como visto a grande maioria dos estudantes guardam o medicamento após um tratamento. Muitos compram medicamentos sem receita médica e isso mostra que grande parte dos estudantes a possuem por fazer a prática da automedicação.

Sobre a automedicação muitos estudantes relataram que fazem o uso por “não terem condições de pagar uma consulta em um médico” ou por vezes por não ser caso de emergência ou uma doença grave “não acham correto ficar em filas dos postos de saúde e ocupar a vaga de alguém com caso mais agravante”.

Diante disso pode-se refletir que mesmo tendo uma boa intenção diante do fato de não ocupar a vaga de alguém que realmente necessita, coloca-se assim a saúde em risco, pois não se pode consumir um medicamento sem realmente saber da condição atual da saúde. Pode-se também com o consumo excessivo acarretar efeitos adversos como afirma De Camargo e Machado (2014, p. 2) tendo “reações alérgicas, dependência, resistência, envenenamento, complicações hepáticas e hematológicas”.

Neste viés, a prática da automedicação se dá devido a inúmeros motivos, um deles é a falta de acesso a serviços da saúde pública (BOMFIM; MASSENA, 2019). Muitas das dificuldades de acesso à saúde pública, como a demora para conseguir agendamento de consultas e exames médicos, geralmente leva as pessoas a buscarem informações sobre o tratamento de doenças na internet, com amigos e com familiares (MILARÉ; RICHETTI; SILVA, 2020).

Sobre o uso da farmacinha, pode-se refletir que com o uso constante da automedicação acaba-se tendo sobras de muitos medicamentos e que estes ficam em desuso e logo perdem a validade, ocasionando assim o descarte. Corroborando Schwingel et al (2015, p.128) “a falta de divulgação e orientação leva as pessoas a descartarem seus medicamentos de forma incorreta”.

Desta forma a professora pesquisadora destacou que, ao comprar um medicamento deve-se realmente comprar somente o necessário para um tratamento ou para o autoconsumo e assim evitar posteriormente que estes medicamentos fiquem em desuso e sejam descartados incorretamente (SCHWINGEL et al, 2015).

Para compreensão da química do medicamento, apresentou-se aos alunos a definição de fármaco de acordo com Brasil (1998). Sendo assim, essas substâncias químicas, de origem orgânica, apresentam na sua grande maioria as funções oxigenadas e nitrogenadas presentes, assunto este desenvolvido na temática dos medicamentos.

Assim, mostrou-se aos estudantes a diferença entre o tipos de medicamentos como similar, genérico e de referência como também a identificação das informações pertinentes nas caixas dos medicamentos e a importância da leitura da bula do medicamento onde muitos estudantes relataram não realizar, sendo assim conforme Brasil (2010a) “a indústria responsável pelo medicamento tem obrigação legal de prestar todas as informações necessárias para o uso adequado e os possíveis problemas e cuidados relacionados ao produto”.

A atividade desenvolvida neste momento, foi realizada em grupos, onde o produto final da discussão foi a construção de um cartaz sobre a escolha de um medicamento. Os estudantes trouxeram de sua casa uma embalagem de medicamento que utilizam e sobre ele realizaram uma pesquisa sobre alguns tópicos como: histórico do medicamento, a classificação: similar de referência ou genérico, leitura da bula identificando as posologias e indicação de uso, como também estudaram as estruturas do princípio ativo (molecular e estrutural) e as funções oxigenadas e nitrogenadas que este medicamento possui.

Sobre o desenvolvimento desta atividade, os alunos realizaram a pesquisa em seus celulares e foram transcrevendo as informações pedidas no

cartaz. Colaram a embalagem do medicamento no cartaz e foram construindo com as informações solicitadas.

Alguns grupos tiveram dúvidas em transformar a estrutura do fármaco da fórmula de linha para a fórmula estrutural, pois ao pesquisar encontraram apenas este tipo de representação na internet. Por alguns fármacos possuírem estruturas maiores com grande quantidade de Carbonos e Hidrogênios, sendo assim a professora pesquisadora auxiliou os estudantes perante as construções das estruturas dos fármacos presentes nos medicamentos escolhidos.

Sobre a identificação das funções oxigenadas e nitrogenadas, a maioria dos grupos teve êxito perante as identificações. Um grupo pediu auxílio a professora pesquisadora pois teve dificuldade de diferenciar a função álcool da função enol, por serem funções oxigenadas parecidas, mas após a mediação da professora conseguiram compreender suas diferenças.

Sobre a leitura da bula, como mencionado no questionário prévio, poucos são os que realizam esta prática. Para a atividade, os estudantes apresentaram dificuldades de entender alguns termos mais técnicos, como por exemplo, a palavra “cefaleia” que após pesquisarem verificaram que remete ao sintoma de “dor de cabeça”, logo após perceberem que tais termos poderiam ser compreendidos, se sentiram interessados em continuar a leitura e conhecer mais sobre o medicamento escolhido. Muitos comentaram que realmente não realizam a leitura da bula por conter termos complicados e textos muito longos.

As Figuras 7, 8, 9 e 10 representam a apresentação de alguns grupos em relação a construção dos cartazes:

Figura 7 - Medicamento Loratadina apresentado pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

O medicamento Loratadina possui função oxigenada éster, e a função nitrogenada amina, possui também a fórmula molecular $C_{22}H_{23}ClN_2O_2$. Este medicamento é muito utilizado para alergias como a rinite. O grupo escolheu este medicamento pois um dos integrantes possui alergia respiratória, que neste caso é a rinite.

Figura 8 - Medicamento Torsilax apresentado pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

O medicamento Torsilax é um composto, ou seja, este medicamento possui quatro princípios ativos na sua composição, sendo eles: cafeína, carisoprodol, diclofenaco sódico e paracetamol. Em cada princípio ativo possui então as respectivas funções oxigenadas e nitrogenadas: Cafeína (amina e amida) e fórmula molecular $C_8H_{10}N_4O_2$, Carisoprodol (amina e éster) e fórmula molecular $C_9H_{18}N_2O_4$, Diclofenaco sódico (amina) e fórmula molecular $C_{14}H_{11}Cl_2NO_2Na$, Paracetamol (amida e fenol) e fórmula molecular $C_8H_9NO_2$. Este medicamento é muito utilizado para o tratamento de reumatismo que contempla doenças relacionadas às articulações e músculos. O grupo escolheu este medicamento pois vários integrantes do grupo possuem em suas casas sendo este comum o uso entre os estudantes.

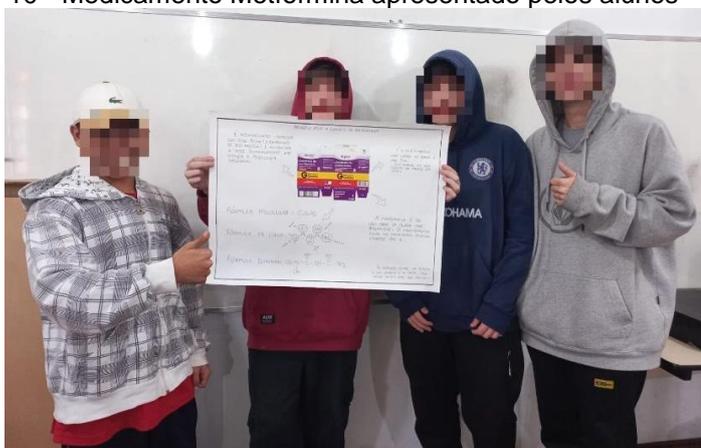
Figura 9 - Medicamento Doxiciclina apresentado pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

O medicamento Doxiciclina possui função oxigenada: álcool, enol, cetona e fenol e a função nitrogenada amina, possui também a fórmula molecular $C_{12}H_{24}N_2O_8$. Este medicamento é classificado como antibiótico, ou seja, para o tratamento de infecções bacterianas. O grupo escolheu este medicamento, pois a mãe de um dos estudantes utiliza para o tratamento de infecções na pele.

Figura 10 - Medicamento Metformina apresentado pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

O medicamento Metformina possui função nitrogenada amina, possui também a fórmula molecular $C_4H_{11}N_5$. Este medicamento é utilizado para o tratamento de diabetes. O grupo escolheu este medicamento, pois alguém da família de um dos estudantes possui a doença diabetes.

Posto isto, ao confeccionar a construção dos cartazes pode-se perceber que os alunos mesmo por momento relutantes, leram atenciosamente a bula do medicamento e pesquisaram sobre os termos técnicos de difícil entendimento,

obtendo assim novas informações e uma maior compreensão sobre as características dos medicamentos.

Logo, pode-se perceber neste momento que os estudantes conseguiram compreender a química presente nos medicamentos, tanto na forma de identificação das funções oxigenadas e nitrogenadas como também as características e informações pertinentes presentes na embalagem dos medicamentos escolhidos.

Os medicamentos, em grande parte, são formados por moléculas orgânicas que apresentam na sua estrutura química diversos grupos funcionais e a ação do tratamento é conquistada através do princípio ativo, levando em consideração o metabolismo dessas substâncias no organismo (ROSCOFF et al, 2022).

5.3 SEGUNDO MOMENTO

Este segundo momento, foi iniciado através da apresentação de uma situação problema (APÊNDICE B) para os alunos, onde reunidos em duplas discutiram e levantaram hipóteses para a resolução do problema. Após foi realizada a socialização das respostas e chegada a uma conclusão, destacando assim o assunto sobre descarte correto e incorreto dos medicamentos.

5.3.1 Situação Problema

A situação problema entregue aos alunos está interligada ao assunto de descarte de medicamentos. Criada uma situação cotidiana em que uma pessoa ao realizar o término de algum tratamento de saúde ou de alguma doença, havendo a sobra de um medicamento a guarda em sua “farmacinha”. Refletindo sobre a farmacinha pode-se dizer que pode existir medicamentos que estão vencidos, logo as seguintes perguntas foram apresentadas aos estudantes: “O que fazer com esses comprimidos que restaram do tratamento de sua doença?”, “O que fazer com estes comprimidos vencidos na farmacinha?”, “Qual o destino do medicamento que descartamos?”.

Esta atividade foi impressa e entregue aos alunos para responderem na própria folha, sendo esta realizada em duplas.

A primeira pergunta “O que fazer com esses comprimidos que restaram do tratamento de sua doença?” a maioria dos alunos descreveram “guardar em uma caixinha”, “guardar e utilizar para uma próxima vez” sendo assim percebe-se que a maioria dos estudantes ao término de algum tratamento ou sintoma guarda o medicamento em algum lugar, fazendo desta forma o uso da “farmacinha”. Isto pode ser devido a uma questão cultural, ou até mesmo de não terem condições futuras para a compra novamente do medicamento.

Na segunda pergunta “O que fazer com estes comprimidos vencidos na farmacinha?” obteve-se diversas respostas: “diluir em água e tocar no ralo da pia”, “jogar no lixo”, “jogar na pia”, “colocar dentro de uma garrafa pet, envolver em algo como fazemos com o vidro”, “levar na farmácia”, dentre a maioria das respostas pode-se observar que o descarte dos medicamentos vencidos é feito de forma incorreta, refletindo sobre esta questão é a forma que os estudantes, na sua maioria, realizam em sua casa.

Na terceira pergunta “Qual o destino do medicamento que descartamos?” algumas das respostas foram: “vai parar no esgoto, no lixão, e vai para em algumas residências”, “para locais de reciclagem”, “caso seja descartado na privada ou na pia o medicamento irá para o esgoto e logo após para as estações de tratamento de água. Caso seja descartado no lixo orgânico ele será enterrado prejudicando assim a natureza”, “para o meio ambiente ou lixões”.

Logo, pode-se perceber que os estudantes têm, em sua maioria, a visão de que os medicamentos vão para os conhecidos lixões, como também para a rede de esgoto destino este que é realizado ao descartar na pia, lixo doméstico ou pela privada das residências (DE CARVALHO FILHO, 2018).

Dentre as respostas, é importante salientar que citam que os medicamentos irão para o meio ambiente, e mencionando o tratamento de água pode-se perceber que este pode receber um tratamento após o seu descarte. Sobre esta mesma resposta, percebe-se que na visão dos estudantes o medicamento descartado pelo lixo orgânico será o que irá prejudicar o meio ambiente e não aquele descartado pela rede de esgoto que acaba tendo um destino tal qual poluindo e contaminando as águas, solo etc.

