



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

MÔNICA TEIXEIRA

**ETNOBOTÂNICA E FARMACOGNOSIA DE PLANTAS MEDICINAIS: UMA
ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL
TRANSVERSAL AO ENSINO MÉDIO**

FLORIANÓPOLIS, 2023

Mônica Teixeira

**Etnobotânica e farmacognosia de plantas medicinais: Uma abordagem investigativa
para a educação ambiental transversal ao ensino médio**

Projeto de Mestrado submetido ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Rogério Tonussi

Florianópolis, 2023

Teixeira, Mônica

Etnobotânica e farmacognosia de plantas medicinais: Uma abordagem investigativa para a educação ambiental transversal ao ensino médio / Mônica Teixeira ; orientador, Carlos Rogério Tonussi, 2023.

111 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. I. Tonussi, Carlos Rogério. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

Mônica Teixeira

Título: Etnobotânica e farmacognosia de plantas medicinais: Uma abordagem investigativa para a educação ambiental transversal ao ensino médio

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Carlos Rogério Tonussi, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Daniela Cristina De Toni, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Marcelo D'Aquino Rosa, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Ensino de Biologia.

Prof. Carlos José de Carvalho Pinto, Dr.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Carlos Rogério Tonussi, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2023

*Dedico este trabalho ao meu pai José Salvato Teixeira
e minha mãe Santelina Flor Teixeira (in memoriam).
Sei que ficariam muito felizes por essa conquista.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família (irmãos e sobrinhos), pela força motivacional para realizar meus sonhos.

Ao Coordenador do curso Carlos José Pinto, que esteve presente em todo o processo de conclusão do mestrado, sanando nossas dúvidas, nos dando força para chegar até aqui. Ao professor orientador Dr Carlos Rogério Tonussi, por sua orientação, por dividir seu conhecimento, por seus ensinamentos, sem dúvida foram a chave para a conclusão do presente trabalho.

A todos os professores desse curso, pela oportunidade de ampliar e aprimorar conhecimentos em biologia.

A todos os colegas de turma, em especial ao grupo Ana, Camila, Ludmila, Eloise e Mariely, por todos os momentos de estudos e conversas motivacionais.

A comunidade escolar da Escola Domingos Barbosa Cabral, pela participação e apoio nas etapas desta pesquisa.

Aos meus queridos alunos, pela participação e empenho nas atividades que fizeram parte deste.

A UFSC, por permitir esse processo de formação tão enriquecedor, que certamente é um grande passo para o aprimoramento da Educação Básica

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES).

RESUMO

Para facilitar o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos curriculares da disciplina de biologia foi realizada uma entrevista pelos 54 estudantes de três séries do ensino médio, sobre o conhecimento etnobotânico de plantas medicinais da comunidade de Pescaria Brava, SC. Essa entrevista proporcionou ambiente investigativo e integração entre as turmas do ensino médio, demonstrou ser uma forma de motivar a aprendizagem dos conteúdos programáticos de biologia. Podendo ainda servir de material motivador para discussões críticas sobre a educação ambiental de forma transversal, envolvendo a investigação de conceitos da etnobotânica de plantas medicinais e farmacognosia. As turmas do ensino médio da escola supracitada, após algumas questões problematizadoras iniciais para discussão de conhecimentos prévios sobre plantas, aplicaram a entrevista sobre o conhecimento da etnobotânica de plantas medicinais, com a comunidade de Pescaria Brava- SC. Com os dados da entrevista os alunos fizeram investigações por série. Cada turma elegeu uma espécie para servir de objeto de investigação. Após a eleição, foram lançados questionamentos por série, relacionadas com os conteúdos curriculares. As primeiras séries, buscaram a relação entre as respostas obtidas no questionário feito com a comunidade e os conteúdos de bioquímica. Foram feitas investigações sobre os princípios ativos dessas plantas, que se relacionam com compostos orgânicos e inorgânicos abordados nesta etapa do ensino médio. As turmas das segundas séries, investigaram a classificação taxonômica dos exemplares eleitos, assim como a importância de conhecer a biodiversidade para a preservação ambiental. As turmas das terceiras séries investigaram as origens dos exemplares escolhidos e motivados por essa investigação produziram um glossário com conceitos estudados em ecologia. Com os resultados da aplicação dessa pesquisa, produziu-se um guia temático para apoio ao ensino investigativo de educação ambiental transversal ao ensino médio.

Palavras-chave: Bioquímica. Taxonomia. Ecologia.

ABSTRACT

To facilitate the teaching-learning process of the curricular contents of the discipline of biology, an interview was carried out by 54 students from the three grades of high school, about the ethnobotanical knowledge of medicinal plants from the community of Pescaria Brava, SC. This interview, involving an investigative environment and integration between high school classes, proved to be a way of motivating the learning of Biology syllabus. It can also serve as motivating material for critical discussions on environmental education in a transversal way, involving the investigation of concepts of ethnobotany of medicinal plants and pharmacognosy. The high school classes at the aforementioned school, after some initial problematizing questions to discuss prior knowledge about plants, applied an interview about the knowledge of ethnobotany of medicinal plants, with the community of Pescaria Brava-SC. With the data from the interview, the students did research by grade. Each class chose a species to serve as the object of investigation. After the election, questions were launched by grade, related to curriculum content. The first series sought the relationship between the responses initiated in the deed with the community and the biochemistry content. We thought about the active principles of these plants, which are related to organic and inorganic compounds thought at this stage of high school. The second grade classes investigated the taxonomic classification of the chosen specimens, as well as the importance of knowing biodiversity for environmental preservation. The third grade classes investigated the origins of the chosen specimens and, motivated by this investigation, produced a glossary with concepts studied in ecology. With the results of the application of this research, a thematic guide was produced to support the investigative teaching of environmental education transversal to high school.

Keywords: Biochemistry. Taxonomy. Ecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da escola E.E.B. Domingos Barbosa Cabral	18
Figura 2 – Escola E.E.B. Domingos Barbosa Cabral	18
Figura 3 – Imagem <i>padlet</i> construído pelos estudantes a partir da entrevista.....	23
Figura 4 – Gráfico das Informações etnobotânicas que representa o número de vezes que cada uma das plantas foi citada na entrevista	24
Figura 5 – Gráfico das Informações etnobotânicas que representa o número de vezes que cada uso medicinal foi citado.....	25
Figura 6 – Gráfico das partes das plantas utilizadas citadas na entrevista (número de vezes que cada parte foi citada).....	26
Figura 7 – Gráfico das formas de preparo citadas na entrevista.....	27
Figura 8 – Gráfico das origens das plantas citadas na entrevista	27
Figura 9 – Desenhos dos exemplares escolhidos	31
Figura 10 – Exemplares escolhidos foram coletados e preservados em exsiccatas	32
Figura 11 – Gráfico das pesquisas feitas pelos alunos sobre as possíveis origens plantas medicinais citadas na entrevista	33
Figura 12 – Número de plantas citadas por série.....	34
Figura 13 – Gráfico da sistematização individual, questão número 4.....	35
Figura 14 – Imagem live sobre farmacognosia	38
Figura 15 – Imagem live sobre farmacognosia	38
Figura 16 – Imagem do <i>padlet</i> feito pelos estudantes	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Repostas dos questionários direcionados por turma (alunos da primeira série, questão 1).....	28
Tabela 2 – Repostas dos questionários direcionados por turma (alunos da primeira série, questão 2).....	28
Tabela 3 – Repostas dos questionários direcionados por turma (alunos da primeira série, questão 3).....	30
Tabela 4 – Repostas dos questionários direcionados por turma (alunos das segundas séries, questão 4).....	30
Tabela 5 – Tabela de repostas dos questionários direcionados por turma (alunos das terceiras séries, questão 1)	32
Tabela 6 – Tabela de repostas dos questionários direcionados por turma (alunos das terceiras séries, questão 2)	33
Tabela 7 – Pergunta e respostas sobre a biodiversidade de plantas medicinais	34
Tabela 8 – Pergunta e respostas sobre quais partes das plantas pesquisadas são usadas para uso medicinal e por que.....	35
Tabela 9 – Pergunta e respostas sobre se o conhecimento de plantas medicinais mudou depois de fazer a atividade investigativa?.....	36
Tabela 10 – Pergunta e respostas sobre se você acredita que plantas medicinais podem substituir medicamentos sintéticos adquiridos na farmácia	36
Tabela 11 – Pergunta e respostas sobre se atividade investigativa facilitou o seu aprendizado da disciplina do currículo obrigatório em que ela foi aplicada?	37
Tabela 12 – Pergunta e respostas sobre se a atividade investigativa mudou seu entender sobre o consumo de medicamentos?	37
Tabela 13 – Pergunta e respostas sobre que sugestões você faria para melhorar esta atividade investigativa.....	37
Tabela 14 – Pergunta e respostas você gostaria de participar de outras atividades como essa? Se sim, que assuntos você gostaria de aprender sobre plantas medicinais e medicamentos em geral	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA DE ENSINO	11
1.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	12
1.3 A DISCIPLINA DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	12
1.4 A ETNOBOTÂNICA E FARMACOGNOSIA COMO MOTIVADORES NO APRENDIZADO DE BIOLOGIA	14
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA	17
3.2 CARACTERÍSTICAS DA ESCOLA	17
3.3 CONHECIMENTO PRÉVIO E PROBLEMATIZAÇÃO	19
3.4 QUESTIONÁRIO E ELEIÇÃO DAS ESPÉCIES	19
3.5 CONCEITOS, HIPÓTESES E POSSÍVEIS DISCUSSÕES	19
3.5.1 Primeira série	20
3.5.2 Segundas séries	20
3.5.3 Terceiras séries	21
4. RESULTADOS	22
4.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS E PROBLEMATIZAÇÃO	22
4.2 A ENTREVISTA ETNOBOTÂNICA	23
4.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS POR TURMA	27
4.3.1 Primeira série	27
4.3.2 Segundas séries	30
4.3.3 Terceira série	32
4.4 SISTEMATIZAÇÃO FINAL COM TODAS AS TURMAS	33
4.4.1 Live com especialista	38
5 DISCUSSÃO	39
5.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS E PROBLEMATIZAÇÃO	39
5.1.1 As Primeiras séries: Bioquímica	41
5.1.2 Segundas séries :Taxonomia de plantas	43
5.1.3 Terceiras séries: ecologia	45

