



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA *CAMPUS* DE ROLIM DE MOURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
PGEEN

ZELAYNY FELBEK DE ALMEIDA

**PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA:
Recurso Metodológico para Fortalecimento do Ensino.**

ROLIM DE MOURA - RO

2023

ZELAYNY FELBEK DE ALMEIDA

**PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA:
Recurso Metodológico para Fortalecimento do Ensino.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, *Campus* de Rolim de Moura, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências da Natureza, sob orientação do Prof. Dr. Fabiano Pereira do Amaral.

ROLIM DE MOURA

2023

Catálogo da Publicação na Fonte
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR

A447p Almeida, Zelayny Felbek de.
Plantas medicinais no ensino de química: recurso metodológico para fortalecimento do ensino / Zelayny Felbek de Almeida. - Rolim de Moura-RO, 2023.

115 f.: il.

Orientador: Fabiano Pereira do Amaral.

Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PGECN), Campus de Rolim de Moura, Fundação Universidade Federal de Rondônia.

1. Contextualização. 2. Etnoquímica. 3. Plantas Medicinais. I. Amaral, Fabiano Pereira do. II. Título.

Fernando Pessoa (BS05)

CDU 633.88



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - ROLIM DE MOURA

ATA DE DISSERTAÇÃO

Aos dezesseis dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e três, às 14h40min, reuniu-se por meio digital, via *google meet* pelo link: <https://meet.google.com/svd-ywqe-tjr>, a banca examinadora designada pela Portaria nº 4/2023/CRM/UNIR, constituída pelos professores: Prof. Dr. Fabiano Pereira do Amaral (Orientador - Presidente), Prof. Dr. James Rogado (Titular Externo - UFTM), Profa. Dra. Adaiane Spinelli (Titular Externa - DAQ/PVH/UNIR), Profa. Dra. Ana Carolina Garcia de Oliveira (Titular Externa - DAQ/PVH/UNIR) para a Defesa de Dissertação de Mestrado de Zelayny Felbek de Almeida, com o texto intitulado: “**PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: Recurso Metodológico para Fortalecimento do Ensino.**”. Inicialmente a presidente cumprimentou à todos e comunicou o tempo de apresentação. A apresentação iniciou-se às 14h46min, e foi concluída às 15h34min. Após a apresentação, os membros da Banca Examinadora arguíram a mestranda. A arguição terminou às 16h40min. Em seguida, a banca deliberou reservadamente, e decidiu pela **APROVAÇÃO** da mestranda no Exame de Defesa, como versa o regimento do PGEEN. Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 17h00min. Eu, Prof. Dr. Fabiano Pereira do Amaral, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelas demais membros da banca.



Documento assinado eletronicamente por **FABIANO PEREIRA DO AMARAL, Docente**, em 16/02/2023, às 18:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **JAMES ROGADO, Usuário Externo**, em 16/02/2023, às 18:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ANA CAROLINA GARCIA DE OLIVEIRA, Docente**, em 16/02/2023, às 19:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **ADAIANE SPINELLI, Docente**, em 23/02/2023, às 12:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unir.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1256223** e o código CRC **78B007E6**.

Dedico

a Deus por sempre me ter em seu colo e
permitir que mesmo sem merecer, eu tenha
todo o amor do mundo.

AGRADECIMENTOS

Sabe aquele sonho de criança? Então, o meu sempre foi esse, estudar, acreditem. O mestrado sempre foi algo distante, e quando vi, estava na lista de aprovados. O tempo torna-se rápido demais e, ao mesmo tempo, lento demais. Parece tão longe o final, mas tão curtos os prazos, difícil compreender. Esse caminho é esmagador e cruel. São noites perdidas, ansiedade, choro, medo e por isso não se percorre nunca esse caminho sozinho. Sendo assim, não seria possível sem a ajuda e compreensão das pessoas a minha volta e das que conhecemos durante o processo. Nada mais justo que agradecê-las.

Primeiramente, agradeço a Deus. Ele nunca me desamparou e sempre me manteve firme. Agradeço aos meus pais: Margarate Baldson, Zenilton Felbek e Nelson Francisco, que dentro de suas possibilidades guiaram-me no caminho do amor, da fé e da busca por dias melhores.

Agradeço a toda minha família pelo incessante incentivo, apoio e atenção. Um agradecimento em especial ao meu irmão Weverton, minha cunhada e minha sobrinha, que me apoiam em todas os momentos de minha vida e escolhas, e que o meu amor por eles faz com que eu tenha força lutar e buscar por meus sonhos.

Agradeço imensamente à Eliani Behenck, agora mestre, uma amiga que a faculdade me deu, e o mestrado devolveu. Ela me apoiou, ajudou-me e incentivou-me em todos os passos, desde a escrita do projeto até esse momento, em que avistamos o ponto da tão sonhada chegada. Você não imagina, Li, como foi importante nesse processo, conseguimos!

Agradeço a Universidade Federal de Rondônia – UNIR, campus Rolim de Moura e ao programa de pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza (PGEEN), sabemos o quanto é duro e árduo a busca por melhorias no processo de educação no Brasil.

Agradeço ao Instituto Federal de Rondônia, *campus* Cacoal, por liberar a realização da pesquisa, dispor do espaço, dos servidores e abraçarem a minha ideia. Agradeço, em especial, ao Professor José Vichiatto, à Aline Gomes (técnica de laboratório) e ao Diego Pinheiro (administrativo), que além de servidores do IFRO, campus Cacoal, são amigos e sem o apoio e colaboração deles, eu provavelmente não teria conseguido. Muito obrigada!

Ao meu orientador, que hoje considero um amigo, que criei carinho e zelo, professor Doutor Fabiano Pereira do Amaral, por estar presente sempre que precisei, pelas ideias, por respeitar minhas ideias, por acalantar-me em meu desespero, por sempre me mostrar caminhos e confiar em mim até mais que eu mesma, muito obrigada! percorrer esse caminho ao seu lado

tornou tudo mais fácil e mais leve. O senhor sempre será o meu orientador, não se livrará de mim.

Agradeço aos meus pupilos que abraçaram essa pesquisa comigo, meus 13 (treze) pupilos, que me fizeram rir, que me deixaram com dores de cabeça, mas que encheram meu coração de saudade, obrigada a cada um de vocês, sem vocês essa caminhada não existiria.

E claro, não posso deixar de agradecer aos que estão ao meu lado, no dia a dia, no decorrer desse percurso, pessoas importantes se foram, mas isso não as tira o mérito de ter percorrido boa parte do percurso ao meu lado e ter me apoiado nos momentos que me viam frágil e sem forças. E agradeço ainda mais aos que ficaram e aos que a vida trouxe, sem eles eu não teria dado conta de ganhar essa batalha. Agradeço especialmente à Aline Breda, Alysson Kairo, Andressa Alves, Danielly Alves, Leiliane Evelyn, Taina Lopes, Paulo Henrique Baldson e Renata de Melo. Obrigada por todo amor ofertado, por todo cuidado, por entender minha distância, meu estresse diário, sem vocês tudo seria muito mais difícil.

Meus sinceros agradecimentos à turma de mestrado, à turma de 2021. Vocês não fazem ideia do quanto me incentivaram. Fomos muito unidos, vou sentir saudades!

E eu jamais poderia esquecer o meu pequeno grande grupo, os 4 mosqueteiros. Aaah, o que seria de mim sem vocês! Os que me fizeram rir do desespero, que me mostravam que estavam no mesmo barco, e que ninguém soltava a mão de ninguém. Obrigada Aline Oliveira, Camila Vanin e Lucas Henrique! Vocês para sempre serão parte da minha história. Afinal de contas, mesmo perdidos nos encontramos, vencemos!!! Amo vocês e não imaginam o quanto ter vocês, tornou tudo mais leve e suave.

Só posso agradecer imensamente a cada um dos citados e aos que estiveram comigo e não citei por nomes, saibam que são muitos, e eu tenho cada um de vocês em meu coração. Afinal ninguém é nada nessa vida se escolher percorrer o caminho sozinho.

“O que não se sente não é lembrado, porque sem emoção não há memória. ”

Siri Hustvedt

RESUMO

A dificuldade em correlacionar os conteúdos de Química entre si com outras disciplinas, e a necessidade de memorização causam grande sentimento de rejeição e antipatia por seus conteúdos. O conteúdo teórico ao ser aplicado buscando a contextualização com o cotidiano dos alunos e suas famílias, baseando-se em conhecimentos pré-existentes, possibilita um ensino mais participativo. Frente a essa realidade, esta pesquisa objetivou a abordagem da Química Orgânica através de plantas medicinais, utilizadas no cotidiano dos alunos, com base no estudo das caracterizações químicas por meio de aulas práticas. Participaram 13 (treze) estudantes, pertencentes ao segundo ano do ensino técnico de uma Instituição Federal de Ensino no município de Cacoal – RO. A pesquisa foi desenvolvida em três momentos pedagógicos: problematização, organização e aplicação do conhecimento. Utilizaram-se dois questionários como ferramenta para obtenção de dados. Os resultados obtidos, demonstram que as atividades experimentais contextualizadas são facilitadoras no processo, melhorando a interação dos estudantes com a temática, tendo maior atratividade e compreensão do conteúdo, além de fortalecer a autonomia do educando.

Palavras-chave: Contextualização; Etnoquímica; Plantas Mediciniais.

ABSTRACT

The difficulty in correlating the contents of Chemistry with other disciplines, and the need for memorization, cause a great feeling of rejection and dislike for its contents. When the theoretical content is applied, seeking to contextualize it with the daily lives of students and their families, based on pre-existing knowledge, it enables a more participatory teaching. Faced with this reality, this research aimed to approach Organic Chemistry through medicinal plants, used in the daily lives of students, based on the study of chemical characterizations through practical classes. Thirteen (13) students participated, belonging to the second year of technical education at a Federal Education Institution in the municipality of Cacoal - RO. The research was developed in three pedagogical moments: problematization, organization and application of knowledge. Two questionnaires were used as a tool to obtain data. The results obtained demonstrate that the contextualized experimental activities are facilitators in the process, improving the students' interaction with the theme, having greater attractiveness and understanding of the content, in addition to strengthening the student's autonomy.

Keywords: Contextualization; Ethnochemistry; Medicinal plants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Três Momentos Pedagógicos.....	33
Figura 2 - Mapa de localização do município de Cacoal, Estado de Rondônia.....	35
Figura 3 - Entrada e Fachada do Instituto Federal de Rondônia – IFRO, <i>campus</i> de Cacoal.....	35
Figura 4 – Caderno de Pesquisa	38
Figura 5 – Temáticas Apresentadas.....	40
Figura 6 - Preparo das plantas medicinais para obtenção dos extratos.....	41
Figura 7 – Extrato aquoso de plantas medicinais obtidos.....	42
Figura 8 - Percentual de alunos participantes e não participantes da pesquisa, do 2º e 3º anos do Ensino Médio, pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), <i>Campus</i> Cacoal. Aplicação ocorreu no período de agosto e setembro de 2022.....	43
Figura 9 – Doenças mais citadas quando relacionadas ao uso de plantas medicinais.....	49
Figura 10 – Caracterização dos entrevistados.....	50
Figura 11 – Plantas Medicinais mais citadas durante as entrevistas.....	54
Figura 12 – Identificação de Saponina.....	56
Figura 13 – Estrutura química da saponina.....	56
Figura 14 – Identificação de Taninos.....	57
Figura 15 – Taninos Hidrolisados.....	57
Figura 16 – Taninos Condensados.....	58
Figura 17 – Identificação de Cumarina.....	58
Figura 18 – Molécula Química – Reação positiva para Cumarina.....	59
Figura 19 – Identificação de Compostos Fenólicos.....	59
Figura 20 – Identificação de Flavonoides.....	59
Figura 21 – Cromatografia em Papel.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência Absoluta e Valor do teste do Qui-quadrado (X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2ºano do IFRO, campus Cacoal, para as questões 1, 2, 11, 12 e 13 do questionário A, aplicado em agosto de 2022.....	45
Tabela 2 - Frequência absoluta (n), Frequência Relativa (%), Valor do teste do Qui-quadrado (X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2ºano do IFRO, campus Cacoal, para as perguntas 4,8,15 e 16 do questionário A, aplicado em agosto de 2022.....	47
Tabela 3 - Frequência Absoluta e Valor do teste do Qui-quadrado (X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2ºano do IFRO, campus Cacoal, para as questões 1,5 e 6 do questionário B, aplicado em setembro de 2022.....	62
Tabela 4 - Frequência absoluta (n), Frequência Relativa (%), Valor do teste do Qui-quadrado (X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2ºano do IFRO, campus Cacoal, para as perguntas 2, 3, 4, 8, 9 e 10 do questionário B, aplicado em setembro de 2022.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais grupos funcionais.....	
Quadro 2 - Palavras que os alunos utilizaram para definir plantas medicinais e química orgânica.....	38
Quadro 3 - Identificação das plantas medicinais citadas no caderno de pesquisa	52
Quadro 4 - Metabólitos Secundários – Resultado das práticas realizadas.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGNU	Assembleia Geral das Nações Unidas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
COVID-19	Coronavírus
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EaD	Ensino a Distância
ENEM	Exame Nacional de Ensino Médio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFRO	Instituto Federal de Rondônia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MT	Mato Grosso
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PROUNI	Programa Universidade para Todos
PPS	Prática Profissional Supervisionada
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RNA	Ácido Ribonucleico
RO	Rondônia
SISU	Sistema de Seleção Unificada
TALE	Termo de Assentimento Livre Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1	Química Orgânica	19
2.2	Importância da Contextualização no Ensino de Química	22
2.2.1	Contextualização do Ensino de Química x Povos Tradicionais	25
2.3	O Ensino x Formação dos Docentes	27
2.4	Plantas Medicinais	30
2.5	Plantas Medicinais Contextualizadas na Química Orgânica	32
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1	Área de Estudo	34
3.2	Materiais e Métodos	36
3.2.1.	Primeira Etapa	36
3.2.2.	Segunda Etapa	37
3.2.3	Terceira Etapa	40
3.2.4	Quarta Etapa	42
3.3	Testes Estatísticos	42
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1	Análise da Turma Participante da Pesquisa	43
4.2	Questionário A	44
4.3	Entrevistas Realizadas	50
4.4	Aulas Práticas	55
4.5	Questionário B	62
4.4	Análise da Experiência	69
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
6.	REFERÊNCIAS	72
	ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP - UNIR	83
	ANEXO 2 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP - IFRO	85
	ANEXO 3 – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA	87
	APÊNDICE A – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR	90
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	91
	APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	93
	APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA “A”	94

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA “B”	97
APÊNDICE F – PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA 1	100
APÊNDICE G - PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA 2	104
APÊNDICE H - PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA 3	111

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista a visão de Ausubel (*apud* ALEGRO, 2008), “o conhecimento prévio é aquele caracterizado como declarativo, mas pressupõe um conjunto de outros conhecimentos procedimentais, afetivos e contextuais, que igualmente configuram a estrutura cognitiva prévia do discente que aprende”, ou seja, toda a vivência do discente deverá ser respeitada e configurar seu processo de aprendizado.

Segundo Matos *et al.* (2009), existem problemas no processo de ensino que causam sentimento de rejeição e antipatia pelo conteúdo, como o uso de forma equivocada de alguns conceitos, dificultando correlacionar os conteúdos relativos à área de Química, com outras disciplinas, além da alta exigência de memorização, de denominações e classificações. Dessa forma, faz-se necessário estabelecer a conexão entre o conteúdo estudado, contextualizando com o cotidiano.

A contextualização dos conteúdos conforme Trindade (2017), consiste em realizar ações buscando estabelecer a analogia entre a educação formal ministrada em sala, com o cotidiano do discente, de maneira a facilitar o processo de ensino-aprendizagem, pelo contato com o tema, e o despertar do interesse pelo conhecimento com aproximações entre conceitos químicos e a vida do indivíduo, baseando-se nesse contexto educacional e considerando as dificuldades no ensino de Química, buscando novas estratégias que viabilizem o processo de ensino e aprendizagem tomando-o mais interessante e, acima de tudo, que seja um fator determinante para atender as necessidades da sociedade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (2000), os objetivos, em cada área do conhecimento, devem envolver de forma combinada o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) em seu texto introdutório apresenta como características e competência do processo de Educação (infantil, fundamental e médio), valorizar, reconhecer e utilizar das manifestações e vivências artísticas e culturais do público/discentes atendidos, tornando assim, evidente o quanto questões interligadas ao processo cultural é relevante e essencial no processo de ensino.

Ainda segundo a BNCC, é necessário que novos olhares para o Ensino de Química, possibilitando uma relação mais atraente e tangível dentro de sala de aula, considerando sempre o contexto local e quais as possibilidades existentes a serem ofertadas no sistema de ensino.

Especificamente aos objetivos gerais da área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio, pode-se identificar:

É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à **contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos**; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2017, p. 547. Grifo nosso.)

O uso de plantas medicinais é tradicional em culturas mais antigas e vem passando de século em século, de geração a geração. Mesmo com o avanço da ciência farmacêutica e da medicina em todo o mundo, elas fazem parte das alternativas de saúde para a população, principalmente a de baixa renda. No entanto, o uso de dessas fontes de tratamento tem crescido inclusive no meio aquisitivo mais elevado, buscando opções terapêuticas mais saudáveis (CAVAGLIER e MESSEDER, 2014).

O uso de plantas medicinais no Brasil é visto como alternativa terapêutica, influenciada diretamente pela cultura indígena, tradições africanas e pela cultura trazida pelos colonizadores (LACERDA *et al.* 2013). De acordo com Haverroth (2010), em decorrência da proximidade ao meio natural, inclusive, em alguns pontos considerados indissociáveis, os povos indígenas têm sido importantes público para pesquisas etnobotânicas.

O Estado de Rondônia está localizado na região Amazônica, apresentando vasta variedade de plantas medicinais e estreita relação com a cultura indígena, tendo em vista que os territórios indígenas correspondem a 12% do território nacional e a 21% da Amazônia Legal (SANTILLI, 2005). É possível afirmar que a maioria da população do estado de Rondônia fez ou faz o uso de plantas medicinais com finalidade terapêutica, como foi verificado por Nunes e Gavião (2016) e Lopes *et al.* (2020).

Conforme Palmeira, Silva e Ribeiro (2020), a metodologia ativa é uma concepção educativa que estimula processos construtivos de ação-reflexão-ação, em que o estudante tem uma postura ativa em relação ao seu aprendizado numa situação prática de experiências, por meio de problemas que lhe sejam desafiantes e lhe permitam pesquisar e descobrir soluções aplicáveis à realidade.

A inserção de metodologias ativas utilizando plantas medicinais surge como uma abordagem de grande importância na manutenção das espécies, evidenciando seus benefícios para a sociedade, para a compreensão do processo de pesquisa para explicar cada ação

terapêutica, introduzindo, de forma clara e aplicada estudos da Química Orgânica, reconhecendo os tipos de ligações, cadeias, funções e nomenclatura, tornando as aulas mais participativas e aperfeiçoando o conhecimento, oferecendo aos participantes uma vivência científica, conforme Melo, Silva e Sá (2012).

As plantas que apresentam compostos químicos capazes de curar ou contribuir no tratamento de alguma enfermidade são consideradas plantas medicinais, com a capacidade de sintetizar uma grande variedade de compostos ativos (metabólitos secundários) com atividade biológica, importantes na defesa contra o ataque de predadores: insetos, fungos, herbívoros e mamíferos (TAPSELL, 2006).

Há tempos, busca-se uma educação baseada em práticas inclusivas com políticas que favoreçam o acesso e a permanência, com a percepção de que a escola é para todos, tendo como tendência metodológica a facilitação da aprendizagem, na qual a interação em sala de aula valoriza o protagonismo e a autonomia discente, incentivando o processo criativo, respeitando as diferenças, experiências e vivências de todos os envolvidos no processo, conforme Moreira e Ribeiro (2016). Nesse contexto, é possível despertar nos discentes do Ensino Médio uma maior curiosidade pelos conteúdos de ciências, em especial da Química Orgânica, utilizando-se de metodologias ativas, trazendo o conhecimento já estabelecido de cada discente e sua cultura e interligando-a aos conteúdos trabalhados em sala de aula, de modo teórico e prático (LIMA; SIQUEIRA; COSTA, 2013).

De acordo com Paulo Freire (2005), educar é um ato de conhecimento da realidade concreta, das situações vividas pelos estudantes. Diante disso, o ensinar deve buscar aproximar o estudante do conhecimento científico/escolar, de modo crítico, por meio do conhecimento de sua própria realidade, construindo uma consciência crítica, que reconheça mudanças e suas causas, tornando-se capaz de compreender e explicar tais mutações, de forma científica, investigativa e por meio do diálogo.

A temática “Plantas Medicinais” dentro do contexto educacional na área de Química resgataria conhecimentos, tornando os estudantes parte atuante do ensino, demonstrando que possuem conhecimentos a serem compartilhados, fomentando sua participação na contextualização da Química Orgânica, além de uma abordagem interdisciplinar que contribua de forma eficaz para o aprendizado.

Diante do exposto, a presente pesquisa buscou analisar a temática do uso de plantas medicinais como metodologia ativa, contextualizando plantas medicinais e a Química Orgânica, por meio de revisão bibliográfica e realização de aulas práticas, contribuindo à melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, pretendeu identificar e

reconhecer algumas das principais plantas medicinais utilizadas no cotidiano pelos discentes participantes, seus familiares e amigos, no Estado de Rondônia, região Norte do Brasil, mostrando a importância da Química enquanto Ciência de maneira interdisciplinar e contextualizada.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Química Orgânica

A História da Química se confunde com a História do Homem, tendo em vista que a Ciência busca explicar e acompanhar os fenômenos e feitos vivenciados pela Humanidade. Em acordo com Cebulsk e Matsumoto (2020, p.03), “é através dela que podemos refletir quanto ao progresso que o homem tem feito no decorrer dos séculos, adquirindo experiência, investigando e descobrindo fatos que fizeram com que modo de vida de seguidas gerações pudessem ser melhoradas”.

Conforme definição de Vollhardt e Schore (2013, p. 01), a “Química é o estudo da estrutura das moléculas e das regras que governam suas interações. Assim, ela se relaciona de perto com a biologia, a física e a matemática”.

Silva (2012, *apud* SILVA E JÚNIOR, 2016) afirma que a Química foi reconhecida como ciência apenas na segunda metade do século XVIII por intermédio dos estudos do francês Lavoisier, por meio de trabalhos experimentais, a maioria referentes à massa da matéria. Com o desenvolvimento de estudos e ampliação das demais ciências, as áreas relacionadas à Química se expandiram, sendo ela subdividida em Química Analítica, Físico-Química, Química Nuclear, Química Inorgânica e Química Orgânica.

Em 1777, a Química Orgânica é definida por Bergman (físico e matemático) como “a Química dos organismos vivos” e passa a ser uma nova área (subdivisão) da Química. Em 1797, surge outra definição a respeito desses compostos, pelo químico alemão Gren: “são compostos presentes em organismos animais e vegetais que não podem ser sintetizados artificialmente”. Com novos estudos e a ampliação da Ciência em 1857, o químico alemão Kekule apresenta nova definição para a Química Orgânica, como “ramo da Química que estuda os compostos de carbono” (FARIAS, 2005). Vale-se atentar que possuir átomos de carbono em sua composição não faz com que a molécula seja orgânica, porém todo composto orgânico será formado por átomos de carbono.

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

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

Para obtenção das moléculas orgânicas, ocorrem as ligações químicas entre os elementos presentes. É possível observar que para formação do esqueleto estrutural ocorrerão as combinações estruturais de átomos de moléculas orgânicas, formando os conhecidos grupos funcionais. A classe mais simples de compostos orgânicos são os hidrocarbonetos conhecidos como alcanos, não possuem grupos funcionais, são formados por ligações simples entre átomos de carbono e átomos de hidrogênio, caracterizam-se como não polar (VOLLHARDT E SCHORE, 2013).

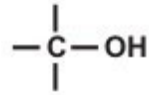
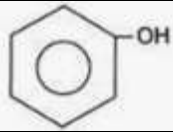
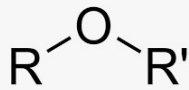
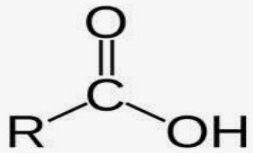
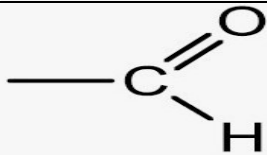
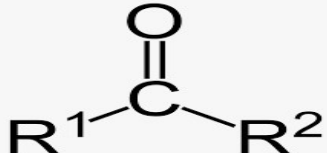
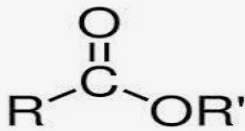
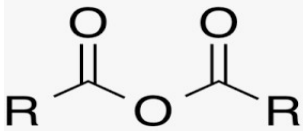
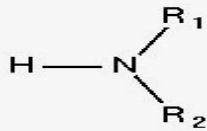
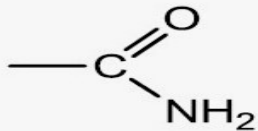
Dentre as funções orgânicas estão as chamadas oxigenadas (álcool, fenol éter, éster, aldeído, cetona, ácido carboxílico etc.) que compõem um grupo variado de compostos orgânicos. Uma função orgânica oxigenada bastante conhecida na Química Orgânica é a função álcool que é caracterizada pela presença de grupo hidroxila (OH^-), ligado diretamente a carbonos saturados (SOLOMONS; FRYHLE, 2009).

Ainda em relação aos grupos funcionais, em acordo com Vollhardt e Schore (2013):

As substâncias orgânicas que apresentam semelhanças nas suas propriedades químicas e sítios reativos podem ser descritas como uma função orgânica. Por exemplo, os álcoois são compostos que pertencem a uma determinada função orgânica, e isso faz com que essa classe de substâncias tenha propriedades físicas e químicas semelhantes. Sendo assim, cada função orgânica possui um átomo ou grupo de átomos que caracteriza a função a que o composto pertence, e desta forma, esses átomos formam grupos que são denominados grupos 17 funcionais. Estes possuem sítios ativos de alta reatividade, conferindo-lhes propriedades e características que controlam a reatividade de cada molécula.

De acordo com Vollhardt e Schore (2013), destacam-se como principais grupos funcionais oxigenados e nitrogenados os apresentados conforme quadro 1:

Quadro 1: Principais grupos funcionais.

Função Orgânica	Grupo Funcional	Nomenclatura
Hidrocarboneto	N/A	Prefixo (nº de carbonos) + infixo (tipo de ligações) + “o”.
Álcool		Radical + terminação “ol”
Fenol		“Hidroxi” + nome do radical aromático
Éter		Radical aldoxi
Ácido Carboxílico		“Ácido” + radical + “óico”
Aldeído		Radical + terminação “al”
Cetona		Radical + terminação “ona”
Éster		Radical menor + “ato” + “de” + radical maior + “a”
Anidrido		“Anidrido” + nome dos ácidos que deram origem ao composto, em ordem alfabética
Amina		Radicais + “amina”
Amida		Radical + “amida”

Fonte: Autoria Própria, 2022.