Após as hipóteses serem levantadas e discutidas pelos estudantes em suas duplas, realizou-se uma socialização das respostas para que então chegasse a uma conclusão sobre as questões apresentadas. Ademais, para este momento de socialização, foi realizada uma roda de conversa onde os estudantes, nas duplas formadas, expuseram as suas hipóteses construídas de forma oral e se debateu cada uma das questões apresentadas. Para chegar às conclusões de cada pergunta, estas foram transcritas no quadro para definir as principais considerações pertinentes a cada questão.

Sobre a primeira pergunta, as turmas concluíram que ao término de algum tratamento médico, deve-se sim guardar os medicamentos em algum local em casa, fazendo o uso da farmacinha. Contudo uma das observações colocadas dos estudantes foram as seguintes:

- Verificar quais medicamentos têm-se em casa antes de ir a uma consulta médica, desta forma relata-se ao médico os medicamentos que já possui para assim poder aproveitá-los e não necessitar da compra de novos, para neste caso não haver supostas “sobras”.

- Comprar somente a quantidade necessária de comprimidos para o tratamento de alguma doença ou de sintomas, sem a necessidade da compra de várias “cartelas” de comprimidos.

- O uso da farmacinha é benéfico para o caso de poder guardar adequadamente o medicamento, e poder utilizar novamente algum medicamento que já estava guardado sem a necessidade de comprar novamente.

Na segunda pergunta, as turmas concluíram que os medicamentos vencidos devem ser descartados de forma correta para não agredir o meio ambiente, sendo assim concluíram:

- Os medicamentos vencidos da farmacinha devem ser levados a pontos de coleta como farmácias ou postos de saúde, e não os jogar no lixo, na pia ou privada nas residências. Descartando de forma correta diminui a contaminação no meio ambiente.

Na terceira pergunta sobre o destino dos medicamentos, os estudantes concluíram que:

- Os medicamentos descartados pela pia ou privada vão parar na rede de esgoto, sendo assim são levados aos rios.

- Os medicamentos descartados no lixo são enviados aos aterros onde acabam permanecendo no solo.

- O descarte dos medicamentos deve ser feito de forma correta para não contaminar e poluir o meio ambiente, como o solo e rios.

Sendo assim, após a socialização e as conclusões dos estudantes foi apresentado aos alunos a importância e o funcionamento da logística reversa que tem o objetivo de promover o recolhimento e destino apropriado dos resíduos de medicamentos vencidos ou em desuso, evitando desta forma os riscos à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2010b). Logo, com a prática da logística reversa dos medicamentos haveria menos medicamentos descartados no vaso sanitário ou através do lixo doméstico (COSTA, 2013).

Neste contexto, percebe-se de forma significativa as conclusões das turmas frente às questões levantadas, principalmente na questão de realizar o descarte de forma correta para que então não ocorra a contaminação do meio ambiente. Portanto, pode-se perceber o desenvolvimento das habilidades previstas na BNCC, ao qual através das abordagens investigativas, tais como uma situação problema proposta, cria-se um momento de reflexão e criticidade frente ao achar uma solução.

Além disso, para a construção de tais habilidades aos alunos, é necessário um planejamento cuidadoso e a mediação efetiva do professor, que deve garantir que as atividades estejam conectadas e contextualizadas a vida do estudante, a fim de conferir significado à sua aprendizagem. Refletindo sobre este cenário, trabalhar o tema medicamentos, no ensino de química orgânica, relacionando os temas de automedicação e descarte de forma consciente é extremamente importante, pois além de construir o conhecimento químico, a aprendizagem através da contextualização promove um ensino da formação de cidadão críticos (CARIAS; CORRÊA; ANGELO, 2016).

5.4 TERCEIRO MOMENTO

Neste terceiro momento foi iniciado através da apresentação de uma segunda situação problema para os alunos (APÊNDICE C), onde reunidos em grupos discutiram e levantaram hipóteses para a resolução. Após foi realizado a

socialização das respostas e chegada a uma conclusão, destacando assim o assunto sobre o tratamento de água.

5.4.1 Situação Problema 2

A situação problema entregue aos alunos está interligada ao assunto de tratamento de água. Criada uma situação cotidiana em que as pessoas descartam de forma incorreta os medicamentos, têm-se que estes terão o destino dos rios e oceanos. Logo para a resolução desta atividade, os alunos receberam uma imagem para reflexão juntamente com algumas questões norteadoras para a realização da solução da situação problema.

As questões norteadoras tiveram o objetivo de os estudantes pesquisarem e refletirem sobre o assunto do descarte dos medicamentos, bem como sobre o processo de tratamento de água, através da utilização de uma estação de tratamento.

Após as hipóteses serem levantadas e discutidas pelos estudantes, realizou-se uma socialização das respostas para que então chegasse a uma conclusão sobre as questões apresentadas.

Para este momento de socialização, foi realizada através da exposição das hipóteses formuladas de forma oral em grupos e foi-se debatendo sobre a pergunta da situação problema. Ainda, sobre as etapas de tratamento de água, é importante salientar que este grupo de alunos já havia tido um contato com este assunto, pois eles já haviam participado da construção de um trabalho referente ao tratamento de água para a feira científica da escola. Com isso, sobre as questões norteadoras, algumas das etapas os estudantes lembravam, porém não da sua função, sendo assim pesquisaram e trouxeram as definições das etapas de tratamento de água e transcreveram estas para o quadro.

Sobre a questão norteadora “Quais são as etapas de uma estação de tratamento? E suas funções?” os alunos trouxeram as seguintes respostas, transcritas na Figura 11:

Figura 11 - Etapas de uma estação de tratamento convencional

Estação de Tratamento de água	
Etapa	Função
Captação	Esta etapa tem o objetivo de captar a água de rios que possui sujeiras e microrganismos, que podem causar

	riscos de contaminação por inúmeras doenças se consumida.
Coagulação e Floculação	Esta etapa tem o objetivo de promover a junção de partículas sólidas, formando flocos, deixando-as mais densas, para sedimentarem. É utilizado o sulfato de alumínio nesta etapa.
Decantação	Esta etapa tem o objetivo de fazer com que os flocos de sedimentos formados na etapa anterior se depositem no fundo dos tanques de decantação, formando o que se chama de lodo. Nesta etapa a água fica livre das partículas sólidas.
Filtração	Esta etapa tem o objetivo de filtrar a água através de filtros utilizando areia grossa, areia fina, cascalho, pedregulho e carvão ativado. Esta etapa tem o potencial para remover flocos restantes da decantação como a completa remoção de resíduos menores.
Desinfecção	Esta etapa tem o objetivo de eliminar vírus e bactérias. É utilizado cloro nesta etapa.
Fluoretação	Esta etapa tem o objetivo de prevenir as cáries da população. É utilizado flúor nesta etapa.
Reservação	Esta etapa tem o objetivo de reservar a água tratada em reservatórios que ficam espalhados pela cidade e que será distribuída a população.

Fonte: A pesquisa.

Sobre a segunda questão “Sobre as etapas de tratamento de água, existe alguma que possa conferir a retirada dos medicamentos da água?” os alunos chegaram a algumas conclusões, onde algumas das respostas foram: “todas as etapas são importantes para tirar o medicamento da água”; “as etapas de desinfecção e fluoretação não removem o medicamento, achamos que é a filtração”; “acreditamos que a etapa de filtração retira o medicamento pois ele tira produtos da água”; “a filtração filtra os medicamentos, por isso ela pode retirar o medicamento presente na água”; “os medicamentos são substâncias químicas pequenas e podem ser removidas no processo de filtração”.

Logo, pode-se perceber que alguns dos estudantes relataram a importância que todas as etapas do processo de tratamento de água têm para a remoção dos medicamentos. A maioria dos alunos citaram a etapa do processo de filtração como a etapa que pode ter maior efetivação na retirada do medicamento da água onde, como pronunciado, o medicamento sendo considerado como algo “pequeno”, ou seja, um resíduo de menor proporção.

Sobre a questão da situação problema que foi a seguinte: “Pode-se retirar o medicamento presente na água?” os alunos chegaram a algumas conclusões, algumas das respostas foram: “sim porque a estação de tratamento tem este objetivo de tratar as substâncias químicas”; “acreditamos que não por se tratar de substâncias pequenas”; “sim pois o processo de tratamento da água deixa a água tratada para consumirmos”; “achamos que depende do medicamento, pode ter medicamentos que pode ser retirado e pode ser que tenha alguns que não”.

Sendo assim, pode-se perceber que alguns alunos acreditam que os medicamentos possam ser tratados em uma estação de tratamento, ou seja, receberem o tratamento adequado para sua retirada da água. Assim como alguns alunos citaram que não podem ser retirados por se tratar de substâncias química não visíveis, ou seja, que estão dissolvidas e não possuindo o tratamento adequado, como também refletiram sobre alguns medicamentos serem tratados podendo depender da substância química, ou seja, do princípio ativo que possuem, outros já não é possível de serem tratados.

Diante do exposto e das incertezas mostradas perante as respostas descritas e expostas pelos estudantes, a professora pesquisadora conversou com os estudantes para, na próxima aula, testar as possíveis hipóteses apresentadas sobre a etapa de estação de tratamento, realizando uma atividade experimental no laboratório de ciências, a fim de verificar se os medicamentos podem ou não serem removidos através do tratamento de água.

5.5 QUARTO MOMENTO

Neste quarto momento, teve o objetivo de verificar as hipóteses formuladas do terceiro momento desenvolvido sobre o tratamento de água. À vista disso, foi iniciado através de uma discussão com os alunos onde foi realizado uma atividade experimental sobre um dos processos de tratamento de água, neste caso, o processo de filtração, os estudantes reunidos em grupos construíram soluções com medicamentos onde através do processo de filtração a fim de verificar as hipóteses levantadas pelos alunos na aula anterior, ou seja, se o medicamento ainda fica presente na água após o processo.

5.5.1 Atividade experimental

A atividade experimental foi realizada no laboratório de ciências, e foi desenvolvida para testar as hipóteses formuladas pelos alunos no terceiro momento sobre um dos processos de tratamento da água. O processo de filtração, que é uma das etapas do tratamento de água, foi citado pelos alunos como a etapa que possivelmente retiraria os medicamentos presentes na água. Sendo assim, as turmas foram separadas em grupos e cada grupo construiu um equipamento de filtração, utilizando os seguintes materiais: garrafa pet, algodão, carvão ativado, areia grossa e pedras construindo nesta ordem em camadas, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Equipamento de filtração construído pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

A construção do equipamento de filtração com materiais de baixo custo, simula desta forma um processo de filtragem de uma estação de tratamento, sendo realizado pelos alunos na Figura 13.

Figura 13 - Construção do equipamento de filtração realizado pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

Após a construção do equipamento de filtração, cada grupo recebeu um medicamento em formato de cápsulas ao qual teve de fazer uma solução deste medicamento utilizando água deionizada, foi usado cerca de 500 mL para a solução. Os medicamentos utilizados estão descritos na Figura 14.

Figura 14 - Medicamentos utilizados para a solução

Medicamento	Princípio ativo	Dosagem
Novocilin	Amoxicilina	500 mg
Tylenol	Paracetamol	500 mg
Dipirona monoidratada	Dipirona monoidratada	1 g
Cloridrato de Fluoxetina	Cloridrato de Fluoxetina	20 mg
Cloridrato de Metformina	Cloridrato de Metformina	500 mg

Fonte: A pesquisa.

A preparação da solução com os medicamentos pode-se observar na Figura 15.

Figura 15 - Preparação da solução



Fonte: A pesquisa.

A dissolução dos medicamentos para a preparação da solução se mostrou efetiva e com característica homogênea. Após a preparação da solução, foi realizada a medição do pH da solução, para verificar a concentração do medicamento presente na solução. Após a medição do pH da solução foi feito o processo de filtração com a solução construída. Por fim, a solução filtrada foi recolhida em um béquer e realizada a medição novamente do pH.

Abaixo pode-se observar a realização da prática no laboratório de ciências, conforme as Figuras 16 e 17.

Figura 16 - Processo de medição do pH da solução



Fonte: A pesquisa.

Para o processo de medição do pH a professora pesquisadora mostrou aos alunos como se deveria utilizar o pHgmetro digital, bem como realizar a leitura de forma correta observando pelo display digital do aparelho, como

também o cuidado necessário para seu manuseio. Os estudantes se mostraram curiosos ao conhecer o aparelho de medição de pH e poder manusear este durante a aula prática.