5.1.4 Uma abordagem investigativa transversal ao ensino médio.....	48
6 CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS	53
APENDICES	60
APENDICE A – DICIONÁRIO DOS COMPOSTOS MAJORITÁRIOS ENCONTRADOS NA LITERATURA (PRODUZIDO PELOS ALUNOS DA PRIMEIRA SÉRIE)	61
APENDICE B – DICIONÁRIO ETNOBOTÂNICO DAS ESPÉCIES (FEITO PELOS ALUNOS DAS SEGUNDAS SÉRIES)	63
APENDICE C – GLOSSÁRIO ECOLÓGICO E ETNOFARMACOLÓGICO (FEITO PELOS ALUNOS DA TERCEIRA SÉRIE)	65
APÊNDICE D – GUIA DIDÁTICO	69
ANEXOS	107
ANEXO A - ENTREVISTA COMUNIDADE	108
ANEXO B - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS	109

1. INTRODUÇÃO

1.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA DE ENSINO

A educação ambiental, numa perspectiva crítica, deve ser permeada de significados, envolvendo o conhecimento do lugar onde se vive, não somente por um olhar unilateral, mas ter uma visão holística de aproximação do ser humano e ambiente. A real situação de desgaste da natureza exige uma abordagem, que produza relação entre práticas e conceitos, enfatizando coletividade, compreensão da relação simbiótica entre homem e meio ambiente (LOUREIRO,2004). Procurar compreender as relações entre as comunidades tradicionais com a natureza, valorizar os conhecimentos locais que se integram com o meio, e demonstrar a importância do ambiente para o bem-estar e saúde do homem (MILANI et al. 2011).

A educação ambiental pode ser vivenciada nas escolas ou ambientes não formais, como em toda comunidade escolar, envolvendo as famílias, por exemplo, dentro de várias concepções. De acordo com Layrargues e Lima (2014) com o passar do tempo, os educadores perceberam que esse tema pode ser abordado de várias formas, pois é tão complexo que pode ser visto e vivenciado dentro de várias concepções.

A educação ambiental deve ser contextualizada, crítica, levando em consideração os sujeitos na sua totalidade e realidade social e cultural, essa perspectiva também é chamada de macrotendência por Layrargues e Lima (2014). A concepção de educação ambiental crítica necessita que se construam práticas sociais que visem cooperação e enfoque nas questões políticas e culturais, abordando problemas sociais (JACOBI, 2005).

Uma educação ambiental crítica, demanda um modelo ativo de ensino, onde os estudantes não sejam meros receptores de informações. Conforme Gaudiano e Lorenzetti (2009), é importante a tomada de ações pelos sujeitos para compreensão da sua totalidade como indivíduo e da importância do meio e da comunidade em que se está inserido. Para uma educação ambiental crítica, deve-se buscar uma visão ampla dos problemas ambientais, envolvendo questões políticas, sociais, econômicas e culturais (GAUDIANO e LORENZETTI, 2009). O ensino investigativo, como método ativo, encontra em projetos socioambientais, um meio pródigo onde os estudantes podem relacionar-se com o ambiente onde vivem, buscando dados e associando-os com os conteúdos estudados (SASSERON, 2015).

1.2 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Para Sasseron (2015) o método investigativo organizado é importante na formação científica dos estudantes. Ele proporciona uma relação mais próxima da ciência produzida pelos cientistas, onde não existe exatidão, da que é vivenciada em sala de aula (parece pronta e distante da realidade) contribuindo para uma postura crítica dos estudantes em relação a problemas do cotidiano.

Pedaste et al. (2015) destacam que o ensino por investigação pode ser dividido em fases. A primeira delas pode-se chamar de “fase de orientação”, onde os estudantes são motivados por meio da orientação do professor, fator que pode desencadear a curiosidade dos mesmos e, assim, buscarem investigar sobre determinado tema, conceito ou assunto a ser inserido como objeto de investigação. A segunda é “a fase de conceitualização”. Nessa fase, os autores comentam a importância de se inserir novos conceitos a partir da realidade social e cultural dos estudantes, para que os mesmos possam participar do problema, engajando-se no processo de busca por soluções. Para a conquista de possíveis soluções, o autor cita a “fase de experimentação”. Nessa fase ocorre o empirismo, observações e criação de hipóteses.

Para Munford (2017) o método investigativo, por meio de atividades que proporcionam protagonismo aos alunos, aproxima as ciências trabalhadas em sala de aula, muitas vezes distante da realidade científica, das práticas aplicadas pelos cientistas, onde a ciência tem um objetivo claro. Isso nos leva à “fase exploração”, que permite aos alunos vivenciarem a ciência próxima à dos cientistas, coletando dados para chegar a uma possível solução de um determinado problema (PEDASTE et al. 2015). Estes autores relatam ainda a “fase de interpretação” de dados, onde são organizados os dados de acordo com a metodologia proposta, construindo tabelas, gráficos, por exemplo. Por fim, a “fase de conclusão”. Nessa fase, os autores ressaltam a importância da argumentação, que deve estar presente em todas as etapas do ensino por investigação, mas aqui ela se destaca.

1.3 A DISCIPLINA DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

No ensino médio, a disciplina de biologia, tem como objetivo a compreensão dos organismos e suas múltiplas relações entre si e com o meio ambiente. Observar fenômenos, analisar, descrever fatos que proporcionem o conhecimento biológico e o desenvolvimento de responsabilidades éticas e sociais. Desta forma, construir uma consciência crítica e uma visão ampla dos problemas relacionados ao cotidiano e possivelmente propor e realizar soluções. Não

somente transferir os conteúdos, mas promover vivências que facilitem entendimento dos alunos do local onde vivem, de sua constituição biológica e de seu papel como ser social Base Nacional Comum do Ensino Médio (2017).

A disciplina de biologia deve promover vivências que possibilitem o aluno a apropriação do vocabulário científico, assim como o entendimento de que a ciência não vem pronta, e nem é construída por certezas, mas sim formulada e reformulada por dúvidas, hipóteses que podem ser validadas, mas também refutadas. Deve buscar estratégias que oportunizem aos estudantes a aplicação de conhecimentos obtidos por esta área, para tanto, se faz necessário a busca por novas metodologias que aproxime toda a fragmentação e complexidade dos conteúdos a serem ministrados, da realidade dos estudantes PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (2002).

De acordo com a Proposta Curricular de Santa Catarina (2014) parte dos avanços da ciência e tecnologia devem chegar a sala de aula pelos conteúdos de biologia, discutindo a falsa neutralidade da ciência, trazendo conceitos biológicos desenvolvidos por outras áreas como a farmacologia. A disciplina de biologia deve proporcionar a construção de conhecimento e de interações com o saber produzido historicamente. Onde os professores e alunos sejam pesquisadores, formuladores de questões e buscadores de evidências não confirmadas, promovendo a elaboração de hipóteses, consultas bibliográficas, realização de experimentos, elaboração de conceitos, ações próprias de um ensino ativo, onde todos são protagonistas.

No ensino médio a disciplina de biologia traz muitos conceitos divididos por série, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2002): Primeiras séries estuda-se as células, tecidos, assim como os compostos orgânicos e inorgânicos envolvidos na bioquímica. Nas segundas séries tem-se como conteúdo curricular a introdução ao estudo da biodiversidade e nas terceiras, aborda-se conteúdos de genética, evolução e ecologia.

De acordo com o PCNEM (2002) e a BNCC (2017) o ensino de biologia deve contemplar algumas habilidades e competências que levem em consideração a representação, comunicação, Investigação, compreensão e contextualização sociocultural. Dentre estas habilidades e competências pode-se citar: Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu; Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo; Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes entre outros; Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo. Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.