2.2 Importância da Contextualização no Ensino de Química

Historicamente, a educação liberal, no início do século XIX, apresenta como ponto de partida a pedagogia tradicional, caracterizada com sentido mais humanístico, em que o discente é educado a buscar por seus próprios esforços sua realização como pessoa. Com a evolução da “concepção da educação, voltada ao sistema produtivo a fim de suprir a necessidade de mão de obra da sociedade capitalista, surgindo a tendência Liberal Tecnicista”, método no qual o professor deposita os conhecimentos nos alunos, em um “sistema modelador do comportamento humano, através de técnicas específicas”, passando assim a ser um investimento em capital humano individual, habilitando as pessoas para a competição no mercado de trabalho (OLIVEIRA *et al.* 2015).

Paulo Freire (2005) descreve o processo de ensinar por meio de temas geradores, uma forma de construir aplicações dos conteúdos escolares engajados na realidade do estudante, em seu meio social e econômico, conciliando os saberes de sua comunidade aos saberes escolares. Nessa perspectiva, Vygotsky (1989) afirma que a estimulação das curiosidades dos discentes impulsiona o desenvolvimento de autoconfiança, além de desenvolver demais habilidades como a concentração e a interação em grupo.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), aprendizagem significa a organização e integração do material na estrutura cognitiva: “Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fato isolado mais importante que informação na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie isso nos seus ensinamentos”.

De modo geral, as maiores dificuldades relatadas no Ensino de Química referem-se à contextualização, como descrito na pesquisa de Pinto *et al.* (2012, p. 2093):

No caso do ensino de Química, o grande desafio é o que deve ser feito para que esta disciplina atraia os estudantes e que a profissão seja uma vocação de muitos jovens. Do mesmo modo que é impossível aprender a nadar longe da água, é muito difícil estimular os jovens para o aprendizado de equações químicas sem dar a eles a oportunidade de praticarem experimentos simples no laboratório.

Pode-se observar que o processo de ensino-aprendizagem trata do ato de transmitir o que se sabe e obter como resultado o aprendizado, construindo uma sequência lógica e fácil de ser realizada. No entanto, quando essa realidade é vivenciada, é observado que o caminho é árduo e cheio de suas complexidades, como citado por Lima (2012), Silva e Navarro (2012), Rosa e Galvão (2015).

Atualmente, percebe-se cada vez maior o desinteresse pelas aulas de Química, Física, Biologia e áreas afins. Raramente ouvem-se alunos ao término do ensino médio declarar sua vontade em especializarem-se nessas áreas, seguir carreira como professor ou pesquisador, ficando assim, o país à mercê de um futuro sem desenvolvimento e inovação (LANG, AGUIAR E SARTORI, 2019). Nesse contexto, é fundamental o papel do professor na introdução de uma proposta didática inovadora (CARVALHO, 2004).

Quando o discente percebe que a construção de um conhecimento está centrada em uma evolução histórico-científica, pode estabelecer conexões entre o que estuda e seu cotidiano. Essa percepção torna-se evidente a partir da atuação do professor, realizando seus apontamentos e conexões entre os aspectos históricos e a construção do conhecimento científico. Dessa forma, o caráter histórico do ensino de Química, assim como de qualquer outra disciplina, “desconstrói o obstáculo existente entre a realidade e a aprendizagem”, pois o educando relacionará o conteúdo teórico apresentado em sala de aula ao seu cotidiano, segundo Silva e Soares (2013).

De acordo com Solomons e Fryhle (*apud* Brasil e Silva, p. 12, 2019), a Química Orgânica é de grande importância para a realização da contextualização dos conteúdos, pois:

A Química Orgânica é uma área que estuda os compostos que contêm carbono, e estes ocupam um papel de destaque no mundo, com grande representatividade e importância em nossas vidas, visto que, incluem desde as moléculas de Ácido Desoxirribonucleico - DNA que carregam informação genética, as proteínas que são cruciais nas reações que ocorrem no corpo dos seres vivos, roupas, alimentos, produtos farmacêuticos, dentre outros.

É observado que a Química está entre as disciplinas de maior dificuldade e má compreensão por meio dos alunos, principalmente pelo fator do excesso de memorização e conteúdo, atrelado à dificuldade em relacionar os conceitos teóricos com situações vivenciadas no dia a dia. A referida temática fora abordada e enfatizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), nos quais se afirma que:

Vale lembrar que o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação, como tipos de reações, ácidos, soluções, que não representam aprendizagens significativas. Transformasse, muitas vezes, a linguagem química, uma ferramenta, no fim último do conhecimento. Reduz-se o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de “regrinhas”, que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e não o entendimento de uma

situação-problema. Em outros momentos, o ensino atual privilegia aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes (BRASIL, 2000, p. 32).

Segundo Rogado (2004), é frequentemente apresentado aos discentes uma Ciência descontextualizada, separada da sociedade e da vida cotidiana. Dessa forma, a imagem construída pelos estudantes é de uma irreal e fragmentada Ciência, impedindo a construção progressiva de conhecimento, dificultando a aprendizagem, reduzindo-a à simples memorização, tornando-a tediosa e desinteressante.

Sendo assim, contextualizar, conforme Scafi (2010):

Consiste em realizar ações buscando estabelecer a analogia entre o conteúdo da educação formal ministrado em sala com o cotidiano do aluno ou de sua carreira, de maneira a facilitar o processo de ensino-aprendizagem pelo contato com o tema e o despertar do interesse pelo conhecimento com aproximações entre conceitos químicos e a vida do indivíduo, criando um ambiente propício de ensino no qual o aluno possa vislumbrar a aplicabilidade dos conceitos em sua vida ou carreira profissional e interligar com experiências pessoais vivenciadas.

Nessa perspectiva, Krummenauer, Costa & Silveira (2010) utilizam uma metodologia contextualizada mantendo o foco no conteúdo significativo para o educando, fará com desperte no aluno o interesse e prazer em conhecer e aprender por meio da ciência, tornando assim significativo e com valor o processo de aprendizado, sendo nesse processo essencial que o docente elabore uma proposta de trabalho a partir do prévio conhecimento que o discente traz para sala de aula.

Quando o estudante se torna o protagonista do processo de aprendizado, considerando durante toda a construção de conhecimento seus prévios saberes, gerando interação entre diferentes pontos de vistas e concepções, promovendo novos olhares e análises quanto aos conceitos pré-formados, torna-se possível, de modo concreto, gerar um aprendizado de maior significado e com novas perspectivas, conforme já abordado por Silva e Soares (2013).

Em um aspecto mais geral, Posner *et al.* (1982, p. 212, 1982, *apud* Silva e Soares, 2013, p. 210):

Às vezes, os alunos utilizam conceitos existentes para lidar com novos fenômenos. Essa variante da primeira fase da mudança conceitual é que chamamos de assimilação. Muitas vezes, no entanto, os conceitos dos alunos são inadequados para lhes permitirem compreender alguns fenômenos novos com sucesso. Consequentemente, o estudante deve substituir ou reorganizar seus conceitos centrais. Essa é a forma mais radical de mudança conceitual que chamamos de acomodação.

Ainda em acordo o pensamento anterior, Venquiaruto *et al.* (2011) e Venquiaruto *et al.* (2014) evidenciam que tornar o conhecimento ensinável não se constitui apenas de um

processo de transmissão, mas exige a reconstrução dos saberes, exigindo mediação didática e meios que facilitem o processo de ensino-aprendizagem da ciência.

2.2.1 Contextualização do Ensino de Química x Povos Tradicionais

Em acordo com Da Silva (2007), a aprovação da Lei 10.639, sancionada em 9 de janeiro de 2003, torna-se obrigatório, no Ensino Fundamental e Médio, o ensino sobre História e Cultura afro-brasileira e africana, o que assinala a necessidade de estabelecer novas diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais no Brasil, que engloba, evidentemente, o estudo dessas disciplinas, buscando implementar um política contra o racismo e à discriminação, por meio da produção de conhecimentos. Em relação ao Ensino Superior, deixa claro a necessidade de formação de professores aptos a ministrar disciplinas relativas aos temas propostos.

A ideia acima citada é corroborada por meio da Resolução do Conselho Nacional de Educação Nº 1, de 17 de junho de 2004, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, buscando o desenvolvimento de programas de formação inicial e continuada de professores, tendo como objetivo promover a educação de cidadãos atuantes e conscientes no seio da sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil, buscando relações étnico-sociais positivas, rumo à construção de nação democrática, quando afirma no § 1º., do Artigo 1º., que:

[...] as Instituições de Ensino Superior incluirão, nos conteúdos de disciplinas e atividades curriculares dos cursos que ministram, a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito aos afrodescendentes.

É possível observar que a obrigatoriedade em todo o processo é para o ensino básico e médio, não sendo obrigatório no ensino superior, devendo neste ponto analisar o processo de formação dos docentes, pois obriga-se que tenham conhecimentos para que ministrem suas aulas, mas não os capacitam para isso em sua formação.

No ano de 2008, a Lei nº. 11.645, de 10 de março, torna obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, sendo a referida alteração obrigatória aos estabelecimentos de ensino fundamental e ensino médio, públicos e privados.

E novamente é possível observar que a obrigatoriedade citada não abrange o ensino superior. Destaca-se que o processo de ensino de nível superior refere-se ao momento no qual

se constrói o processo de formação dos professores, e que eles necessitam de conhecimento técnico e experiências para que possam levar a demanda para incorporar a metodologia de ensino. Dessa forma, segundo Cunha, 2019:

É notório que a Lei 11645/2008 impôs inúmeras mudanças no sistema educacional ao determinar a obrigatoriedade também do ensino da história e cultura indígena. Não obstante, mesmo após mais de dez anos de sancionada a lei, as unidades escolares ainda encontram muitos desafios para colocá-la em prática. Entre os principais desafios encontrados estão a falta de conhecimento e capacitação dos professores para lecionar sobre a temática indígena, a amplitude do tema história e cultura indígena e a falta de materiais didáticos apropriados para a abordagem dessa questão.

O desafio citado acima foi retratado no artigo, intitulado “O ensino de História Indígena: possibilidades, exigências e desafios com base na Lei 11.645/2008”, Edson Hely Silva ressalta que:

É de fundamental importância, por exemplo, capacitar os quadros técnicos de instâncias governamentais (federais, estaduais e municipais) para o combate aos racismos institucionais. Mas, um grande ou o maior dos desafios é a capacitação de professores tanto os que estão atuando, a chamada formação continuada, quanto daqueles ainda em formação nas licenciaturas em universidades públicas e privadas, nos diversos cursos de magistério. O que significa dizer que no âmbito dos currículos dos cursos de licenciaturas e formação de professores, deve ocorrer a inclusão de cadeiras obrigatórias ministradas por especialistas que tratem especificamente da temática indígena, principalmente nos cursos das áreas das Ciências Humanas e Sociais. (2012, p. 220)

Silva (2019), retrata em sua pesquisa referente as percepções dos docentes do curso de Biblioteconomia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC a respeito da inserção da História e Cultura Africana e Afro-brasileira na formação do bibliotecário. Como objetivo geral visa compreender a inserção da História e Cultura Africana e Afro-brasileira na formação. Durante sua pesquisa observa-se relatos dos docentes entrevistados que concordam com a necessidade da inserção da temática em suas disciplinas, porém alegam dificuldades em decorrência da não formação adequada para tal e que a maioria declara não possuir conhecimento referente a Lei Federal nº 10.639/03, não sabendo ao menos o teor de seu texto.

Dessa forma é nítido que mesmo com a existência de legislação e resoluções que apresentem a importância da inserção do conteúdo no processo de formação, por não ocorrer a obrigatoriedade, em suma maioria, o assunto é pautado com conteúdo de história ou apresentada aos discentes como matéria optativa, não tendo assim a eficácia necessária no processo de ensino que possibilite que os docentes formados possam em sua atividade repassar tais conhecimentos.

Conforme Oliveira e Queiroz (2013, p.23), “apesar de todo ser humano ter o direito de “ser” em todos os lugares, todo ser humano ter a liberdade de pensamento, consciência e

religião, percebe-se que esse “todos os lugares” não inclui a Escola e, se a inclui, algo está muito errado”. É válido observar que quando aberto espaço para o direito de “ser”, o espaço está interligado aos conceitos de história, sociologia ou filosofia, mesmo diante de tantas mudanças, sejam tecnológicas, sejam por meio de implementações de legislações, os conteúdos vinculados às ciências (química, física, biologia) mantêm-se no papel de reprodução de conteúdo, com base na memorização.

Ainda segundo Oliveira e Queiroz (2013, p. 20-40), ocorre uma desvalorização do discente, seu pré-conhecimento não é observado, tornam-se um grupo de produtos a serem inseridos no mercado com mesmo padrão e características, mesmo que não pertençam ao mesmo ambiente, gerando assim maior frustração com os conteúdos a serem aprendidos, tomando-os chatos e maçantes. Com o avanço tecnológico, a contextualização e valorização do conhecimento trazido pelo discente para sala de aula, pode-se “fomentar o diálogo entre as diversas culturas e o empoderamento de culturas desfavorecidas historicamente”.

No Ensino de Química que valoriza a pluralidade, é necessário que seja envolvido ao trabalho compaixão e estima. Deve-se utilizar desse conjunto para a criação de uma escola que valorize a humanidade, e que desenvolva a Química humanizada, na qual o diálogo e os conhecimentos pré-existentes sejam observados e utilizados como meio de construção para que se tenha como objeto final uma escola sem mordanças, que tenha como base fundamental o diálogo e a tolerância (ANDRADE, 2009). Diante dessas necessidades, conforme Oliveira e Queiroz (2017, p. 32-33), espera-se dos docentes ações de reflexão quanto à realidade vivenciada e quais as mudanças necessárias a serem realizadas para a construção de um processo de ensino em Química, “capazes de reelaborar as práticas, pensar e intervir em políticas e construir visões de mundo pautadas na ética da razão cordial. A aula de Química é um espaço de total possibilidade para isso”.

2.3 O Ensino x Formação dos Docentes

Segundo Gonçalves e Siqueira (2018, *apud* Andrade; Maciel, 2019), a constante reflexão sobre o fracasso da educação e a necessidade de profissionais desafiadores, resolutos nas questões impostas por suas profissões, ponto crucial em debates e polêmicas sobre o desenvolvimento da educação superior no Brasil. Sendo assim, pensar em educação sem pensar no profissional que atua nela de nada adiantaria, pois a educação, como atividade relacional, somente é realizada por meio da ação entre pessoas: de um lado, o profissional docente; de outro, o aluno. Diante desse cenário, surge a importância do aperfeiçoamento profissional, não

só da sua didática, mas também da sua habilidade em fazer com que os educandos se sintam motivados e parte do processo de ensino e de aprendizagem.

Segundo Oliveira *et al.* (2015), para que o profissional docente se mantenha no mercado de trabalho será necessário muito além de titulação, será necessário ser multifacetado, atuando como empreendedor, ser um profissional competente em sua área, com visão das questões gerais da sociedade que cerca, a sua instituição de ensino e a si mesmo, aberto ao novo e com poder de tomada de decisões rápidas e seguras, dispondo de um corpo docente qualificado, não no que diz respeito apenas à titulação, mas a formação com foco na ética, comprometimento com as atividades de ensino e aprendizagem, a ligação com seus alunos e colegas de trabalho, e ao empenho para o sucesso de todo o processo educativo.

Pimenta e Anastasiou (2002, p. 77) defendem a ideia de que:

[...]. Constrói-se, também, pelo significado que cada professor, enquanto ator e autor confere à atividade docente em seu cotidiano, em seu modo de situar-se no mundo, em sua história de vida, em suas representações, em seus saberes, em suas angústias e anseios, no sentido que tem em sua vida o ser professor.

Reforçando o pensamento de Pimenta e Anastasiou (2002), Tardif (2012) descreve que os docentes devem possuir quatro categorias de saberes: disciplinares, curriculares, profissionais e da experiência.

Os saberes disciplinares integram-se à prática docente e partem da formação inicial ou continuada dos professores, por meio das diversas disciplinas que são oferecidas nas universidades; saberes curriculares que fazem parte dos programas escolares, uma vez que cabe aos professores apropriarem-se e aplicá-los, sendo esses os discursos, objetivos, conteúdos, métodos, enquadrando-se no modelo da instituição escolar; saberes experienciais são fundamentais à profissão docente, visto que esses saberes são decorrentes das experiências de alunos em toda vida escolar, podendo discernir os melhores professores, que eram bons em didática ou, ainda, aqueles que só tinham o conhecimento específico da área de formação. Desse modo, os saberes da experiência são essenciais à prática docente de forma que o professor se aproprie de habilidades de saber-fazer e saber ser (TARDIF, 2012).

Massena (2015) afirma que realizar investimentos em educação é investir no professor, pela sua valorização socioeconômica e pela formação adequada, já que toda e qualquer mudança que se almeja na educação encontra-se nesse profissional, peça essencial e fundamental para fomentar e responder pelo sucesso do processo de ensino e aprendizagem. Assim, deve-se pensar em todo o processo de formação desse profissional, suas experiências

vividas e sua trajetória escolar, uma vez que elas influenciam diretamente em seu desempenho como professor.

Quando se é atentado à formação do profissional da área de ciências, em especial de Química, é relatado em vários estudos a defasagem para uma formação de boa qualidade, como se pode observar nos trabalhos de Fourez (2003), Pinto *et al.* (2012), Fiad e Galarza (2015) que descrevem sobre os déficits em suas formações, seja por falta de pré-requisitos matemáticos, maturidade intelectual ou emocional, dificuldades de leitura e escrita, falta de hábitos de estudo, ementas mal formuladas, seja por pouco desenvolvimento de prática laboratorial.

E tais fatos já eram discutidos em 1994 por Giesbrecht (*apud* LIMA, 2012, p. 97):

Nas Universidades brasileiras existem bons cursos de Licenciatura em Química, no entanto, quando comparados aos de outros países, eles apresentam certas deficiências: matriz curricular defasada e inapropriada (muito atrelada ao bacharelado), falta de investimentos, docentes geralmente mal preparados, descomprometidos e mal remunerados. Desse modo, esta ciência não é ensinada desde o começo como deveria ser. Percebemos este fato nos alunos que chegam à universidade: suas formações são altamente deficitárias.

Dessa forma, para Lima (2012, p.100), desde 2011, na Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU), quando fora proclamado o Ano Internacional da Química, com o tema “Química - a nossa vida, o nosso futuro”, já era claro e evidente que essa ciência é indispensável para a compreensão do mundo, do cosmos e para o bem da humanidade, novos olhares e a formação de diferentes concepções metodológicas do ensino de Química a ser oferecido aos jovens, para que de fato os conhecimentos, os métodos e as atitudes a eles proporcionados os fizessem adquirir a confiança e a segurança necessárias para a integração da Química na vida moderna.

Segundo Morales (2009), o professor deverá ser eficiente nos processos de ensino e de aprendizagem, estabelecendo uma relação profissional entre educador e educando, sendo a ciência o maior objetivo. No entanto, deve-se ter conhecimento de que a relação com os alunos pode ensiná-los de forma não intencional, construindo uma aprendizagem integral, que também engloba valores e comportamentos.

Benincá e Caimi (2004) reafirmam o pensamento de Morales, ressaltando a necessidade ética de garantir a aprendizagem dos alunos, pois isso se torna eficaz à prática docente, visto que é o maior objetivo do ensino.

O professor deve estar em constante aprendizado, não basta conhecer os conteúdos, deve saber como aplicá-los e como transmiti-los. Conforme estudo realizado por Lima, Siqueira e Costa (2013), no qual relatam que aulas no formato tradicional, que gera um transmissor de

conhecimento e todos os demais apenas receptores da mesma ideia, tornam-se cada vez mais desmotivantes; em contrapartida, a realização de aulas práticas, desde que contextualizadas, nas quais os alunos podem visualizar e ter contato com os fenômenos abordados, geram maior participação, além de possibilitar o desenvolvimento de outras aptidões.

Dessa forma, conforme Carminatti (2018), o papel do professor é muito além de transmissor do conhecimento, é um mediador entre o saber do aluno (bagagem cultural) e aquilo que se almeja que o aluno aprenda, sendo necessária a realização da interação social na relação professor-aluno, devendo-se considerar a formação do professor, pois ela poderá contribuir ou não na participação do aluno no Ensino de Ciências.

2.4 Plantas Mediciniais

A história da humanidade está intrinsecamente ligada ao seu ambiente natural, especialmente as plantas utilizadas para alimentação, confecção de moradia, utensílios, vestuário e remédios. Desde os tempos mais remotos, os seres humanos utilizavam das plantas com propriedades medicinais para obter sua sobrevivência, sendo detalhado em diversos registros antes da civilização cristã (SAAD *et al.* 2016).

Segundo Davis (1995, *apud* Melo, Lacerda e Hanazaki, 2008), a Etnobotânica é uma ciência de origem das numerosas observações de exploradores, missionários, naturalistas e botânicos, que estudam o uso de plantas por comunidades de todo o mundo. Nesse sentido, Albuquerque (2005) definiu a etnobotânica como uma inter-relação direta entre pessoas e plantas.

O Brasil é o país de maior biodiversidade do planeta, que detém a maior parcela da biodiversidade, em torno de 15 a 20% do total mundial, com destaque para as plantas superiores, das quais detém aproximadamente 24% da biodiversidade. Em decorrência disso, é associado a uma rica diversidade étnica e cultural que detém um valioso conhecimento tradicional associado ao uso de plantas medicinais, tem o potencial necessário para desenvolvimento de pesquisas com resultados em tecnologias e terapêuticas apropriadas (BRASIL, 2006). Assim como confirmado por Simões *et al.* (2017), o Brasil possui reconhecidamente uma vasta, rica e complexa biodiversidade, em virtude de suas matas e vastas florestas, sendo um grande potencial de produção e utilização de produtos naturais.

Ainda segundo Simões *et al.* (2017), em decorrência dessa grande biodiversidade, é necessária a realização de sistemas para agrupar conforme suas semelhanças, destacando como estudo de alta significância a determinação dos compostos químicos presentes, divididos em

metabólitos primários e metabólitos secundários. Os primários essenciais à manutenção da vida, e os secundários que caracterizam suas atividades biológicas.

Em acordo com a RESOLUÇÃO-RDC Nº 14, DE 14 DE MARÇO DE 2013 (p. 02), do Ministério da Saúde, compreende-se Planta Medicinal como uma “espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos”.

Existe uma confusão entre planta medicinal e fitoterápicos, no entanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2020), denomina como planta medicinal sendo aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e têm tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade e que quando industrializada para obter-se um medicamento, tendo-se como resultado o fitoterápico. O processo de industrialização evita contaminações por micro-organismos e substâncias estranhas, além de padronizar a quantidade e a forma correta de utilização, permitindo uma maior segurança de uso. Os fitoterápicos industrializados devem ser regularizados na ANVISA antes de serem comercializados.

Embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a Organização Mundial de Saúde - OMS reconhece que a maioria da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% dessa população utilizam práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde e 85% desses utilizam plantas ou preparações dessas. O uso de plantas medicinais está relacionado à história da humanidade, de origens muito antigas, aos primórdios da medicina e fundamentada no acúmulo de informações por sucessivas gerações, que, ao longo do passar do tempo, constituíram bases de grande importância para a evolução da ciência em obtenção de tratamento para diferentes tipos de doenças (BRASIL, 2006).

Segundo a World Health Organization (WHO, 1998), “as plantas medicinais são importantes para a pesquisa farmacológica e o desenvolvimento de drogas, não somente quando seus constituintes são usados diretamente como agentes terapêuticos, mas também como matérias-primas para a síntese, ou modelos para compostos farmacologicamente ativos”. No Brasil, em 2006, foi publicada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (Decreto nº 5.813/2006), que busca garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional.

2.5 Plantas Medicinais Contextualizadas na Química Orgânica

As plantas medicinais oferecem grande contribuição para a farmacologia e o desenvolvimento de novos fármacos, não somente por sua função terapêutica, mas também como matéria-prima para a síntese e bases para novos princípios ativos. (SANTOS e DAVID, 2019).

Conforme Morais e Zanferrari (2016), os detentores de conhecimento nas comunidades tradicionais são grandes influenciadores em seu povo, passando seu legado de gerações em gerações. Os mais novos sempre observaram os mais velhos manipulando diferentes formas para a obtenção de medicamentos naturais e medicando por meio das plantas. Os mais velhos oferecem seus conhecimentos passando de geração em geração buscando o alívio dos problemas de saúde da comunidade.

As plantas medicinais são hoje consideradas parte estratégica para o fortalecimento da agricultura familiar, geração de emprego e renda, uso sustentável da biodiversidade brasileira, avanço tecnológico e para a melhoria da atenção à saúde da população brasileira (BRASIL, 2006).

As pesquisas com estudos etnobotânicos, por meio de sua interdisciplinaridade, buscam os saberes de diferentes grupos étnicos, objetivando uma compreensão das relações existentes entre a natureza e o ser humano (COTA *et al.* 2019).

O estudo realizado por Yunes e Calixto (2001) é um exemplo de como o assunto “Plantas Medicinais” pode ser abordado no processo de ensino, sendo que o trabalho de pesquisa em questão foi dividido em três fases: primeira, quanto ao uso terapêutico pela medicina popular e informações sobre seus efeitos tóxicos; segundo, coleta e obtenção do extrato bruto (processo de extração); terceiro, referente aos testes biológicos e o fracionamento através de diferentes técnicas cromatográficas.

Tendo em vista o alto potencial das plantas medicinais serem utilizadas em contexto interdisciplinar, assim como suas características químicas podem ser utilizadas como método ativo no processo de Ensino de Química. Observando o grande interesse dos alunos nas aulas práticas e a vontade deles em realizar experimentos, saindo da rotina do professor tradicionalista, mostra-se a necessidade de acrescentar instrumentos como esta metodologia ativa, plantas medicinais no Ensino da Química Orgânica, como fator gerador de estímulo e curiosidade.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A sequência didática aplicada no estudo é denominada Três Momentos Pedagógicos: problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, conforme figura 1, proposto por Delizoicov e Angotti (1990). A referida didática aborda a concepção de Paulo Freire (1987), enfatizando um processo de ensino de mais diálogo, no qual o professor atua como mediador, conectando o que o aluno estuda cientificamente em sala de aula com a sua realidade do cotidiano.

Figura 1. Três Momentos Pedagógicos.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

O método abordado, utilizou de aplicação de conteúdo teórico-práticas, considerando o conhecimento pré-existente (prévio), e posteriormente verificando se a metodologia abordada favorecerá a aquisição de conhecimento, despertando no aluno o interesse pela disciplina, gerando uma aprendizagem mais significativa.

De acordo com Yoshida, Grotto e Gonçalves (2019), uma pesquisa de caráter experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável pode produzir no objeto. Sendo assim, o presente estudo caracteriza-se por práticas dirigidas, de modo exploratório.

O estudo consistiu em uma pesquisa com a abordagem quali quantitativa. De acordo com Proetti (2017), métodos qualitativos e quantitativos devem ser utilizados de forma

complementar visando contribuir com o entendimento e a quantificação do fato e/ou fenômeno estudado. Ainda em acordo com Proetti, a pesquisa qualitativa não visa à quantificação, e sim obter respostas para melhor compreensão, descrição e interpretação de fatos. Em contrapartida, a pesquisa quantitativa, baseia-se em fator de quantidade, numérica, devendo estabelecer hipóteses e variáveis definidas pelo estudioso, possibilitando mensurar de forma numérica os eventos avaliados de forma objetiva e precisa.

De acordo com Ludke e André (1986), a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada.

Os dados foram analisados quantitativamente, especialmente projetados para gerar medidas precisas e confiáveis que permitindo uma análise e o cruzamento entre as diversas informações coletadas, e qualitativamente, que para Forquin (1993), é um método a ser aplicado em pesquisas de campo, com observação direta dos comportamentos e situações.