Figura 17 - Processo de filtração da solução realizado pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

Para o processo de filtração da solução, a professora pesquisadora orientou os estudantes que eles deveriam ter cuidado ao manusear o béquer que continha a solução para não a perder, podendo ocorrer posteriormente erro na análise. Também foi instruído aos alunos ir filtrando aos poucos a solução no equipamento de filtração, para não entupir ou ocorrer de transbordar a garrafa pet, podendo ocasionar perda da solução.

Na Figura 18, pode-se observar os resultados encontrados das medições do pH inicial e final feitos pelos estudantes.

Figura 18 - Resultados dos valores de pH

Medicamento	pH inicial	Solução inicial	pH final	Solução final
Novocilin	5,7	500 mL	7,6	350 mL
Tylenol	6,8	500 mL	8,4	350 mL
Dipirona monoidratada	7,7	500 mL	9,5	350 mL
Cloridrato de Fluoxetina	7,3	500 mL	9,6	350 mL
Cloridrato de Metformina	7,3	500 mL	9,5	350 mL
Água deionizada	6,1	500 mL	6,1	350 mL

Fonte: A pesquisa.

Foi realizada uma prova em branco com a água deionizada, utilizada para a construção das soluções, ou seja, foi realizada a medição do pH da água deionizada antes e após o processo de filtração. Neste caso não houve variação do pH. O resultado encontrado foi de $\text{pH} = 6,1$. A prova em branco, neste caso, teve o objetivo de ser feita para verificar se havia alteração na mudança dos resultados, podendo haver algum tipo de interferência.

Após a medição do pH final, os alunos receberam uma ficha de orientação para a construção dos resultados obtidos na prática experimental, contida no Apêndice D. Para a discussão dos resultados encontrados através das medições de pH, os alunos realizaram uma discussão se havia ou não a presença de medicamento na água filtrada.

Pelos valores obtidos através da atividade experimental, através da mudança do pH, pode-se perceber que após o processo de filtração da solução contendo o medicamento, ainda há resquícios na água da presença do medicamento; logo, mesmo sendo em pequena quantidade, pode-se considerar que a filtração é insuficiente para a remoção de elementos do medicamento da água.

Ressalta-se que alguns constituintes da prática, ou fatores, podem ter também contribuído para a mudança, em parte, dos valores do pH, como a areia utilizada, as pedras e até mesmo o carvão ativado.

Desta forma, discutindo e observando os valores finais obtidos, muitos alunos ficaram surpresos em verificar que havia resquícios do medicamento presente na água filtrada, onde pensaram que esta etapa removeria por completo o medicamento da água.

Logo pode-se considerar que o processo de filtração, mesmo com o objetivo de retirar e filtrar ele não remove por completo o medicamento presente no tratamento de água, sendo assim tanto a etapa quanto o processo de tratamento de água convencional não possuem a capacidade da remoção destas substâncias (DE CARVALHO FILHO et al, 2018).

Sobre as habilidades da BNCC, pode-se dizer que, a atividade experimental investigativa desenvolvida, por meio da mediação do professor, incitou os alunos a formularem questões, refletirem, argumentarem, criarem

hipóteses, analisarem dados e compreenderem os fenômenos e os conceitos científicos, relacionando-os ao seu contexto social.

Com isso, ao se trabalhar com as habilidades da BNCC, leva-se em consideração que estas envolvem a compreensão dos problemas ambientais e socioculturais, que podem ser explorados por meio de atividades experimentais. Logo, essas atividades são uma estratégia única de ensino que ajudam no processo de aprendizagem em sala de aula.

Após a discussão dos resultados encontrados, e refletindo sobre a atividade experimental realizada, os estudantes receberam três perguntas para pesquisarem em casa, que foram:

- Há medicamentos que possam poluir/prejudicar o meio ambiente?
- Há efeitos do descarte incorreto de medicamentos ao ser humano e aos animais?
- Nosso ecossistema é afetado pelo descarte das substâncias oriundas dos medicamentos?

5.6 QUINTO MOMENTO

Neste quinto momento teve o objetivo de inicialmente socializar com os alunos a pesquisa realizada ao final do quarto momento. Posto isto, refletindo sobre a atividade experimental e a pesquisa realizada, e após a discussão sobre este tema, os alunos tiveram o objetivo de construir, em forma de infográfico, quatro temas que foram: automedicação, descarte de medicamentos, tratamento de água e ecotoxicologia. A atividade foi realizada em grupos, no laboratório de informática da escola e utilizado a plataforma canva para a criação do trabalho.

A maioria dos alunos nunca havia elaborado um infográfico, porém muitos dos estudantes já conheciam a plataforma canva, o que facilitou realizar o acesso a este sistema. Portanto, para a criação do infográfico a professora pesquisadora comentou com os alunos como se fazia a construção deste e foi auxiliando durante a sua construção.

Sobre a pesquisa realizada para a elaboração do infográfico, os alunos não tiveram problemas, porém para selecionar e escolher o que era importante e pertinente para se colocar no infográfico, eles demonstraram adversidades entre as opiniões, dentro de alguns grupos entre os colegas, desta forma obteve-

se certa dificuldade para a sua construção. Para isso, a professora pesquisadora interveio e auxiliou individualmente cada grupo a reler a pesquisa e debater para selecionar e colocar as ideias de uma forma mais clara, concisa como também organizada, a professora teve o papel de mediadora neste momento.

Esta atividade teve o intuito de os alunos pesquisarem e exporem de uma forma diferenciada os temas discutidos durante esta pesquisa, como corrobora De Oliveira e Cunha (2020, p. 328) que a infografia pode ser introduzida no ensino “para o percurso de construção da aprendizagem”.

Apesar das adversidades encontradas para a construção desta atividade, e sabendo que os alunos não estavam habituados ao desenvolvimento deste recurso, observou-se que utilizando a plataforma canva, ou seja, o uso de recursos digitais nas atividades didáticas, os estudantes sentem-se atraídos em participar e ao querer aprender sobre a atividade e aos temas propostos.

O uso das TDIC corrobora na construção da pesquisa e da análise da mesma, como também na interpretação e na forma de divulgação que esta propõe em temas relacionados à ciência, é uma ferramenta necessária para a aprendizagem dos estudantes, pois com ela se consegue expor assuntos científicos de uma forma díspar. Colaborando De Oliveira e Cunha (2020, p. 326) “as tecnologias digitais facilitam na correlação de informações e ferramentas para a produção de materiais didáticos”.

Observa-se que os estudantes conseguiram expor um tema através da construção de um infográfico, ao qual era algo novo para eles e assim pode-se verificar que se obteve a construção desta aprendizagem. Trouxeram em seus infográficos como o uso da automedicação, o descarte inadequado de medicamentos e o tratamento de água, não removem tais substâncias, podendo gerar a poluição e contaminação do ecossistema, como também de que forma este pode prejudicar o meio ambiente.

5.7 SEXTO MOMENTO

Neste último momento foi realizada a apresentação dos infográficos construídos pelos alunos sobre os temas pertinentes apresentados e discutidos durante todos os momentos desta pesquisa. Os temas desenvolvidos nos

infográficos foram sobre: automedicação, descarte de medicamentos, tratamento de água e ecotoxicologia.

5.7.1 Infográficos

Para finalização deste trabalho de pesquisa, os alunos construíram em grupos um infográfico através da plataforma canva sobre os temas discutidos durante os cinco momentos. Nas figuras 19, 20, 21 e 22 pode-se observar alguns dos infográficos construídos pelos estudantes.

Figura 19 - Infográfico sobre o tema Automedicação



Fonte: A pesquisa

Figura 20 - Infográfico sobre o tema Descarte de Medicamentos



Fonte: A pesquisa.

Figura 21 – Infográfico sobre o tema Tratamento de água



Fonte: A pesquisa.

Figura 22 - Infográfico sobre o tema Ecotoxicologia



Fonte: A pesquisa.

Após o momento de apresentação dos infográficos foi realizada uma socialização sobre os temas abrangentes.

Pode-se dizer que o consumo excessivo, o fácil acesso a compra, consumo sem indicação médica dentre outros fatores acaba gerando o uso da automedicação, fazendo desta forma com que se tenha uma maior sobra de medicamentos logo objetivando o descarte dessas substâncias. Corroborando Carias, Corrêa e Angelo (2016, p. 2) refletem que “além do consumo de forma inadequada, outro problema relacionado aos medicamentos é a destinação das sobras ou mesmo o descarte dos produtos vencidos”.

Pelo motivo da falta de conhecimento da sociedade, por causa de existir pouca divulgação acaba-se realizando o descarte de forma incorreta acarretando essas substâncias químicas presentes na natureza. Logo é importante e preciso ter a construção da conscientização sobre este tema, o cidadão deve saber de suas responsabilidades com a preservação do nosso ecossistema e do nosso planeta (COSTA, 2013).

Logo, o tema de tratamento de água mostra que estas substâncias químicas oriundas dos medicamentos não são totalmente removidas pela estação de tratamento, havendo resquícios destas substâncias ainda presentes na água, que retorna à nossa casa para o consumo. Já o percurso destas substâncias passando pelos rios e posteriormente desembocando nos oceanos acaba prejudicando a vida aquática de seres vivos prejudicando desta forma este ecossistema.

O tema da ecotoxicologia se fez presente por se ter substâncias químicas presentes na nossa natureza, e onde muitas são decorrentes do descarte e má utilização dos medicamentos utilizados. Sendo assim, Carias, Corrêa e Angelo (2016, p. 2) afirmam que “o descarte incorreto causa contaminação do meio ambiente provocando danos à vida humana e animal”. Corroborando, Viana et al. (2016, p. 58) mostram que “os medicamentos são um tipo de resíduo que apresentam um risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, já que possuem alguns componentes químicos resistentes, que podem contaminar o solo e a água”.

Todas estas características citadas dos temas expostos, foram observadas através da construção do infográfico dos estudantes, pois pode-se

observar as habilidades formadas de leituras, pesquisa, interpretação de texto, correlacionando as informações para a construção desta atividade ao qual se oportunizou através da utilização das TDIC, obtendo interação com recursos digitais e criando a oportunidade de colaborar para a disseminação de assuntos que são de interesse da população, habilidades estas apresentadas pela BNCC.

A maioria dos alunos nunca havia realizado a construção de um infográfico em sala de aula. A utilização dos infográficos como ferramenta de avaliação de ensino, fez com que os alunos apresentassem suas concepções, suas particularidades como também suas dificuldades tanto na forma de configuração como na organização do tema proposto. A influência das TDIC nos processos educacionais requer uma abordagem colaborativa no ensino e aprendizagem, envolvendo a participação ativa do aluno e do professor, o que se faz perceber uma variedade de percepções sobre o mesmo conteúdo (DE OLIVEIRA; CUNHA, 2020).

Por fim, para a conclusão deste último momento, foi aplicado aos estudantes um questionário final.

5.7.2 Questionário Final

O questionário final teve o objetivo de saber as percepções e as aprendizagens desenvolvidas e construídas sobre os momentos realizados durante esta pesquisa.

Sobre as perguntas, cada uma foi analisada conforme as respostas dos educandos. De um total de 55 alunos nas duas turmas, 47 educandos responderam ao questionário final sobre o tema medicamentos. Para análise dos resultados, os estudantes foram identificados pela letra A seguido de uma ordem numérica de acordo com a quantidade de respostas obtidas.

Na figura 23, construiu-se através da análise de conteúdo de Bardin (1977) as categorias e subcategorias referentes às questões apresentadas nas perguntas. As subcategorias foram criadas consoante as respostas descritas pelos estudantes para então verificar com que frequência apareciam. A subcategoria imparcial, descrita em algumas categorias, relaciona-se com respostas que não se enquadram nas demais subcategorias, ou seja, que não respondem à pergunta proposta.

Figura 23 - Categorias e subcategorias analisadas no questionário final

Categorias	Subcategorias	Frequência	%
Aprendizado	Positivo	47	100%
	Total	47	100%
Significado	Descarte	26	55,3%
	Meio ambiente	14	29,8%
	Química	3	6,4%
	Automedicação	1	2,1%
	Tratamento da água	1	2,1%
	Imparcial	2	4,3%
	Total	47	100%
Relevância	Utilização	17	36,2%
	Disciplina	17	36,2%
	Causas e efeitos	7	14,9%
	Imparcial	6	12,7%
	Total	47	100%
Atitudes	Descarte correto	37	78,7%
	Automedicação	8	17%
	Imparcial	2	4,3%
	Total	47	100%
	Conceitos químicos	16	34%
	Interpretação	9	19,1%

Habilidades	Tecnologia digital	7	14,9%
	Atividade experimental	6	12,8%
	Raciocínio	5	10,6%
	Imparcial	4	8,6%
	Total	47	100%

Fonte: A pesquisa.