1.4 A ETNOBOTÂNICA E FARMACOGNOSIA COMO MOTIVADORES NO APRENDIZADO DE BIOLOGIA

Um dos objetivos do ensino de biologia no ensino médio é compreender a vida em sua diversidade, manifestações e relações entre todos os seres vivos e o meio ambiente, de acordo com os PCNEM (2002). Além disso, enfatiza que mesmo ensejando o compreender cientificamente a natureza, é preciso, ao mesmo tempo, compreender os limites do ser humano em explicá-la; entender que as respostas do método científico não são sempre fixas e que a ciência é refutável.

O método de ensino por investigação vem ao encontro do que preconiza o PNCENEM (2002) favorecendo aos estudantes vivências que os proporcione enxergar o mundo à sua volta e interagir com esse ambiente (MULFORD, 2017). Não há melhor maneira de se compreender as virtudes e limites do método científico do que usando-o na prática. Estudos antropológicos a respeito de populações tradicionais revelaram a importância do papel da natureza no sistema de crenças desta população e da adaptação do homem a determinados ambientes (MILANI et al. 2011).

A etnobotânica¹ é uma ciência que estuda os conhecimentos e conceituações feitas pelas sociedades a respeito dos vegetais e o uso que possa ser atribuído a eles (AMOROZZO, 1996). A etnobotânica pode contribuir para a aproximação dos estudantes a sua realidade, permitindo que os mesmos relacionem os conteúdos estudados com a sua vivência social e cultural.

Nesse contexto, a etnobotânica nos traz uma contribuição importantíssima, podendo servir como um tema inspirador para a investigação mais aprofundada do local onde vivem esses estudantes, assim como um resgate dos costumes, muitas vezes, não vivenciados pela atual geração, devido à perda de habitats naturais e degradação ambiental. Em conformidade com as ideias de Arenas e Cairo, (2009) apud. Siqueira e Pereira (2014) ela não somente pode contribuir para a recuperação da flora, mas estabelece relação entre a cultura e natureza.

A etnobotânica traz consigo a ideia de que o ser humano e o ambiente não são separados e, sim, têm uma relação simbiótica, o que pode levar a melhor compreensão do que é a educação ambiental. Valorizando as relações e vivências que os indivíduos têm com o meio, o conhecimento etnobotânico pode contribuir para a construção de uma consciência mais

¹ Etnobotânica: A etnobotânica é ciência na qual se estuda a interação do homem com as plantas e seus usos tradicionais, destacando o uso e as informações obtidas a respeito das plantas medicinais. Uma das características principais desta ciência é a troca de informações da cultura popular para o meio científico.

favorável ao meio ambiente (PEREIRA, 1993, apud MILANI, et al. 2011).

Nesse contexto, a etnobotânica de plantas de uso medicinal é um interessante campo de investigação que se relacionam com estudos farmacológicos, agrupando diversas áreas das ciências biológicas e até antropologia, oferecendo oportunidade excelente para a interdisciplinaridade entre variadas disciplinas do ensino médio (ALBUQUERQUE, 2005).

Esses conceitos normalmente não recebem a devida atenção na Educação Básica. A educação ambiental pode ser, portanto, um caminho entre esses saberes e os populares, resolvendo o grande problema de distanciamento dos conteúdos existentes na grade curricular da disciplina de biologia e a realidade dos estudantes (SIQUEIRA e PEREIRA, 2014).

A etnobotânica é uma das muitas disciplinas da farmacognosia². A farmacognosia é o ramo mais antigo das ciências farmacêuticas e tem como objeto de estudo os princípios ativos naturais, sejam animais ou vegetais. É uma ciência que abrange outras diversas disciplinas, contemplando o estudo das propriedades físicas, químicas, bioquímicas e biológicas dos fármacos potenciais de origem natural, assim como busca novos fármacos a partir de fontes naturais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOLOGIA, 2020).

A farmacognosia é, portanto, interdisciplinar, fazendo interface com a botânica, etnobotânica, antropologia médica, biologia marinha, microbiologia, fitoquímica, fitoterapia, farmacologia, farmácia clínica, agronomia, entre outros. Navegar entre essas disciplinas, permite ao educador encontrar uma infinidade de oportunidades para fomentar o ensino investigativo. Além de ampliar o horizonte profissional desses estudantes. A farmacognosia traz em si a preocupação com um ambiente natural saudável, fator importante para a mudança de hábitos relacionados ao ambiente (SBF, 2020).

Assim, para que se atinjam os objetivos da disciplina de biologia no ensino médio, de acordo com os documentos norteadores supracitados, é necessário introduzir o modelo de ensino por investigação. A presente pesquisa propõe uma abordagem de educação ambiental transversal ao ensino médio, isto é, em seus três níveis (séries), utilizando a investigação etnobotânica de plantas com uso medicinal na comunidade do próprio grupo escolar por meio de questionário estruturado aplicado pelos alunos.

Como sistematização final desse projeto buscando, o ampliar a visão profissional dos alunos sobre essa área do conhecimento, dentro dos limites impostos pela pandemia de COVID-19, foi organizada uma live, com um cientista da área de farmacologia falando sobre a importância da etnobotânica no processo de desenvolvimento de medicamentos.

² Farmacognosia: Parte da farmacologia que trata das drogas ou substâncias medicinais em seu estado natural, antes de serem manipuladas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Abordar a educação ambiental nos três níveis (séries) do ensino médio da Escola Domingos Barbosa Cabral, a partir da investigação da etnobotânica de plantas medicinais na comunidade de Pescaria Brava.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o conhecimento prévio dos estudantes das três séries do ensino médio, a partir de questões problematizadoras sobre plantas e seus fins medicinais;
- Promover a organização de um dicionário etnobotânico com dados da entrevista e a eleição de duas espécies por cada uma das séries do ensino médio da Escola supracitada;
- Mediar a investigação (sobre as espécies escolhidas) na literatura a respeito de seus compostos majoritários e métodos químicos de detecção e potencial farmacológico, assim como o potencial tóxico humano e ambiental dos medicamentos, com os alunos das primeiras séries;
- Mediar a investigação de como se faz a identificação e classificação de uma espécie vegetal e preservação em herbário e importância de conhecer a biodiversidade para a obtenção de novos fármacos e preservação ambiental, com os alunos das segundas séries;
- Mediar a investigação da origem das espécies escolhidas, nativa ou exótica, o papel ecológico, impacto de espécies invasoras na ecologia do ambiente local e o papel dos medicamentos como poluente ambiental, com os alunos das terceiras séries.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa traz resultados descritivos e quantitativos que se apresentam por meio de gráficos. Os procedimentos de aplicação e coleta de dados apresentaram-se da seguinte forma:

Organizou-se um questionário contendo 5 questões (Apêndice A) sobre o conhecimento etnobotânico de plantas medicinais da comunidade escolar. Este questionário foi

aplicado pelos alunos com a comunidade escolar, envolvendo pais, servidores que residem nos entornos da escola. Após a primeira coleta de dados foram feitos questionamentos por séries, estes dados foram reunidos em tabelas, de forma descritiva.

Também foi organizado um questionário com 10 questões (Apêndice B) para a aplicação em todos os alunos participantes. Os alunos de todas as turmas participantes da pesquisa, responderam a esse questionário. Os dados desse questionário foram também, reunidos na forma quanti qualitativa, por meio de gráficos e tabelas.

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

O projeto foi desenvolvido na Escola domingos Barbosa Cabral no município de Imbituba, no período de 28 de setembro de 2021 a 10 de dezembro de 2021.

A aplicação do projeto iniciou-se após a aprovação pelo comitê de Ética e pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (CAAE: 45181121.1.0000.0121/ parecer nº4.858.139).

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram previamente encaminhados aos alunos e aos pais e/ou responsáveis, devidamente assinados.