A pesquisa de modo qualitativo apresenta as seguintes variáveis: nominal (gênero) e ordinal (turmas e idade). Conforme Vieira (2011), a pesquisa será qualitativa ou categorizada quando os dados são distribuídos em categorias mutuamente exclusivas. Já a quantitativa ou numérica, quando será expressa por números.

Em acordo com Grácio e Garrutti (2005), existe a necessidade de se superar a divisão dessas abordagens, pois ambas se complementam, visto que as quantificações aparecem como forma de fortalecer os argumentos das análises qualitativas.

Sendo assim, para a realização da abordagem quali-quantitativa, foram aplicados dois (2) questionários, contendo perguntas abertas e fechadas para obter informações quanto aos conhecimentos que os alunos possuíam e as principais dificuldades por eles apresentadas.

Berto e Nakano (2013, p. 226) explicam que “nas abordagens mistas (quali-quant) os elementos característicos de cada uma são combinados para permitir avaliações externas (de forma) e internas (de conteúdo) de situações-problema que necessitem, complementar e concomitantemente, de ambas as leituras”.

3.1 Área de Estudo

As ações foram desenvolvidas no município de Cacoal, localizado no interior do Estado de Rondônia, um dos estados da região norte do Brasil (figura 2). A aplicação realizou-se no Instituto Federal de Rondônia – IFRO, localizado no Km 228, Lote 2A, BR-364 - Zona Rural, Cacoal – RO (figura 3). A instituição possui laboratório estruturado com técnico

responsável formado na área de Química, fator essencial para sua seleção no processo de aplicação da pesquisa.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Cacoal atua na oferta de cursos e programas de formação inicial e continuada a trabalhadores e educação profissional técnica de nível médio desde 2009. Atualmente conta com 131 profissionais, 67 docentes e 56 técnicos administrativos e aproximadamente 2 mil e 600 alunos matriculados em cinco cursos técnicos, quatro cursos de graduação, um curso de pós-graduação e três outros cursos ofertados pelo *campus* na modalidade presencial e ensino a distância (EaD).

Figura 2: Mapa de localização do município de Cacoal, Estado de Rondônia.



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 3: Entrada e Fachada do Instituto Federal de Rondônia – IFRO, *campus* de Cacoal.



Fonte: A – Autoria própria, 2022; B – Acervo IFRO, 2022.

A instituição apresenta perfil agrícola e atualmente oferta cursos de nível técnico nas modalidades integrado e subsequente (Informática, Agropecuária, Agroecologia); superior (Matemática, Agronegócio, Zootecnia e Geografia) e Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências e Matemática. Em sua estrutura física, oferece aos alunos laboratórios de Química, Biologia, Física, análise de café, informática, biblioteca, sala de leitura, refeitório, quadra de esporte coberta, pátio coberto e horta. Os ambientes internos são climatizados e com acesso à Internet.

3.2 Materiais e Métodos

No ano letivo de 2022, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Cacoal, atendeu a uma demanda de três turmas do segundo ano: uma do 2º ano – Técnico em Agroecologia e duas turmas do 2º ano – Técnico em Agropecuária e três turmas do terceiro ano: uma do 3º ano – Técnico em Agroecologia e duas turmas do 3º ano – Técnico em Agropecuária.

Para a realização do estudo, todas as turmas citadas foram convidadas a participar, atentando-se que conforme Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE, nº. 53131321.5.0000.5300 e parecer de aprovação nº. 5.200.321 de 13 de janeiro de 2022, o quantitativo disponível era de 20 (vinte) vagas. No início do processo, todas as vagas foram preenchidas, contando com alunos de segundo e terceiro ano, no entanto no decorrer da aplicação somente 13 (treze) alunos permaneceram, destacando-se que todos eram do segundo ano.

A pesquisa foi realizada no período de agosto e setembro de 2022, em períodos matutinos e vespertinos, considerando que a forma de ensino abordada no instituto é integral. A aplicação de projeto ocorreu conforme a disponibilidade de horários para Prática Profissional Supervisionada – PPS (atividade extraclasse aplicada aos alunos).

3.2.1. Primeira Etapa

Realizou-se uma pesquisa eminentemente pedagógica dentro da perspectiva do exercício didático, que configura uma ação através da aplicação de uma nova proposta metodológica com a utilização da associação de plantas medicinais ao Ensino de Química orgânica.

A primeira etapa destinou-se ao processo de planejamento e organização dos materiais necessários para a efetiva aplicação das aulas teórico-práticas pela professora pesquisadora. Os materiais teóricos e roteiros das aulas práticas foram elaborados para aplicação.

Realizou-se uma apresentação introdutória com a exposição da finalidade do trabalho, e inscrição dos alunos no projeto. O convite para participação foi realizado a todas as turmas dos 2^{os} e 3^{os} anos para que participassem, tendo em vista o número de participantes autorizado, as normas de segurança a serem seguidas dentro do laboratório e cuidados quanto ao enfrentamento do COVID-19 (ainda em alta contaminação quando o projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa - CEP). Sendo assim, os vinte primeiros alunos que se dispuseram a participar foram selecionados.

Após formação da turma participante da pesquisa, houve a distribuição dos termos de autorização: TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - aos pais) e TALE (Termo de Assentimento Livre Esclarecido - ao estudante menor de idade), para consentimento e assinatura.

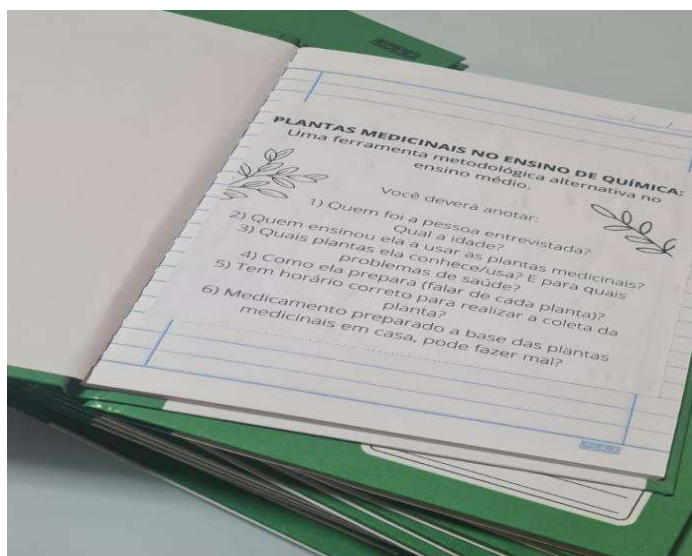
3.2.2. Segunda Etapa

Após o momento de pesquisa e investigação por meio da professora pesquisadora, e realização do processo de inscrição e assinaturas de termos, iniciou-se a aplicação seguindo os três momentos pedagógicos, iniciando pela problematização, sendo quando iniciamos o processo de discussão referente a temática abordada.

Nesta fase os alunos participantes da pesquisa responderam ao questionário A (Apêndice D), por meio de 16 (dezesesseis) perguntas, 13 (treze) fechadas e 3 (três) discursivas relacionadas ao conhecimento pré-existente/prévio referente à temática “plantas medicinais e química orgânica”. Algumas questões relacionavam o quesito segurança e ação das plantas quando utilizadas para fins terapêuticos, meio de obtenção desse conhecimento; uma outra acerca da visão do aluno sobre a relação da química orgânica e sua influência na ação farmacológica das plantas medicinais com as propriedades medicinais.

Nesse mesmo momento, ocorreu a realização da entrega dos cadernos individuais de pesquisa (figura 4) para que cada participante pudesse levar consigo e entrevistar o maior número de pessoas possíveis, obtendo assim, o maior número de informações quanto às plantas medicinais mais utilizadas por seus familiares e pessoas próximas. O caderno foi devolvido 30 (trinta) dias após o início dos encontros, e anteriormente ao início das atividades práticas.

Figura 4: Caderno de pesquisa.



Fonte: Autoria própria, 2022.

No período entre a entrega e a devolutiva dos cadernos de pesquisa, foram realizados 7 (sete) encontros presenciais, nos quais se utilizou do método de aula expositivo-dialogada.

No processo de problematização, fez-se um levantamento de quais eram as palavras que os discentes definiam/lembravam como plantas medicinais e química orgânica. O resultado obtido em conformidade com o descrito no quadro 2, confirmando que os alunos possuem um conhecimento prévio quanto às plantas medicinais e dificuldades pré-existentes relacionadas ao conteúdo de Química.

Quadro 2 – Palavras que os alunos utilizaram para definir plantas medicinais e química orgânica.

PLANTAS MEDICINAIS	Chás e ervas; xarope; tempero; avós; faz efeito, mas pode fazer mal!; muitas pessoas utilizam; causa menos malefícios que medicamentos de farmácia/drogaria.
QUÍMICA ORGÂNICA	Sofrimento e depressão; explosão; bombas; laboratório; nota baixa; recuperação; alto nível de dificuldade; está presente no dia a dia; Ciências e moléculas.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Após esse momento de definição do significado das plantas medicinais e a química orgânica para os participantes, iniciou-se o momento de encontros com exposição dialogada dos conteúdos, realizando assim a fase de organização de conhecimento, abordando os

seguintes temas relacionados à química orgânica: o que é química orgânica; seus principais elementos de constituição dos compostos; classificação do carbono em primário, secundário, terciário e quaternário; classificação de cadeias; identificação de funções oxigenadas e nitrogenadas. Nesse ponto, vale ressaltar que os participantes pertencentes ao processo cursavam o segundo ano do Ensino Médio, não tendo assim conhecimento prévio do conteúdo. Nesse caso, foi necessária a abordagem do conteúdo com os principais conceitos e características.

Após a exposição teórica frente à química orgânica, introduziu-se o tema plantas medicinais, com a temática das plantas como fonte de medicamentos; empirismo no início do processo de descoberta; influência do local de plantio e horário de coleta; biodiversidade brasileira; exemplos de plantas que deram origem a importantes medicamentos industrializados; definição de fitoterapia; formação do nome científico; metabólitos primário e secundário e suas características químicas.

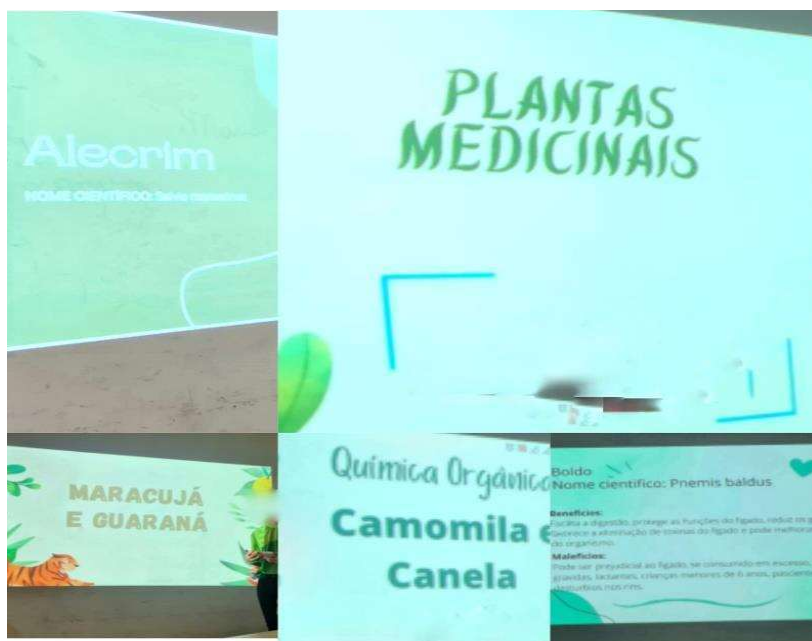
Os metabólitos se dividem em duas categorias, sendo os primários considerados essenciais à vida da planta, todas as plantas produzem e que estão diretamente envolvidos em seu crescimento e desenvolvimento. Pode-se citar como exemplo os açúcares, aminoácidos, ácidos graxos, lipídeos e nucleotídeos, assim como moléculas maiores, que são sintetizadas a partir deles, como proteínas, polissacarídeos, membranas, DNA e RNA (GARCÍA e CARRIL, 2009). Os metabólitos secundários ou também chamados de metabólitos especializados não são essenciais à vida da planta e não são produzidos por todas, podendo variar tipo e quantidade em decorrência das características do ambiente dela. Eles são altamente específicos e desempenham papel de defesa/proteção a estresses bióticos e abióticos. As principais classes são: terpenos, compostos fenólicos e nitrogenados. Salienta-se que esses metabólitos se destacam por serem comercialmente utilizados pelas indústrias biofarmacêutica, de corantes e aromas (RASKIN *et al.* 2002).

Os terpenos são hidrocarbonetos naturais produzidos por uma grande variedade de animais e plantas, são classificados com base em unidades de cinco carbonos (C5). Os óleos essenciais são exemplos de terpenos comumente conhecidos. Os compostos fenólicos, assim conhecidos por possuírem um grupo fenol em sua característica química, destacam-se por comporem um grupo quimicamente heterogêneo com aproximadamente 10.000 compostos, destacando entre eles os taninos, ligninas e flavonóides. Os compostos nitrogenados incluem os alcaloides, glicosídeos cianogênicos e aminoácidos não proteicos, sendo os alcaloides o principal representante (BORGES E AMORIM, 2019).

Tendo em vista a variedade de metabólitos secundários e sua composição química como principal característica para identificação, utilizou-se de tais dados para a contextualização da química orgânica com a temática plantas medicinais, obtendo os extratos aquosos das plantas medicinais conforme Simões *et al.* (2017) para realização das análises.

Durante todo o processo, foram aplicadas atividades para fixação do conteúdo e desenvolvimento do conhecimento. Ressalta-se que todas as atividades foram trabalhadas em grupo. Ao término dessa etapa, organizou-se uma mesa redonda, na qual os discentes conversaram e debateram sobre as plantas mais citadas em suas pesquisas, destacando: boldo, camomila, alecrim, hortelã, mastruz, babosa, erva-cidreira, canela. Nesse momento, a turma foi dividida em 5 (cinco) grupos para realizar pesquisa e apresentação de duas plantas medicinais, daquelas citadas, acrescentadas à lista maracujá e guaraná, sendo as mesmas acrescentadas em decorrência do grande uso na região e ações farmacológicas. As plantas a serem pesquisadas por cada grupo foram definidas sorteio.

Figura 5: Temáticas apresentadas



Fonte: Autoria própria, 2022.

3.2.3 Terceira Etapa

Realizou-se a fase de aplicação de conhecimento por meio dos encontros/aulas práticas para obtenção dos extratos das plantas e análise da presença de seus metabólitos, em conformidade com roteiro (Apêndice F, G e H). Para realização dos encontros práticos,

solicitou-se que os alunos coletassem as plantas medicinais a serem utilizadas em seus experimentos, tornando assim o processo mais participativo e curioso.

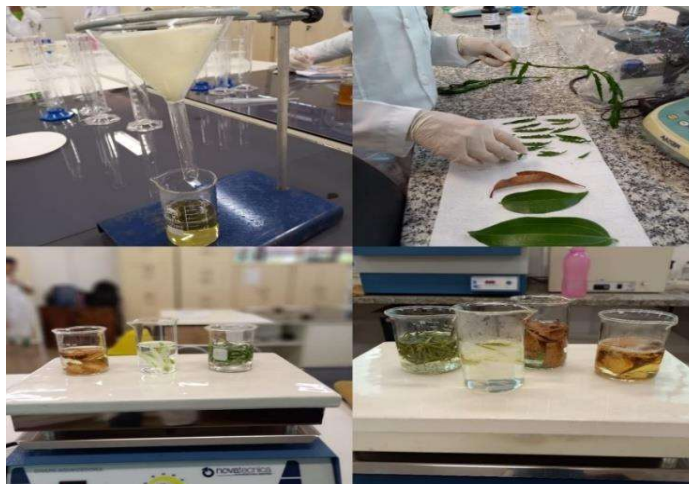
Foram realizados 4 (quatro) encontros práticos, totalizando aproximadamente 10 (dez) horas, hora-relógio, de aulas práticas. Nelas, os roteiros previamente elaborados abordavam as plantas medicinais e seus metabólitos secundários.

Para melhor fixação do conteúdo, cada tema abordado na prática, em seu roteiro, continha uma breve revisão teórica do tema e a imagem da molécula química que caracteriza o metabólito em análise. Todas as figuras com as estruturas químicas presentes nos roteiros foram analisadas pelos discentes, a fim de identificação das funções orgânicas para fixação do conteúdo.

Os alunos se separaram em dois grupos para realização das aulas práticas, ambos os grupos realizavam as mesmas testagens, porém com plantas medicinais diferentes, para ao final de cada atividade prática os grupos realizavam a apresentação dos resultados obtidos para análise do outros participantes.

Inicialmente, os alunos participantes realizaram o processo prático para obtenção dos extratos das plantas medicinais a serem analisadas (figura 6). Nesse processo, foram separadas as matérias-primas que estavam em perfeito estado (sem contaminação aparente ou avaria em suas folhagens). Após essa separação, realizou-se o processo de limpeza, lavando e secando as folhas, caules e/ou raízes a serem utilizados. Para o preparo dos extratos das plantas, realizou-se o processo de decoção somente para raízes e caules, as folhagens foram retiradas do processo de aquecimento anteriormente ao início da fervura, evitando assim perda de princípio ativo em decorrência da fragilidade da matéria prima.

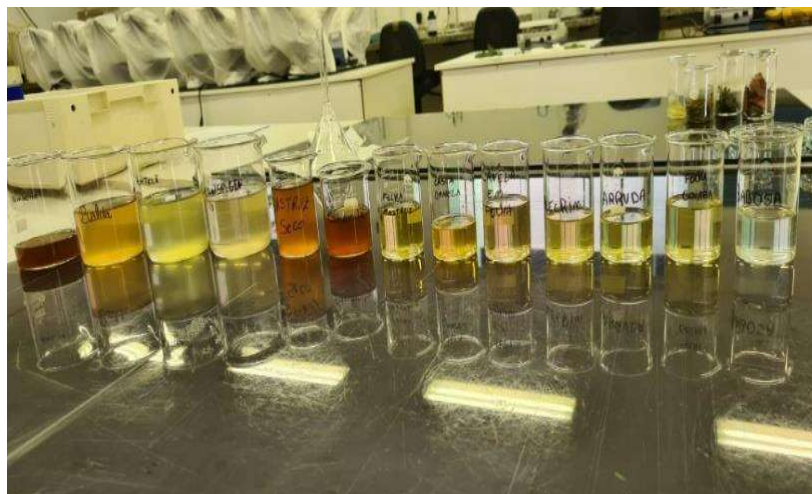
Figura 6: Preparo das plantas medicinais para obtenção dos extratos.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Após retirada do aquecimento, deixou-se em descanso por (cinco) minutos, e posteriormente realizou-se o processo de filtragem, obtendo o extrato aquoso a ser analisado (figura 7).

Figura 7: Extrato aquoso de plantas medicinais obtidos.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Após a obtenção dos extratos, iniciou-se a fase de caracterização dos metabólitos secundários em relação ao seu esqueleto básico, em específico: saponina, tanino, cumarinas composto fenólico e flavonóide. Realizou-se a abordagem do tema polaridade por meio da realização da prática em cromatografia em papel.

3.2.4 Quarta Etapa

A quarta etapa foi o momento de finalização do projeto, momento no qual se realizou a aplicação do questionário B, contendo 12 (doze) questões, 9 (nove) fechadas e 3 (três) discursivas, com o intuito de avaliar o grau de satisfação do discente quanto à participação na pesquisa, bem como verificar se houve entendimento quanto ao conteúdo e às práticas aplicadas.

Nesta etapa todos os envolvidos participaram, sendo o total de 13 alunos,

3.3 Testes Estatísticos

A análise estatística dos resultados obtidos por meio de um trabalho de pesquisa é uma ferramenta importante para validação dos dados (NORMANDO, TJÄDERHANE E QUINTÃO, 2010).

Para a realização da análise estatística, o embasamento teórico ocorreu por meio de teste X^2 , desenvolvido por Karl Pearson em 1899. É adequada para variáveis qualitativas com duas ou mais categorias, que segundo Callegari-Jacques (2009, p. 129), é utilizada de três maneiras: para verificar se uma distribuição observada de dados se justifica a uma distribuição esperada; para comparar duas ou mais populações com relação a uma variável categórica; ou para verificar a existência de associação entre duas variáveis qualitativas.

Para Vieira (2011), o X^2 é utilizado para testar a hipótese de dados, em acordo com a frequência de distribuição da teoria ou postulado, tornando assim a pergunta do pesquisador em duas hipóteses, contrárias com variáveis nominais independentes.

Sendo as hipóteses testadas: H_0 - Os alunos não apresentaram interesse, haja vista que o foco deles é apenas a memorização e obtenção de nota para aprovação, não tendo assim variação no nível de conhecimento e H_1 - Considerando a aplicação dessa metodologia (aulas teóricas e práticas com o uso de plantas medicinais), os estudantes poderão apresentar um aumento da aprendizagem e da fixação do conteúdo. Vieira (2011, p. 250) explica que: “quanto o p-valor for menor do que 0,05 ($p < 0,05$), conclui-se que a hipótese da nulidade deve ser rejeitada”. É comum dizer, nos casos em que o p-valor $< 0,05$, que os resultados são estatisticamente significantes.

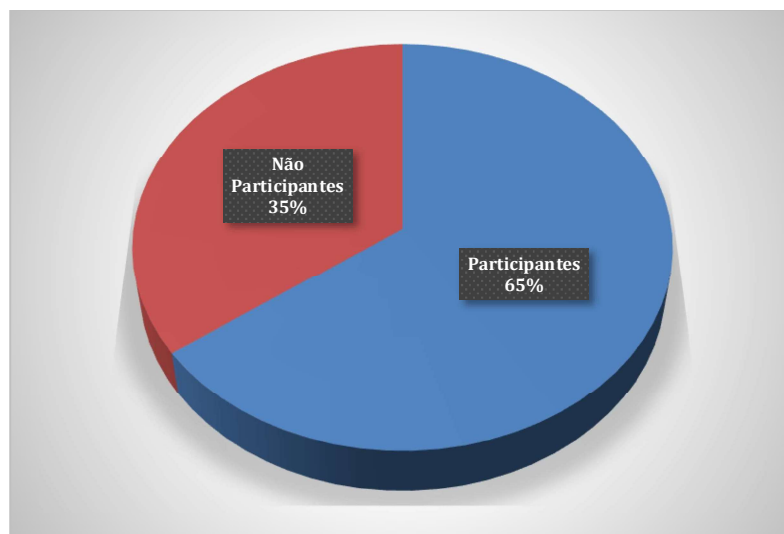
Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa R (R Core Team, 2022). Para todos os testes de hipóteses, foi adotado um nível de significância igual a 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da Turma Participante da Pesquisa

Dos vinte alunos pertencentes à pesquisa, somente treze (65%) frequentaram as aulas e a aplicação do projeto de modo assíduo, como mostra a figura 8 a seguir.

Figura 8 - Percentual de alunos participantes e não participantes da pesquisa, do 2º e 3º anos do Ensino Médio, pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Cacoal. Aplicação ocorreu no período de agosto e setembro de 2022.



Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Pode-se observar que a maioria dos alunos que iniciaram no projeto, se mantiveram até sua finalização. Vale lembrar que a forma de ensino no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus Cacoal*, é integral. Dessa forma, durante a execução do projeto, muitos alunos desistiram em decorrência de outras atividades, em especial os alunos pertencentes ao terceiro ano. Desse modo, o grupo participante final foi 100% representado por alunos pertencentes ao 2º ano do ensino técnico integral: 8 (oito) alunos pertenciam ao segundo ano técnico em Agroecologia e 5 (cinco) alunos pertenciam ao segundo ano técnico em Agropecuária.

Os alunos apresentavam idade entre 15 e 17 anos, prevalecendo a participação do sexo feminino, totalizando 70% dos participantes, ou seja, 9 (nove) participantes do sexo feminino e 4 (quatro) do sexo masculino. O resultado da pesquisa quanto ao número de participantes do sexo feminino é confirmado em acordo com os dados do IBGE (2010), haja vista que o número de mulheres com nível médio e superior completo sobressai ao quantitativo de homens.

4.2 Questionário A

O questionário A tem como intuito conhecer os participantes, verificar os conhecimentos prévios que possuem em relação às plantas medicinais, quais delas e como fazem uso. Além disso, verificar quais as dificuldades relacionadas ao aprendizado no Ensino de Química, conhecimentos pré-existent/prévios em Química Orgânica, com ênfase nas funções orgânicas.

O trabalho em questão não buscou apenas analisar fatores teóricos quanto ao aprendizado, mas compreender o processo e buscar meio com que se fortaleçam as competências escolares por intermédio de relações sociais e respeito à diversidade com atividades de interação entre os participantes. Goldberg *et al.* (2019) descreve a necessidade de promover um ambiente escolar positivo pois o mesmo irá influenciar em outros campos de vivência do discente, influenciando não só nível acadêmico, mas também em nível social, emocional e comportamental.

Para análise do referido questionário, foi utilizado o teste Qui-quadrado (X^2) que é um estimador da discrepância entre frequências esperadas e observadas, estabelecendo-se que as diferenças encontradas possuem significância ou não a um p-valor $< 0,05$.

Essa análise considerou os 13 alunos participantes. Destaca-se que as questões 1, 2,11,12,15 e 16 obtiveram resultado significativo, pois p-valor $< 0,05$. As questões 4,8 e 13 apresentaram resultado não significativo, pois p-valor $> 0,05$, conforme observado na tabela 1.

Tabela 1. Frequência Absoluta e Valor do teste do Qui-quadrado(X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2º ano do IFRO, campus Cacoal, para as questões 1,2,11,12 e 13 do questionário A, aplicado em agosto de 2022.

Pergunta	Sim	Não	Outras	X^2	p-valor
1) Você confia na eficácia das plantas medicinais?	11	0	2	15,842	0,0003
2) Você ou sua família (mãe, tia, avó ou outros) utiliza(m) plantas como remédio?	13	0	0	13	0,00031
11) Você conhece as características químicas das plantas utilizadas por sua família?	3	10	0	3,7692	0,0522
12) Você sabia que algumas plantas medicinais podem apresentar efeitos colaterais indesejados e até mesmo serem tóxicas??	13	0	0	13	0,0003
13) Você quando estudou as funções orgânicas, relacionou-a em algum momento às plantas medicinais ou já ouviu que elas influenciam na ação farmacológica das plantas?	6	7	0	0,0769	0,7815

Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Destacam-se entre as respostas obtidas que quando questionados quanto ao uso das plantas medicinais, por eles ou familiares, 100% (13) dos participantes responderam que fazem

uso das plantas medicinais como remédio. Referente ao uso, as plantas medicinais mais citadas foram: onze (11) participantes citaram o boldo, oito (8) participantes citaram a hortelã, seis (6) citaram o uso do gengibre e alecrim; a babosa e a erva-cidreira foram citadas por (5) participantes.

Sobre a frequência do uso das plantas medicinais, referente ao aluno e/ou família, (Questão 4) apenas 5 alunos participantes relataram o uso de forma rara e nenhum declarou não fazer a utilização. Porém, em análise da questão 8, pode-se observar que a maioria, no total de 8 (oito) alunos, declararam que os mesmos e seus familiares realizam a maior parte da aquisição de medicamentos em farmácias e drogarias.