A seguir, será apresentado algumas das respostas dos estudantes frente às perguntas descritivas e a pergunta quantitativa discutida.

Na primeira pergunta do questionário final, analisou-se se os estudantes gostaram de aprender sobre o tema dos medicamentos, onde foi questionado “*Você gostou de aprender sobre o tema medicamentos?*”. Obteve-se a categoria de *aprender* e esta foi dividida na subcategoria: positivo. Nas respostas obtidas 100% (n = 47) dos estudantes responderam que “Sim” que realmente gostaram de aprender e saber sobre o tema. Por meio desta pergunta, apresenta-se algumas respostas que estão nos excertos abaixo:

“Foi algo interessante, na questão de ser algo diferente nas aulas de química” (A04).

“Sim, achei fundamental estudar sobre isso. Muito interessante aprender, pois assim sabemos lidar com os medicamentos melhor, antes e depois do uso” (A12).

“Sim, achei bem interessante aprender sobre algo “comum” do nosso dia a dia” (A16).

“Gostei sim. Pois aprendendo sobre este tema eu pude entender melhor sobre o funcionamento, a importância e também os cuidados que precisamos ter” (A26).

“Sim. Achei o tema muito interessante e necessário. Saber os impactos negativos nos conscientiza a fazer o certo” (A30)

“Sim, porque os medicamentos fazem parte da nossa vida. O medicamento é importante para a nossa saúde” (A37).

“Gostei. Havia muitas coisas que não sabia, sobre algo tão comum na nossa vida” (A42).

Com isso, percebe-se que trabalhar o tema medicamentos nas aulas de química, e este ser um assunto vinculado ao contexto social do aluno, corrobora com a curiosidade e a motivação para o querer aprender, como também se tem uma maior interpretação e compreensão do mundo em que se vive (ALBA; SALGADO; DEL PINO, 2013). Afinal, a química é uma ciência que está presente na vida dos estudantes e mostrá-la como se faz presente a torna significativa para o aluno querer conhecer e aprender.

Na segunda pergunta, foi questionado aos estudantes sobre o que acharam interessante e significativo em aprender, sendo questionado “*O que você achou mais interessante e significativo em aprender sobre o tema medicamentos?*”. Obteve-se a categoria de *significado*, esta foi dividida nas seguintes subcategorias: descarte, meio ambiente, química, automedicação, tratamento da água e imparcial. Por meio desta pergunta, nota-se que houve maior frequência citado sobre o descarte de medicamentos, obtendo 55,3% (n = 26) dos estudantes. Abaixo algumas descrições dos excertos:

“A questão do descarte deles, para não descartar incorretamente, já que podem contaminar rios, solos etc” (A04).

“Achei interessante estudar as formas certas de descarte, pois sei que muitas pessoas não sabem como fazer o descarte dos medicamentos” (A12).

“Eu achei mais interessante e significativo aprender sobre o descarte correto e incorreto dos medicamentos e como isso afeta a natureza” (A20).

“O seu descarte, pois eu não sabia que havia pontos de coleta para os medicamentos” (A32).

Nota-se que o descarte dos medicamentos foi algo ao qual a maioria dos estudantes não sabiam a forma correta de se fazer, sendo assim através das atividades desenvolvidas nesta pesquisa, estas promoveram aprendizagens de situações cotidianas que corroboram com ações vinculadas à saúde pública bem como sobre as questões ambientais.

Sobre a subcategoria meio ambiente, teve-se 29,8% (n = 14) dos estudantes relataram que acharam significativo saber os efeitos que causam o medicamento no meio ambiente. Abaixo algumas descrições dos excertos:

“Em aprender como afeta o meio ambiente” (A07).

“O efeito dos medicamentos na vida aquática” (A22).

“Achei significativo a parte em relação ao meio ambiente, pois é uma forma de ajudar a cuidar do nosso meio ambiente e dos animais” (A23).

“Sobre os impactos que o descarte incorreto causa no solo, na água e na saúde dos animais e dos seres humanos, foi muito interessante. Me fez mudar de pensamento sobre descartar da forma correta” (A30).

“Achei interessante o jeito que os medicamentos podem afetar a vida marinha, onde os hormônios afetam os peixes” (A45).

Mostra-se que através das atividades desenvolvidas, os estudantes puderam refletir sobre as consequências destas substâncias no meio ambiente, ou seja, promovendo um olhar crítico ao nosso meio ambiente. A colaboração frente aos cuidados com a natureza deve ser desenvolvida no ensino, promovendo assim a educação ambiental, pois saber das consequências das substâncias químicas no ecossistema faz com que sejam conscientes e formem o seu papel de cidadão (VIANA et al, 2016).

Sobre a categoria química, 6,4% (n = 3) estudantes relataram que acharam interessante aprender sobre a composição química, as fórmulas químicas como também sobre conhecer as dosagens dos medicamentos. Pode-se notar, que visualizar a química no dia a dia é importante para a construção do conhecimento do aluno no contexto em que ele vive.

Nesse aspecto, percebe-se a construção de uma conscientização química sobre os medicamentos, pois as atividades puderam contemplar algo não somente do cotidiano deles, mas que ao refletir sobre como a química está tão presente e tangível a eles, tem-se essa reflexão e construção de pensamentos que resultam futuramente em uma mudança, pois quando algo se torna significativo ao aluno, torna-o importante para ele.

As demais subcategorias citadas como a automedicação 2,1% (n = 1) estudante relatou em cuidar sobre o uso do medicamento, observando a importância de se ter uma orientação médica. Já sobre o tratamento de água 2,1% (n = 1) estudante relatou de poder saber e compreender em como o medicamento fica ainda presente na água, mesmo com um processo de tratamento, a subcategoria imparcial 4,3% (n = 2) estudantes não obteve-se uma resposta que se enquadra nas demais subcategorias, ou seja, que não responde à pergunta proposta.

Na terceira pergunta, foi questionado aos estudantes se é relevante trabalhar o tema medicamentos nas aulas de química, sendo questionado “*Na sua opinião, trabalhar este tema é relevante nas aulas de química?*”. Obteve-se a categoria *relevância*, esta foi dividida nas seguintes subcategorias: utilização, disciplina, causas e efeitos e imparcial. Por meio desta pergunta, nota-se que houve maior frequência citada sobre as subcategorias utilização e disciplina. Sobre a subcategoria utilização, obteve-se 36,2% (n = 17) respostas dos estudantes. Abaixo algumas descrições dos excertos:

“Sim pois nos ensina como devemos manipular os medicamentos da forma certa” (A03).

“Sim de extrema importância pois devemos saber cuidar dos nossos medicamentos” (A23).

“É relevante pois informa os alunos e faz com que eles reflitam sobre suas atitudes” (A38).

“Sim pois trabalhar este assunto nos dá mais conhecimento sobre os medicamentos que utilizamos” (A43).

Sobre a subcategoria disciplina, pode-se perceber que 36,2% (n = 17) dos estudantes acreditam ser relevante este assunto no componente curricular de química. Abaixo algumas descrições dos excertos:

“Sim, além de ser algo novo e diferente para nós, é algo interessante, pois trabalhamos sobre os princípios ativos” (A04).

“Sim, pois os compostos químicos que vão nos medicamentos tem a ver com a química” (A07).

“Sim, relevante para saber a composição dos medicamentos e riscos químicos que eles causam” (A42).

“Sim, por ser uma aula bem interessante e faz sentido com a matéria” (A46).

Sobre as causas e efeitos, nesta subcategoria pode-se observar que cerca de 14,9% (n = 7) refletem sobre ser importante a natureza e os efeitos que nela causa. Abaixo algumas descrições dos excertos:

“Sim, mesmo sendo um assunto pouco abordado na escola, é importante para a vida e para a natureza” (A14).

“Sim, pois muitas vezes não sabemos o mal que os medicamentos fazem para o meio ambiente” (A19).

“Sim, aprender sobre substâncias químicas e como elas afetam o meio ambiente é muito importante” (A30).

Refletindo sobre os excertos apresentados nesta categoria, pode-se concluir que além dos estudantes aprenderem conceitos e características químicas sobre os medicamentos, tornou-se uma forma interessante de aprender. Além disso, mostrou que o ensino deve ser um local de aprendizagem não somente com a ótica de conhecer os conteúdos trabalhados na disciplina, mas para além disso, ao qual deve corroborar ao que diz respeito ao uso racional dos medicamentos, buscando assim uma melhor promoção a saúde e ao meio ambiente (DE CAMARGO; MACHADO, 2017).

Na subcategoria imparcial 12,7% (n = 6) não se obteve uma resposta que se enquadrasse nas demais subcategorias, ou seja, que não responde à pergunta proposta. Desta forma, é possível evidenciar elementos que remetem a ideia da construção de uma consciência química sobre os medicamentos, bem como às habilidades da BNCC. Isto é, pode-se observar pelas palavras descritas nos excertos dos alunos como, “manipular”, “cuidar”, “refletir sobre as atitudes”, que as atividades criaram habilidades de reflexão frente ao que aprenderam, contribuindo para a formação do pensamento crítico frente ao uso dos medicamentos.

Neste viés, sobre os conceitos de química, fora citado pelos estudantes “princípios ativos” e “composição dos medicamentos e riscos químicos que eles causam”, o que demonstra que os alunos construíram habilidades relacionando com conceitos da disciplina química; logo, desta forma, construíram o conhecimento químico frente a situações que vivenciam no cotidiano, enfatizando os riscos que estas substâncias podem causar ao meio ambiente, constituindo-se em cidadão crítico perante a natureza.

Na quarta pergunta, foi questionado aos estudantes sobre o infográfico, sendo questionado “*Você já tinha feito a construção de um infográfico?*”. Por meio desta pergunta, notou-se que a grande maioria dos estudantes não haviam construído 89,4% (n = 42), e apenas 10,4% (n = 5) disseram que já tinham feito através dos cursos técnicos ao qual faziam no contraturno da escola.

Sobre a experiência que os estudantes tiveram perante a construção do infográfico, obteve-se alguns comentários: “é uma forma criativa de expor as ideias”, “foi muito interessante, gostaria de mais aulas desse tipo”, “foi uma experiência diferente mas muito legal”, “foi um trabalho divertido de fazer com os

colegas e se torna mais comunicativo“, “é algo rápido de ler, porém foi difícil de resumir”, “a parte mais difícil foi resumir tantas informações em alguns tópicos ou pequenas frases, mas gostei de fazer”, “experiência nova e divertida, onde eu divido meus conhecimentos no infográfico, de um jeito interessante e direto”, “tivemos dificuldade em alinhar a escrita mas de resto foi tranquilo”.

Apesar das dificuldades encontradas na elaboração e desenvolvimento dos infográficos, por ser uma experiência nova em que tiveram, os estudantes relataram ter sido uma experiência que se tornou colaborativa entre os colegas como também divertida e criativa, que colaborou com a forma de expressar e estudar sobre um determinado assunto, promovendo a construção de habilidades como a interpretação, leitura, análise de informações e dados pertinentes ao conteúdo, bem como uma nova forma de utilização das tecnologias digitais. Sobre a concepção da aprendizagem com a criação do uso de infográficos, De Oliveira e Cunha (2020, p. 330) torna claro que “a aprendizagem emerge da superação das dificuldades que estão relacionados aos tipos de procedimentos metodológicos e avaliativos aplicados”.

Na quinta pergunta, foi questionado aos estudantes quais atitudes teriam após aprender sobre a temática desenvolvida, sendo questionado “*Quais atitudes que você fazia antes que agora conhecendo sobre o tema medicamentos fará diferente?*”. Obteve-se a categoria *atitudes*, esta foi dividida nas seguintes subcategorias: descarte correto, automedicação e imparcial. Por meio desta pergunta, nota-se que houve maior frequência sobre a subcategoria descarte correto. A vista disso, obteve-se 36,2% (n = 37) dos estudantes. Abaixo algumas descrições dos excertos:

“Não jogarei mais os medicamentos vencidos no lixo” (A03).

“Eu descartava os medicamentos vencidos no lixo seco, mas agora eu estou juntando os medicamentos para levar para um posto para descartar” (A04).

“O descarte correto e vou espalhar entre a minha família esta informação” (A12).

“Eu descartava os medicamentos direto no lixo orgânico, agora sei que devo levar a um ponto de coleta” (A13).

“Antes eu descartava os blisters no lixo e os medicamentos vencidos na privada, mas após estudar sobre, esses medicamentos e suas embalagens vão para pontos de coleta” (A30).