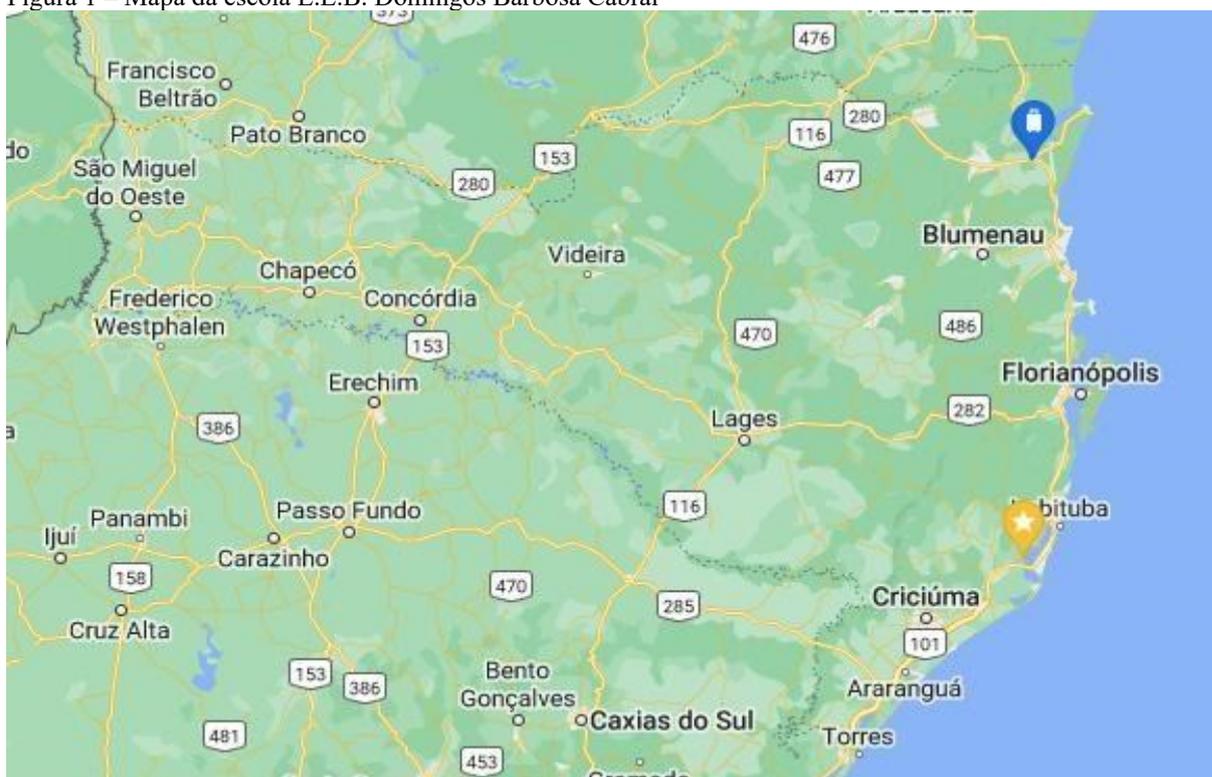
Participaram da pesquisa um total de 54 alunos das turmas do ensino médio, sendo 15 da primeira série, 20 das segundas, e 19 da terceira, do período matutino.

No dia 28 de setembro de 2021 iniciaram-se os questionamentos iniciais com a turma da terceira série, no dia 05 de outubro com as segundas séries (foram duas turmas no período matutino), e no mesmo dia com a turma da primeira série.

3.2 CARACTERÍSTICAS DA ESCOLA

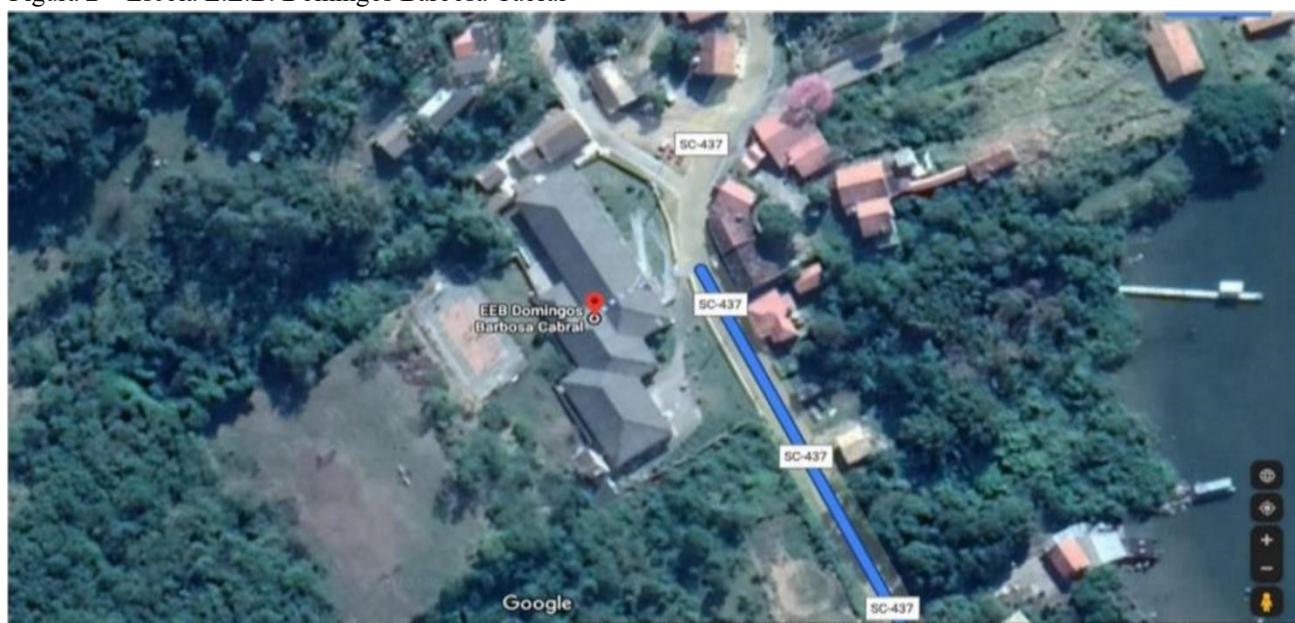
A Escola Domingos Barbosa Cabral está situada na Rodovia SC-437 KM 6 Centro, Pescaria Brava – SC, 88798-000, conforme mostrado no mapa a seguir.

Figura 1 – Mapa da escola E.E.B. Domingos Barbosa Cabral



Fonte: Google maps 2020.

Figura 2 – Escola E.E.B. Domingos Barbosa Cabral



Fonte: Google maps 2020.

A escola possui num total de sete turmas de ensino médio e cinco turmas de ensino fundamental. Das turmas do ensino médio são quatro no período matutino e três no período noturno.

3.3 CONHECIMENTO PRÉVIO E PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente, para as três turmas do ensino médio, foram feitos questionamentos sobre plantas utilizadas para fins medicinais. As questões foram:

- O que é uma planta?
- Quais plantas medicinais vocês conhecem?
- Como poderíamos investigar quais plantas de uso medicinal a comunidade escolar conhece?

Os alunos levantaram hipóteses sobre as questões, que levaram a sugestão da aplicação da entrevista de investigação sobre os conhecimentos da comunidade em relação às plantas medicinais. A partir do resultado dessa entrevista, iniciou-se a etapa de investigação por séries.

3.4 QUESTIONÁRIO E ELEIÇÃO DAS ESPÉCIES

Cada aluno recebeu um questionário (Apêndice A) para ser aplicado com seu vizinho ou parente. Os alunos foram orientados a darem prioridade para a população mais idosa (terceira idade), que em geral conserva os saberes populares relacionados às plantas medicinais.

Os alunos foram instruídos a fotografar as espécies citadas que estiverem presentes nos seus quintais ou de vizinhos entrevistados e compor inicialmente um portfólio no aplicativo chamado *padlet*³. Essas fotos foram utilizadas para a eleição de exemplares por série. As espécies eleitas serviram de base para as investigações de acordo com os conteúdos programáticos de cada série.

3.5 CONCEITOS, HIPÓTESES E POSSÍVEIS DISCUSSÕES

Cada série, com seus exemplares escolhidos, iniciou a segunda etapa do processo de investigação, de acordo com o conteúdo programático (primeira série: bioquímica, segunda série: taxonomia, terceira série: ecologia). Desta forma, cada turma ficou responsável por um objeto de investigação de acordo com a série e o componente curricular.

³ Padlet: Ferramenta que permite criar quadros virtuais para organizar a rotina de trabalho, estudos ou de projetos pessoais.

3.5.1 Primeira série

Nas primeiras séries, tem-se na grade curricular da disciplina de biologia o conteúdo de bioquímica. Pretende-se, por meio de questionamentos e observações, relacioná-lo com a farmacognosia de plantas. Para estas turmas os questionamentos norteadores foram:

- 1) De acordo com os dados obtidos na entrevista, características dos exemplares escolhidos pela turma, e investigação de conceitos, como poderíamos nos certificar que essas plantas, ou as partes de uma mesma, possuem substâncias diferentes?
- 2) Qual a relação dessa entrevista com os conceitos investigados com a bioquímica?

Na atividade investigativa envolvendo a farmacognosia, os alunos foram motivados a criar hipóteses sobre essas questões apresentadas, e sobre a presença de compostos químicos que possam ser encontrados nessas plantas que foram eleitas pelas turmas, os quais poderiam ser relacionados com efeitos medicinais.

Associando assim a bioquímica com o processo de farmacognosia de plantas medicinais. Possibilitando a investigação de literatura a respeito de seus compostos majoritários, assim como métodos químicos de detecção desses princípios; potencial farmacológico de como essas moléculas podem virar medicamentos.

3.5.2 Segundas séries

As turmas de segundas séries do ensino médio foram instigadas a buscarem na literatura a classificação taxonômica dos exemplares escolhidos pelas 3 séries, por possuírem em sua grade curricular na disciplina de biologia uma introdução à taxonomia. Essa temática relaciona-se ao estudo da biodiversidade e preservação, corroborando com a educação ambiental que está presente nas vivências sobre o local onde se vive. Para estas turmas os questionamentos motivadores foram:

- 1) Quais os nomes populares das plantas que a sua turma escolheu? Por que uma mesma planta possui nomes diferentes? Como poderíamos classificar esses exemplares?
- 2) Qual a relação dessa entrevista com os conceitos investigados com a taxonomia?