Quanto ao uso das plantas medicinais e tipos de plantas, pode-se observar que o resultado da pesquisa realizada pelos participantes e os entrevistados é similar, comprovando que o meio de vivência irá influenciar em suas escolhas e crenças, salientando que o Questionário A foi aplicado anteriormente ao resultado obtido por meio das entrevistas.

As questões 5, 6 e 7, referente à forma de uso, aquisição de conhecimento e parte da planta utilizada, respectivamente, é possível observar que as folhas no preparo de chás é forma prevalente de uso, fortemente ligado à cultura tendo em vista que os participantes afirmam que obtiveram aprendizado quanto ao uso das plantas medicinais, em especial, por intermédio de suas mães, seguidos das avós.

A pesquisa em questão indica que a cultura da medicina alternativa é fortemente propagada nas famílias por tratar-se de um fenômeno relacionado à cultura, sendo corroborado por Trindade (2017) e Nascimento *et al.* (2020).

Em análise da questão 12, quanto ao conhecimento ao fato das plantas medicinais apresentarem efeitos colaterais e em alguns casos serem tóxicas, 100% dos alunos participantes declaram ter conhecimento.

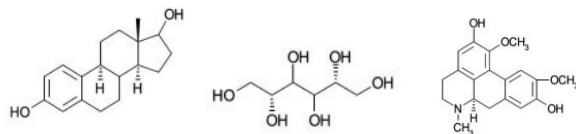
Em análise da questão 13, quanto a relacionar o conteúdo de Química Orgânica às plantas medicinais e/ou sua influência nos efeitos farmacológicos, 7 alunos participantes declaram não ter conhecimento e 6 alunos participantes declaram ter conhecimento.

Em análise da questão 14 e 15, os participantes consideram relevante as práticas experimentais em relação ao nível de aprendizado. O resultado corresponde ao pensamento de Piaget (1972), quanto ao uso de experimento no processo de ensino, pois para ele, a experimentação é uma oportunidade de observar os conceitos teóricos de forma tangível, interessante e estimulante.

Tabela 2. Frequência absoluta (n), Frequência Relativa (%), Valor do teste do Qui-quadrado(X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2ºano do IFRO, campus Cacoal, para as perguntas 4,8,15 e 16 do questionário A, aplicado em agosto de 2022.

Pergunta	n	%	X^2	p-valor
4) Com que frequência você e/ou sua família utiliza(m) plantas como remédio?				
Nunca	0	0		
Raramente	5	38,46	5,0769	0,2795
Eventualmente	3	23,07		
Constantemente	2	15,38		
Frequentemente	3	23,07		
8) O que você e sua família mais utiliza?				
Remédio de farmácia	8	61,54	0,69	0,4054
Plantas medicinais	5	38,46		
15) Você como estudante, avalie o nível de aprendizado nas práticas experimentais no modo presencial. (Quanto mais próximo de zero, pouco relevante, quanto mais próximo de cinco, muito relevante). <i>Marcar apenas uma alternativa.</i>				
Zero	0	0		
Um	1	7,7	13,308	0,02066
Dois	0	0		
Três	2	15,38		
Quatro	6	46,15		
Cinco	4	30,77		

16) Observe as imagens e selecione a alternativa correta. 9,3077 0,0022



- | | | |
|--|---|-------|
| a) Fenol, álcool, éter e amida. | 3 | 23,07 |
| b) Aldeído, álcool, éster e amina. | 5 | 38,46 |
| c) Hidrocarboneto, amina, cetona e ácido carboxílico | 4 | 30,77 |
| d) Álcool, éter, fenol e amina. | 1 | 7,7 |
-

Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

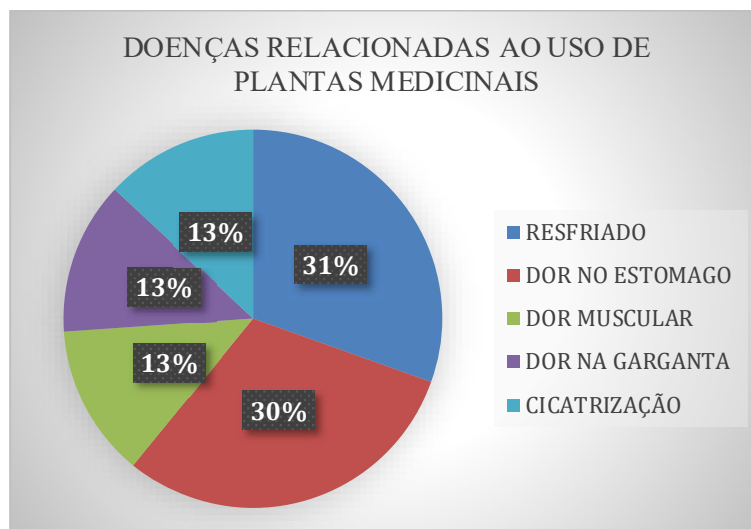
Um ponto muito abordado em pesquisas quanto à disciplina de química refere-se às atividades experimentais. A experimentação é um caminho necessário para melhor construção do ensino e da aprendizagem, de forma a estimular a curiosidade e participação dos alunos nas atividades escolares (GIORDAN, 1999; MARCONDES, 2009; LISBOA, 2015). Porém deve-se atentar que a experimentação para gerar resultados deve gerar a reflexão, levar os alunos à opção de escolha quanto ao que trabalhar e não ser uma forma “robotizada”.

A experimentação não implica em melhores resultados no processo de ensino de Química, tampouco garante o processo de construção conhecimento e aprendizagem. A experimentação deverá ser parte do processo de modo problematizado e contextualizada, não sendo apenas uma reprodução.

Silva e Costa (2019) e Quadros *et al.* (2015) ressaltam a importância da contextualização durante a formação do cidadão crítico, buscando um cidadão crítico que saiba posicionar-se e buscar soluções. Leite e Lima (2015) apontam que a contextualização será concretizada no momento quando o conhecimento pré-existente do aluno seja o ponto inicial ao processo, respeitando a realidade de sua vivência, vinculando assim a teoria a um conhecimento real com significado histórico, cultural e/ou social.

Em análise à questão 9, referente a qual quadro de doença utilizam das plantas medicinais, as principais respostas obtidas foram (figura 9).

Figura 9 – Doenças mais citadas quando relacionadas ao uso de plantas medicinais



Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Os discentes questionados quanto as suas principais dificuldades na Química Orgânica e/ou na Química de modo geral, 84,6% responderam possuir maior dificuldade no processo de memorização das regras e nomenclaturas, seguindo da dificuldade de interpretação da linguagem. Alves, Sangiogo e Pastoriza (2021, p. 776) corroboram com essa perspectiva:

As aulas, na Educação Básica e no Ensino Superior, muitas vezes, **tendem a focar na memorização de conceitos e de reações químicas, provocando uma falsa ideia de aprendizagem da Química**, além de tornar a Ciência pouco atraente, pois se aprende para a prova, não se fazem associações dos conteúdos com o contexto, com conceitos entre si e com conceitos já estudados (Grifo Nosso).

Chaves e Meotti (2019) ao realizar a pesquisa no Instituto Federal do Amazonas, Campus Humaitá, com o objetivo de identificar os fatores que dificultam o processo de ensino e aprendizagem de Química, perceberam que os alunos relatavam em maioria a falta de afinidade com a disciplina de Química, “tem certas dificuldades de assimilar os conteúdos ou que a Química não é tão interessante assim”, ou ainda a dificuldade em memorizar os conteúdos vistos em sala de aula.

Assim, ao término da análise do Questionário A, pode-se observar a existência do padrão de uso e confiabilidade nas plantas medicinais. Trata-se de uma questão extremamente relacionada a crenças e cultura, sendo o conhecimento transmitido de geração em geração e que a Química gera desconforto em seu processo de ensino em maioria por falta da contextualização e necessidade de memorização para criação de um “falso” aprendizado.

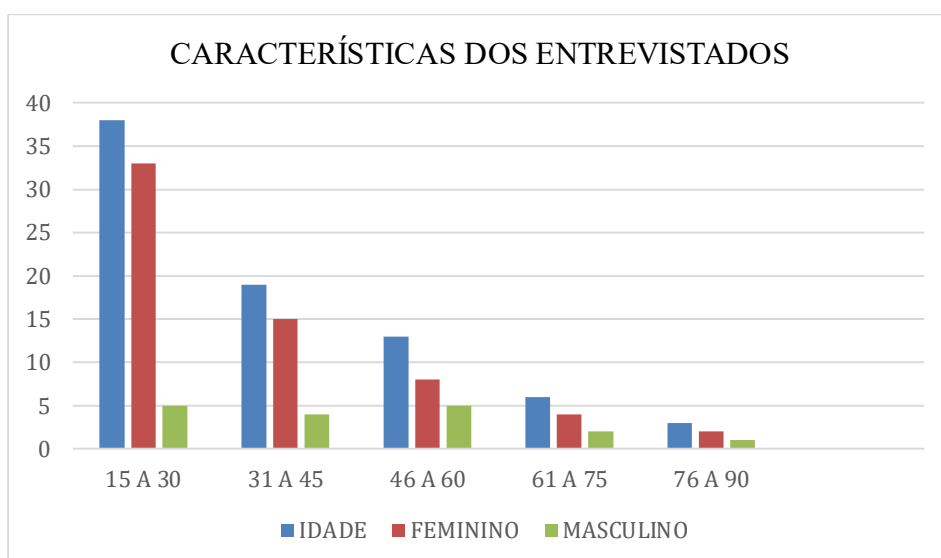
4.3 Entrevistas Realizadas

No primeiro encontro, foi entregue aos participantes um caderno com perguntas para que realizassem entrevistas com pessoas relacionadas ao seu convívio, buscando averiguar: o uso de plantas medicinais, as plantas utilizadas, como adquiriu o conhecimento, para quais problemas de saúde as utilizavam, forma de preparo, parte utilizada da planta, horário de coleta e, com base em seus conhecimentos, se medicamentos preparados em casa à base de plantas medicinais poderiam fazer mal.

Os participantes fizeram a devolutiva do caderno de pesquisa após 30 (trinta) dias. Ao realizar a análise das entrevistas, observou-se a participação de 79 (setenta e nove) pessoas, com idade entre 15 e 87 anos.

Percebe-se que na pesquisa prevalece o sexo feminino, como é possível observar na figura 10. O resultado obtido é corroborado por Alencar *et al.* (2019), que desenvolveu um levantamento sobre plantas medicinais utilizadas pelos moradores da área urbana do município de Buriticupu/MA. Foram entrevistadas 110 pessoas por meio de questionários semiestruturados, sendo que 88% dos participantes pertenciam ao sexo feminino. Foram levantadas 82 espécies medicinais distribuídas em 43 famílias botânicas. Assim como Krupek e Nedopetalski (2020) que teve por finalidade comparar o saber popular com o registro farmacológico e cientificamente comprovado. A população amostrada pertencia à área urbana do município de União da Vitória, Paraná. Foram entrevistados um total de 36 pessoas, escolhidas por possuírem a planta medicinal citada na residência, 52,7% do total é do sexo feminino.

Figura 10 – Caracterização dos entrevistados.



Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Dos 79 (setenta e nove) entrevistados, somente 1 (um) entrevistado declarou que aprendeu sozinho a utilizar as plantas medicinais, todos os demais informaram que obtiveram conhecimento por meio de familiares, principalmente avós e mães.

De acordo com Brasileiro *et al.* (2008, *apud* KRUPEK E NEDOPETALSKI, 2020, p. 54), esse fato é decorrente do conhecimento estar relacionado com as tradições e meios culturais:

...o conhecimento popular sobre plantas medicinais é proveniente da tradição familiar, oriundos de gerações anteriores e repassados há novas gerações. Os detentores do conhecimento seriam as pessoas mais idosas, com margem superior a 60 anos, devido a questões históricas (tempo de vida e contato com antepassados cuja prática era muito mais comum), socioeconômicas ou simplesmente por apresentarem maior proximidade com o campo ou o ambiente natural.

Em relação aos entrevistados, outro ponto que chama a atenção é a relação entre o maior número de entrevistados possuírem conhecimentos referentes às plantas medicinais e terem idade entre 15 e 30 anos, sendo assim considerados jovens. Quanto a esse ponto, pode-se considerar que além da influência familiar, a questão cultural e local rege uma influência muito forte, tendo em vista que a região pertencente à pesquisa possui grande área rural e áreas verdes bem conservadas, contribuindo para que a população tenha mais contato e gere maior interesse e confiabilidade no uso das plantas medicinais.

Lima, Pires e Vieira (2014) citam que as plantas medicinais são cultivadas em locais muito próximos do local em que moram os homens, tornando-se uma atividade do dia a dia, uma ação consistente e sistemática baseada em saberes populares que é transmitida verbalmente aos mais novos.

De acordo com os PCNEM, “a contextualização pode ser compreendida como o modo de relacionar conteúdos de ensino e aprendizagem com o cotidiano, com o mundo do trabalho ou com o contexto social” (BRASIL, 2000).

Neto *et al.* (2014) e Oliveira (2016) evidenciam que o uso de plantas medicinais pela população brasileira está diretamente relacionado às influências culturais dos povos indígenas, africanas e imigrantes europeus. Dessa forma, a integração da temática de plantas medicinais ao conteúdo de química orgânica abordado em sala de aula fará com que o discente consiga atender a Lei nº. 11.645, de 10 de março de 2008, referente ao ensino de história e cultura afro-brasileira e africana, tendo em vista a construção de novos conceitos científicos, por meio do conhecimento comum e prévio, auxiliando no processo.

Nas entrevistas realizadas, foram citadas 51 (cinquenta e uma) plantas medicinais e o uso para tratamento, conforme quadro 3.

Quadro 3 – Identificação das plantas medicinais citadas no caderno de pesquisa.

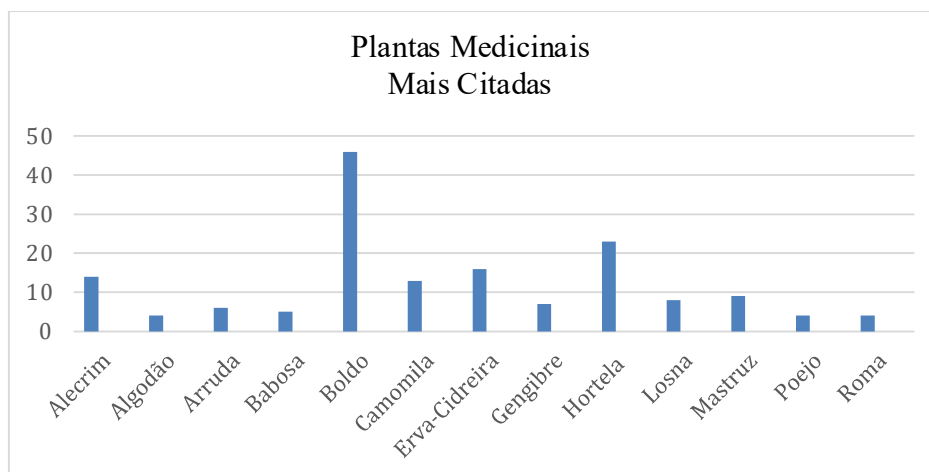
Plantas Mediciniais Citadas	Nº de Citações	Provável Nome Científico	Utilizada para
Açafrão	3	<i>Curcuma longa L</i>	Emagrecimento Imunidade Anemia Dor de garganta
Agrião	2	<i>Nasturtium officinalis</i>	Imunidade
Alecrim	14	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Calmante Dor de cabeça Crescimento capilar Banho para reumatismo
Alfavaca	3	<i>Ocimum basilicum</i>	Tosse
Alfazema	3	<i>Lavandula spp</i>	Febre Dor de cabeça Insônia e ansiedade
Algodão	4	<i>Gossypium hirsutum</i>	Infecção
Alho	3	<i>Allium sativum</i>	Imunidade Tosse
Arnica	2	<i>Arnica montana</i>	Dor/lesões musculares Febre
Arruda	6	<i>Ruta graveolens</i>	Dor de cabeça Bronquite
Assa-peixe	1	<i>Vernonia polyanthes</i>	Tosse Gripe
Babosa	5	<i>Aloe vera</i>	Cicatrização de feridas e queimaduras Hidratação capilar
Boldo	46	<i>Peumus boldus</i>	Digestão Dores de barriga Ânsia de vômito Fígado Ressaca
Camomila	13	<i>Matricaria chamomilla</i>	Calmante Gases/cólica Digestão Dor de cabeça
Cana de macaco	2	<i>Costus spicatus Swartz.</i>	Pedra nos rins
Canela	1	<i>Cinnamomum verum</i>	Regular menstruação
Capeba	1	<i>Piper regnelii (Miq.) DC</i>	Diurético
Capim cidreira	2	<i>Cymbopogon citratus</i>	Diurético Calmante
Carqueja	2	<i>Baccharis genistelloides</i>	Dores estomacais
Casca de caju	1	<i>Anacardium occidentale</i>	Caries dentárias
Cavalinha	1	<i>Equisetum giganteum</i>	Pedra nos rins
Chapéu de couro	1	<i>Echinodorus grandifloru</i>	Dores na garganta
Cipó mil-homens	1	<i>Aristolochia triangularis Cham.et Schl.</i>	Usado em garrafadas para reumatismo
Cordão de Frade	2	<i>Leonotis nepetifolia (L.) R. Br.</i>	Dores de garganta Dor no estômago

Couve	1	<i>Brassica oleracea</i>	Dores no estômago
Cidreira/Erva-cidreira	14	<i>Melissa officinalis</i>	Digestão Calmante
Erva de Santa Maria ou Mastruz	9	<i>Chenopodium ambrisioides</i>	Cicatrização de feridas Vermes
Erva doce	4	<i>Pimpinella anisum</i>	Calmante Gases
Espinheira santa	1	<i>Maytenus aquifolium Mart.</i>	Azia
Flor de mamão	2	<i>Carica papaya</i>	Tosse
Folha de Goiabeira	2	<i>Psidium guajava</i>	Dor de barriga
Folha de laranjeira	2	<i>Citrus × sinensis</i>	Gripe
Folha de amora	1	<i>Rubus subg. Rubus</i>	Infecção
Folha de Caju	1	<i>Anacardium occidentale</i>	Diarréia
Folha de Manga	1	<i>Mangifera indica</i>	Gripe
Folha de pimenta	1	<i>Capsicum spp</i>	Cicatrização de feridas
Gengibre	7	<i>Zingiber officinale</i>	Gripe/resfriado Infecção de garganta Emagrecimento
Hortelã	23	<i>Mentha x villosa</i>	Calmante Gripe Dores no estomago/gases Digestão Tosse
Limão	1	<i>Citrus limon</i>	Imunidade
Losna	8	<i>Artemisia absinthium</i>	Dor de estomago/dor de barriga Matar piolho Vermes
Macaé	3	<i>Leonurus sibiricus L.</i>	Cicatrização de feridas Digestão
Manjeriço	2	<i>Ocimum basilicum</i>	Mal hálito Antibacteriano
Marcela/Macela	1	<i>Achyrocline satureoides</i>	Digestivo
Melão de São Caetano	3	<i>Momordica charantia</i>	Vermes Covid-19 Dengue
Capim Pé de Galinha	2	<i>Eleusina indica</i>	Gripe Tosse
Picão	1	<i>Bidens pilosa L.</i>	Banho – icterícia
Poejo	4	<i>Mentha pulegium L.</i>	Calmante Gripe
Quebra-pedra	1	<i>Phyllanthus niruri</i>	Pedra nos rins
Romã	4	<i>Punica granatum</i>	Infecção de Garganta Gripe
Salsinha	1	<i>Petroselinum sativum L.</i>	Pedras nos rins
Tanchagem	2	<i>Plantago major</i>	Infecção
Terramicida	2	<i>Alternanthera brasiliana.</i>	Infecção

Fonte: Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022) – Nomes Científicos retirados de Plantas Medicinais - <https://www2.muz.ifsuldeminas.edu.br/plantasmedicinas/p97.html>

As plantas mais citadas foram: alecrim (*Salvia rosmarinus*), algodão (*Gossypium arboreum L.*), arruda (*Ruta graveolens*), babosa (*Aloe vera*), boldo-do-chile (*Peumus boldus*), camomila (*Matricaria chamomilla*), erva-cidreira (*Melissa officinalis*), gengibre (*Zingiber officinale*), hortelã (*Mentha x villosa*), losna (*Artemisia annua*), mastruz ou erva de santa-maria (*Dyphania ambrosioides*), poejo (*Mentha pulegium*) e romã (*Punica granatum*), conforme a figura 11.

Figura 11 – Plantas Medicinais mais citadas durante as entrevistas.



Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Pode-se observar que boldo-do-chile (*Peumus boldus*), destaca-se como a planta mais citada durante o processo de entrevistas. Quanto às plantas medicinais mais citadas e suas indicações terapêuticas referidas pelos entrevistados, é possível observar uma regularidade com demais pesquisas científicas, independentemente da localização territorial, como se pode constatar em Humenhuk, Leite e Fritsch (2020) que realizou levantamento etnobotânico em 2019. Por meio de entrevistas semiestruturadas com a população do município de Mafra (SC), Ferreira, Pasa e Nunez (2020) investigaram e resgataram o conhecimento tradicional acerca dos recursos vegetais, o manejo, o preparo e a indicação terapêutica das plantas medicinais utilizadas na Comunidade Barreirinho, Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso (MT).

Destaca-se que 35 pessoas (44,3%) dos entrevistados acreditam por tratar-se de medicamento natural, que não será ocasionado nenhum malefício à saúde decorrente de seu uso.

Atenta-se ao fato de que 81% (64 pessoas) dos entrevistados não souberam informar da existência de horários corretos para realização da coleta. Szerwieski *et al.* (2017) destacou em sua pesquisa que os usuários não sabem quais as contraindicações e os possíveis efeitos

colaterais das plantas medicinais utilizadas, fazendo o uso de forma indiscriminada, por acreditar que sendo algo natural não ocasionará danos à saúde.

Nesse contexto, evidencia-se a necessidade informar corretamente à população quanto ao uso das plantas medicinais e seus riscos, garantindo maior eficácia e segurança aos usuários de plantas medicinais.

4.4 Aulas Práticas

Foram realizados 4 (quatro) encontros práticos, totalizando aproximadamente 10 (dez) horas, hora-relógio, sendo abordada as temáticas: Identificação de presença de Metabólito Secundário – Saponina, Taninos, Cumarinas, Compostos Fenólicos e Flavonóides, e o desenvolvimento da técnica de cromatografia em papel – Método de separação de misturas homogêneas.

As aulas práticas seguiram roteiros elaborados previamente para melhor andamento das atividades, no entanto, deve-se atentar que os roteiros continham conteúdos complementares, assim como questões de reflexão quanto aos resultados obtidos.

A turma foi separada em dois grupos para execução das práticas, e no final das atividades realizava-se o momento de troca de experiências entre os grupos, assim como de informações sobre os resultados obtidos, tendo em vista que os grupos realizavam as mesmas práticas, contudo com plantas medicinais para análise diferentes, obtendo assim diferentes resultados para comparação e discussão entre os participantes.

No final do processo das aulas práticas, todos os participantes preencheram um quadro, seguido mesmas características do quadro 4, podendo assim ter informações de todos os resultados obtidos para os metabólitos secundários associados as plantas medicinais analisadas.

Durante o processo de práticas desenvolvidas, realizou-se o processo de identificação da presença de saponina. Realizou-se o teste de ação superficial, agitando-se de forma energética o extrato filtrado em tubo de ensaio e observando o aparecimento de espuma permanente, o que caracteriza positivo para presença de saponina, como se pode observar em especial na amostra de ginseng, como demonstrado na figura abaixo:

Figura 12: Identificação de Saponina

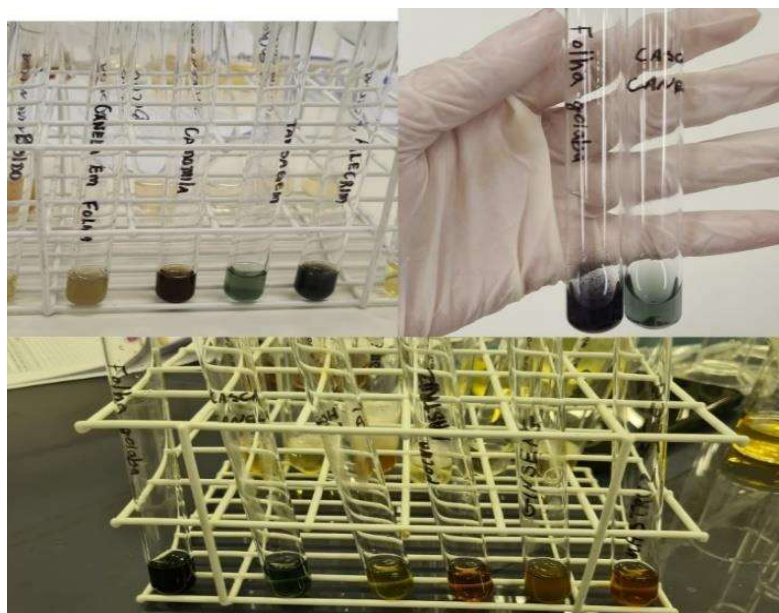
Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 13: Estrutura Química da Saponina

Fonte: SBNOSIA, 2022.

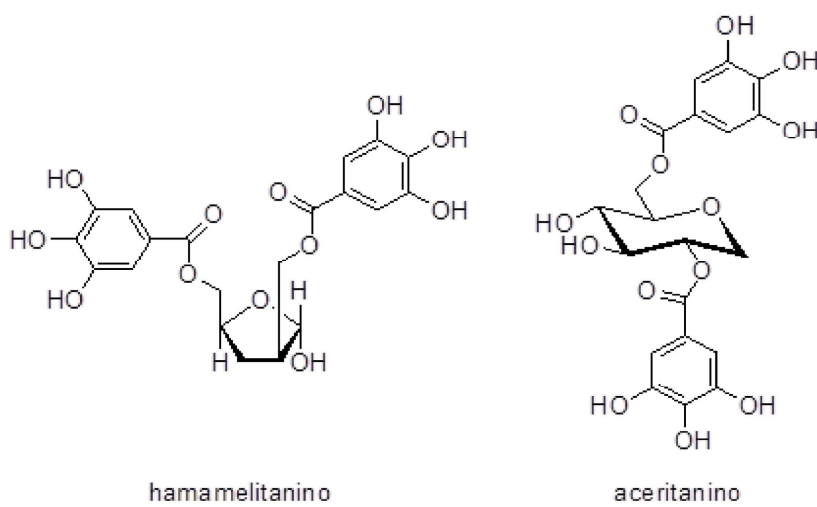
Para identificação da presença de tanino, utilizou-se cloreto férrico a 2%, adicionando 2 mL da amostra e uma gota do reagente, deixando em repouso por 1 hora, ocorrendo a mudança na coloração, sendo azul para resultado positivo para taninos hidrolisáveis e verde para resultado positivo para taninos condensados, como se pode observar na figura 14.

Figura 14: Identificação de Taninos.