“Agora terei mais cuidado com o descarte de medicamento, pois causa diversos danos para o meio ambiente” (A42).

Sobre o exposto, pode-se refletir que a promoção de uma conscientização ambiental, promovida através das atividades, representa um processo fundamental para o desenvolvimento de habilidades capazes de modificar atitudes em relação ao meio ambiente. Esse processo tem como objetivo despertar a preocupação individual e coletiva para questões ambientais, através da construção de valores sociais, atitudes e competências voltadas para a preservação e conservação do meio ambiente (VIANA et al, 2016).

Sobre a subcategoria automedicação, cerca de 17% (n = 8) dos estudantes relataram suas atitudes frente a este tema. Abaixo algumas descrições dos excertos:

“Não comprarei mais medicamentos em excesso” (A02).

“Irei cuidar mais com os medicamentos da nossa farmacinha” (A07).

“Sobre a automedicação, vou diminuir minha farmacinha” (A19).

“Cuidar mais a quantidade de medicamentos em casa” (A36).

A vista disso, às novas atitudes observadas e mencionadas pelos estudantes, pode-se destacar uma mudança positiva na conscientização desses sujeitos frente às atividades desenvolvidas nesta pesquisa. A inclusão do tema automedicação nas aulas de química e sua análise conjunta com os alunos pode ter um impacto positivo na mudança de comportamento, contribuindo para uma transformação social (DA SILVA; PINHEIRO, 2013).

A subcategoria imparcial 4,3% (n = 2) estudantes não se obteve uma resposta que se enquadrasse nas demais subcategorias, ou seja, que não responde à pergunta proposta.

Na sexta pergunta, foi questionado aos estudantes quais habilidades adquiriram durante a pesquisa sobre a temática, sendo questionado “*Quais habilidades você considera que foram desenvolvidas durante as atividades da temática da química dos medicamentos?*”. Obteve-se a categoria *habilidades*, esta foi dividida nas seguintes subcategorias: raciocínio, interpretação, tecnologia digital, conceitos químicos, atividade experimental e imparcial. Nas respostas obtidas cerca de 34% (n = 16) dos estudantes responderam que

desenvolveram habilidades frente aos conceitos de química. Por meio desta pergunta apresenta-se algumas respostas que estão nos excertos abaixo:

“Consegui compreender mais sobre a química, e como está presente nos medicamentos através do que vimos” (A03).

“Identifiquei com facilidade as funções nos compostos dos medicamentos” (A15).

“Através das aulas sobre os medicamentos aprendi novos termos da química que antes eram difíceis de entender” (A34)

“Entendi melhor a matéria e o que estudamos com um assunto que vimos tanto no nosso dia” (A45).

Sobre a habilidade interpretação, cerca de 19,1% (n = 9) dos estudantes relataram que ao pesquisar sobre os temas e as questões propostas melhoraram seu desenvolvimento quanto às leituras e frente às pesquisas que eram feitas durante os momentos. Ao interpretar uma situação problema também se tem a formação e construção de habilidades, pois faz com que o aluno construa o pensamento crítico frente ao problema a ser solucionado.

A pesquisa sobre a construção do infográfico os alunos relataram que não tiveram dificuldade, mas houve no quesito de escolher e selecionar os textos e frases ao qual se necessita de uma melhor análise e organização para a construção do material.

A subcategoria tecnologia digital, alguns estudantes relataram sobre a utilização da plataforma canva, onde cerca de 14,9% (n = 7) relataram que gostaram de aprender uma ferramenta nova para a construção de um material para divulgação de um tema, onde muitas vezes é somente solicitado nas demais aulas a construção de slides. Com isso, a construção do infográfico fez com que os alunos desenvolvessem a habilidade de saber conduzir uma nova ferramenta, construir uma atividade proposta diferenciada, tornando a aula mais criativa, colaborativa proporcionando maior engajamento entre os colegas. Desta forma, a construção de um infográfico faz com que todos os alunos aprendam de forma diferente, encontram uma maneira de visualizar, compreender e assentar um tema (DE OLIVEIRA; CUNHA, 2020).

A subcategoria atividade experimental demonstra que 12,8% (n = 6) dos estudantes relataram poder compreender o conteúdo através da prática da atividade experimental, e a subcategoria raciocínio revela que 10,6% (n = 5)

estudantes citaram ter criado um pensamento que chegasse mais rapidamente a resolução dos problemas. Assim, acredita-se que os alunos compreenderam os conteúdos através das ideias formuladas nas atividades desenvolvidas, promovendo capacidade de raciocínio.

Na subcategoria imparcial 8,6% (n = 4) estudantes não se obteve uma resposta que se enquadrasse nas demais subcategorias, ou seja, que não responde à pergunta proposta.

Ao final desta SD, pode-se notar que esta propiciou aos estudantes a construção da conscientização frente à utilização dos medicamentos nos mais diversos aspectos, a qual foi se constituindo com o passar e o desenrolar de todas as atividades. A SD desenvolvida, pode corroborar com a aprendizagem e novas atitudes da prática dos medicamentos através da aplicação de diversas atividades investigativas, como leitura e interpretação, resolução de situações problemas, atividade experimental e a construção de temas através das tecnologias digitais.

O desenvolvimento dessa SD possibilitou aos alunos, além de uma conscientização química em relação aos medicamentos, um olhar diferente frente a disciplina de química. Esta que deve ser trabalhada muito além dos conteúdos propostos, deve ser vista como uma oportunidade de abordar problemas sociais abrangentes por meio desses conhecimentos, buscando conscientizar, informar e desenvolver a capacidade de tomada de decisões (DA SILVA; PINHEIRO, 2013).

6 DO OLHAR A FALA: PERCEPÇÕES (IN)VISÍVEIS DE UMA PROFESSORA PESQUISADORA NO FAZER CIÊNCIAS POR MEIO DE ATIVIDADE ATIVA

Todas as atividades construídas e desenvolvidas nesta pesquisa tiveram que ser primeiramente estudadas e planejadas, refletindo sobre como desenvolver metodologias diferentes para o ensino de química. Pode-se dizer que se obteve muitos frutos construtivos com o desenvolvimento dos momentos desta pesquisa, mas também é importante destacar e relatar o trabalho por vezes “doloroso”, que foi por parte da pesquisadora, em poder desenvolver e aplicar da melhor forma possível os momentos desenvolvidos neste trabalho.

Muitas foram as dificuldades encontradas, inicialmente que para desenvolver uma atividade com o viés de uma aprendizagem investigativa é necessário estudar e ler muito para a construção e ressignificação de muitas das aprendizagens já aprendidas durante a jornada acadêmica e profissional. Elaborar materiais e atividades sequenciadas diferenciados, e que promovam uma construção científica daquilo que se deseja que os alunos aprendam através do ensino, sejam algo que vai além da sala de aula, são construções que tem como objetivos que permeiam para fora dos muros da escola, para que os alunos possam, de certa forma, ter a mudança de pensamento e uma nova construção perante a sociedade e ao meio ambiente.

Planejar uma aula não é fácil para o professor que quer desenvolver práticas pedagógicas que estimulem o pensamento crítico, a reflexão, a criticidade, leituras e interpretações de situações problemas, pois ao mesmo tempo que é difícil para o aluno de resolver, e por vezes de querer fazer, tem-se a dificuldade para o professor de criar. Para isso, é necessário que o professor consiga ir além do que o tradicional oferece, não que este seja dispensável, pois, por vezes, se torna necessário, mas que faça com que o aluno possa refletir constantemente sobre suas atitudes e criar desta forma a construção da sua aprendizagem.

Sobre o desempenho dos alunos perante as atividades, pode-se refletir que se teve um novo olhar sobre a prática e as atitudes do uso dos medicamentos, como também sobre o ensino de química estudado e desenvolvido nos momentos. Mas, muitas vezes, teve-se por parte da professora a necessidade de criar o estímulo à realização das atividades, o que aqui

concentra-se o processo de ser uma professora mediadora no processo de ensino com os alunos. Muitas vezes há resistência por parte dos alunos, pois estão acostumados com métodos de ensino mais tradicionais, por ser algo novo que tira seus pensamentos da zona de conforto, fazendo desta forma com que a professora criasse dinâmicas e formas para que os alunos tivessem a vontade de aprender. O professor deve ter este papel de engajar o aluno, onde através das atividades mostrar o valor e o significado que as possuem.

Fazer a diferença no âmbito escolar e fora dele não é só papel do professor, mas também do aluno, pois aprender e construir uma nova aprendizagem é algo para que eles possam ressignificar suas atitudes, e criar essa construção cidadã para melhor convivência com o meio ambiente como em sociedade, também é algo que depende do desejo e do interesse do aluno.

Ao observar a conclusão deste trabalho, pode-se aferir que muitos dos objetivos foram alcançados, e dizer que apesar do trabalho árduo de pesquisa, planejamentos, estímulos e até mesmo noites sem dormir pela preocupação de realizar algo significativo aos alunos, o resultado engrandeceu e possibilitou não somente a visualização da mudança nos alunos perante ao que aprenderam, mas também da professora em poder assumir que se pode realizar atividades que promovam as características mencionadas nesta dissertação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação iniciou-se com o objetivo do desenvolvimento de atividades investigativas no ensino de química, abordando o assunto de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, trabalhado no terceiro ano do ensino médio, vinculando a temática da química dos medicamentos.

Para alcançar tais propósitos, buscou-se respostas para a seguinte questão norteadora da pesquisa: *“quais são as possíveis contribuições da aplicação de uma SD, à luz de atividades investigativas, como estratégia de aprendizagem para o estudo de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas no ensino de química, utilizando a temática dos medicamentos?”*.

Para esta busca, também se contou com os seguintes objetivos:

- Compreender quais as concepções dos estudantes frente ao tema medicamentos;
- Desenvolver atividades didáticas, com base nas SEI, com conceitos químicos necessários à aprendizagem da química orgânica e ao tema medicamentos.
- Elaborar e implementar uma SD sobre a temática da química dos medicamentos, desenvolvendo os seguintes assuntos: automedicação, descarte de medicamentos, tratamento de água e ecotoxicologia.
- Possibilitar a construção da conscientização sobre os temas de automedicação e descarte frente à utilização dos medicamentos.

Por conseguinte, a metodologia utilizada tratou da elaboração e desenvolvimento de uma SD, adaptada de Zabala (1998), teve o objetivo de criar um ambiente investigativo sobre temas definidos como: automedicação, descarte de medicamentos, tratamento da água e ecotoxicologia. Em vista disso, por meio da utilização da SEI de Carvalho (2013) possibilitou aos estudantes criarem autonomia e momentos de reflexão para a criação de hipóteses e para resolução das situações problemas.

Através da análise qualitativa, com base nos questionários apresentados, foi possível observar as concepções iniciais de cada estudante sobre o tema medicamentos. Desta forma, destacou-se que a grande maioria dos estudantes não sabia a forma correta de descarte e que tais substâncias químicas ao entrarem em contato com a natureza teriam como destino a poluição e contaminação do meio ambiente, principalmente em relação ao solo e a vida

aquática. Pode-se notar que a farmácia caseira, conhecida também como “farmacinha” se faz presente no contexto social do aluno, sendo este caracterizado na grande maioria pelo uso da automedicação.

Através do questionário final, percebeu-se que os estudantes mencionaram novas atitudes perante aos novos conhecimentos que adquiriram durante a SD, principalmente sobre o descarte de medicamentos e o uso da automedicação, objetivo esse proposto por esta pesquisa.

Portanto, a elaboração da SEI nesta pesquisa foi desenvolvida em diversos âmbitos da química, como, por exemplo, a química orgânica, estudando os compostos orgânicos dos fármacos desde sua estrutura até a identificação de suas funções orgânicas, a química analítica, através da medição do pH de soluções e o desenvolvimento e interpretação de resultados numéricos, e a química ambiental, corroborando sobre os impactos dos medicamentos no meio ambiente e de que forma este pode prejudicar o ecossistema. Assim, percebe-se que ao desenvolver estas atividades à luz da SD os estudantes conseguiram estudar a química em diversos olhares e segmentos.

Neste viés, através do uso da SD e desenvolvendo atividades de cunho investigativo, pode-se destacar que estas corroboraram com o desenvolvimento de habilidades frente à construção do pensamento crítico formado, essencialmente através da compreensão de textos, pesquisas e leituras, da interpretação e análise crítica de uma atividade experimental e da utilização das TDIC para a construção de infográficos.