Na atividade investigativa de taxonomia, os estudantes foram incentivados a criar

hipóteses que pudessem ser validadas por meio da classificação das espécies de plantas escolhidas pela turma. A qual foi feita primeiramente por meio da literatura. Nesse tema, os alunos foram orientados na realização de desenhos botânicos e preparação de material para a preservação em herbário vegetal.

3.5.3 Terceiras séries

Nas terceiras séries a ecologia tem extrema importância como componente curricular da disciplina de biologia, respeitando esse currículo e relacionando com o objetivo principal do presente projeto, os questionamentos para estas séries foram:

- 1) Observando os dados da entrevista, os conceitos investigados e os dois exemplares escolhidos pela turma, como poderíamos descobrir suas origens? Será que isso tem alguma consequência no meio ambiente?

Na atividade investigativa de ecologia de plantas, os estudantes foram incentivados a criar hipóteses que pudessem ser validadas por meio da literatura. Após a classificação taxonômica parcial que foi realizada pelas segundas séries e a investigação da origem dos espécimes escolhidos já feita pelas terceiras séries, foram abordados conceitos sobre o papel ecológico dessas espécies; impacto de espécies invasoras na ecologia do ambiente local o uso de plantas medicinais e medicamentos sintéticos e como impactam no meio ambiente.

Destacando-se os conceitos de flora exótica e nativa, foram promovidas discussões a partir da observação das respostas dadas na entrevista e pesquisas bibliográficas, podendo-se relacionar com os impactos ambientais, tema relevante em ecologia. Dando continuidade aos estudos etnofarmacológicos e inserção de conceitos de farmacognosia no ensino médio.

No final de todas as investigações propostas por turmas, com base nos levantamentos etnofarmacológicos, os estudantes responderam a um questionário estruturado (Apêndice B). Durante a resolução do questionário, foram promovidas discussões, realizadas presencialmente, proporcionando aos estudantes discussões sobre os temas propostos durante as atividades realizadas, a fim de validar ou refutar suas hipóteses criadas antes da entrevista.

4. RESULTADOS

4.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS E PROBLEMATIZAÇÃO

Abaixo os resultados obtidos em todas as turmas em diferentes momentos sobre a os conhecimentos prévios dos estudantes.

Uma questão, propositalmente bem ampla, que foi aplicada para todas as turmas inicialmente foi:

O que é uma planta? E com esse questionamento foram obtidas algumas respostas apresentadas abaixo:

- Um ser vivo;
- Faz fotossíntese;
- Tem clorofila;
- É verde;
- Vida, flor, folha, árvore;
- Oxigênio;
- Medicina;
- Remédio.

Com uma pergunta mais específica “Qual a importância das plantas para os seres humanos?” As respostas obtidas foram:

- Produz oxigênio;
- Alimento;
- Pode servir de medicamento;
- Comida;
- Remédio.

Pode-se dizer que em todas as turmas pelo menos um aluno citou algo relacionado com remédio ou fim medicinal, e a partir dessas respostas foram lançados os questionamentos previstos na pesquisa:

Quais plantas você conhece que são usadas com fins medicinais, como poderíamos investigar quais plantas de uso medicinal sua comunidade conhece?

Os alunos citaram algumas plantas conhecidas como camomila, boldo, hortelã. E

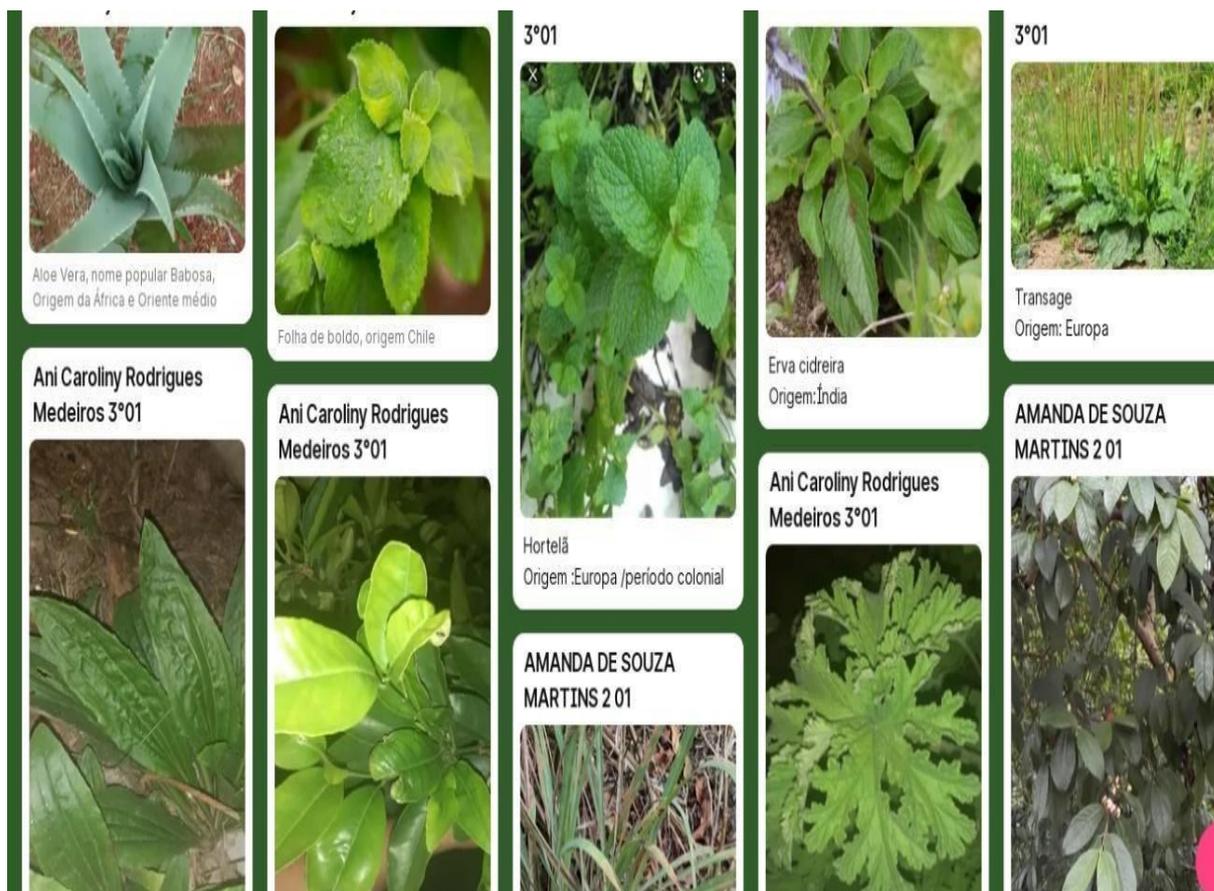
também falaram sobre algumas formas de conseguirmos saber quais plantas a comunidade utiliza como medicinais, conforme explicitado abaixo:

- Pesquisando;
- Fazendo entrevista;
- Perguntando.

4.2 A ENTREVISTA ETNOBOTÂNICA

Após estes questionamentos os alunos receberam a entrevista com 5 questões para ser aplicada com a comunidade escolar. Conforme foram instruídos, fotografaram as plantas citadas na entrevista e construíram um portfólio no *padlet* que pode ser observado na íntegra pelo link: <https://padlet.com/biologiamonicateixeira/8rsq2nge47whqzm3/wish/1876470691>.