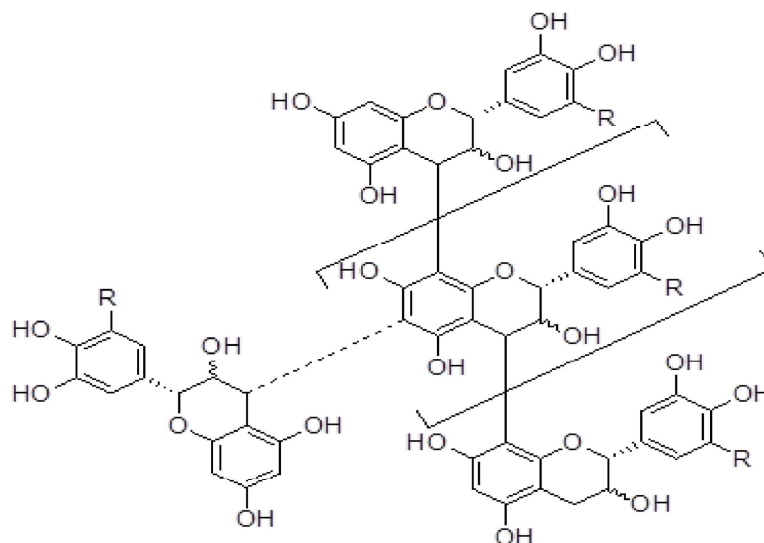


Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 15: Taninos Hidrolisados



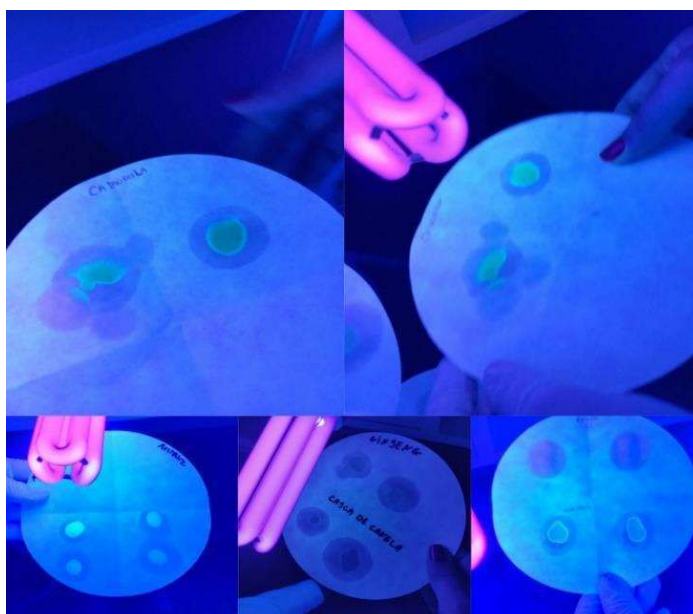
Fonte: Simões *et al.* 2017.

Figura 16: Taninos Condensados

modelo de estrutura dos taninos condensados

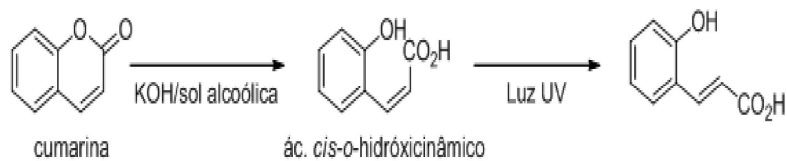
Fonte: Simões *et al.* 2017.

Para identificação da presença de cumarinas, com o auxílio do tubo capilar, aplica-se o extrato no papel filtro com aproximadamente 1 cm de diâmetro, posteriormente aplica-se 1 gota de solução hidroalcoólica de hidróxido de potássio (KOH 0,5 mol. *L⁻¹). O papel de filtro foi submetido à luz ultravioleta, e observou-se a presença ou ausência de fluorescência azul ou verde, sendo que na presença dessas variações de cores, resulta-se positivo para cumarina.

Figura 17: Identificação de Cumarina

Fonte: Autoria própria, 2022.

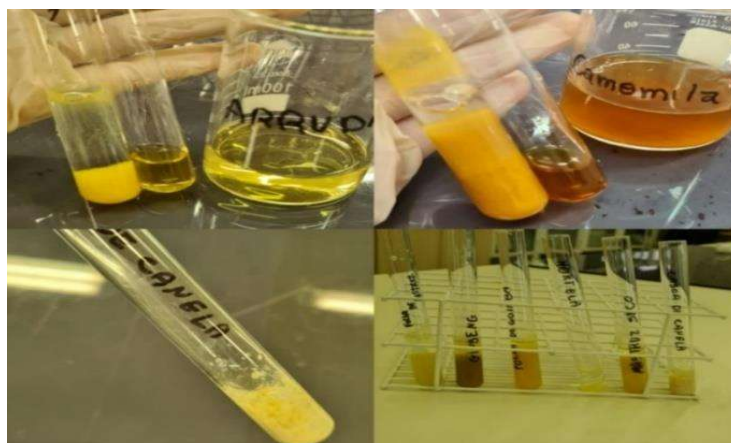
Figura 18: Molécula Química – Reação positiva para Cumarina.



Fonte: SBNOSIA, 2022.

Para identificação da presença de composto fenólico, utilizou-se um tubo de ensaio para adicionar 10 mL do extrato e 3 mL de acetato de chumbo (10%). Após a reação química, pode-se observar a ocorrência ou não de precipitado esbranquiçado. Em caso de formação de precipitado, é positivo para presença de fenol.

Figura 19: Identificação de Compostos Fenólicos



Fonte: Autoria própria, 2022.

Para identificação da presença de flavonoides, em um tubo de ensaio adicionou-se 1 mL de extrato de cada planta, e acrescentou-se 1 gota da solução de hidróxido de sódio a 20%. O aparecimento de coloração amarela, que poderá ter variação de intensidade, o resultado é positivo.

Figura 20: Identificação de Flavonoides



Fonte: Autoria própria, 2022.

No final da análise da presença dos metabólitos secundários, o resultado obtido foi conforme demonstrado no quadro 4.

Quadro 4 – Metabólitos Secundários – Resultado das práticas realizadas.

PLANTA	PRESENÇA DE SAPONINA	PRESENÇA DE TANINO	PRESENÇA DE CUMARINA	PRESENÇA DE COMPOSTO FENÓLICO	PRESENÇA DE FLAVONOIDE
Camomila	Sim	Tanino Hidrolisado	Sim	Sim	Sim
Babosa	Não	Tanino Condensado	Não	Não	Não
Boldo	Não	Não	Não	Sim	Não
Tansagem	Não	Tanino Condensado	Não	Sim	Sim
Canela in-natura (folha)	Sim	Não	Não	Sim	Inconclusivo
Canela - casca	Sim	Tanino Condensado	Não	Sim	Sim
Alecrim	Sim	Tanino Hidrolisado	Sim	Sim	Sim
Arruda	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Mastruz – seco	Sim	Não	Sim	Sim	Sim, em pequena variação.
Mastruz – in natura (folha)	Sim	Não	Sim	Sim	Sim, em pequena variação.
Ginseng	Sim, alta quantidade.	Tanino Hidrolisado	Não	Sim	Sim
Folha da Goiabeira	Sim	Tanino Hidrolisado	Não	Sim	Sim
Hortelã	Não	Tanino Condensado	Sim	Sim	Sim

Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Em análise do quadro 4, é possível verificar que os resultados obtidos corroboram com outros estudos. Simões *et al.* (2017) afirma que muitos compostos foram isolados das partes subterrâneas do ginseng, sobretudo saponinas triterpênicas tetracíclicas e pentacíclicas. Ainda segundo esse autor, os flavonóides constituem uma importante classe de polifenóis presentes em relativa abundância entre os metabólitos secundários de vegetais, sendo considerado marcador analítico e/ou ativo, que auxiliam no controle de qualidade de vários fitoterápicos, como Ginkgo biloba L, Matricaria recutita L (camomila) e Sambucus nigra L (sabuqueiro).

Segundo a Sociedade Brasileira de Farmacognosia, as folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) apresentam em sua composição a presença de taninos, assim como o nó-de-galha (formações nodosas resultantes da decomposição de ovos do inseto *Adleria gallaetinctoria* na

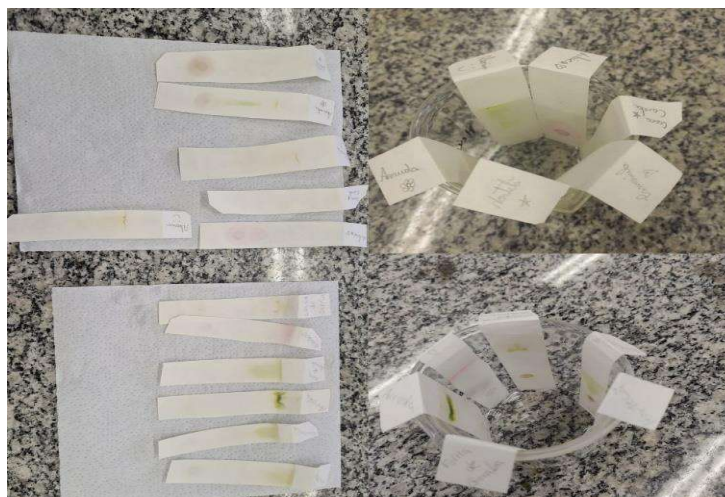
gema foliar do carvalho *Quercus infectoria* G. Olivier, Fagaceae); ratânia (raízes de *Krameria triandra* Ruiz & Pav., Krameriaceae), barbatimão (cascas de caule *Stryphnodendron barbatimam* Mart., Fabaceae); hamamelis (folhas de *Hamamelis virginiana* L., Hamamelidaceae) e espinheira-santa (folhas de *Maytenus* sp., Celastraceae).

Para finalização da contextualização por meio de aulas práticas, realizou-se a técnica de cromatografia em papel, o teste mais clássico. Nesse tipo de cromatografia, uma amostra líquida flui por uma tira de papel adsorvente vertical, onde os componentes depositam-se em locais específicos conforme a sua polaridade.

A cromatografia é uma técnica de separação especialmente adequada para ilustrar os conceitos de interações intermoleculares, polaridade e propriedades de funções orgânicas, com uma abordagem ilustrativa e relevante (Fonseca e Gonçalves, 2004). Os componentes da amostra são separados entre a fase estacionária e a fase móvel em movimento no papel. Os componentes que têm capacidade de formar ligações de hidrogênio migram mais lentamente, variando conforme fase móvel e fase estacionária (COLLINS; BRAGA; BONATO, 2006).

Para a realização da prática de cromatografia, iniciou-se o processo com a contextualização de forma teórica referente ao conceito de polaridade, visando destacar as moléculas orgânicas. Após esse momento, na realização da prática, os participantes realizaram a maceração das folhas e caules, utilizando gral e pistilo. Após a maceração com auxílio de uma peneira, realizou-se a filtração e separação do extrato. O extrato obtido foi gotejado no papel filtro, aproximadamente 2 cm de sua extremidade e, em seguida, inserido no béquer que continha o solvente eluente. Foram montados dois béqueres para observação, um com hexano e um com acetona.

Figura 21: Cromatografia em Papel



Fonte: Autoria própria, 2022.

A prática de cromatografia em papel, mesmo diante das dificuldades na execução do processo, como inserção dos extratos no papel filtro em local e tamanho correto, teve êxito na conceituação referente a interação intermolecular e polaridade, corroborando com o resultado obtido na questão 10 do questionário B.

4.5 Questionário B

A aplicação do questionário B teve como objetivo mensurar o grau de satisfação dos participantes quanto a aplicação da pesquisa e se após a abordagem da metodologia aplicada, obteve-se resultados positivos em relação à fixação de conteúdo.

Essa análise considerou como base para 100%, os 13 alunos participantes, destaca-se que as questões 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 e 10 obtiveram resultado significativo, pois $p\text{-valor} < 0,05$. Vale salientar que apenas na questão 11, o número de alunos que a responderam foi no total de 12 participantes, tendo em vista que um participante deixou a referida questão em branco.

As questões 5 e 6 relacionavam à forma de aplicação da pesquisa, indagando os discentes acerca da ordem e da necessidade das etapas realizadas (parte teórica, pesquisas e práticas), com o objetivo de avaliar se a sequência de execução das etapas em conjunto ocasionaria ou não diferenças em seu aprendizado, em especial ao tema abordado, funções orgânicas. Em ambas as perguntas, 100% dos participantes responderam que sim, a mudança ou não execução de todas as fases poderia gerar prejuízos em seu processo de aprendizado.

Tabela 3. Frequência Absoluta e Valor do teste do Qui-quadrado(X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2º ano do IFRO, campus Cacoal, para as questões 1,5 e 6 do questionário B, aplicado em setembro de 2022.

Pergunta	Sim	Não	X^2	p-valor
1) Antes de ter participado desta pesquisa, você já associava a química orgânica a sua rotina diária?	03	10	3,7692	0,0522
5) Se não houvesse todas as etapas (parte teórica, pesquisas e práticas), haveria diferença em seu aprendizado?	13	0	13	0,0003115
6) Essa diferença dificultaria o entendimento sobre as funções orgânicas?	13	0	13	0,0003115

Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Quando questionados em relação à contextualização do conteúdo a assuntos conhecidos, se a metodologia abordada ajudaria na melhora do processo de compreensão do conteúdo (questão 2), 100% dos participantes responderam que sim, pois torna o conteúdo mais agradável despertando uma maior curiosidade para compreensão.

Quando os discentes foram questionados em relação à participação nesta pesquisa (questão 3), 100% responderam de forma positiva, em decorrência de uma melhoria na compreensão do conteúdo, agregando conhecimento e podendo repassar para suas famílias.

Em relação ao ponto de vista dos discentes, quando indagados sobre o uso da metodologia ativa (questão 4), com a execução de mais aulas práticas e mais contextualização por meio de assuntos já conhecidos por eles, se o processo torna o aprendizado mais fácil e agradável, obteve-se 93,3% de aceitação, no ponto de vista da maioria dos discentes participantes, os quais afirmaram compreender melhor os conteúdos e ainda repassar as informações, contribuindo em suas casas com orientações.

Na questão 8, relacionada à relevância das práticas experimentais no processo de ensino, 7 discentes participantes consideraram muito relevante para o processo de aprendizagem.

E nítido com os resultados acima que a contextualização e a experimentação são ferramentas que auxiliam no processo de Ensino de Química e o torna mais agradável e satisfatório para os alunos. No entanto, é necessário avaliar a realidade de grande maioria das instituições de ensino do país na qual, em sua maioria, os professores encontram-se sobrecarregados, com turmas numericamente grandes, sem espaço físico adequado para realização das aulas práticas, sem auxílio de técnicos e em sua maioria sem recompensa financeira satisfatória.

Yamaguchi e Nunes (2019) realizaram um trabalho para diagnosticar a respeito do ensino de química na perspectiva dos professores e alunos no município de Coari, Amazonas, Brasil, quando a avaliação relacionava quanto ao gostar da disciplina e quanto às dificuldades existentes. Os discentes afirmaram gostar da disciplina e possuir interesse por ela, porém a dificuldade em assimilar os conceitos é notória. Em relação aos docentes foi possível observar:

Na perspectiva do docente, verificou-se que há um forte interesse para que existam aulas mais dinâmicas em Química, e os mesmos compreendem a importância para o aprendizado dos discentes, no entanto há alguns empecilhos, como o espaço físico para laboratórios e falta de reagentes... Os docentes reconhecem que atividades experimentais para disciplina de Química facilitam o entendimento dos discentes, no entanto, os entrevistados afirmaram que há entraves para que estas atividades ocorram. **Entre elas, citaram: Falta de laboratório (42,8%), ausência de materiais para os experimentos (38,1%), falta de tempo para elaboração das atividades (14,3%) e outros motivos (4,8%).** Os docentes alegaram que uma das dificuldades

dar-se-á devido ao **tempo de aula ser insuficiente para a realização deste tipo de atividade**. Atualmente as aulas compreendem 45 minutos e a quantidade de conteúdos divididos no calendário acadêmico é extenso. (Grifo Nosso) (p. 231-248).

A situação citada acima é apresentada por Chaves e Meotti (2019, p. 212):

O Instituto Federal do Amazonas, Campus Humaitá encontra-se instalado em um prédio cedido pela prefeitura do município, nessa estrutura provisória não existe laboratórios para realização de experimentos ou outra atividade prática que dependa de espaços apropriados

A questão 9 do questionário B, idêntica à questão 16 do questionário A, no qual os estudantes deveriam assinalar a alternativa correta quanto às funções orgânicas presentes na imagem das moléculas apresentadas. Pode-se observar que no questionário A houve um acerto em relação a questão 16, em relação ao questionário B, todos os participantes erraram a questão 9.

Em contrapartida, a questão 11, de caráter discursivo, solicitava que eles identificassem as funções orgânicas presente nas moléculas nomeando-as. Essa questão foi respondida por 12 alunos, correspondendo a 92,3% dos participantes, justifica-se que, 1 participante deixou a questão em branco, ou seja, dos 12 discentes que responderam à questão, e todos obtiveram êxito em suas respostas.

Nesse ponto, deve-se ser avaliado o processo de compreensão e raciocínio dos discentes, em modo geral, tendo em vista que mesmo com todo o processo de construção de aprendizado não se obteve êxito quando comparadas às questões 16, aplicada no primeiro questionário, e à questão 9, aplicada no segundo questionário. Todavia, ao analisar a questão 11, que trazia em si a mesma temática com imagens de moléculas químicas e solicitava que os discentes marcassem e identificassem a função orgânica presente, obteve-se êxito referente aos 12 participantes que responderam a questão.

Quando avaliado o que poderia ocasionar o resultado acima citado, observa-se pontos como: “não ser avaliativo”, falta de atenção, dificuldade para interpretação, pressa para entregar a atividade, enunciado de difícil compreensão, entre outros. Diante de tais fatos, considera-se que o sucesso na questão aberta se sobressai ao resultado da questão fechada, haja vista que na questão aberta somente será considerado o conhecimento do aluno sem nenhuma indução a uma possível resposta, Marques e Ribeiro (2020) corrobora com a referida afirmativa:

As respostas abertas têm maior relevância em investigação qualitativa (e.g., grounded theory) e exploratória. Na realidade, quando a priori há pouco conhecimento sobre o constructo em estudo deve-se aceder ao maior número possível de unidades informativas numa só resposta (a ser sujeita a uma análise de conteúdo) (Grifo Nosso).

Em relação à polaridade, quando questionados (questão 10), 11 alunos participantes selecionaram a opção correta, sendo ela que plantas medicinais apresentam características de baixa polaridade, média polaridade, até alta polaridade. A identificação delas irá variar em acordo com o extrato preparado.

Tabela 4. Frequência absoluta (n), Frequência Relativa (%), Valor do teste do Qui-quadrado(X^2) e seu respectivo p-valor das respostas dos participantes do 2º ano do IFRO, campus Cacoal, para as perguntas 2, 3, 4, 8, 9 e 10 do questionário B, aplicado em setembro de 2022.

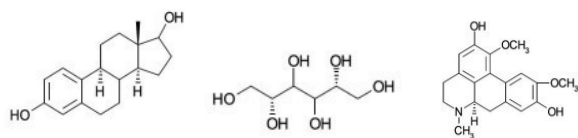
Pergunta	n	%	X^2	p-valor
2) Na sua opinião, fazer a contextualização do conteúdo a assuntos que você como aluno já conhece e faz uso, ajudou você a compreender melhor o conteúdo?				
a). Sim, pois torna o conteúdo mais agradável para estudo e com maior curiosidade para compreensão, gerando maior afinidade pelo conteúdo	13	100		
b). Mais ou menos, pois essa contextualização é muito complexa.	0	0	39	1,736e-08
c). Não, pois continuo com dificuldades e/ou não gostando do conteúdo.	0	0		
d) Não fez diferença	0	0		
3) Como você relata sua experiência em ter participado desta pesquisa?				
A) Foi positiva, pois consegui compreender melhor os conteúdos, além de agregar conhecimento e poder repassar para a minha família.	13	100	26	2,26e-06
B) Foi mais ou menos, gostei dessa nova metodologia, mas não acredito que seja utilizada com frequência	0	0		
C) Foi negativa, prefiro o método tradicional.	0	0		
4) No seu ponto de vista, utilizar a metodologia ativa, com a execução de mais aulas práticas e mais contextualização por meio de assuntos já conhecidos por vocês (alunos), faz com que o aprendizado se torne mais fácil e agradável?				
			31,615	6,307e-07

A) É muito boa, pois conseguimos compreender os conteúdos e ainda repassar informações, além de contribuir nas nossas casas com orientações.	12	93,30		
B) São boas, mas ainda prefiro o método tradicional de ensino.	0	0		
C) Depende do conteúdo, pois alguns são mais difíceis	1	7,70		
D) Não gosto de práticas	0	0		

8) Você como estudante, que participou do presente projeto, avalie o nível de aprendizado nas práticas experimentais. (Quanto mais próximo de zero, pouco relevante, quanto mais próximo de cinco, muito relevante). Marcar apenas uma alternativa.

Zero	0	0		
Um	0	0	18,846	0,002053
Dois	0	0		
Três	2	15,40		
Quatro	4	30,80		
Cinco	7	53,80		

9) De acordo com estruturas abaixo apresentadas. Assinale a alternativa correta quanto as funções orgânicas:



A - Fenol, álcool, éter e amida.	9	69,23	13	0,0003115
B - Aldeído, álcool, éster e amina.	4	30,77		
C - Hidrocarboneto, amina, cetona e ácido carboxílico	0	0		
D - Álcool, éter, fenol e amina.	0	0		

10) Referente às plantas medicinais, assinale a alternativa correta.

a). As plantas medicinais apresentam funções orgânicas e tem caráter apolar.	2	15,40		
b) As plantas medicinais apresentam características apolar, média polaridade, até alta polaridade. A identificação dos mesmos irá variar em acordo com o extrato preparado.	11	84,60	11,231	0,003 641
c) As plantas medicinais apresentam as mesmas funções orgânicas, por isso todas as plantas apresentam os mesmos metabólitos secundários.	0	0		
d) As plantas medicinais apresentam funções inorgânicas, e cada planta medicinal apresentará em destaque um metabólito com maior destaque.	0	0		

Fonte: Dados da pesquisa. Autoria própria (2022).

Além das perguntas mencionadas, o questionário B apresentava uma questão aberta para que os participantes pudessem relacionar a Química Orgânica às plantas medicinais. Houve relatos como:

*"Eu não imaginava que cada planta continha uma função orgânica, foi muito bom estudar a química orgânica, **ira me ajudar no Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM**. Foi bom para vermos que as plantas fazem mal ou bem, pois as mesmas têm a forma correta de fazer o uso, ". (Participante 1) (Grifo Nosso)*

O ENEM surgiu em 1998, criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com o objetivo de avaliar o desempenho dos estudantes ao término da Educação Básica, obter indicadores sobre a educação brasileira, aperfeiçoar o currículo do ensino médio, estabelecer critérios de acesso ao nível superior e programas governamentais (BRASIL, 2012).

Rocha (2014) reforça que o ENEM “tende a ser um hegemônico instrumento de orientação curricular [...] por ser política de seleção para o ingresso do ensino superior” (p. 25-26). Nesse aspecto, Souza e Broietti (2017) destacam que a realização do ENEM se torna cada vez mais necessário aos alunos, em virtude de sua vinculação direta com o ProUni (Programa Universidade para Todos) e o SiSU (Sistema de Seleção Unificada).

Diante do cenário, diversas instituições de ensino, em especial as privadas, utilizam do resultado positivo obtido por seus alunos na realização do ENEM como característica para definição de “ensino de qualidade”, direcionando todo o processo de ensino ao currículo e demanda apresentada pelas provas aplicadas em anos anteriores. (LOPES; LÓPEZ, 2010).

A Química Orgânica destaca-se em virtude do quantitativo de vezes que o ENEM traz seu conteúdo. França (2022) ao realizar análise da presença de química orgânica na avaliação do ENEM no período de 2009 a 2019 verificou que o montante de questões referente a esse componente curricular é elevado, sendo selecionado um total de 76 questões de Química Orgânica contidas nas provas. Quanto à contextualização Silva (2022, p. 22) relata que “A Química Orgânica se apresenta no ENEM com questões contextualizadas que possuem funções orgânicas, reações orgânicas, isomeria, propriedades da matéria”.

Diante das pesquisas acima citadas, é confirmada a importância e a necessidade em realizar a contextualização e melhorar a oferta dos conteúdos de química orgânica aos alunos, tendo como objetivo melhor resultado no ENEM e, assim, buscando uma garantia de acesso ao nível superior de ensino. É possível observar outros relatos que destacam melhor compreensão referente ao conteúdo trabalhado, como:

"A química orgânica me ajudou muito a entender os compostos que estão presentes nas plantas e a entender porque elas são usadas para determinadas coisas". (Participante 2)

"Relacionaria como uma forma mais prática e fácil de compreender, pois introduzindo as plantas medicinais, ficou bem mais fácil a compreender a química." (Participante 3)

Outro ponto de grande relevância ao analisar os relatos acima expostos é que todos os participantes cursavam o 2º do Ensino Médio e que, nesse período, o conteúdo de Química Orgânica não foi trabalhado em sala de aula, sendo esse trabalhado no 3º ano, conforme as competências a serem desenvolvidas. Sendo assim, pode-se afirmar que a referida pesquisa obteve êxito em seu resultado, pois além de levar aos alunos um assunto ainda não trabalhado em sala de aula, fez com que eles desejassem participar da pesquisa com interesse e satisfação, sendo contrário à afirmativa obtida no primeiro encontro, relacionando a Química como sofrimento e depressão (quadro 2).

Outro ponto de destaque, é que, mesmo sem prévio conhecimento de Química Orgânica, os participantes obtiveram alto número de acertos nas questões específicas, questões 10 e 11, além de compreenderem a relação entre a Química Orgânica e as Plantas Medicinais e sua importância.

O resultado obtido pode ser visto como uma demonstração de um processo no qual o professor é visto como o mediador e não único detentor de conhecimento. Quando os estudantes participam do processo de construção do aprender, utilizam de seus saberes e são respeitados por isso, tornando-se além de receptor, também transmissor de conhecimento, mudam sua postura no processo de responsabilidade ao processo. Deve-se observar que o processo de ensino tradicional recebe muitas críticas em decorrência do processo de repasse de conhecimento, “muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe” (GUIMARÃES, 2009, p. 198).

4.4 Análise da Experiência

O questionário B apresentava um espaço onde os discentes poderiam relatar alguma(s) observação(ões) e/ou sugestão(ões) que considerassem relevantes quanto à pesquisa realizada. Somente um participante não se manifestou. Os demais relataram que os encontros foram muito bons e que tornou o conteúdo mais interessante com a realização de aulas práticas.

Nesse espaço houve relatos como:

*"De forma geral gostei bastante, até gostaria que **as aulas continuassem**".* (Participante 4) (Grifo Nosso)

*"Achei o projeto de Química Orgânica muito interessante, aprendi muitas coisas que não sabia. **Achei nossa auxiliadora, Zelayny, maravilhosa e atenciosa.** Espero que ela consiga realizar seus objetivos neste projeto “.* (Participante 5) (Grifo Nosso)

*"Adorei fazer parte desse projeto. Aprendi coisas que nem imaginava que existia, assuntos incríveis, **sentirei saudades.**"* (Participante 6) (Grifo Nosso)

"O projeto foi muito legal. As aulas práticas foram muito bem elaboradas." (Participante 7) (Grifo Nosso)

"A professora explicava tudo de uma forma muito fácil de compreender, sempre com muita paciência." (Participante 8) (Grifo Nosso)

Em geral, a partir dos relatos, foi possível observar que essa didática auxiliou os estudantes no processo de ensino aprendizagem na disciplina de Química. Ficou constatado que a maioria dos discentes gostaria que as aulas prática fossem regulares com a aplicação dessa metodologia de ensino, considerando proveitoso e possível de correlacionar os conhecimentos da química da sala de aula à rotina vivenciada por seus familiares e amigos.