Na atividade da construção do infográfico, por ser uma atividade tecnológica nova para os estudantes, a professora pesquisadora teve de realizar o papel mediador para auxiliar na construção do mesmo. Sendo assim, seria interessante desenvolver mais vezes atividades de cunho tecnológico no âmbito escolar, pois estas auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, despertam o interesse e é uma forma de divulgação científica.

Tomando por base todos os resultados obtidos nesta pesquisa, considera-se que a aplicação da SD gerou as seguintes contribuições ao processo de ensino e aprendizagem de química, através da temática da química de medicamentos:

- permitiu estudantes mais ativos, envolvidos e integrados com o ambiente de ensino;
- proporcionou a conscientização, do uso dos medicamentos, em diversas perspectivas;
- desenvolveu a competência da interpretação de textos, do questionamento, da formulação de hipóteses e o pensamento crítico frente a resolução de uma situação problema;
- viabilizou a interpretação de uma atividade experimental;
- facilitou o processo de compreensão dos objetos de conhecimento estudados na disciplina de química.

Diante do exposto, pode-se observar e concluir como o ensino da química colabora com a formação cidadã dos estudantes (GOMES; COSTA, 2017). Afinal, a construção da conscientização sobre o que abrange o tema medicamentos no ensino de química é fundamental para a formação de cidadãos mais críticos e responsáveis em relação ao uso de medicamentos, o que envolve a compreensão dos princípios ativos, dos efeitos colaterais, das interações medicamentosas, da importância do uso correto e da prescrição médica, entre outros aspectos.

Assim, a SD desenvolvida foi necessária no sentido de os estudantes, além de terem acesso a informações atualizadas e contextualizadas sobre os medicamentos, e serem incentivados a discutir e refletir sobre as implicações sociais, econômicas e ambientais do seu uso, pensar quimicamente sobre os efeitos do descarte incorreto no meio ambiente e os prejuízos à saúde humana. Dessa forma, o ensino de química pode contribuir para a formação de uma sociedade mais consciente e crítica em relação ao uso de medicamentos quanto ações como a proposta nessa pesquisa foram desenvolvidas na Educação Básica. Afinal, quando se promove atividades em que o aluno se torna protagonista de sua aprendizagem, se favorece a construção de indivíduos cientificamente capazes de exercer seu papel de cidadão e de compreender o mundo ao seu redor, com pensamento crítico desenvolvido a partir da aquisição de conhecimentos constituídos durante o desenvolvimento das atividades investigativas no âmbito escolar.

REFERÊNCIAS

ALBA, J.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. Estudo de Caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AZEVEDO, M. C. P. SI. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, v. 3, p. 19-33, 2004.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BIZERRA, A. M. C.; COSTA, K. M. F. Dificuldades e Motivações no Ensino de Química: uma análise da Perspectiva Docente. **VI CONEDU**, v. 1, p. 1406-1420, 2020.

BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária. 2010. Disponível em : <<https://www.gov.br/anvisa/ptbr/acessoainformacao/perguntasfrequentes/medicamentos/conceitos-e-definicoes/conceitos-e-definicoes>> Acesso em 10 mar. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de vigilância sanitária. Vendendo saúde: história da propaganda de medicamentos no Brasil. Eduardo Bueno e Paula Taitelbaum . 160p. 2008a. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/educacao-e-pesquisa/publicacoes-sobre-educacao-e-pesquisa/vendendo-saude-a-historia-da-propaganda-de-medicamentos-no-brasil.pdf>> Acesso em 25 out. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de vigilância sanitária. O que devemos saber sobre medicamentos? Cartilha da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). São Paulo, 104 p, 2010a.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 de agosto 2010b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em 10 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf> Acesso em 28 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 3.916, de 30 de Outubro de 1998. Aprova a Política Nacional de Medicamentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 out 1998. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3916_30_10_1998.html> Acesso em 29 out 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 17, de 16 de abril de 2010: dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de Abr. 2010. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0017_16_04_2010.html> Acesso em 25 out. 2022.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB 05/2011**. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 2011. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8016-pceb005-11&Itemid=30192> Acesso em 28 ago. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 135, de 18 de maio de 2005. Dispõe o fracionamento de medicamentos. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0135_18_05_2005.html> Acesso em 28 ago. 2022.

BOMFIM, R. C.; MASSENA, E. P. Automedicação como tema de situação de estudo. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Ciencias**, v. 14, n. 2, p. 360-375, 2019.

CARIAS, T. R.; CORRÊA, T. A.; ANGELO, A. A. A TEMÁTICA MEDICAMENTOS COMO CONTEXTO NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE UBÁ-MG. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 1-4, 2016.

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: cengage learning, v. 164, 2013.

CHASSOT, A. I. Catalisando transformações na educação. Ijuí, Brasil: Unijuí, 1993.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 8. Ed. – Ijuí: Ed: Unijuí, 2018.

CORRÊA, T. A.; SOARES, L. A.; DA ROCHA CARIAS, T. **Além da sala de aula: relatos sobre ensino, pesquisa e extensão.** Medicamentos como tema gerador no processo de ensino. Belo Horizonte: EdUEMG, p. 34-55, 2020.

COSTA, J. R. de A. LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS DOMICILIARES VENCIDOS OU EM DESUSO NO BRASIL. **Revista dos Mestrados Profissionais**, v. 2, n. 2. 2013.

DA SILVA ESCHER, M. A. et al. A problemática ambiental da contaminação dos recursos hídricos por fármacos. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, n. 51, p. 141-148, 2019.

DA SILVA, M. L. M.; PINHEIRO, P. C. A educação química e o problema da automedicação: relato de sala de aula. **Química Nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 92-99, 2013.

DE CAMARGO, A. S.; MACHADO, P. F. L. A tríade uso racional de medicamentos–Ensino de Química–promoção da saúde: uma proposta de educação para a saúde. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, 2014.

DE CARVALHO FILHO, J. A. A. et al. Gestão de resíduos farmacêuticos, descarte inadequado e suas consequências nas matrizes aquáticas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, p.228-240, 2018.

DE OLIVEIRA, K. J. V.; CUNHA, K. S. Infográficos como recurso auxiliar do processo de aprendizagem de estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 3, 2020.

DE SOUZA, I. R. et al. A propaganda de medicamentos no Brasil e a prática de automedicação: Uma Revisão Bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 10921-10936, 2021.

DOS SANTOS COSTA, R.; QUADRA, G. R.; DE OLIVEIRA SOUZA, H. Química, Ecotoxicologia e Escola: propostas interdisciplinares. **Ecotoxicology and Environmental Contamination**, v. 17, n. 1, 2022.

DOS SANTOS, J. H. Z.; PIZZOLATO, T. M.; DA CUNHA, A. C. B. Desenvolvimento de Metodologia analítica para quantificação de fármacos em meio aquático por extração em fase sólida e HPLC. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 1, n. 2, p. 19-34, 2007.

DOS SANTOS, G. A.; DA COSTA SOARES, J. M. O Ensino de Química por meio de um projeto educativo intitulado: a identificação de compostos orgânicos nos medicamentos. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 13, p. 15-19, 2018.

FERREIRA, J. C. A. **Proposta de aula prática contextualizada: determinação de fármacos empregando um Smartphone como um instrumento analítico.** 2019. 59 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.2019.

FERREIRA, S.; LACERDA, F. A Importância do Diário De Bordo na Formação Docente: Uma Experiência no Projeto Pibid de Nova Friburgo, RJ. VIII EREBIO, Rio de Janeiro: UERJ. 2017.

FRAZÃO, L. da S.; ANTUNES, E. P.; GUSMÃO, M. S. dos S. Atividades experimentais investigativas e o desenvolvimento de habilidades científicas. **Ensino de ciências por investigação: propostas teórico-práticas a partir de diferentes aportes teóricos.** São Paulo: Livraria da Física, p. 67-94, 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7.ed. Barueri, São Paulo: Atlas, 2023. E-book Kindle.

GOMES, A. de O.; COSTA, J. da S. UTILIZAÇÃO DO HISTÓRICO DE DESCOBERTA DE FÁRMACOS COMO ESTRATÉGIA PARA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia-ISSN: 1984-5693**, v. 9, p. 62-79, 2017.

JESUS, P. R. O Consumo desenfreado de medicamentos no Brasil e a responsabilidade da propaganda, v. 19, n. 06, 2012. Disponível em <<https://docplayer.com.br/3409143-O-consumo-desenfreado-de-medicamentos-no-brasil-e-a-responsabilidade-da-propaganda.html#>> Acesso em 5 nov. 2022.

JUNIOR, V. S. C.; DE OLIVEIRA, A. L. R.; AMORIM, A. T. Automedicação influenciada pela mídia no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e11011830678-e11011830678, 2022.

LEITE, L. R. et al. O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11, n. 2, p. 177-188, 2020.

LIMA, R. S. de A. **A argumentação como ferramenta para construção de uma aprendizagem significativa crítica no ensino de química.** 2019. 157 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

MARCOS, A. R. A Desmotivação do Professor em sala de aula. **Revista Científica FESA**, v. 1, n. 3, p. 03-15, 2021.

MARTINS, J. A pesquisa qualitativa. IN: FAZENDA, I. **Metodologia da pesquisa educacional.** São Paulo: Cortez, 2010.

MELO, J. D. de S. **Uma proposta de ensino de química utilizando aprendizagem cooperativa na educação de jovens e adultos**. 2018. 247 f., il. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; SILVA, L. A. R. da. Solução Mineral Milagrosa: um tema para o Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, 2020.

MONTAGNER, C. C.; VIDAL, C.; ACAYABA, R. D. Contaminantes emergentes em matrizes aquáticas do Brasil: cenário atual e aspectos analíticos, ecotoxicológicos e regulatórios. **Química Nova**, v. 40, p. 1094-1110, 2017.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

MOREIRA, M. A. (2010b). **O que é afinal aprendizagem significativa?** 2010. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Currículo, La Laguna, Espanha, 2012. Cuiabá: 2010. Disponível em: <[http:// moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf](http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf)>. Acesso em 21 mar. 2021.

NOVELINI, L. K.; GALBIATTI-DIAS, A. L. S. Descarte de medicamentos: desenvolvimento de uma cartilha para conscientização da população. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, R. C. de. Atividades investigativas no Ensino de Ciências. **Ensino de ciências por investigação: propostas teórico-práticas a partir de diferentes aportes teóricos**. São Paulo: Livraria da Física, p. 19-38, 2021.

PAZINATO, M. S. et al. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 21-25, 2012.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 13.905, de 10 de janeiro de 2012. Dispõe sobre a obrigatoriedade das farmácias e drogarias manterem recipientes para coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/13.905.pdf>> Acesso em: 12 de jan. 2023.

ROSCOFF, T. L. et al. Uma Proposta de Ensino de Química com a Temática Covid-19 e Medicamentos. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 467-484, 2022.

SALDANHA, T. CB; NETA, M. S. da S.; WEBER, K. C. A abordagem de medicamentos e automedicação em aulas de química no ensino médio. **XVI ENEQ/X EDUQUI**, 2012.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SCHWINGEL, D. et al. Farmácia caseira x Uso racional de medicamentos. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 12, n. 3, 2015.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. Princípios de toxicologia ambiental. **Fundamentos da Toxicologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Interciência, p. 17-26, 2013.

SOARES, P. A. O.; ROSA, C. C. N. Descarte de medicamentos: um problema de saúde pública. **Revista Mosaicum**, n. 27, p. 159-168, 2018.

SYDOR, M. S. **Medicamentos e seu descarte no ensino de química: atividades educacionais envolvendo saúde e cidadania**. 2021. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

TRINDADE, M. S. et al. Descarte final de medicamentos: a percepção dos alunos de uma escola pública de Sobradinho, RS. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Curso de Especialização em Educação Ambiental, EaD, RS, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/804/Trindade_Mylene_Serena.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 7 nov. 2022.

VIANA, B. A. da S. et al. Educação ambiental e resíduos sólidos: descarte de medicamentos, uma questão de saúde pública. **Revista geográfica acadêmica**, v. 10, n. 2, p. 56-66, 2016.

VIEIRA, F. S.; DOS SANTOS, M. A. B. **O setor farmacêutico no Brasil sob as lentes da conta-satélite de saúde**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: IPEA, p. 1-74, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10328/1/td_2615.pdf> Acessado em: 19 set. 2022.

VOGEL, A. I. Química analítica qualitativa/Arthur I. Vogel; tradução por Antonio Gimeno 5. **Rev. Por G. Svehla—São Paulo: Mestre Jou**, 1981.