Figura 3 - Imagem *padlet* construído pelos estudantes a partir da entrevista

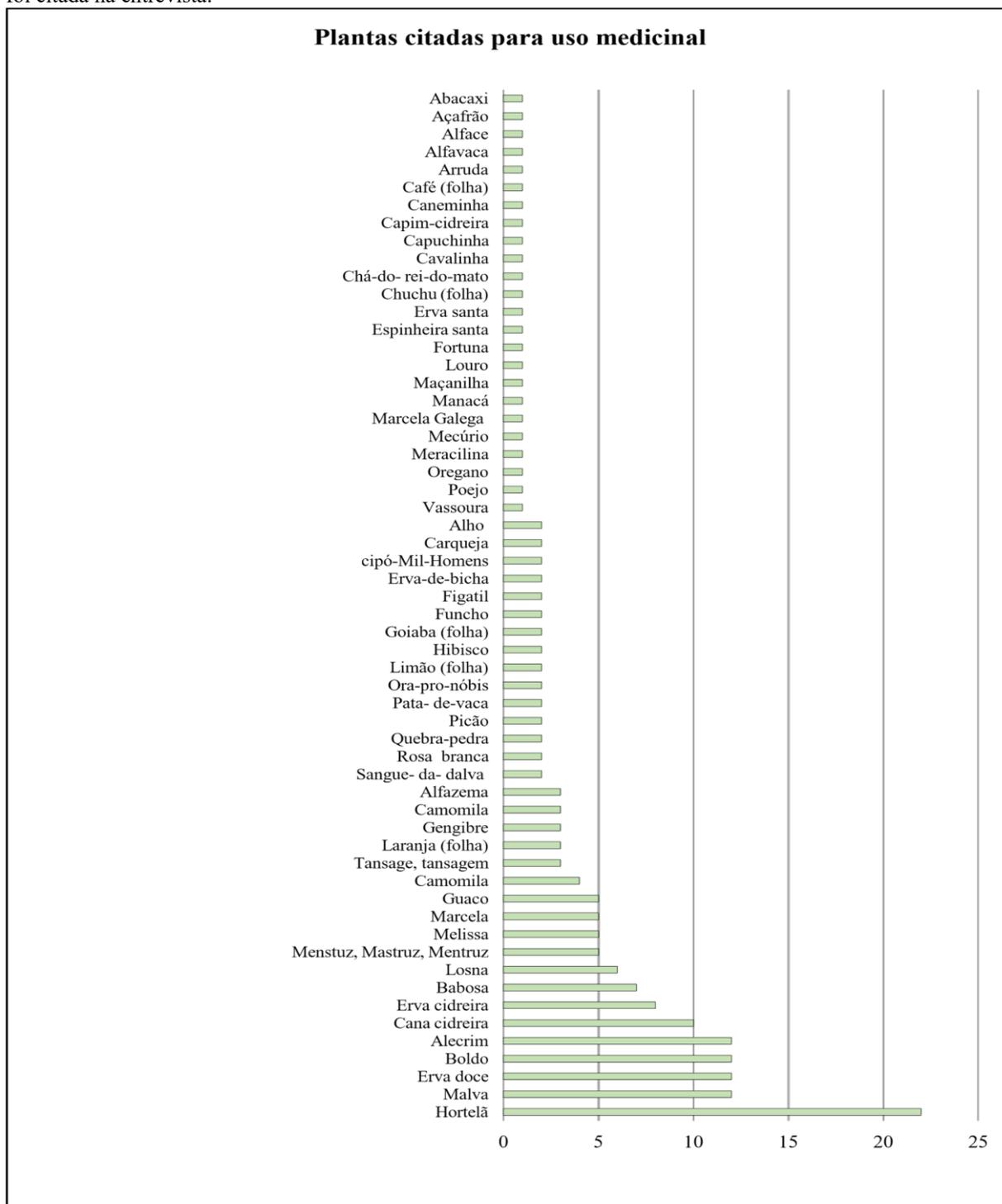


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Com os resultados da entrevista foram construídos gráficos onde foi possível quantificar alguns dados por meio das respostas dos moradores entrevistados pelos estudantes.

Questão 1-Você tem alguma planta medicinal em seu quintal? Cite-as de acordo com o nome popular.

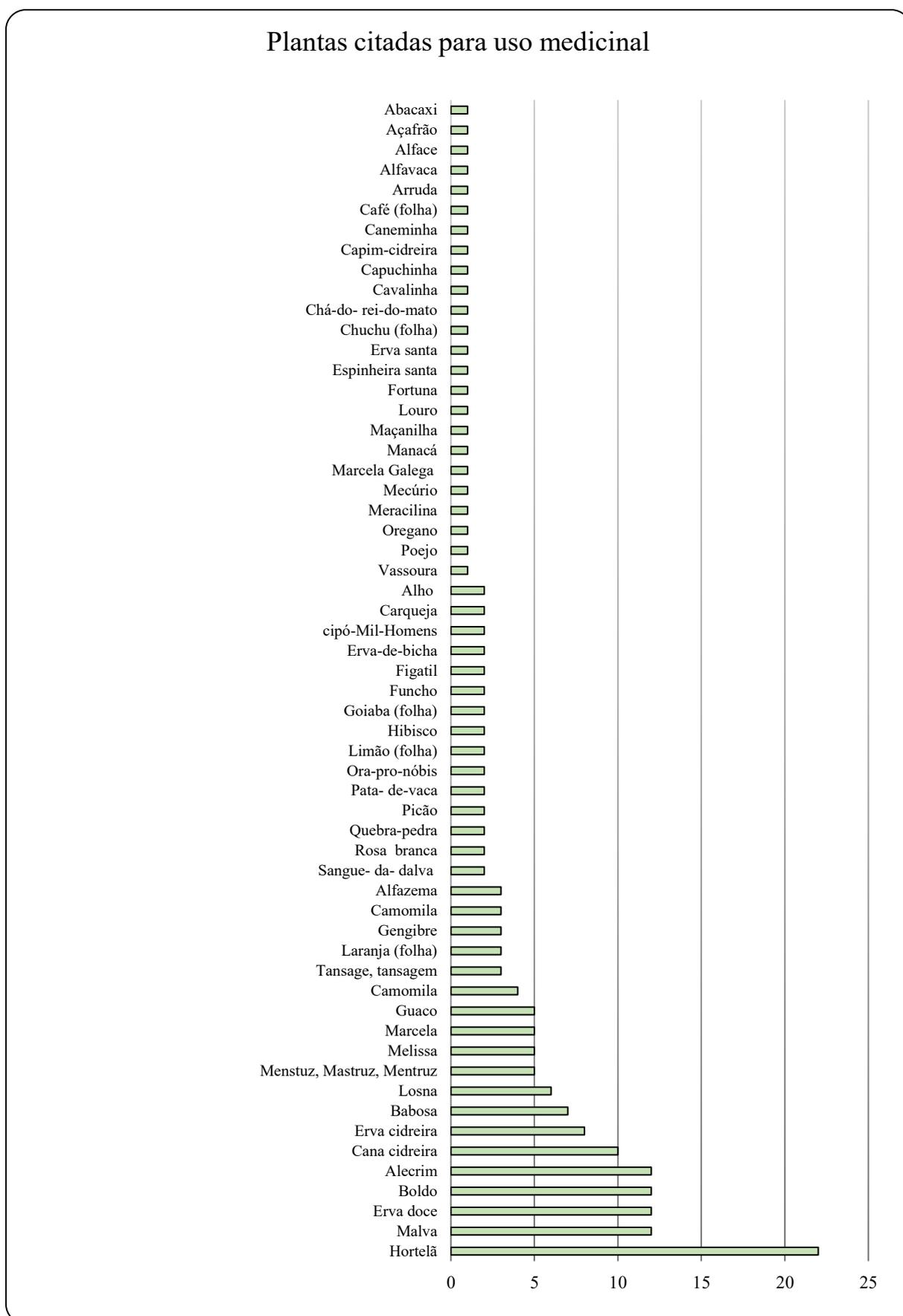
Figura 4 – Gráfico das Informações etnobotânicas que representa o número de vezes que cada uma das plantas foi citada na entrevista.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Questão 2- Faz uso dessas plantas que você cultiva em seu quintal? Para quais fins medicinais?

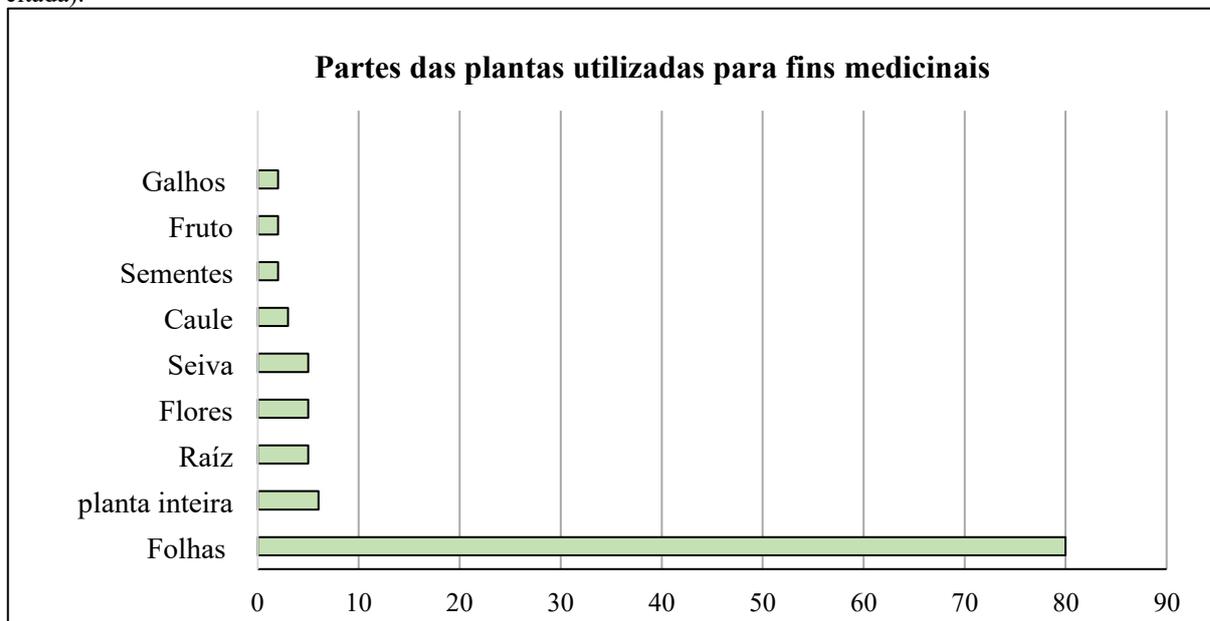
Figura 5 – Gráfico das Informações etnobotânicas que representa o número de vezes que cada uso medicinal foi citado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Questão 3- Sobre as plantas que você faz uso para fins medicinais, quais partes você utiliza?