Alves *et al.* (2022, p. 26.383) realizaram um pesquisa referencial na literatura para analisar as plantas medicinais e o uso de chás como um subsídio no ensino de determinados conceitos de química orgânica e concluíram que:

Os resultados encontrados na revisão demonstram a possibilidade da temática plantas medicinais e uso chás protagonizarem o ensino de química no que se refere a determinados conceitos de química orgânica. Os resultados evidenciam que esse tema pode proporcionar várias possibilidades de aprendizado, criando perspectivas, estratégias, desenvolvendo uma aula onde o ensino aprendizado seja mais motivador.

Durante a realização da pesquisa, em especial as aulas práticas, foi possível observar que os alunos participavam de forma prazerosa e estimulante, agiam de forma cordial e colaborativa com os demais alunos, técnico e professora, além de que, quando apresentavam dúvidas quanto aos procedimentos da prática, não se intimidavam para perguntar e/ou refazer o processo, demonstrando que estavam confortáveis com o processo e criando uma boa relação com a professora.

Belo, Oliveira e Silva (2021) analisaram as relações interpessoais e sua influência no processo de ensino-aprendizagem e observaram que são diversos fatores que influenciam na construção da aprendizagem, mas que se destaca a afetividade como influência direta no desempenho do aluno durante esse processo. "A relação professor-aluno necessita estar envolvida por afeto e compreensão de ambas as partes para que o ambiente se torne propício à construção do conhecimento (p. 2)."

Pode-se perceber nos relatos a existência de uma relação interpessoal bem estabelecida que trouxe como resultado a participação e colaboração. Quando olhado os relatos pelos olhos do docente é satisfatório ter seu trabalho e dedicação reconhecidos, tendo em vista que o

caminho a ser trilhado é difícil e com muitas barreiras. O processo de ensino quando comprometido com o respeito aos conhecimentos e limitações, de ambas as partes, gera aos envolvidos um ambiente mais prazeroso e satisfatório de se fazer presente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já era dito por Freire:

[...] Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e se fez velho e se “dispõe” a ser ultrapassado por outro amanhã. Daí que seja tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente. [...] A “dodiscência” – docência-discência – e a pesquisa, indicotomizáveis, são assim práticas requeridas por esses momentos do ciclo gnosiológico. (FREIRE. 1996, p. 28).

O processo metodológico é de total importância no processo de ensino-aprendizado. De acordo com Bacich e Moran (2018), metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu desenvolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com a orientação do professor.

Os 13 alunos participaram da aplicação da pesquisa de modo assíduo, demonstrando interesse ao processo. Levando em consideração os resultados obtidos, assim como relatos dos discentes participantes, é perceptível que o método irá gerar maior atratividade e compreensão do conteúdo.

Outro fator importante a ser considerado é a autonomia que o educando recebeu, haja vista que em nenhum momento o aluno passaria por qualquer tipo de avaliação, e mesmo assim, vivenciou cada etapa, participando efetivamente de cada fase e atividades aplicadas, o que facilitou o processo de ensino-aprendizagem. Os participantes manifestaram satisfação, não demonstrando arrependimento, relatando que foi divertida a execução do projeto e muito atrativa, considerando as aulas teóricas e práticas realizadas.

Nesse viés, pode-se afirmar que as atividades experimentais são facilitadoras no processo, melhorando a interação dos estudantes com a temática, desde que seja ofertado ao aluno uma indução à busca/investigação.

Outro ponto, que deve ser pautado, é quanto à possibilidade da realização da contextualização e da experimentação por todos os professores/docentes da rede de ensino, seja

de nível médio, seja superior em virtude de que para a contextualização é necessário apenas o interesse em debater em sala de aula e fazer com que os alunos busquem informações junto a suas famílias e/ou comunidade, e no processo de experimentação alguns processos poderão ser alterados e trabalhados até mesmo dentro da sala de aula, claro que nesse ponto, será necessário maior dedicação do docente, ou seja, ofertar ao sistema ainda mais do que já é ofertado.

Cabe salientar, que este trabalho não se propunha solucionar a diversidade de enfrentamentos que a educação brasileira apresenta, e sim propor uma ferramenta para melhor instrumentalizar o professor, haja vista que os documentos oficiais e a literatura existente na área de ciências enfatizam o papel de atividades teórico-práticas como propulsoras do conhecimento e do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, pode-se gerar como resultado da pesquisa a oferta de oficinas para docentes que tenham interesse em implantar em suas escolas, mesmo que menos estruturadas, o uso das plantas medicinais como método para fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem de química orgânica.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. Introdução à etnobotânica. Interciência, 2005.

ALEGRO, R.C; Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio. 2008. 239 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102251>>.

ALENCAR, E. M.; CAJAIBA, R. L.; MARTINS, J. S. C.; CORDEIRO, R. S.; SOUSA, E. S.; SOUSA, V. A. Estudo etnobotânico do conhecimento e uso das plantas medicinais no município de Buriticupu, Maranhão, Brasil. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.10, n.6, p.328-338, 2019. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.006.0028>

ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A; PASTORIZA, B. S.; Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas Universidades Federais. Educação • Quím. Nova 44 (6) • Jun 2021 •<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>

ALVES, N. R. F.; *et al.* Contribuições das plantas medicinais e uso de chás no ensino de química orgânica: revisão narrativa de literatura. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.4, p.26369-26387, apr.,2022. ISSN: 2525-8761.

ANDRADE, M. Tolerar é pouco? Pluralismo, mínimos éticos e práticas pedagógicas. Petrópolis, DP et. aAlii: De Petrus, Rio de Janeiro; Novamerica, 2009.

ANDRADE, R. C.; MACIEL, J. A. D. Docência no ensino superior: práticas e didática docente. Publicado em SAJEBTT, Rio Branco, UFACv.6, n.1, p. 431-444, 2019.ISSN: 2446-482. Acesso em: 02 jun. 2021.

ANVISA - Medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais. Publicado em 2020. Acesso disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/fitoterapicos#:~:text=As%20plantas%20medicinais%20s%C3%A3o%20aquelas,em%20uma%20popula%C3%A7%C3%A3o%20ou%20comunidade>.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. Acesso em: 13 jun. 2021.

BACICH, L.; MORAN, J.; Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora – Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, Penso. 2018. ISBN 978-85-8429-116-8. 1 – 430 p.

BELO, P. A. de P.; OLIVEIRA, R. M. de; SILVA, R. C. da. Reflexos da relação professor-aluno para a aprendizagem no contexto formal de ensino. Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo, *[S. l.]*, v. 3, n. 2, p. e323 880, 2021. DOI: 10.47149/pemo.v3i2.3880. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3880>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BENINCÁ, E.; CAIMI, F. E. Formação de Professores: um diálogo entre a teoria e a prática. Passo Fundo: UPF, 2004.

BERTO, R. M. V. S; NAKANO, D. Revisitando a produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Production, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 225-232, 8 fev. 2013. FapUNIFESP. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132013005000007>>

BORGES, L.P; AMORIM, V.A; METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DE PLANTA. Revista Agrotecnologia, Ipameri, v.11, n.1, p.54-67, 2020

BRASIL, N. V. G. P. S; SILVA, L. E. F. Estudo De Funções Orgânicas: Contextualização Através De Plantas Mediciniais. Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/48401/1/2019_tcc_lefsilva.pdf> Acesso em: 12 jun. 2021.

BRASIL. Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos, Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, p. 2. 23 jun. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Matriz de referência para o ENEM 2012. Brasília, DF: MEC, 2012

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF [2017]. Disponível em: Acesso em: 11 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. A fitoterapia no sus e o programa de pesquisa de plantas medicinais da central de medicamentos. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 148 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). Acesso em: 30 jun. 2021.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>> Acesso em: 30 jun. 2021.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. Bioestatística: princípios e aplicações. Artmed Editora, 2009.

CARMINATTI, B. A Relação Professor-Aluno E Sua Influência Nos Processos De Ensino E Aprendizagem De Ciências No Ensino Médio. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível no repositório digital. < <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/188240>> Acesso:

CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CAVAGLIER, M. C. dos S.; MESSEDER, J. C. Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 055–071, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4282>. Acesso em: 5 nov. 2022.

CEBULSKI, E. S., E MATSUMOTO, F. M. (2020). A HISTÓRIA DA QUÍMICA COMO FACILITADORA DA APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Disponível em:< <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2035-8.pdf>> Acesso em: 22 dez. 2022.

CHAVES, J.F.; MEOTTI, P. R.M.; Dificuldades no Ensino Aprendizagem e Estratégias Motivacionais na Disciplina de Química no Instituto Federal do Amazonas-Campus Humaitá. Revista EDUCAmazônia -Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humaitá, LAPESAM/GISREA/UFAM/CNPq/EDUA –ISSN 1983-3423 –IMPRESSA –ISSN 2318 – 8766 –CDROOM –ISSN 2358-1468 -DIGITAL ON LINE. Ano 12, Vol XXII, Número 1, Jan-Jun, 2019, p.206–224.

COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L. e BONATO, P.S. Fundamentos de cromatografia. Campinas: Ed. UNICAMP, 2006.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. RESOLUÇÃO Nº 1, DE 17 DE JUNHO DE 2004. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de junho de 2004, Seção 1, p. 11.

COTA, T. *et al.* Indicadores socioambientais como instrumento de gestão de território fluvial: comunidade de Rolim De Moura Do Guaporé - RO. GOT, n.º 17 – Revista de Geografia e Ordenamento do Território (junho de 2019). Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/got/n17/n17a03.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2020.

CUNHA, L. S. A Lei 11645/2008 e a Obrigatoriedade do Ensino da História e Cultura Indígena no Contexto Escolar. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019. 1-57p. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/16959/1/LSCunha.pdf>>

DA SILVA MAURÍCIO PEDRO. Novas Diretrizes Curriculares Para O Estudo Da História E Da Cultura Afro-Brasileira E Africana: A Lei 10.639/03. EccoS Revista Científica [en línea]. 2007, 9(1), 39-52. ISSN: 1517-1949. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71590103>.

DELIZOICOV, D. & ANGOTTI, J. A. (1990). Física. São Paulo: Cortez.

FARIAS, R. F. de. Para gostar de ler a história da química. Campinas, SP: Editora Átomo, 2ª ed., 2005.

FERREIRA, A. L. S; PASA, M. C; NUNEZ, C. V.; A etnobotânica e o uso de plantas medicinais na Comunidade Barreirinho, Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso, Brasil. INTERAÇÕES, Campo Grande, MS, v. 21, n. 4, p. 817-830, out./dez. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v21i4.1924>

FERREIRA, M.; PINO, J.C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. Acta Scientiae, v. 11, n. 1, 2009.

FIAD, S. B; GALARZA, O. D. O laboratório virtual como estratégia para o processo de ensino-aprendizagem do conceito de mol. Forma. Univ., La Serena, v. 8, n. 4, pág. 14/03/2015. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071850062015000400002&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 02 jul. 2021.

FONSECA, S.F. e GONÇALVES, C.C.S. Extração de pigmentos do espinafre e separação em coluna de açúcar comercial. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 20, p. 55-58, novembro, 2004

FORQUIN, J. C. Escola e cultura: as bases sociais e epistemológica do conhecimento escolar. Trad. Guacira Lopes Louro, Porto Alegre: Artes Médicas, 1993. 205p.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? Publicado em Investigações em Ensino de Ciências – V8(2), pp. 109-123, 2003. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/542/337> . Acesso em: 02 jul. 2021.

FRANÇA, E. L. (org.). 10 anos de Química Orgânica no #Enem. Santo Amaro, BA: IFBA, 2022.234 p.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 43 eds. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005. Acesso em: 02 jul. 2021.

FREIRE. (1987). Pedagogia do oprimido. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GARCÍA, A. Á.; CARRIL, E. P-U. Metabolismo secundario de plantas. Reduca (biología), v. 2, n. 3, p. 119-145, 2009

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOLDBERG, J., SKLAD, M., ELFRINK, T., SCHREURS, K., BOHLMMEIJER, E., & CLARKE, A. (2019). Effectiveness of interventions adopting a whole school approach to enhancing social and emotional development: a meta-analysis. European Journal of Psychology of Education, 34, 755-782. doi: 10.1007/s10212-018-0406-9

GRÁCIO, M. M. C.; GARRUTTI, É. A. Estatística aplicada à educação: uma análise de conteúdos programáticos de planos de ensino de livros didáticos. *Revista de Matemática e Estatística*, São Paulo, v. 23, n. 3, p.107-126, abr.2005. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157/100>. Acesso em: 26 set. 2022.

GUIMARÃES, C. C.; Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, vol. 31, nº 3, p. 198-202, ago. 2009.

HAVERROTH, M. O ENSINO E A PESQUISA EM ETNOECOLOGIA E ETNOBIOLOGIA NA REGIÃO NORTE DO BRASIL. *Boletim da Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia*. Ano XIII, jan. – mar. de 2010

HUMENHUK, T., LEITE, D. R. B., & FRITSCH, M. Conhecimento popular sobre plantas medicinais utilizadas no município de Mafra, SC, Brasil. *Saúde E Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar*, 9, 27–42. <https://doi.org/10.24302/sma.v9i0.2466>. 2020

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ro/cacoal.html> >

IBGE: Educação - Censo Demográfico.
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9753&t=destaques>.

IFSULDEMINA – Plantas Mediciniais. Disponível em: < <https://www2.muz.ifsuldeminas.edu.br/plantasmediciniais/index.html> >

KRUMMENAUER, W. L.; COSTA, S. S. C.; & SILVEIRA, F. L. (2010). Uma experiência de ensino de física contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos. *Revista Ensaio (Belo Horizonte)* v.12, n. 02, p.69-81.

KRUPEK R.A; NEDOPETALSKI P.F. O USO DE PLANTAS MEDICINAIS PELA POPULAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA – PR: O SABER POPULAR CONFRONTADO PELO CONHECIMENTO CIENTÍFICO. *arqmudi* [Internet]. 31º de março de 2020 [citado 27º de janeiro de 2023];24(1):50-7. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51921>

LANG, I. S.; AGUIAR, L. K.; SARTORI, R. A. Contribuições e limitações da experimentação nas aulas de química do ensino médio. *Scientia Naturalis*, Rio Branco, v. 1, n. 1, p. 41-45, 2019.

LACERDA, J.R.C.; SOUSA, J.S.; SOUZA, L.C.F.S.; BORGES, M.G.B.; FERREIRA, R.T.F.V.; SALGADO, A.B.; SILVA, M.J.S. Conhecimento popular sobre plantas medicinais e sua aplicabilidade em três segmentos da sociedade no município de Pombal-PB. *Rev. ACSA*, v.9, n.1, p.14-23, 2013.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 96, n. 243, p. 380-398, 2015.

LIMA, J. H. G. L.; SIQUEIRA, A. P. P. S; COSTA, S. A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores. Publicado na *Revista Eletrônica Técnico-Científica*

do IFSC. 2º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul
ISSN 2175-5302. Disponível em <
<https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/1108/826>>, Acesso em: 05 jun. 2021.

LIMA, J. O. G. DE. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. Revista Espaço Acadêmico, v. 12, n. 136, p. 95-101, 25 jun. 2012.

LIMA, R. A.; PIRES, L. S. S.; VIEIRA, N. G. A educação ambiental e o uso de plantas medicinais utilizadas pela população do distrito de União Bandeirante-Rondônia. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET, v. 18, n. 4, p. 1351- 1360, 2014.

LISBOA, J. C. F. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. Química Nova na Escola, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

LOPES, A.C.; LÓPEZ, S. B. A performatividade nas políticas de currículo: o caso do ENEM. Educação em revista, v. 26, n. 1, p. 89-110, 2010.

LOPES, M. S.; RIBEIRO, S. B.; FRANCO, G. Y.; QUADROS, K. M. O saber etnobotânico dos agricultores/as familiares associados a plantas medicinais e suas aplicações, Rolim de Moura/RO, Brasil. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.11, n.5, p.437-450, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.005.0040>

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONDES, M. E. R. (Coord.) Atividades experimentais de química no ensino médio: reflexões e propostas. Grupo de Pesquisa em Educação Química – USP, 2009.

MARQUES, T. G.; RIBEIRO, R. B.; O formato das questões de resposta fechada: Implicações para a natureza, validade e fiabilidade das medidas. Análise Psicológica (2020), 2 (XXXVIII): 271-288.

MASSENA, E. P. A formação inicial de professores de química pensada a partir de alguns pressupostos do educar pela pesquisa. Publicado em Educação Unisinos19(1):45-56, janeiro/abril 2015© 2015 by Unisinos - doi: 10.4013/edu.2015.191.04. Disponível em: <
<http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2015.191.04/4571>> Acesso em: 02 jul. 2021.

MATOS, A.C.S.; TEIXEIRA, D.D.; SANTANA, I.P.; SANTIAGO, M.A.; PENHA, A.F. da; MOREIRA, B.C.T.; CARVALHO, M.F.A. Nomenclatura de compostos orgânicos no ensino médio: influência das modificações na legislação a partir de 1970 sobre a apresentação no livro didático e as concepções de cidadãos. Química Nova na Escola, v. 31, n. 1, p. 40-45, 2009. Disponível em: < http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_1/08-PEQ-1907.pdf> Acesso em: 12 jul. 2021.

MELO, A. S.; SILVA, B. B. S.; SÁ R. A. A etnobotânica como uma ferramenta no ensino e aprendizagem de química: uma proposta de ensino contextualizado - Ação Pibid/Reune/UFPE. Publicado no XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

Disponível em: <
<https://cienciasmedicasbiologicas.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/7358/5140>> Acesso em: 03 jul. 2021.

MELO, S; LACERDA, V. D.; HANAZAKI, N. Espécies De Restinga Conhecidas Pela Comunidade Do Pântano Do Sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rodriguesia* 59 (4): 799-812. 2008. Disponível em: <
[http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig59_4/009\(036-08\).pdf](http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig59_4/009(036-08).pdf)>

MORAIS, A.R.R; ZANFERRARI, E.M.S. A medicina tradicional em meio ao SUS na comunidade Ribeirinha De Nazaré/RO. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. São Luís – MA, 2016. Disponível em: <
http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468278796_ARQUIVO_ENG2016-AmedicinatradicionalRibeirinha-MoraiseZanferrari.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2020.

MORALES, P. A relação professor-aluno: o que é, como se faz. 8. ed. São Paulo: Loyola, 2009.

MOREIRA, J. R. M; RIBEIRO, J. B. P. Prática Pedagógica Baseada Em Metodologia Ativa: Aprendizagem Sob A Perspectiva Do Letramento Informacional Para O Ensino Na Educação Profissional. *Periódico Científico Outras Palavras*, volume 12, número 2, ano 2016, página 93 a. 114. Disponível em: <
<http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao5/article/view/722/6081>> Acesso em: 12 jul. 2021.

NASCIMENTO, AS DO, CARDOSO, JVM, SANTOS, FWR, SILVA, I. DOS S., & MACÊDO, JR DE A. (2020). Ensino de Biologia: resgate cultural do etnoconhecimento associado ao uso de plantas medicinais / Ensino de biologia: resgate cultural do etnoconhecimento associado ao uso de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, 6 (5), 31084–31096. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-533>

NETO, F. R. G.; ALMEIDA, G. S. S. A.; JESUS, N. G.; FONSECA, M. R. Estudo Etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.16, n. 4, p. 856-865, 2014.

NORMANDO, D; TJÄDERHANE, L; QUINTÃO, C. C. A. A escolha do teste estatístico - um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint. *Dental Press Journal Of Orthodontics*, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 101-106, fev. 2010. FapUNIFESP. Disponível em: <
<http://dx.doi.org/10.1590/s2176-94512010000100012>> Acesso em: 24 jun. 2022.

NUNES, R.O; GAVIÃO S. Conhecimento Sobre As Plantas Medicinais Do Povo Arara-Karo De Ji-Paraná, Rondônia. *Revista Panorâmica – ISSN 2238-9210 - V. 25 (2018)*. Edição comemorativa.

OLIVEIRA, A. P. C. O conhecimento tradicional sobre plantas medicinais no âmbito da saúde da mulher: uma perspectiva no contexto do produto tradicional fitoterápico. *Revista Fitos*, v.10, n. 4, p. 1-62, 2016.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. (Org.). *Conteúdos Cordiais: Química humanizada para uma escola sem mordças*. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. 163p.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. Educação em Ciências e Direitos Humanos: reflexão-ação em/para uma sociedade plural. 1. ed. Rio de Janeiro: Multifoco, 2013. 104p .

OLIVEIRA, S; *et al.* Perfil e formação do docente do ensino superior: uma reflexão necessária. Publicado v. 3 n. 3 (2015): Anais - III Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG (2015). Disponível em: < <http://ojs.fsg.br/index.php/pesquisaextensao/article/view/1780>> Acesso em: 02 jun. 2021.

PALMEIRA, R. L., da SILVA, A. A. R., & RIBEIRO, W. L. (2020). As metodologias ativas de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia: a utilização dos recursos tecnológicos na Educação Superior. *HOLOS*, 5, 1–13. <https://doi.org/10.15628/holos.2020.10810>

PIAGET, J.; Psicologia e pedagogia (Rio de Janeiro, Forense, 1972).

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. Docência no ensino superior. São Paulo: Cortez, 2002. Acesso em: 02 jul. 2021.

PINTO, A. C; *et al.* Química sem fronteiras. Publicado em *Quim. Nova*, Vol. 35, No. 10, 2092-2097, 2012. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/HrJkPXHVy6t97Srs39dYSHM/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 02 jul. 2021.

PROETTI, S. As Pesquisas Qualitativa E Quantitativa Como Métodos De Investigação Científica: Um Estudo Comparativo E Objetivo. *Revista Lumen*. Vol. 2, nº 4 – julho – dezembro 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.unifai.edu.br/index.php/lumen/article/view/60>.

QUADROS, A. L. *et al.* A construção de significados em química: a interpretação de experimentos por meio do uso de discurso dialógico. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 3, p. 204-213, 2015.

RASKIN, I. *et al.* Plants and Human Health in the Twenty-First Century. *Trends Biotechnology*, v. 20, n. 12, p. 522-531, 2002

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC nº 14, de 14 de março de 2013, dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Insumos Farmacêuticos Ativos de Origem Vegetal. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0014_14_03_2013.pdf.

ROCHA, A. A. Um Estudo Sobre o Enem e o Currículo de geografia no ensino médio. *Giramundo*, v. 1, n. 2, p. 21-32, 2014.

ROGADO, J. A grandeza quantidade de matéria e sua unidade, o mol: algumas considerações sobre dificuldades de ensino e aprendizagem. *Ciência & Educação (Bauru)* [online]. 2004, v. 10, n. 1. pp. 63-73. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000100005>>. Epub 14 Set 2009. ISSN 1980-850X. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000100005>.

ROSA, G. D. A; GALVÃO, A. C. T. Conhecimento prévio e aprendizagem no ensino: implicações à luz do efeito reverso da *expertise* e de construtos computacionais da cognição. *Ciências & Cognição* 2015; Vol 20(2) 229-237.

SAAD, G.A; LÉDA, P. H. O; SÁ, I.M; SEIXLACK, A. C. C.; Fitoterapia contemporânea: tradição e ciência na clínica prática. 2ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. *VITTALLE - Revista De Ciências Da Saúde*, 30(1), 191–194. <https://doi.org/10.14295/vittalle.v30i1.7655>

SANTILLI, J. Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural. São Paulo: Peirópolis, 2005

SANTOS, R. A. dos; DAVID, M. A. Plantas medicinais: uma temática para o ensino de Química. *Revista Interdisciplinar Sulear, [S. l.]*, n. 3, 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sulear/article/view/4371>. Acesso em: 28 nov. 2022.

SBFGNOSIA – Sociedade Brasileira de Farmacognosia. SAPONINA. Disponível em: <<http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/saponinas.html>>.

SBFGNOSIA – Sociedade Brasileira de Farmacognosia. CUMARINA. Disponível em: <<http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/cumarinas.html>>.

SCAFI, S.H.F. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. *Química Nova na Escola*, Vol. 32, Nº 3, 2010.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMANN, L. S.; COOK, S. W. Planejamento de pesquisa: estudos exploratórios e descritivos. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: EDUSP, 1967.

SILVA, A. L. P.; COSTA, H. R.; Contextualização e experimentação na revista química nova na escola: uma análise das edições de 2009 à 2016. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. ISSN: 1982-873X., Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 331-352, mai./ago. 2019.

SILVA, E. H.; O ensino de História Indígena: possibilidades, exigências e desafios com base na Lei 11.645/2008. *Revista História Hoje*, vol. 1, n. 2, 2012, p. 213-223.

SILVA, I.F.; Uma análise semiótica das questões de química orgânica do ENEM (2009-2019). UFAL, Campus Arapiraca, Unidade Educacional ARAPIRACA. 2022, 47p. Disponível em: <<https://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/3910>>

Silva, F. C. G. da. (2019). A inserção das temáticas africana e afro-brasileira e o ensino de Biblioteconomia: avaliação em instituição de ensino superior de Santa Catarina. *Revista Brasileira De Biblioteconomia E Documentação*, 15(3), 143–182. Recuperado de <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1273>.

SILVA, O.G; NAVARRO, E. C. N. A Relação Professor-Aluno No Processo Ensino – Aprendizagem. *Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar* (2012) n.º 8 Vol – 3 p. 95 -100.

SILVA, J.R.R.T; JÚNIOR, A.I.D.; Isômeros, Funções Orgânicas e Radicais Livre: Análise da Aprendizagem de Alunos do Ensino Médio Segundo Abordagem CTS. *Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR*. Vol. 38, Nº 1, p. 60-69, FEVEREIRO 2016. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20160010>

SILVA, V. A; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento prévio, caráter histórico e conceitos científicos: o ensino de química a partir de uma abordagem colaborativa da aprendizagem.

Publicado em QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos 209, Vol. 35, Nº 3, p. 209-219, agosto 2013. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/15809/5/Artigo%20%20Vitor%20de%20Almeida%20Silva%20-%202013.pdf>> Acesso em: 30 jun. 2021.

SIMÕES, C.M.O, *et al.* Farmacognosia – do produto natural ao medicamento. Porto Alegre. Artmed. 2017. P. 1-496.

SOLOMONS, Thomas William Graham; FRYHLE, Craig Began. Química Orgânica. v. 1, 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 675 p

SOUZA, A. C.; BROIETTI, F. C. D. Análise em anais do ENPEC sobre a temática avaliação em química. ACTIO, v. 2, n. 1, p. 122-142, 2017

SZERWIESKI LLD, CORTEZ DAG, BENNEMANN RM, SILVA ES, CORTEZ LER. Uso de plantas medicinais por idosos da atenção primária. Rev Eletron Enferm 2017; 19:1- 11.

TAPSELL, L. C. *et al.* Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. 2006. Acesso em: 30 jun. 2021.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TRINDADE, E.O.; Do uso popular à concepção científica: plantas medicinais como tema contextualizador no ensino de química orgânica. João Pessoa. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14805/1/EOT21062019.pdf> Acesso em: 15 nov. 2020.

VENQUIARUTO, L. D. *et al.* (2011). Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo a Produção Artesanal do Pão. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares Vol. 33, Nº 3, AGOSTO 2011. Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc33_3/135-QS0511.pdf>

VENQUIARUTO, L. D. *et al.* (2014). Saberes Populares Fazendo-Se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo A Produção Artesanal Do Vinho. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Vol. 4, n. 1. jan./jun. 2014. P. 62 a 73. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/322641618.pdf>>.