ZABALA, A. A prática educativa: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOMPERO, A. de F.; LABURU, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências: um diálogo com a Teoria da Aprendizagem Significativa**. Curitiba: Appris, 2016.

APÊNDICE**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉVIO**

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO PRINCESA ISABEL
QUÍMICA- 3ºANO ENSINO MÉDIO
Profª: Bruna Klauck Mezacasa

Nome: _____ Turma: _____

Responder a caneta.

Questionário Prévio - Medicamentos

1) Medicamento e Remédio são a mesma coisa?

() Sim () Não () Não sei

2) O que para você é “medicamento”?

3) Você possui medicamentos em casa? Quais?

() Sim () Não

4) Você faz uso de algum medicamento regularmente? Qual?

() Sim () Não

5) Você possui uma espécie de “farmacinha” em sua casa?

() Sim () Não

6) Você costuma ler a bula do medicamento que costuma consumir?

() Sim () Não () Às vezes

7) O que você entende por “automedicação”?

8) O que costuma fazer quando sobra algum medicamento?

() Joga-se fora () Fica guardado

9) Como você e/ou sua família faz o descarte dos medicamentos?

10) Você acha que quando o medicamento entra em contato com a natureza ele pode produzir algum efeito sobre ela? Comente.

Muito obrigada pela sua colaboração!!!!



APÊNDICE B – SITUAÇÃO PROBLEMA

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO PRINCESA ISABEL
QUÍMICA- 3ºANO ENSINO MÉDIO
Profª: Bruna Klauck Mezacasa

Situação Problema

Dona Márcia adoentou-se da dengue, ao se consultar no hospital a médica receitou para ela os medicamentos Dipirona e Paracetamol prescrevendo 1 cápsula ao dia de 8/8 horas, quando houvesse dor ou febre.

Figura 24 - Consulta médica



Fonte: site Pinterest

Dona Márcia comprou uma caixa de cada um dos medicamentos, ambos genéricos, por ser mais barato, e após alguns dias de tratamento percebeu que sobrou na cartela de cada medicamento cerca de 5 comprimidos.

A sobra dos comprimidos, Dona Márcia guardou em uma caixinha, sua famosa “farmacinha” que tem em sua casa.

Com isso, ela notou que havia vários medicamentos vencidos na sua “farmacinha”. E agora?

O que fazer com esses comprimidos que restaram do tratamento de sua doença?

O que fazer com estes comprimidos vencidos na farmacinha?

Qual o destino do medicamento que descartamos?

Figura 25 - E agora?



Fonte: site freecte

APÊNDICE C – SITUAÇÃO PROBLEMA 2

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO PRINCESA ISABEL
QUÍMICA- 3ºANO ENSINO MÉDIO
Profª: Bruna Klauck Mezacasa

Situação Problema

A grande maioria das pessoas ao se depararem com a sobra de medicamentos na sua farmacinha, podendo se tratar de final de algum tratamento ou também por estes estarem vencidos, acabam descartando em suas residências na pia, no vaso sanitário e até mesmo no próprio lixo. Sobre o destino destes medicamentos, frente a forma de descarte citada, podemos observar a imagem abaixo:

Figura 26 - Descarte doméstico de medicamentos pelo esgoto e pelo lixo comum



Fonte: site Recicloteca, por Naira Tavares, 2012.

Refleta e discuta com seus colegas, formule sugestões para a resolução da seguinte questão:

Pode-se retirar o medicamento presente na água?

Para isso, algumas questões o podem ajudar a refletir sobre tal questão.

- Quais são as etapas de uma Estação de Tratamento? E suas funções?
- Sobre as etapas de tratamento de água, existe alguma que possa conferir a retirada dos medicamentos da água?

APÊNDICE D – ATIVIDADE EXPERIMENTAL

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO PRINCESA ISABEL
QUÍMICA - 3º ANO ENSINO MÉDIO
Profª: Bruna Klauck Mezacasa

Atividade Prática sobre os Medicamentos

Grupo: _____ Turma: _____

Medicamento: _____

Dosagem: _____

Princípio Ativo: _____

Identifique abaixo as características do princípio ativo:

Fórmula Estrutural	Funções Oxigenadas e/ou Nitrogenadas presentes neste medicamento:
Fórmula Molecular:	Massa Molar (g/mol):

Atividade Prática no Laboratório:

Quantos comprimidos foram utilizados? _____

Solução inicial	Solução final
Volume:	Volume:
pH:	pH:
Temperatura:	Temperatura:

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO PRINCESA ISABEL
QUÍMICA- 3º ANO ENSINO MÉDIO
Profª: Bruna Klauck Mezacasa

Nome: _____ Turma: _____
Responder a caneta.

Questionário - Medicamentos

Sobre as atividades desenvolvidas como o tema de medicamentos, responda as perguntas abaixo:

1)Você gostou de aprender sobre o tema medicamentos? Comente.

2)O que você achou mais interessante e significativo em aprender sobre o tema medicamentos?

3)Na sua opinião, trabalhar este tema é relevante nas aulas de química? Comente.

4)Você já tinha feito a construção de um infográfico?

() Sim () Não

5)Quais atitudes que você fazia antes que agora conhecendo sobre o tema medicamentos fará diferente?

6)Quais habilidades você considera que foram desenvolvidas durante as atividades da temática da química dos medicamentos?

Muito obrigada pela sua colaboração!!!!



ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12)

OBS.: Este Termo de Assentimento do menor de 12 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário (a) da pesquisa: A elaboração de uma sequência didática digital para o ensino de química orgânica por meio de atividades investigativas. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Bruna Klauck Mezacasa, domiciliada na Rua Cândido Portinari 234, apto 02, Bairro Rincão dos Ilhéus, Estância Velha, RS CEP: 93608-370, Telefone: (51)99195-8584, e-mail: bk_bruna_klauck@yahoo.com.br e está sob a orientação de: Leticia Azambuja Lopes Telefone: (51)99773-8030, e-mail: leticia.lopes@ulbra.br.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

A elaboração de uma sequência didática digital para o ensino de química orgânica por meio de atividades investigativas.

O projeto de pesquisa busca contribuir com o ensino de química, objetivando promover espaços públicos de educação, aulas de química que contribuam com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, por meio de investigação científica associada com as atividades investigativas. Cabe ressaltar, que este projeto possui relevância pois está de acordo com a competência geral dois da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que salienta, que na educação por investigação, tomada de decisão, formular e resolver problemas. Para que seja possível a execução desse projeto ele será desenvolvido em uma escola pública, localizada no município de Estância Velha - RS, região metropolitana de Porto Alegre, com turma do terceiro ano do ensino médio.

Objetivo Geral

Investigar em que medida uma sequência didática digital, por meio de atividades investigativas, contribui para o ensino de química e aprendizagem da química orgânica no ensino médio.

Objetivos Específicos

- Investigar a organização de uma sequência didática, disponível no ambiente virtual sobre o tema química orgânica.
- Investigar as contribuições das atividades investigativas, por meio da sequência didática, no ensino e aprendizagem do tema química orgânica.
- Incentivar o conhecimento científico.

A utilização de atividades investigativas tem extrema importância pois desenvolve atividades de investigação na prática pedagógica, fazendo com que o aluno se torne comprometido e instigado pela ciência. Cabe ressaltar que quando despertado esse interesse do aluno faz com que ele construa e reconstrua questões de investigação, onde trazendo para seu contexto, se tornam uma fonte de aprendizagem significativa. As atividades investigativas em sala de aula promovem o aluno o lugar de pesquisador, onde este se torna reflexivo, crítico e criador de hipóteses para a resolução de uma atividade científica. O educador tem papel fundamental nesta etapa pois é responsável por incentivá-lo, de criar as possibilidades e intermediar as situações presentes durante toda a atividade educacional.

O projeto será desenvolvido em uma escola pública da região metropolitana de Porto Alegre, o desenvolvimento será realizado ao longo do ano letivo na disciplina de química, participarão do projeto três turmas do 3º ano do ensino médio, sendo que uma delas terá o comportamento de turma controle.

O projeto será desenvolvido da seguinte forma:

1. Apresentação da proposta metodológica

Nessa primeira parte do projeto, será apresentado aos alunos a proposta metodológica de atividade investigativa, feita através da exibição de um cronograma, o desenvolvimento desta metodologia durante o ano letivo. Nesta parte também será aplicado um questionário inicial que servirá como um instrumento de coleta de dados para a pesquisa. Este questionário será feito através de perguntas descritivas.

0. Início do Projeto

O projeto será desenvolvido com três turmas de terceiro ano do ensino médio, contudo a atividade investigativa será apresentada apenas para duas turmas do terceiro ano, pois uma dessas turmas terá a atuação de uma turma controle, objetivando identificar por meio do processo de aprendizagem dos alunos, por meio de um comparativo qual das três turmas teve um melhor desempenho durante o ano letivo. A atividade investigativa será apresentada para as duas turmas conforme o desenvolvimento dos conteúdos que prevê a matriz curricular.

0. Aplicação da atividade investigativa

Nesta parte será realizado o desenvolvimento da atividade investigativa, onde por conta da época de pandemia será realizada de forma online, via google meet, ou tendo a liberação da aula de forma presencial e seguindo os protocolos sanitários necessários, será desenvolvido em alguns momentos no laboratório de ciências da escola.

0. Socialização da resolução da atividade investigativa

Nesta última parte do projeto, os alunos irão socializar sobre a atividade investigativa desenvolvida, e essa socialização pode ocorrer de forma online, via google meet, como também havendo a liberação da aula de forma presencial, poderá ocorrer em sala de aula. Esta parte também contará com a aplicação de um questionário final, de cunho qualitativo, objetivando assim se a metodologia aplicada teve êxito ou não.

Esta pesquisa tem como data de início 07/03/22 e data de término 16/12/22. A pesquisa será desenvolvida ao longo do ano letivo de 2022 nas aulas de química.

RISCOS Considerando a Resolução 466 da CNS, em consonância com o CEP da ULBRA, considera-se que há riscos comuns a todas as pesquisas com seres humanos, mesmo que de forma não intencional e involuntária, há o risco de quebra de sigilo, podendo gerar algum constrangimento ou desconforto direto ou indireto, durante sua participação ao responder o questionário.

BENEFÍCIOS: Ao aprender por meio de investigação científica, trabalhando as atividades investigativas vou desenvolver habilidades importantes, como: senso crítico, autonomia, criticidade, capacidade de formulação de hipóteses. Vale ressaltar que estas habilidades são importantes para o meu desenvolvimento pessoal.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc.) ficarão armazenados em pastas de arquivo de computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora e da Orientadora, no endereço (acima informado), pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que está no endereço: **Av. Farroupilha, nº 8.001 – prédio 14, sala 224 – Bairro: São José – Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 – e-mail: comitedeetica@ulbra.br.**

Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo “A elaboração de uma sequência didática digital para o ensino de química orgânica por meio de atividades investigativas” como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precisemos pagar nada.

Local e data _____

Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 2 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA														
Título do Projeto: A elaboração de uma sequência didática digital para o ensino de química orgânica por meio de atividades investigativas														
Área do Conhecimento: Educação						Número de participantes: 80								
Curso: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática						Unidade: ULBRA/Canoas/RS								
Projeto Multicêntrico	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	X	Não	<input checked="" type="checkbox"/>	X	Nacional	<input type="checkbox"/>	Internacional	<input type="checkbox"/>			
									Cooperação Estrangeira	<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	X	Não
Patrocinador da pesquisa: não se aplica														
Instituição onde será realizado: Escola Estadual de Ensino Médio Princesa Isabel														
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Bruna Klauck Mezacasa														
Leticia Azambuja Lopes														
Seu filho está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas, se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.														
2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA E/OU DO RESPONSÁVEL														
Nome do Menor:						Data de Nasc.:			Sexo:					
Nacionalidade:						Estado Civil:			Profissão:					
RG:		CPF/MF:				Telefone:			E-mail:					
Endereço:														
3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL														
Nome: Bruna Klauck Mezacasa						Telefone: (51)99195-8584								
Profissão: Professora				Registro no Conselho Nº:				E-mail: bk_bruna_klauck@yahoo.com.br						
Endereço: Cândido Portinari, 234 apto 02, Bairro Rincão dos Ilhéus, Estância Velha, CEP 93608-370														
Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente:														
1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.														
<p>Refletindo sobre o cenário atual do ensino de química, podemos observar que este se mostra por vezes uma matéria de forma que os alunos utilizam a "memorização" para fórmulas e conceitos, tornando este ensino pouco significativo ao aluno. Sendo assim é necessário que o professor utilize metodologias que façam o aluno protagonista de seu conhecimento, utilizando formas de refletir sobre a ciência, neste caso as atividades investigativas vêm com esse objetivo, de fazer o aluno participar mais ativamente do seu processo de aprendizagem.</p> <p>As atividades investigativas em sala de aula promovem o aluno o lugar de pesquisador, onde este se torna reflexivo, crítico e criador de hipóteses para a resolução de uma atividade científica. O educador tem papel fundamental nesta etapa pois é responsável por incentivá-lo, de criar as possibilidades e intermediar as situações presentes durante toda a atividade educacional.</p> <p>Nessa perspectiva, acreditamos na extrema importância em desenvolver atividades de investigação na prática pedagógica, pois esta faz com que o aluno se torne comprometido e instigado pela ciência. Cabe ressaltar que</p>														

quando despertado esse interesse do aluno faz com que ele construa e reconstrua questões de investigação, onde trazendo para seu contexto, se tornam uma fonte de aprendizagem significativa.