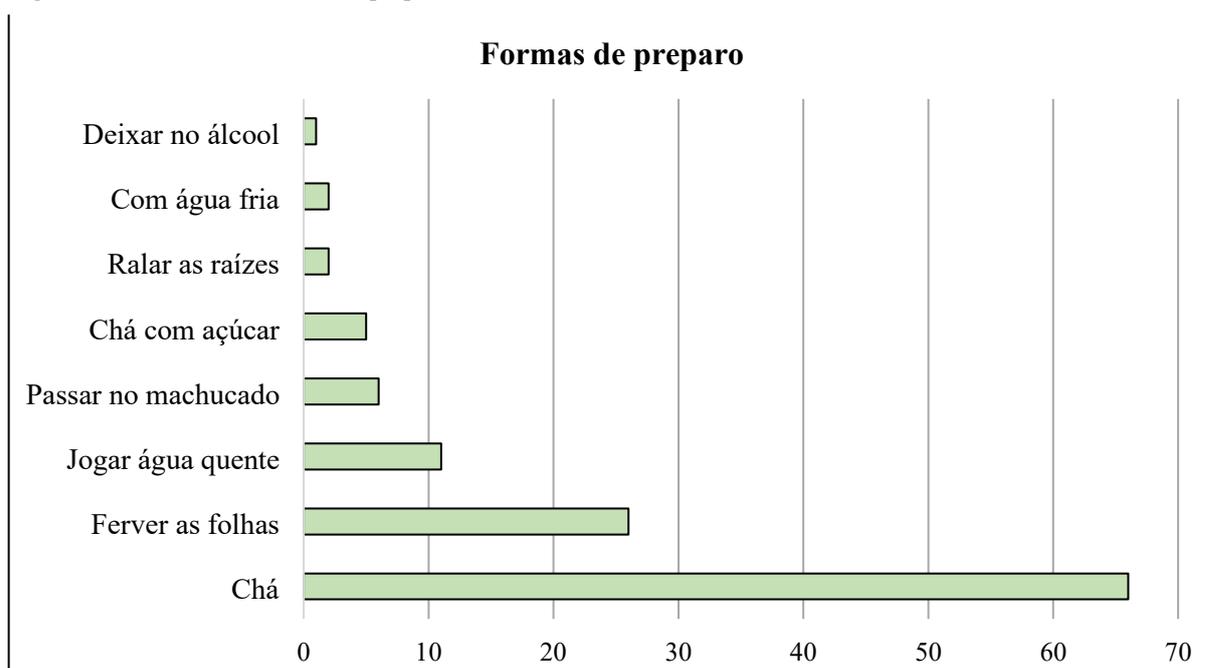
Figura 6 – Gráfico das partes das plantas utilizadas citadas na entrevista (número de vezes que cada parte foi citada).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Questão 4- Qual forma de preparo você utiliza para que essas plantas medicinais sejam utilizadas?

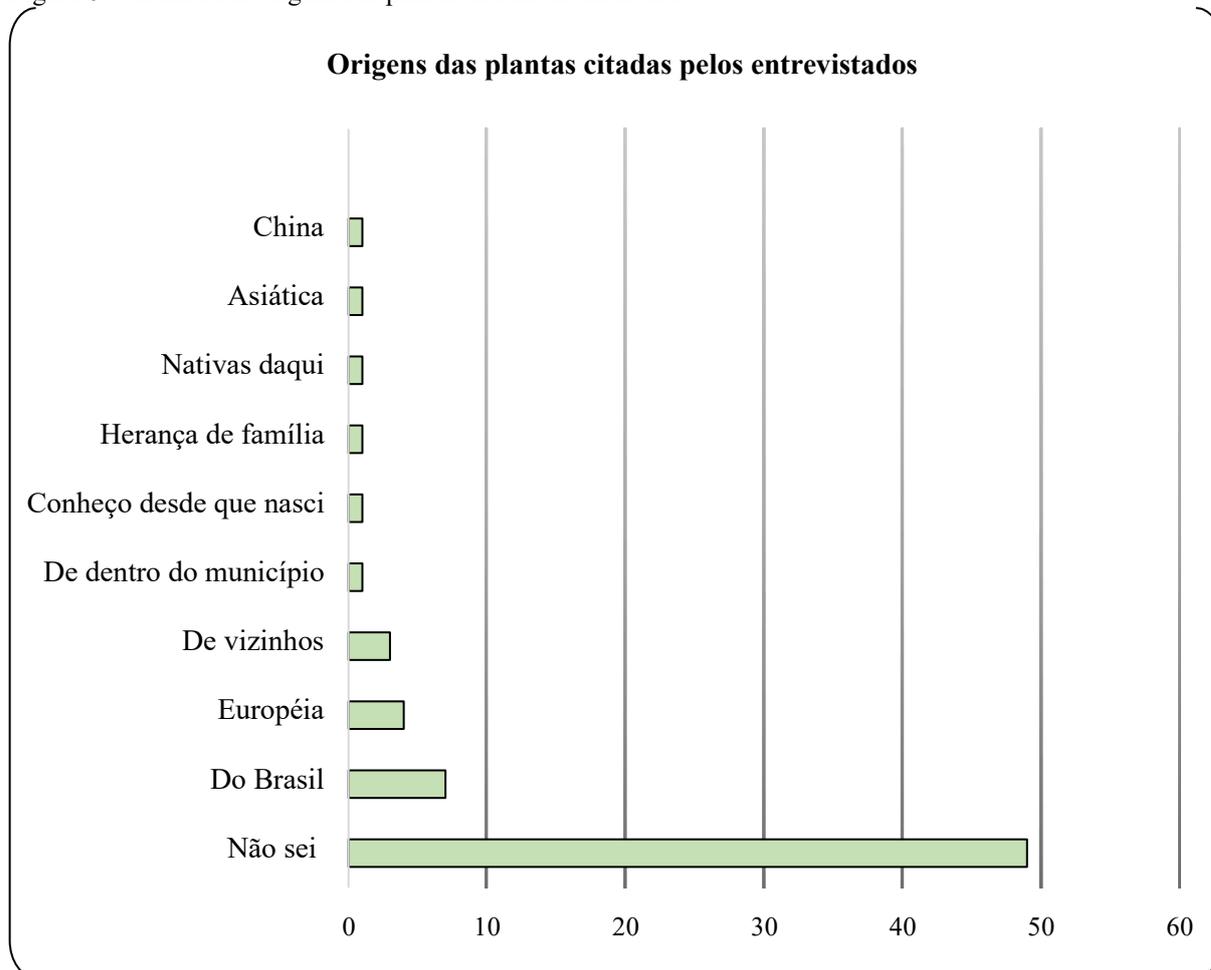
Figura 7 – Gráfico das formas de preparo citadas na entrevista.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Questão 5: Você saberia dizer qual a origem dessas plantas medicinais cultivadas em seu quintal?

Figura 8 – Gráfico das origens das plantas citadas na entrevista



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

4.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS POR TURMA

4.3.1 Primeira série

Os estudantes desta turma elegeram a chamada Cipó-mil-homens. A partir dessa eleição foram lançados dois questionamentos, que serão apresentados abaixo com as respostas organizadas em tabela:

Tabela 1 – Respostas dos questionários direcionados por turma (alunos da primeira série, questão 1)