VIEIRA, S. INTRODUÇÃO À BIOESTATÍSTICA. Elsevier Editora LTDA. 4ª Edição. Rio de Janeiro. 2011, 345p. ISBN: 978-85-352-5012-1.

VOLLHARDT, P; SCHORE, N. Química Orgânica: Estrutura e Função. 6ª Edição. Porto Alegre. Bookman. 2013. P. 1 a 567. ISBN. 978-85-65837-32-3.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1989. Acesso em: 02 jun. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION/UNICEF (WHO). Primary health care: report of the International Conference on Primary Health Care, Alma-Ata, URSS, 1978. Geneva, 1978. p. 61.

YAMAGUCHI, K. K. DE L., & SILVA, G. M. (2022). Perspectivas sobre o Ensino e Aprendizagem em Química no Interior do Amazonas. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 8(3), 231–248. <https://doi.org/10.53003/redequim.v8i3.4867>

YOSHIDA V.M.H; GROTO D.; GONÇALVES D.B: Delineamento experimental. Sorocaba, SP: Eduniso, 2019. 62p.ISBN: 978-85-61289-50-8.

YUNES R.A, CALIXTO J.B. Plantas medicinais – sob a ótica da química medicinal moderna. Chapecó: Argos, 2001. Acesso em: 02 jul. 202

ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP - UNIR

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
RONDÔNIA - UNIR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA:
Uma ferramenta metodológica alternativa no ensino médio.

Pesquisador: Zelayny Felbek

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53131321.5.0000.5300

Instituição Proponente: Universidade Federal de Rondônia - UNIR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.200.321

Situação do Parecer:

Aprovado

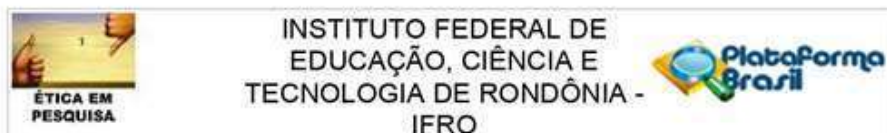
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO VELHO, 13 de Janeiro de 2022

Assinado por:
Elen Petean Parmejiani
(Coordenador(a))

ANEXO 2 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP - IFRO

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA;
Uma ferramenta metodológica alternativa no ensino médio.

Pesquisador: Zelayny Felbek

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 53131321.5.3001.5653

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.383.038

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO VELHO, 02 de Maio de 2022

Assinado por:
Jaqueline Aida Ferrete
(Coordenador(a))

ANEXO 3 – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

Prezado Senhor Diretor,

Meu nome é **Zelayny Felbek de Almeida**, sou mestranda em Ensino de Ciências da Natureza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia – Campus de Rolim de Moura. Estou realizando uma pesquisa intitulada “PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: Uma ferramenta metodológica alternativa no ensino médio.” Vinculada a Linha de Pesquisa: Fundamentos E Modelos Teórico-Methodológicos No Ensino De Ciências Da Natureza, sob orientação do Professor Dr. Fabiano Pereira do Amaral.

A pesquisa tem como objetivo realizar curso de extensão referente a disciplina de química orgânica para os alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio, com a inserção do estudo em caráter investigativo, utilizando as plantas medicinais, como meio de promover a contextualização e interdisciplinaridade. A pesquisa em questão é de caráter qualitativo por meio de estudo de caso. Para sua realização prevê-se nos procedimentos metodológicos que será aplicado um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas aos alunos que participaram do curso de extensão, a fim de obter dados relevantes para realização das aulas e a discussão nos resultados da pesquisa que serão interpretados com base no método da pesquisa-ação.

Proponho, a partir da sua autorização para estar no ambiente, que o contato com o(s) participante(s) seja feito por mim, no próprio instituto. Informo-lhe, também, que a pesquisa será conduzida apenas mediante autorização do (s) participante (s) convidado (s). Asseguro-lhe que este estudo será desenvolvido em consonância com os procedimentos éticos da ciência e de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, tendo seu início após a apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

A divulgação dos dados manterá o sigilo acerca da identidade dos participantes e os resultados desta pesquisa serão utilizados para fins científicos, tais como apresentações e publicações, com vistas a colaborar para o aumento dos conhecimentos científicos dos processos de ensino. Comprometo-me, ao final da pesquisa, em realizar a

devolutiva da análise ao (s) participante (s), bem como a discutir o resultado com o (s) mesmo (s), caso seja do interesse deste (s).

Saliento que, a qualquer momento, esta autorização poderá ser interrompida, mesmo que sem explicações prévias, bastando apenas comunicar-me de forma verbal ou escrita, sem que isso implique em quaisquer direitos a indenizações ou ressarcimento, para nenhuma das partes.

Caso concorde em participar, solicito-lhe que assine a autorização a seguir.

Grata e atenciosamente por sua colaboração,

Zelayny Felbek de Almeida

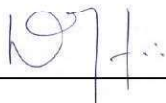
E-mail: zelaynyfelbek@hotmail.com

Telefone: (69) 9-8491-4227

AUTORIZAÇÃO

Eu, Davys Sleman de Negreiros, Diretor do Instituto Federal de Rondônia, campus de Cacoal, estou ciente da pesquisa a ser desenvolvida pela mestranda Zelayny Felbek de Almeida e dos procedimentos de coleta de dados. Não restando quaisquer dúvidas a respeito deste estudo, autorizo Zelayny Felbek de Almeida a entrar em contato com os participantes para obtenção de autorização voluntária de participação na pesquisa. Informo ainda que recebi uma cópia do presente termo de autorização, estando claro para mim que posso retirar a qualquer momento o meu consentimento.

Cacoal RO, 07 de outubro de 2021.



E-mail: davys.negreiros@ifro.edu.br

Telefone: 69 99227 0313

APÊNDICE A – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

Eu, **Zelayny Felbek de Almeida** que realizarei a pesquisa **PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: Uma ferramenta metodológica alternativa no ensino médio**, no município de Cacoal, Estado de Rondônia, declaro que:

- Estou ciente e assumo o compromisso de cumprir os termos da resolução nº 196/96 de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde;
- Assumo o compromisso de zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- Garanto de que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Anexarei os resultados da pesquisa na plataforma Brasil, garantindo o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais;
- Os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de apresentação em encontros científicos ou publicação em periódicos científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa;
- Comunicarei ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rondônia a suspensão ou o encerramento da pesquisa por meio de relatório apresentado na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
- O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rondônia será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos, resultantes desta pesquisa, com o voluntário.

Cacoal – RO, 06 de Outubro de 2021.

Pesquisador Responsável: Zelayny Felbek de Almeida

CPF: 948.937.722-87

Assinatura: _____

Zelayny Felbek de Almeida

**APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
RESPONSÁVEL LEGAL**

Prezado,

Seu (a) filho (a), está sendo convidado (a) a participar de forma voluntária da pesquisa intitulada “PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA FERRAMENTA METODOLÓGICA ALTERNATIVA NO ENSINO MÉDIO.”, cuja pesquisadora responsável é Zelayny Felbek De Almeida, mestranda em Ensino De Ciências Da Natureza Do Programa De Pós-graduação Em Ensino De Ciências Da Natureza, Universidade Federal De Rondônia – Campus De Rolim De Moura, sob orientação do Professor Dr. Fabiano Pereira Do Amaral. O objetivo do referido projeto é investigar se a utilização de plantas medicinais no processo de ensino de Química Orgânica, promoverá a contextualização e interdisciplinaridade, sendo assim eficaz no processo de ensino-aprendizagem. O (a) seu (sua) filho (a) está sendo convidado a participar dessa pesquisa tendo em vista sua importância para área educacional, uma vez que no mundo contemporâneo envolver o aluno no assunto trabalhado em sala de aula e fazer com que o mesmo contextualize com sua rotina, torna o assunto de mais fácil compreensão, além de contribuir no fator de busca por conhecimento, por surgir ali a curiosidade de conhecer. Caso aceite autorizar a participação do seu (sua) filho (a), a participação consistirá em 12 encontros, sendo que no primeiro ocorrerá a aplicação de questionário inicial para abordagem de quais as plantas medicinais aos alunos e suas famílias fazem usam rotineiramente em suas casas, e questionário aplicado no último encontro para avaliação do processo de aprendizagem. Será realizado no IFRO-RO, de modo presencial, conteúdo teórico-prático da Química Orgânica. Após término do curso será realizada uma exposição para os demais alunos e familiares dos resultados obtidos. Salientamos que não haverá custo para autorizar seu filho (a) a participar deste estudo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Seu (sua) filho (a) poderá em qualquer recusar-se a participar. E o Sr. / Sra. também poderá retirar o consentimento ou interromper a participação do mesmo (a) a qualquer momento. Para sanar qualquer dúvida e solicitar de esclarecimentos sobre a pesquisa você poderá entrar em contato comigo pelo endereço eletrônico de e-mail: zelaynyfelbek@hotmail.com ou pelo telefone/whatsapp (69) 9.8491-4227. Caso o participante se sinta inseguro, vergonha ao falar, ansiedade ou sensação de desconforto durante as etapas do projeto e coleta de dados devido à exposição envolvida ou ainda se o participante se sinta desconfortável quanto ao tempo para responder as perguntas da pesquisa ou durante sua

participação, esclarecemos que o mesmo poderá negar-se a responder quaisquer perguntas ou informações solicitadas e ser desligado imediatamente da pesquisa a seu pedido. Para mitigar os riscos acima mencionados, ao mínimo sinal de cansaço, o participante poderá parar o preenchimento do questionário e/ou avaliação, descansar e retornar a tarefa quando lhe for pertinente. Vale ressaltar ainda que os nomes dos entrevistados serão preservados. Vale ressaltar que durante todo o processo para realização de aulas práticas serão exigidos o uso de todos os EPI's – equipamentos de proteção individual (jaleco, luva, máscara, sapato fechado, touca). É importante ressaltar ainda que toda e qualquer participação do aluno seguirá as normas de proteção contra o COVID-19: distanciamento, máscara de proteção e álcool em gel. O projeto de pesquisa foi encaminhado para aprovação ao Comitê De Ética Em Pesquisa Com Seres Humanos – CEP. O(A) Sr (a) poderá entrar em contato com o comitê de ética, sendo o mesmo localizado na sala 216c, bloco c, 2º andar, Fundação Universidade Federal De Rondônia, Campus José Ribeiro Filho, br 364, km 9,5 (sentido Rio Branco – AC), cep 76801-059, Porto Velho – RO. telefone: (69) 2182-2116, e-mail: cep@unir.br e ao Comitê De Ética Em Pesquisa Com Seres Humanos – CEP Pertencente Ao Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De Rondônia – IFRO, localizado na Avenida Tiradentes, 3009, setor industrial, Porto Velho – RO , cep: 76.821-001, e-mail: cepi@ifro.edu.br.

A PARTICIPAÇÃO DE SEU FILHO (A) É FUNDAMENTAL PARA O SUCESSO DESTA PESQUISA.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, li e recebi uma via deste termo de assentimento e concordo com a participação do (a) meu (a) filho (a) _____ no estudo descrito. _____, _____ DE _____ DE 2022.

LOCAL E DATA

ASSINATURA DO PAI/MÃE OU RESPONSÁVEL LEGAL.

ASSINATURA DA PESQUISADORA: ZELAYNY FELBEK DE ALMEIDA

PROFESSOR DR. FABIANO PEREIRA DO AMARAL.

**APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
ESTUDANTE MENOR DE IDADE**

Você está sendo convidado (a) a participar de forma voluntária da pesquisa intitulada “PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA FERRAMENTA METODOLÓGICA ALTERNATIVA NO ENSINO MÉDIO. ”, cuja pesquisadora responsável é Zelayny Felbek de Almeida, mestranda em Ensino De Ciências Da Natureza Do Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Ciências Da Natureza, Universidade Federal De Rondônia – Campus De Rolim De Moura, sob orientação do professor Dr. Fabiano Pereira Do Amaral. O objetivo do referido projeto é investigar se a utilização de plantas medicinais no processo de ensino de Química Orgânica, promoverá a contextualização e interdisciplinaridade, sendo assim eficaz no processo de ensino-aprendizagem. Essa pesquisa é de suma importância para área educacional, uma vez que no mundo contemporâneo envolver o aluno no assunto trabalhado em sala de aula e fazer com que o mesmo contextualize com sua rotina, torna o assunto de mais fácil compreensão, além de contribuir no fator de busca por conhecimento, por surgir ali a curiosidade de conhecer. Caso aceite participar, a participação consistirá em 12 encontros, sendo que no primeiro ocorrerá a aplicação de questionário inicial para abordagem de quais as plantas medicinais aos alunos e suas famílias fazem usam rotineiramente em suas casas, e questionário aplicado no último encontro para avaliação do processo de aprendizagem. Será realizado no IFRO-RO, de modo presencial, conteúdo teórico-prático da Química Orgânica. Após término do curso será realizado uma exposição para os demais alunos e familiares dos resultados obtidos. Salientamos que não haverá custo para participar deste estudo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você poderá a qualquer momento se recusar a participar e retirar o consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Para sanar qualquer dúvida e solicitar de esclarecimentos sobre a pesquisa você poderá entrar em contato comigo pelo endereço eletrônico de e-mail: zelaynyfelbek@hotmail.com ou pelo telefone/whatsapp (69) 9.8491-4227. Caso você se sinta inseguro, vergonha ao falar, ansiedade ou sensação de desconforto durante as etapas do projeto e coleta de dados devido à exposição envolvida ou ainda se o participante se sinta desconfortável quanto ao tempo para responder as perguntas da pesquisa ou durante sua participação, esclarecemos que o mesmo poderá negar-se a responder quaisquer perguntas ou informações solicitadas e ser desligado imediatamente da pesquisa a seu pedido. Para mitigar os riscos acima mencionados, ao mínimo sinal de cansaço, o participante poderá parar o preenchimento do questionário e/ou avaliação, descansar e retornar a tarefa quando lhe for

pertinente. Vale ressaltar ainda que os nomes dos entrevistados serão preservados. Vale ressaltar que durante todo o processo para realização de aulas práticas serão exigidos o uso de todos os EPI's – equipamentos de proteção individual (jaleco, luva, máscara, sapato fechado, touca). É importante ressaltar ainda que toda e qualquer participação do aluno seguirá as normas de proteção contra o COVID-19: distanciamento, máscara de proteção e álcool em gel. O projeto de pesquisa foi encaminhado para aprovação ao Comitê De Ética Em Pesquisa Com Seres Humanos – CEP. Você poderá entrar em contato com o comitê de ética, sendo o mesmo localizado na sala 216c, bloco c, 2º andar, Fundação Universidade Federal De Rondônia, Campus José Ribeiro Filho, br 364, km 9,5 (sentido Rio Branco – AC), cep 76801-059, Porto Velho – RO. telefone: (69) 2182-2116, e-mail: cep@unir.br e ao Comitê De Ética Em Pesquisa Com Seres Humanos – CEP Pertencente Ao Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De Rondônia – IFRO, localizado na Avenida Tiradentes, 3009, setor industrial, Porto Velho – RO, cep: 76.821-001, e-mail: cepi@ifro.edu.br. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os jovens que participarão da pesquisa, portanto, seus nomes não serão divulgados em momento nenhum Consentimento pós-informação Eu _____ recebi uma via deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Cacoal – RO, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do estudante menor de idade.

Assinatura da pesquisadora: Zelayny Felbek de Almeida

Professor Dr. Fabiano Pereira do Amaral.

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA “A”

Prezados (as),

Meu nome é **Zelayny Felbek de Almeida**, sou mestranda em Ensino de Ciências da Natureza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia – Campus de Rolim de Moura. Estou realizando uma pesquisa intitulada “**PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: Uma ferramenta metodológica alternativa no ensino médio.**” Vinculada a Linha de Pesquisa: Fundamentos E Modelos Teórico-Metodológicos No Ensino De Ciências Da Natureza, sob orientação do Professor Dr. Fabiano Pereira do Amaral.

Este questionário tem o intuito de saber quais as plantas medicinais/chás que você e sua família costumam fazer uso e se você como aluno, já associou tais plantas ao conteúdo de Química.

Em hipótese alguma, seu nome será divulgado, sendo garantido o seu anonimato. Apenas a turma na qual você estuda será identificada.

IDENTIFICAÇÃO

Turma Pertencente:

Idade:

Gênero: () F () M () Outros

Estado civil: casado () Solteiro () Divorciado () Viúvo ()

Residente em:

QUESTIONÁRIO:

1. Você confia na eficácia das plantas medicinais? () sim () não () as vezes

2. Você ou sua família (mãe, tia, avó ou outros) utilizam plantas como remédio:

Sim () Não ()

3. Caso tenha respondido sim à pergunta anterior, qual ou quais plantas são usadas?

4. Com que frequência você e/ou sua família utilizam plantas como remédio? *Marcar apenas uma alternativa.*

() Nunca

() Raramente

() Eventualmente

() Constantemente

() Frequentemente

5. Qual a forma utilizada? Chá; () Natural (); Macerado ().

6. Como você/ou familiar aprendeu a usar as ervas medicinais? () Mãe; () Avós; () Internet.

07. Qual parte da planta utilizada: Caule (); Flor (); Fruto (); Folha () Raiz ()

08. O que você e sua família mais utiliza? : () Remédio da farmácia; () Plantas medicinais

09. Quais as doenças que você e sua família utilizam plantas medicinais para o tratamento? E qual planta é utilizada?

10. Precisamos saber mais do local da coleta (próximo rio, mata, vasos). Nos fale onde é realizada a coleta das plantas que você e/ou sua família fazem uso? Tem algum horário específico para realizar a coleta?

11. Você conhece as características químicas das plantas utilizadas por sua família?

Sim () Não ()

12. Você sabia que algumas plantas medicinais podem apresentar efeitos colaterais indesejados e até mesmo serem tóxicas? () sim () não

13. Você quando estudou as funções orgânicas, relacionou ela em algum momento as plantas medicinais ou já ouviu que as mesmas influenciam na ação farmacológica das plantas?

Sim () Não ()

14. Qual sua maior dificuldade na química orgânica: (escolher duas alternativas).

Contextualizar o conteúdo com o dia a dia ()

Memorizar todas as regras e nomenclaturas ()

Interpretação da linguagem química ()

Vínculo entre Química Orgânica e outros conceitos químicos ()

Outros _____

15. Você como estudante, avalie o nível de aprendizado nas práticas experimentais no modo presencial. (Quanto mais próximo de zero, pouco relevante, quanto mais próximo de cinco, muito relevante).

Marcar apenas uma alternativa.

() Zero

() Um

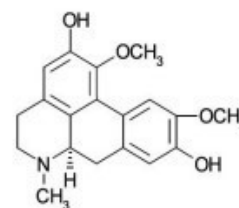
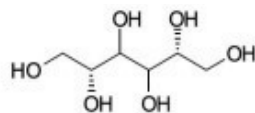
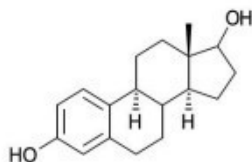
() Dois

() Três

() Quatro

() Cinco

16. Observe as imagens e selecione a alternativa correta:



- Fenol, álcool, éter e amida.
- Aldeído, álcool, éster e amina.
- Hidrocarboneto, amina, cetona e ácido carboxílico.
- Álcool, éter, fenol e amina.

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA “B”

Prezados (as),

Meu nome é **Zelayny Felbek de Almeida**, sou mestranda em Ensino de Ciências da Natureza do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Rondônia – Campus de Rolim de Moura. Estou realizando uma pesquisa intitulada **“PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: Uma ferramenta metodológica alternativa no ensino médio.”** Vinculada a Linha de Pesquisa: Fundamentos E Modelos Teórico-Methodológicos No Ensino De Ciências Da Natureza, sob orientação do Professor Dr. Fabiano Pereira do Amaral.

Meu interesse nessa pesquisa é de obter os resultados que aplicação dela pode oferecer para a educação. Desejo que ao responder este questionário expresse sua opinião da forma mais sincera, para que possamos obter os resultados mais verdadeiros possíveis, sendo eles bons ou ruins, além do mais, saber se você considerou positivo essa metodologia e apontar sugestões para a melhoria desta técnica.

Analise criteriosamente cada questão abaixo. Ao final do questionário possui um espaço em branco para que você anote qualquer informação que achar relevante em relação a esta metodologia, caso achar necessário.

Em hipótese alguma, seu nome será divulgado, sendo garantido o seu anonimato. Apenas a turma na qual você estuda será identificada.

IDENTIFICAÇÃO

Turma Pertencente:

Idade:

Gênero: () F () M () Outros

Estado civil: casado () Solteiro () Divorciado () Viúvo ()

Residente em:

QUESTIONÁRIO

1) Antes de ter participado desta pesquisa, você já associava a química orgânica a sua rotina diária? () Sim () Não

2). Na sua opinião, fazer a contextualização do conteúdo a assuntos que você como aluno já conhece e faz uso, ajudou você a compreender melhor o conteúdo?

a). Sim, pois torna o conteúdo mais agradável para estudo e com maior curiosidade para compreensão, gerando maior afinidade pelo conteúdo.

b). Mais ou menos, pois essa contextualização é muito complexa.

c). Não, pois continuo com dificuldades e/ou não gostando do conteúdo.

d) Não fez diferença.

3) Como você relata sua experiência em ter participado desta pesquisa?

a). Foi positiva, pois consegui compreender melhor os conteúdos, além de agregar conhecimento e poder repassar para a minha família.

b). Foi mais ou menos, gostei dessa nova metodologia, mas não acredito que seja utilizada com frequência.

c). Foi negativa, prefiro o método tradicional.

4). No seu ponto de vista, utilizar a metodologia ativa, com a execução de mais aulas práticas e mais contextualização por meio de assuntos já conhecidos por vocês (alunos), faz com que o aprendizado se torne mais fácil e agradável?

a). É muito boa, pois conseguimos compreender os conteúdos e ainda repassar informações, além de contribuir nas nossas casas com orientações.

b) São boas, mas ainda prefiro o método tradicional de ensino.

c) Depende do conteúdo, pois alguns são mais difíceis.

d). Não gosto de práticas.

5). Se não houvesse todas as etapas (parte teórica, pesquisas e práticas), haveria diferença em seu aprendizado? Sim () Não ()

6). Essa diferença dificultaria o entendimento sobre as funções orgânicas? Sim () Não ()

7). Considerando os encontros realizados durante a realização do projeto e todo o conteúdo estudado, como você relacionaria a química orgânica com as plantas medicinais?

8). Você como estudante, que participou do presente projeto, avalie o nível de aprendizado nas práticas experimentais. (Quanto mais próximo de zero, pouco relevante, quanto mais próximo de cinco, muito relevante). **Marcar apenas uma alternativa.**

() Zero

() Um

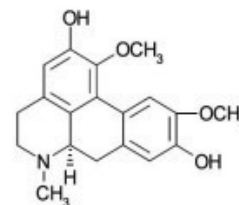
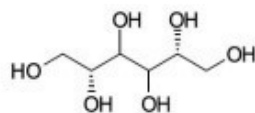
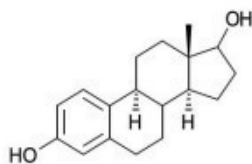
() Dois

() Três

() Quatro

() Cinco

9). De acordo com estruturas abaixo apresentadas. Assinale a alternativa correta quanto as funções orgânicas:



a) Fenol, álcool, éter e amida.

b) Aldeído, álcool, éster e amina.

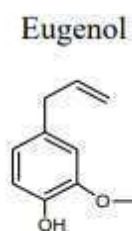
c) Hidrocarboneto, amina, cetona e ácido carboxílico.

d) Álcool, éter, fenol e amina.

10). Referente as plantas medicinais, assinale a alternativa correta:

- a). As plantas medicinais apresentam funções orgânicas e tem caráter apolar,
 b). As plantas medicinais apresentam características apolar, média polaridade, até alta polaridade. A identificação dos mesmos irá variar em acordo com o extrato preparado.
 c). As plantas medicinais apresentam as mesmas funções orgânicas, por isso todas as plantas apresentam os mesmos metabólitos secundários.
 d). As plantas medicinais apresentam funções inorgânicas, e cada planta medicinal apresentará em destaque um metabólito com maior destaque.

11). Observe as imagens a seguir, e identifique as funções orgânicas presente:



12). O espaço abaixo está destinado para relatar ou escrever algo ou alguma observação/sugestão que achar relevante sobre essa técnica, caso você queira.

APÊNDICE F – PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA 1

PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA		
Docente: ZELAYNY FELBEK DE ALMEIDA		
Laboratório:	Laboratório de Química	
Disciplina:	Química orgânica	
Período:	2º e 3º Anos	Data: 13/09/2022
Título da Aula Prática:	Identificação de presença de Metabólito Secundário - Saponina	
Objetivo da Aula:		
➤ Observar a presença ou não de saponina nas plantas medicinais.		

Fundamentação Teórica:

SAPONINAS

São metabólitos muito comuns no reino vegetal.

Sua caracterização Química é referente a glicosídeos de esteroides ou terpenos policíclicos de característica marcante de **formadores de espuma em água quando submetidos à agitação**, possuindo ação detergente e emulsificante.

Sua composição química tem estrutura com parte de característica lipofílica e outra parte hidrofílica, fazendo com que tenha a capacidade de diminuir a tensão superficial da água.

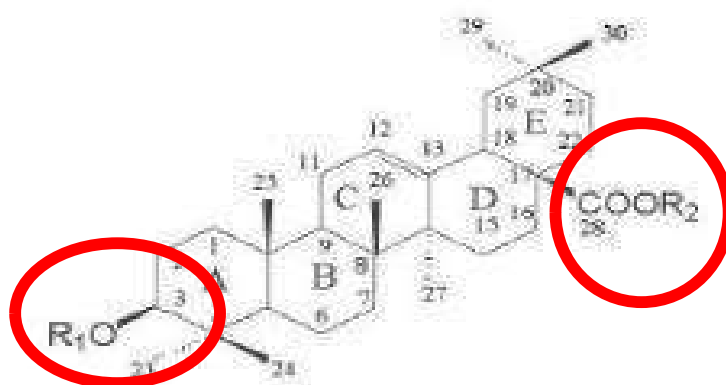
A espuma formada é estável a ação de ácidos minerais diluídos, diferenciando-a daquela dos sabões comuns.

As saponinas possuem elevada solubilidade em água e solventes polares, podem causar ação hemolítica e causam complexação com esteroides, por esse motivo apresenta frequentemente ação antifúngica e hipocolesterolemiantes.