2. Do objetivo da participação de meu filho.

Promover o interesse pela investigação científica através do desenvolvimento de atividade investigativa, objetivando assim em um ensino mais dinâmico, atrativo e motivador, trabalhando de forma contextualizada aprimorando desta forma o ensino de química.

3. Do procedimento para coleta de dados.

O projeto será desenvolvido em uma escola pública da região metropolitana de Porto Alegre, o desenvolvimento será realizado ao longo do ano letivo na disciplina de química, participarão do projeto três turmas do 3º ano do ensino médio, sendo que uma delas terá o comportamento de turma controle.

O projeto será desenvolvido da seguinte forma:

1. Apresentação da proposta metodológica

Nessa primeira parte do projeto, será apresentado aos alunos a proposta metodológica de atividade investigativa, feita através da exibição de um cronograma, o desenvolvimento desta metodologia durante o ano letivo. Nesta parte também será aplicado um questionário inicial que servirá como um instrumento de coleta de dados para a pesquisa. Este questionário será feito através de perguntas descritivas.

0. Início do Projeto

O projeto será desenvolvido com três turmas de terceiro ano do ensino médio, contudo a atividade investigativa será apresentada apenas para duas turmas do terceiro ano, pois uma dessas turmas terá a atuação de uma turma controle, objetivando identificar por meio do processo de aprendizagem dos alunos, por meio de um comparativo qual das três turmas teve um melhor desempenho durante o ano letivo. A atividade investigativa será apresentada para as duas turmas conforme o desenvolvimento dos conteúdos que prevê a matriz curricular.

0. Aplicação da atividade investigativa

Nesta parte será realizado o desenvolvimento da atividade investigativa, onde por conta da época de pandemia será realizada de forma online, via google meet, ou tendo a liberação da aula de forma presencial e seguindo os protocolos sanitários necessários, será desenvolvido em alguns momentos no laboratório de ciências da escola.

0. Socialização da resolução da atividade investigativa

Nesta última parte do projeto, os alunos irão socializar sobre a atividade investigativa desenvolvida, e essa socialização pode ocorrer de forma online, via google meet, como também havendo a liberação da aula de forma presencial, poderá ocorrer em sala de aula. Esta parte também contará com a aplicação de um questionário final, de cunho qualitativo, objetivando assim se a metodologia aplicada teve êxito ou não.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Os dados serão armazenados na plataforma Google Drive, podendo ficar permanentemente armazenado, de forma privada, atrelada à conta da pesquisadora responsável. Os dados servirão de aporte para o desenvolvimento e escrita de conclusão do projeto.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Considerando a Resolução 466 da CNS, em consonância com o CEP da ULBRA, considera-se que há riscos comuns a todas as pesquisas com seres humanos, mesmo que de forma não intencional e involuntária, há o risco de quebra de sigilo, podendo gerar algum constrangimento ou desconforto direto ou indireto, durante sua participação ao responder o questionário.

6. Dos benefícios.

Ao aprender por meio de atividades investigativas, o aluno irá desenvolver habilidades importantes, como: criticidade, autonomia, senso crítico, capacidade de elaborar hipóteses. Vale ressaltar que estas habilidades são importantes para o desenvolvimento pessoal.

7. Da isenção e ressarcimento de despesas.

A participação é isenta de despesas e não irá receber ressarcimento porque não terá despesas na realização das atividades.

8. Da forma de acompanhamento e assistência.

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: Bruna Klauck Mezacasa		Telefone: (51)99195-8584
Profissão: Professora	Registro no Conselho Nº:	E-mail: bk_bruna_klauck@yahoo.com.br
Endereço: Cândido Portinari, 234 apto 02, Bairro Rincão dos Ilhéus, Estância Velha, CEP 93608-370		

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado(a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) e estou ciente:

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

Refletindo sobre o cenário atual do ensino de química, podemos observar que este se mostra por vezes uma matéria de forma que os alunos utilizam a "memorização" para fórmulas e conceitos, tornando este ensino pouco significativo ao aluno. Sendo assim é necessário que o professor utilize metodologias que façam o aluno protagonista de seu conhecimento, utilizando formas de refletir sobre a ciência, neste caso as atividades investigativas vem com esse objetivo, de fazer o aluno participar mais ativamente do seu processo de aprendizagem.

As atividades investigativas em sala de aula promovem o aluno o lugar de pesquisador, onde este se torna reflexivo, crítico e criador de hipóteses para a resolução de uma atividade científica. O educador tem papel fundamental nesta etapa pois é responsável por incentivá-lo, de criar as possibilidades e intermediar as situações presentes durante toda a atividade educacional.

Nessa perspectiva, acreditamos na extrema importância em desenvolver atividades de investigação na prática pedagógica, pois esta faz com que o aluno se torne comprometido e instigado pela ciência. Cabe ressaltar que quando despertado esse interesse do aluno faz com que ele construa e reconstrua questões de investigação, onde trazendo para seu contexto, se tornam uma fonte de aprendizagem significativa.

2. Do objetivo de minha participação.

Promover o interesse pela investigação científica através do desenvolvimento de atividade investigativa, objetivando assim em um ensino mais dinâmico, atrativo e motivador, trabalhando de forma contextualizada aprimorando desta forma o ensino de química.

3. Do procedimento para coleta de dados.

O projeto será desenvolvido em uma escola pública da região metropolitana de Porto Alegre, o desenvolvimento será realizado ao longo do ano letivo na disciplina de química, participarão do projeto três turmas do 3º ano do ensino médio, sendo que uma delas terá o comportamento de turma controle.

O projeto será desenvolvido da seguinte forma:

1. Apresentação da proposta metodológica

Nessa primeira parte do projeto, será apresentado aos alunos a proposta metodológica de atividade investigativa, feita através da exibição de um cronograma, o desenvolvimento desta metodologia durante o ano letivo. Nesta parte também será aplicado um questionário inicial que servirá como um instrumento de coleta de dados para a pesquisa. Este questionário será feito através de perguntas descritivas.

0. Início do Projeto

O projeto será desenvolvido com três turmas de terceiro ano do ensino médio, contudo a atividade investigativa será apresentada apenas para duas turmas do terceiro ano, pois uma dessas turmas terá a atuação de uma turma controle, objetivando identificar por meio do processo de aprendizagem dos alunos, por meio de um comparativo qual das três turmas teve um melhor desempenho durante o ano letivo. A atividade investigativa será apresentada para as duas turmas conforme o desenvolvimento dos conteúdos que prevê a matriz curricular.

0. Aplicação da atividade investigativa

Nesta parte será realizado o desenvolvimento da atividade investigativa, onde por conta da época de pandemia será realizada de forma online, via google meet, ou tendo a liberação da aula de forma presencial e seguindo os protocolos sanitários necessários, será desenvolvido em alguns momentos no laboratório de ciências da escola.

0. Socialização da resolução da atividade investigativa

Nesta última parte do projeto, os alunos irão socializar sobre a atividade investigativa desenvolvida, e essa socialização pode ocorrer de forma online, via google meet, como também havendo a liberação da aula de forma presencial, poderá ocorrer em sala de aula. Esta parte também contará com a aplicação de um questionário final, de cunho qualitativo, objetivando assim se a metodologia aplicada teve êxito ou não.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Os dados serão armazenados na plataforma Google Drive, podendo ficar permanentemente armazenado, de forma privada, atrelada à conta da pesquisadora responsável. Os dados servirão de aporte para o desenvolvimento e escrita de conclusão do projeto.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Considerando a Resolução 466 da CNS, em consonância com o CEP da ULBRA, considera-se que há riscos comuns a todas as pesquisas com seres humanos, mesmo que de forma não intencional e involuntária, há o risco de quebra de sigilo, podendo gerar algum constrangimento ou desconforto direto ou indireto, durante sua participação ao responder o questionário.

6. Dos benefícios.

Ao aprender por meio de atividades investigativas, o aluno irá desenvolver habilidades importantes, como: criticidade, autonomia, senso crítico, capacidade de elaborar hipóteses. Vale ressaltar que estas habilidades são importantes para o desenvolvimento pessoal.

7. Da isenção e ressarcimento de despesas.

A participação é isenta de despesas e não receberá ressarcimento porque não terá despesas na realização das atividades.

8. Da forma de acompanhamento e assistência.

O desenvolvimento da pesquisa com os alunos é de responsabilidade da pesquisadora, ficando a disposição para possíveis esclarecimentos.

9. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico, o que não intervirá nos resultados da pesquisa.

10. Da garantia de sigilo e de privacidade.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

11. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.	
_____ (), _____ de _____ de _____.	
_____	_____
Pesquisador Responsável pelo Projeto	Participante da Pesquisa e/ou Responsável

ANEXO D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, NOME E VOZ



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Recredenciada pela Portaria Ministerial nº 906 de 17/08/2016 – D.O.U. de 18/08/2016

ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, NOME E VOZ

Pelo presente instrumento particular de licença de uso de imagem, nome e voz, _____, portador(a) do CPF de nº _____, residente e domiciliado(a) na rua _____, nº _____, na cidade de _____ / _____, doravante denominado(a) Licenciante, autoriza a veiculação de sua imagem, nome e voz, gratuitamente por tempo indeterminado, por **Bruna Klauck Mezacasa**, portador(a) do CPF de nº 023.429.090-04, doravante denominada Licenciada.

Mediante assinatura deste termo, fica a Licenciada autorizada a utilizar a imagem, nome e voz do Licenciante no projeto intitulado: **A elaboração de uma sequência didática digital para o ensino de química orgânica por meio de atividades investigativas**, para fins exclusivos de divulgação da Instituição e suas atividades, podendo, para tanto, reproduzi-la ou divulga-la junto à internet, ensino a distância, jornais e todos os demais meios de comunicação, público ou privado, sem qualquer contraprestação ou onerosidade, comprometendo-se a Licenciante a nada exigir da Licenciada em razão do ora autorizado.

Em nenhuma hipótese poderá a imagem, nome e voz do Licenciante ser utilizada de maneira contrária a moral, bons costumes e ordem pública.

E, por estarem de acordo, as partes assinam o presente instrumento em 02 (duas) vias, de igual teor e forma, para que produza entre si os efeitos legais.

_____, _____ de, _____ de _____.

Licenciante

No caso de menores de 18 (dezoito) anos, o documento obrigatoriamente deverá ser assinado pelo Representante Legal.

Representante Legal

Nome: _____

RG: _____ CPF: _____

ANEXO E – CARTA DE ANUÊNCIA

Canoas, 29 de Novembro de 2021.

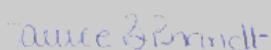
Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da ULBRA/RS

Prezados Senhores,

Declaro que tenho conhecimento e autorizo a realização do projeto de pesquisa intitulado **“A elaboração de uma sequência didática digital para o ensino de química orgânica por meio de atividades investigativas”**, proposto pela pesquisadora **Bruna Klauck Mezacasa**.

O referido projeto será realizado **com os alunos regularmente matriculados no 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Princesa Isabel**, e só poderá ocorrer a partir da apresentação do Parecer do Colegiado de aprovação do Comitê de Ética em Seres Humanos da ULBRA/RS.

Atenciosamente



Supervisão Escolar
Escola Estadual de Ensino Médio Princesa Isabel

Janice Beatriz Brandt
Diretor DO, 27.12.18 pág 1024
I. d. Func. 2803518/01

Av Vicente Jorge da Silva, 1453, Rincão dos Ilhéus, Estância Velha - RS, 93608-400
Telefone: (51) 3561-9342