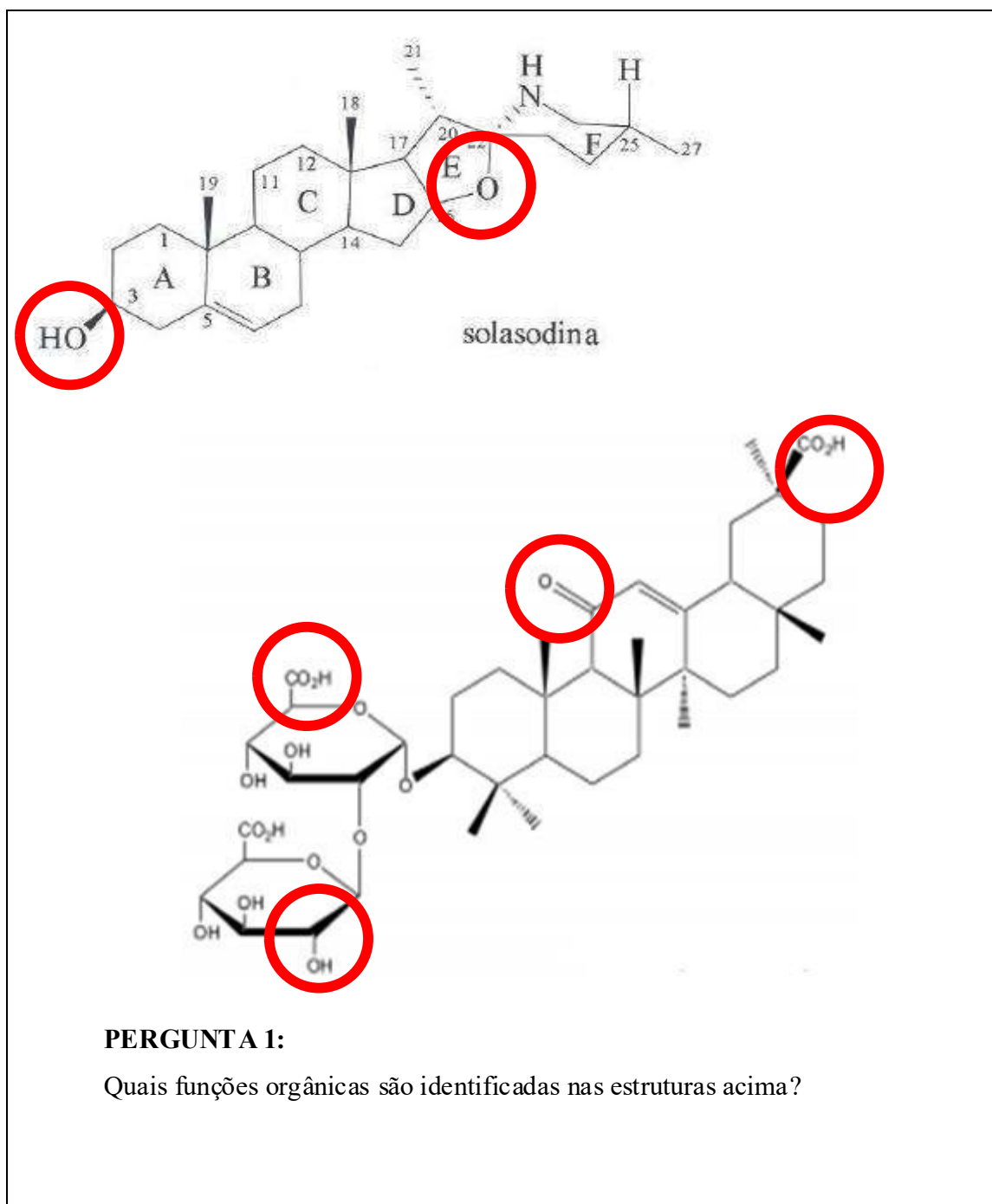
Pode formar complexos com esteroides: **Ação Diurética, Hipocolesterolemiantes, Antifúngica, Expectoante e Laxativa.**

Espécies em destaque na produção de saponinas são o **Ginseng** (*Panax ginseng C.*)

ESTRUTURA QUÍMICA



Estrutura tipo β -amirina:
ácido oleanólico $R_1=R_2=H$



Equipamentos de Segurança Individual (EPI):
Jaleco branco, luvas, máscara, touca, sapato fechado, sem adornos.
Materiais / Equipamentos / Reagentes / Instrumentos / Outros

Vidrarias e reagentes:

- Vidro relógio ou placa de petri;
- Pipeta de Pasteur;
- Água destilada;
- Béquero;
- Manta de aquecimento;
- Papel filtro ou algodão;
- Proveta 50mL
- Ginseng, camomila, carqueja, erva-mate.
- Ácido Bórico, ou nítrico, ou clorídrico.

Descrição dos Procedimentos:

1. Limpar a bancada;
2. Pesar 15g de cada planta;
3. Levar para infusão no béquer, com 30 mL de água destilada.
4. Após 05 minutos de fervura, esperar esfriar e proceder a filtração.
5. Na proveta de 50 mL, acrescentar 20 mL do extrato aquoso e agitar por 01 minuto de forma energética (rápida).
6. Observar e anotar se ocorreu formação de espuma.
7. Deixar em repouso por 15 minutos e observar se a espuma permanece.

RESPONDER:

Quais das plantas apresentou resultado positivo para presença de saponina?

Reação positiva: permanência da espuma;

Reação negativa: desaparecimento da espuma.

Resultados Esperados:

Que o aluno desenvolva habilidades para reconhecer funções orgânicas presente na molécula de saponina e reconhecer quais as plantas apresentam saponina em sua composição.

Referências:

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; *et al.* **Farmacognosia: da Planta ao medicamento**, Porto Alegre/Florianópolis Ed. Universidade/UFRGS/Ed.

FERREIRA, A. de O. **Guia prático da farmácia Magistral**. vol. 1. 3. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2008.

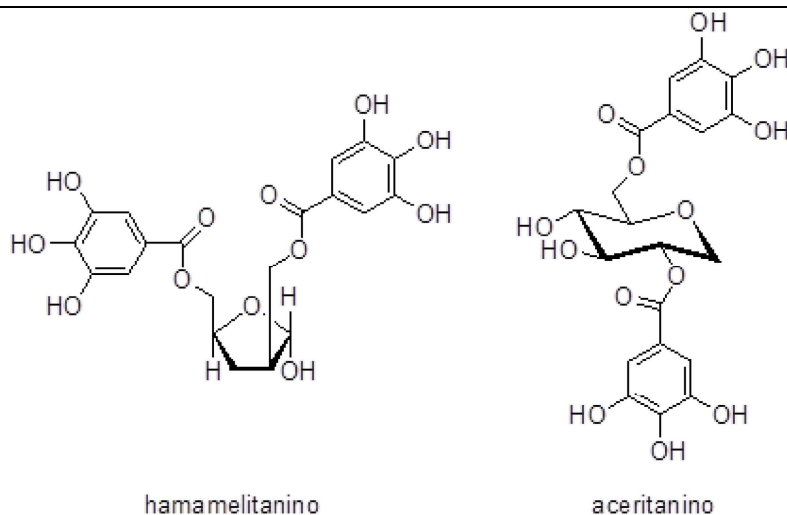
FERRI, Maria Guimarães. **Botânica: morfologia interna das plantas (anatomia)**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 2007. 114 p.

Docente Responsável

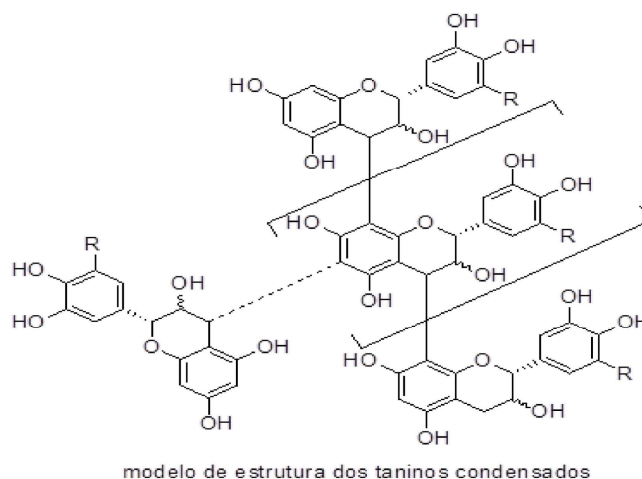
Técnico Responsável

APÊNDICE G - PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA 2

PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA		
Docente: ZELAYNY FELBEK DE ALMEIDA		
Laboratório:	Laboratório de Química	
Disciplina:	Química orgânica	
Período:	2º e 3º Anos	Data: 14/09/2022
Título da Aula Prática:	Identificação de presença de Metabólito Secundário Taninos Cumarinas Compostos Fenólicos Flavonóides	
Objetivo da Aula:		
➤ Observar a presença ou não de metabólitos secundários, em específicos: taninos, cumarinas, compostos fenólicos e flavanóides nas plantas medicinais.		
Fundamentação Teórica:		
TANINOS		
<p>Taninos são substâncias complexas presentes em inúmeros vegetais, os quais têm a propriedade de se combinar e precipitar proteínas de pele de animal, evitando sua putrefação e, conseqüentemente, transformando-a em couro. São substâncias detectadas qualitativamente por testes químicos ou quantitativamente pela sua capacidade de se ligarem ao pó de pele. Essa definição exclui substâncias fenólicas simples, de baixo peso molecular, frequentemente presentes com os taninos, como os ácidos clorogênico, gálico e outros que, por também precipitarem gelatina, são conhecidos como <i>pseudotaninos</i>.</p> <p>Os taninos são classificados em hidrolisáveis e condensados. Os primeiros são constituídos por diversas moléculas de ácidos fenólicos, como o gálico e o elágico, que estão unidos a um resíduo de glucose central. São chamados de hidrolisáveis, uma vez que suas ligações ésteres são passíveis de sofrerem hidrólise por ácidos ou enzimas. Em solução desenvolvem coloração azul com cloreto férrico, assim como o ácido gálico.</p>		



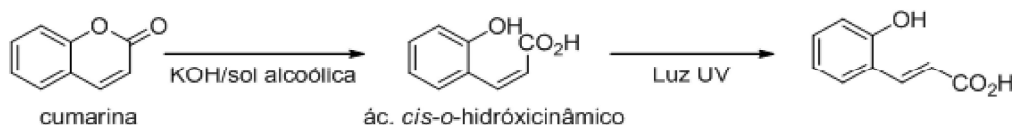
Os taninos condensados incluem todos os outros taninos verdadeiros. Suas moléculas são mais resistentes à fragmentação e estão relacionadas com os pigmentos flavonoides, tendo uma estrutura "polimérica" do flavan-3-ol, como a catequina, ou do flavan-3,4-diol, da leucocianidina. Sob tratamento com ácidos ou enzimas esses compostos tendem a se polimerizar em substâncias vermelhas insolúveis, chamadas de flobafenos. Essas substâncias são responsáveis pela coloração vermelha de diversas cascas de plantas (p. ex. quina vermelha). Em solução, desenvolvem coloração verde com cloreto férrico, assim como o catecol.



Os taninos são adstringentes e hemostáticos e, portanto, suas aplicações terapêuticas estão relacionadas com essas propriedades. São empregados principalmente na indústria de curtume e têm também aplicação na indústria de tintas.

CUMARINAS

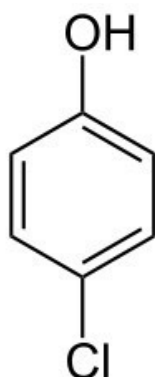
As cumarinas são heterosídeos que apresentam diversas propriedades, dentre elas a do dicumarol que é anticoagulante, a dos furano-derivados com ação sobre o vitiligo, entre outras propriedades. As cumarinas puras são fluorescentes, mas em meio alcalino, forma-se o ácido *cis-o-hidroxicinâmico* que sob a ação da radiação ultravioleta origina o isômero *trans*, que é fluoerescente (sob a ação da radiação ultravioleta possuem em geral fluorescência azul e alguns derivados já à luz natural; em meio alcalino toma-se verde ou desaparece).



COMPOSTOS FENÓLICOS

Os **compostos fenólicos** são formados a partir da substituição de um ou mais átomos de hidrogênio por um grupo hidroxila (OH) na molécula de benzeno.

São substâncias amplamente distribuídas na Natureza, mais de 8000 compostos fenólicos já foram detectados em plantas. Esse grande e complexo grupo faz parte dos constituintes de uma variedade de vegetais, frutas e produtos industrializados. Podem ser pigmentos, que dão a aparência colorida aos alimentos, ou produtos do metabolismo secundário, normalmente derivado de reações de defesa das plantas contra agressões do ambiente. Esses compostos agem como antioxidantes, não somente pela sua habilidade em doar hidrogênio ou elétrons, mas também em virtude de seus radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de vários ingredientes do alimento, particularmente de lipídios (BRANDWILLIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995).

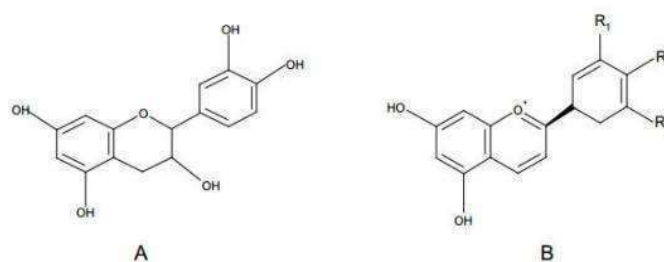


FLAVONÓIDES

Os flavonoides são compostos naturais, derivados da benzo- γ -pirona, apresentando a estrutura química C6-C3-C6. Ocorrem no estado livre ou, mais comumente, como *O*-glicosídeos, embora exista um número considerável de *C*-glicosídeos. São conhecidos mais de 2000 flavonoides, sendo o maior grupo de compostos fenólicos naturais encontrados na natureza e, por isso, são usados como compostos marcadores quimiossistemáticos. Seu nome deriva do termo em latim *flavus*, que significa amarelo, embora a flavona pura seja incolor.

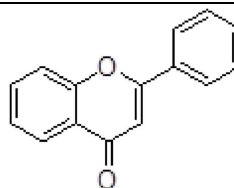
Terapeuticamente sua função não está ainda claramente esclarecida. O grupo é conhecido pelos seus efeitos anti-inflamatórios, antialérgicos e vasoprotetores (tratamento de trombozes). Rutina e hesperidina são importantes flavonoides empregados em tratamentos de fragilidade capilar.

Compreendem um grupo de compostos fenólicos amplamente distribuídos nas frutas e nos vegetais, apresentando-se sob muitas variações como flavonóis, flavonas, flavanonas, catequinas, antocianinas, isoflavonas e chalconas. Suas principais fontes são: café, cebola, maçã, uva, cerveja, vinho tinto e especialmente chá, que contém sobretudo catequinas em sua composição.



Exemplos de flavonoides mais comumente encontrados. A: catequinas e B:

antocianinas.



flavona
2-fenil- γ -cromona

As antocianidinas são flavonoides estruturalmente relacionados com a flavona. O nome é derivado do grego *antho-*, flor, e *kyanus-*, azul. São pigmentos encontrados na seiva, sendo que a cor do órgão é determinada pelo pH da seiva. O azul de determinadas flores e o vermelho da rosa podem ser devidos ao mesmo glicosídeo, em pH diferente.

PERGUNTA:

Quais funções orgânicas são identificadas nas estruturas acima?

Equipamentos de Segurança Individual (EPI):

Jaleco branco, luvas, máscara, touca, sapato fechado, sem adornos.

Materiais / Equipamentos / Reagentes / Instrumentos / Outros

VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS:

- Placa de petri;
- Pipeta de Pasteur;
- Béquer;
- Manta de aquecimento;
- Papel filtro ou algodão;
- Proveta 50mL
- Proveta de 5 e/ou 10 mL;
- Tubo de ensaio
- Estante para tubo de ensaio
- Bastão de vidro
- Tubo capilar
- Hidróxido de Potássio
- Luz Ultravioleta

REAGENTES:

- Água destilada;

- Cloreto Férrico (solução 1mol/l)
- Hidróxido de Potássio
- Acetato de Chumbo
- Hidróxido de amônio 10%
- Plantas medicinais

Descrição dos Procedimentos:

TESTE TANINOS

8. Limpar a bancada;
9. Pesar 5g de cada planta;
10. Levar para infusão no béquer, com 50 mL de água destilada.
11. Após 05 minutos de fervura, esperar esfriar e proceder a filtragem.
12. No tubo de ensaio adicionar 2mL do extrato aquoso filtrado e adicionar 01 gotas da solução de cloreto férrico a 2%.
13. Deixar em repouso por 01 hora, e observar se ocorreu mudança na coloração ou formação de precipitado.
14. Adicionar mais duas a três gotas do mesmo reativo e observar.

Para coloração azul – possível presença de taninos hidrolisáveis;

Para coloração verde – possível presença de taninos condensados;

TESTE CUMARINAS

15. Limpar a bancada;
16. Pesar 5g de cada planta;
17. Levar para infusão no béquer, com 50 mL de água destilada.
18. Após 05 minutos de fervura, esperar esfriar e proceder a filtragem.
19. Com o auxílio do tubo capilar, realizar duas manchas do extrato aquoso de aproximadamente 1cm de diâmetro sobre o papel filtro;
20. Em cada mancha aplicar 01 gotas de solução alcoólica de hidróxido de potássio (KOH 0,5MOL/L);
21. Levar o papel filtro com as manchas para exposição a luz ultravioleta;
22. Observar se ocorreu a presença ou ausência de fluorescência azul ou verde.

Para presença de fluorescência azul ou verde – positivo para cumarinas.

TESTE COMPOSTOS FENÓLICOS

23. Limpar a bancada;
24. Pesar 5g de cada planta;
25. Levar para infusão no béquer, com 50 mL de água destilada.
26. Após 05 minutos de fervura, esperar esfriar e proceder a filtragem.

27. No tubo de ensaio adicionar 10 mL do extrato aquoso filtrado e adicionar 3 mL de acetato de chumbo.
28. Observar se ocorreu a formação de precipitado esbranquiçado.

Para presença de precipitado esbranquiçado volumoso – positivo compostos fenólicos.

TESTE FLAVONÓIDES

29. Limpar a bancada;
30. Pesar 5g de cada planta;
31. Levantar para infusão no béquer, com 50 mL de água destilada.
32. Após 05 minutos de fervura, esperar esfriar e proceder a filtração.
33. Separar 02 tubos de ensaio com 1 mL de extrato em cada um deles, no primeiro, acrescentar 1 gota da solução de hidróxido de sódio a 20%. **Para resultado positivo o que se verifica nesta reação é o aparecimento de coloração amarela que varia de intensidade.**
34. No segundo, o tubo adicionou-se 0,5 mL da solução de acetato de chumbo a 10 %. Na presença de flavonóides, a coloração desenvolvida pode variar amarelo/esverdeado, de acordo com o tipo de composto flavonoídico existente, também ocorre turvação e precipitação.
35. Observar as reações e descreve-las.

PREENCHA O QUADRO

PLANTAS	SAPONINA	TANINOS	COMP. FENÓLICOS	CUMARINAS	FLAVANÓIDES
Hortelã					
Mastruz					
Ginseng					
Tansagem					
Boldo					
Camomila					

Resultados Esperados:

Que o aluno desenvolva habilidades para reconhecer funções orgânicas presente nos metabólitos secundários e observar quais plantas medicinais possuem os metabólitos em análise.

Referências:

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; *et al.* **Farmacognosia: da Planta ao medicamento**, Porto Alegre/Florianópolis Ed.Universidade/UFRGS/Ed.

FERREIRA, A. de O. **O Guia prático da farmácia Magistral**. vol. 1. 3. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2008.

FERRI, Maria Guimarães. **Botânica: morfologia interna das plantas (anatomia)**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 2007. 114 p.

Docente Responsável

Técnico Responsável

APÊNDICE H - PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA 3

PROTOCOLO DE AULA PRÁTICA		
Docente: ZELAYNY FELBEK DE ALMEIDA		
Laboratório:	Laboratório de Química	
Disciplina:	Química orgânica	
Período:	2º e 3º Ano	Data: 20/09/2022
Título da Aula Prática:	CROMATOGRAFIA EM PAPEL – Método de separação de misturas homogêneas.	
Objetivo da Aula:		
➤ Compreender o processo de cromatografia em papel e a interferência da polaridade das moléculas no resultado obtido.		
Fundamentação Teórica:		
<p>A cromatografia é uma técnica utilizada para a análise, identificação e separação dos componentes de uma mistura. É definida pela separação dos componentes da uma dada mistura baseada na interação dos mesmos com a fase estacionária e com a fase móvel.</p> <p>A cromatografia funciona graças ao fato das moléculas possuírem uma propriedade chamada polaridade em comum e tenderem a se atrair mutuamente. Uma molécula polar é simplesmente aquela que possui uma região rica em elétrons e uma outra região que é pobre em elétrons.</p> <p>O exemplo de cromatografia mais clássico é a cromatografia em papel. Neste tipo de cromatografia, uma amostra líquida flui por uma tira de papel adsorvente vertical, onde os componentes depositam-se em locais específicos. O papel é composto por moléculas extremamente longas chamadas celulose. A celulose é um polímero, o que significa é ela é composta por milhares de moléculas menores que se organizam juntas. Esta organização molecular que compõe as cadeias de celulose é polar e, como resultado, a celulose tem muitas regiões de altas e baixas densidades de elétrons. As regiões "carregadas" em uma cadeia de celulose são atraídas para as regiões de cargas opostas de outras cadeias adjacentes, e isto ajuda a unir as fibras de papel.</p>		



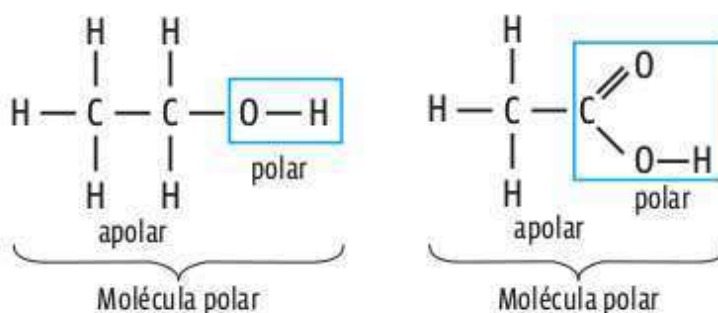
O conhecimento sobre a polaridade das moléculas das substâncias é muito importante na cromatografia em papel. Sabe-se que as substâncias cujas moléculas são polares interagem mais intensamente com solventes polares. As substâncias apolares têm mais afinidade com solventes apolares. Assim, variando a polaridade do solvente, ou misturas de solventes, podem-se separar os componentes de uma amostra.

POLARIDADE

Chamamos de polaridade a capacidade que as ligações possuem de atrair cargas elétricas.

QUALQUER UM DESSES TIPOS DE LIGAÇÕES SERÁ APOLAR SE FOR ENTRE ÁTOMOS DE CARBONO OU ENTRE CARBONOS E HIDROGÊNIOS, em que não há praticamente diferença de eletronegatividade

Porém quando tivermos nas moléculas outros elementos que caracterizam as funções orgânicas como os elementos: O, N, F, Cl, Br, I e S, que são mais eletronegativos que o carbono, a presença deles nas moléculas orgânicas provoca o aparecimento de uma região com acúmulo de carga elétrica. Isso significa que **SE A MOLÉCULA POSSUIR MESMO QUE SEJA APENAS UM ÁTOMO DIFERENTE DO CARBONO E DO HIDROGÊNIO, ELA TERÁ CARÁTER POLAR.**



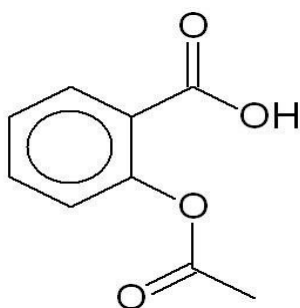
As moléculas apolares são praticamente insolúveis em água, pois ela é polar, mas esses compostos tendem a se dissolver em outros compostos orgânicos.

POLARIDADE DOS GRUPOS FUNCIONAIS

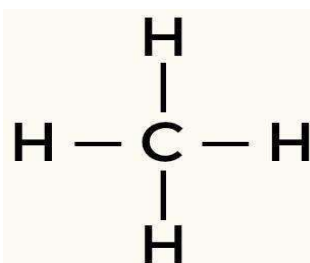
Ordem crescente: hidrocarbonetos alifáticos < olefinas < hidrocarbonetos aromáticos < haletos < sulfetos < éteres < compostos nitro < ésteres \approx aldeídos \approx cetonas < álcoois \approx aminas < sulfonas < sulfóxidos < amidas < ácidos carboxílicos < água

RESPONDA:

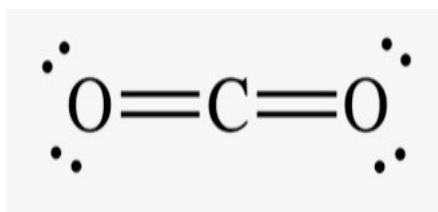
MOLÉCULA A:



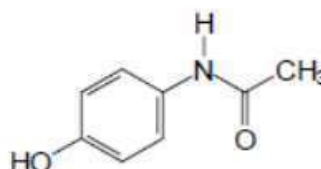
MOLÉCULA B



MOLÉCULA C



MOLÉCULA D



Quais as funções orgânicas presente nas moléculas acima?

Quais são polares e quais apolares?

Equipamentos de Segurança Individual (EPI):

Jaleco branco, luvas, máscara, touca, sapato fechado, sem adornos.

Materiais / Equipamentos / Reagentes / Instrumentos / Outros

VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS:

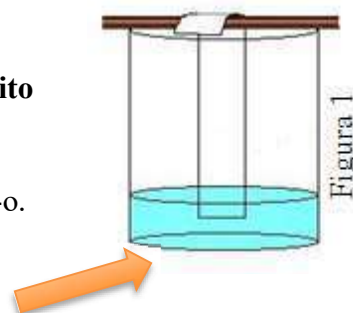
- Papel cromatográfico (papel filtro)
- Almofariz e pistilo
- Placas de petri
- Peneira
- Béquer
- Proveta
- Bastão de vidro
- Fita adesiva
- Lápis
- Tesoura

REAGENTES:

- Etanol 96%
- Plantas medicinais – folhas;
- Acetona
- Hexano

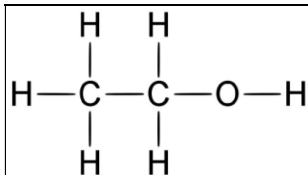
Descrição dos Procedimentos:

- Separe os materiais necessários para o experimento.
- Coloque as folhas ou flor no almofariz, e macere (**muito bem macerado**).
- Passe o macerado para o béquer.
- Adicione álcool e hexano em cada material, cobrindo-o. Aguarde 10 minutos.
- Recorte uma tira de papel cromatográfico (10x3 cm), escreva o nome da planta, utilizar o lápis;
- Fixe a extremidade com o nome no bastão de vidro com auxílio de uma fita adesiva.
- Retire as folhas ou flores trituradas com auxílio de uma peneira e coloque a substância (pigmento com solvente) em outro béquer.
- Coloque uma pequena gota do macerado da planta no papel, a aproximadamente 2 cm de sua extremidade que ficará em contato com o líquido eluente;
- Em seguida, coloque o papel em contato com o líquido eluente. Deverá ser montado dois pontos de observação, um com hexano e um com acetona.
- Deixe as tiras em repouso por 15 minutos.
- Ao retirá-las da mistura, coloque-as para secar e analise a separação das misturas.

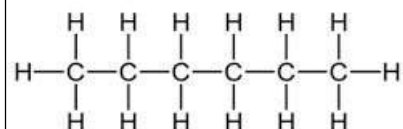
**PARA PENSAR:**

Qual o motivo para na maceração utilizar álcool e Hexano? Os compostos têm mesmo caráter de polaridade?

ETANOL



HEXANO



Resultados Esperados:

Que o aluno desenvolva melhor assimilação do conteúdo referente a polaridade e fixe as funções orgânicas.

Referências:

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; *et al.* **Farmacognosia: da Planta ao medicamento**, Porto Alegre/Florianópolis Ed.Universiadde/UFRGS/Ed.

Zubrick, J. W. **Manual de Sobrevivência no Laboratório de Química Orgânica: guia de técnicas para o aluno**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2005.

Docente Responsável

Técnico Responsável