1 – De acordo com os dados obtidos na entrevista, características dos exemplares escolhidos pelas turmas, investigação de conceitos, como poderíamos nos certificar que possuem substâncias diferentes. Será que elas possuem mesmo esse valor medicinal citado na entrevista? Por quê?	
Hipóteses	Validação na literatura
Provavelmente sim, porque algumas plantas podem ser utilizadas para medicamentos. Pode-se certificar que a planta possui tal valor medicinal através de livros específicos, sites confiáveis e outras formas.	No Brasil essas plantas são utilizadas pelas pessoas sem muito conhecimento. O método mais comum de fazer a utilização é sem uma orientação sobre a planta e muitas vezes são ingeridas plantas tóxicas. E sobre o valor medicinal depende de como a planta é utilizada e se esta possui mesmo um valor medicinal (VEIGA JÚNIOR, 2005).
As plantas possuem substâncias diferentes em suas partes por conta da cor e através de sites, reportagens, especialistas ou outros meios seguros de informação.	
Todas as plantas provavelmente terão alguma parte planta que servirá para algum fim medicinal. Cada planta terá substâncias próprias. É provável que nenhuma planta tenha as mesmas substâncias que outra.	
Sim, pois a maioria das plantas são usadas para o uso medicinal e percebe-se que em uma planta possui substâncias orgânicas.	Sim pois na pesquisa fala que o uso de plantas com propriedades terapêuticas é uma atividade que vem de várias gerações, descritos com o intuito de preservar essa tradição medicinal e atestada em vários tratados para cura e por vários meios onde podemos criar uma medicação eficiente com as plantas (FERNANDES, 2008)
Percebendo que em uma planta acaba possuindo substâncias orgânicas, fazendo essa divisão, nós conseguimos notar as diferentes substâncias de uma planta. Provavelmente sim, pois quase todas são usadas em algum tipo de medicamento, o que faz com que sua função seja precisa.	
Fazendo pesquisas. Acredito que sim, pois muitas plantas são usadas por muitas pessoas que afirmam que suas plantas curam.	
Sim, pois acredito que algumas plantas curam de verdade.	
Sim, pois nossos antepassados usavam como forma de remédio e para curar doenças.	
Sim, pois conseguimos perceber que fazendo o chá a dor se ameniza e por afirmação de muitas pessoas que testaram.	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Tabela 2 – Respostas dos questionários direcionados por turma (alunos da primeira série, questão 2)

2 – Qual a relação dessa entrevista dos conceitos investigados na bioquímica?	
Hipóteses	Validação na literatura
Conhecimento sobre as plantas, a bioquímica é a ciência que estuda os processos químicos.	Esses conceitos se relacionam a partir dos compostos orgânicos químicos, vegetais no corpo humano da mesma maneira que os medicamentos a farmacêuticos para que os medicamento a base de plantas podem ser benéficos e tem efeitos colaterais prejudiciais, assim como os medicamentos convencionais (SCHEILA CRESTANELLO, 2011).

<p>Temos relação para termos conhecimento sobre as plantas, a bioquímica e a ciência que estuda os processos químicos de plantas medicinais etc.</p>	<p>A pesquisa procura obter informações sobre o conhecimento das populações sobre as plantas medicinais, a Etnobotânica e a Farmacognosia são ramos da ciência que estuda o conhecimento sobre as plantas medicinais da sociedade e a bioquímica é a ciência que estuda os processos químicos que ocorrem nos seres vivos (HORI, JULIANA, BIOQUÍMICA, 2015)</p>
<p>Conhecer e estudar novas plantas para ter mais informações sobre elas.</p>	<p>Com o estudo das plantas medicinais, contudo, é possível evidenciar o crescente aumento das pesquisas etnofarmacológicas e emprego de técnicas modernas de farmacologia bioquímica, toxicologia e biologia molecular para avaliar, preconizar e validar o uso de plantas medicinais, o que também favorece a diminuição do tempo gasto no desenvolvimento de um novo medicamento (WELLYSON DA CUNHA ARAÚJO, 2011).</p>
<p>Procurar conhecimentos sobre plantas medicinais.</p>	
<p>Etnobotânica e Farmacognosia estudam as plantas em geral e suas substâncias e as substâncias têm relação direta com bioquímica, com isso a Etnobotânica e a Farmacognosia foram os conceitos utilizados nas entrevistas.</p>	<p>Sim, pois na pesquisa fala que o uso de plantas com propriedades terapêuticas é uma atividade que vem de várias gerações, descritos com o intuito de preservar essa tradição medicinal e atestada para cura e por vários meios onde podemos criar uma medicação eficiente com as plantas (PATRÍCIA FERNANDES, 2008)</p>
<p>Sendo a Etnobotânica e a Farmacognosia tipos de estudo sobre plantas e sendo os conceitos investigados, podemos dizer que nossas entrevistas cumprem exatamente com os conceitos das duas formas de estudo das plantas, sendo que, nas entrevistas estudamos e indagamos diferentes aspectos em relação às plantas</p>	
<p>Procuramos informações úteis sobre as plantas tipo medicinais que são usadas há muito tempo por nossos antepassados e são conhecidas por terem um papel importante na cura e tratamento de algumas doenças.</p>	
<p>Procurar na Farmacognosia que estuda as plantas e seus efeitos das substâncias que fazem citação a bioquímica, a Etnobotânica foram na entrevista.</p>	
<p>A entrevista procura descobrir novos conhecimentos, entrevistando uma região onde os nomes e os efeitos são diferentes uns dos outros.</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Na atividade investigativa envolvendo a farmacognosia, os alunos criaram hipóteses sobre a presença de compostos majoritários que poderiam ser encontrados nas plantas que foram eleitas pelas turmas.

Slides sobre os compostos majoritários das plantas investigadas pelos alunos estão dispostos no apêndice (A).

4.3.2 Segundas séries

Os estudantes desta turma elegeram a chamada hortelã e pata -de-vaca. A partir dessa eleição foram lançados dois questionamentos de forma oral, e os alunos fizeram algumas perguntas onde foram abordados conceitos presentes na taxonomia e botânica. Os questionamentos lançados e o resumo das respostas estão organizados nas tabelas abaixo:

Tabela 3 – Respostas dos questionários direcionados por turma (alunos da primeira série, questão 3)

3 – Por que as plantas escolhidas podem ter diferentes nomes? Como poderíamos classificar esses exemplares?	
Hipóteses	Validação na literatura
Por que os nomes populares mudam mesmo. Com livros, sites e artigos sobre plantas.	Por meio de discussões foram abordadas as regras de nomenclatura básica para a classificação de espécies. Assim como relembrando o conceito mais comum de espécie.
Cada região ou pessoas pode dar nomes diferentes para a mesma planta. Através de livros específicos.	
Por que precisa de uma classificação científica. Pesquisando em sites confiáveis, livros específicos em um tema, ou até mesmo pessoas especializadas no ramo da biologia.	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Tabela 4 – Respostas dos questionários direcionados por turma (alunos das segundas séries, questão 4)

4 – Qual a relação dessa entrevista com conceitos estudados em botânica e taxonomia?	
Hipóteses	Validação na literatura
A entrevista é que sempre qualquer planta medicinal pode salvar nossas vidas e o botânico e estuda a vida das plantas e taxonomia é uma área que dedica a organização e classificação dos seres vivos.	Por meio de discussões foram abordados os conceitos e explicada a relação e importância para o ensino de biologia
Entrevista investigativa, botânica estuda a vida das plantas e algas que faz referência ao crescimento, reprodução, desenvolvimento e metabolismo. Já a taxonomia é a disciplina que define os grupos e faz as classificações.	
A entrevista investigativa mostra as plantas que cultivamos em casa, as quais usamos para fins medicinais, botânica estuda a relação do homem com as plantas, suas origens, reprodução, já a taxonomia é a área que classifica as espécies.	
Relação de conhecimento, onde aprendemos a classificação das plantas.	De acordo com Amabis e Martho, 2016, se faz necessário esse conhecimento local para um bom aprendizado sobre a classificação dos seres vivos em geral, incluindo as plantas.
Relação de conhecimento, tanto para sabermos os nomes, origens e aprender a classificá-los como a taxonomia faz, que é classificar os seres vivos.	Conforme Amabis e Martho, 2016, A taxonomia é a ciência que classifica os seres vivos.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Abaixo pode-se observar alguns desenhos dos exemplares escolhidos feitos pelas segundas séries:

Figura 9 – Desenhos dos exemplares escolhidos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

A partir desse momento, os alunos foram orientados a classificar o tipo de folha por meio de pesquisa na literatura. Após a classificação dos tipos de folhas, as segundas séries, com dados coletados também pelas outras séries, construíram um dicionário etnobotânico das espécies escolhidas, apêndice (B).

Os exemplares escolhidos foram coletados e preservados em exsicatas. As imagens das exsicatas estão abaixo:

Figura 10 – Exemplares escolhidos foram coletados e preservados em exsicatas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

4.3.3 Terceira série

Elegeram a planta conhecida como sangue- da- dalva. A partir dessa eleição, foram lançados dois questionamentos, e os alunos fizeram algumas perguntas onde foram bordados conceitos presentes na Ecologia. Os questionamentos lançados e o resumo das respostas estão organizados nas tabelas abaixo:

Tabela 5 – Tabela de respostas dos questionários direcionados por turma (alunos das terceiras séries, questão 1)

5 – Vocês já tiveram contato com o título desse projeto. Conseguem dizer o que é etnobotânica e farmacognosia?	
Hipóteses	Validação na literatura
Nunca ouvimos falar; Farmacognosia é de farmácia; - Podemos pesquisar?	A etnobotânica pode ser definida como a ciência que estuda as sociedades humanas, passadas e presentes e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas. (FONSECA-KRUEL & PEIXOTO, 2004). Farmacognosia é um ramo da farmacologia, que por sua vez é a área da Farmácia que estuda como as substâncias químicas interagem com os sistemas biológicos (TOLEDO, 2019).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Tabela 6 – Tabela de respostas dos questionários direcionados por turma (alunos das terceiras séries, questão 2)

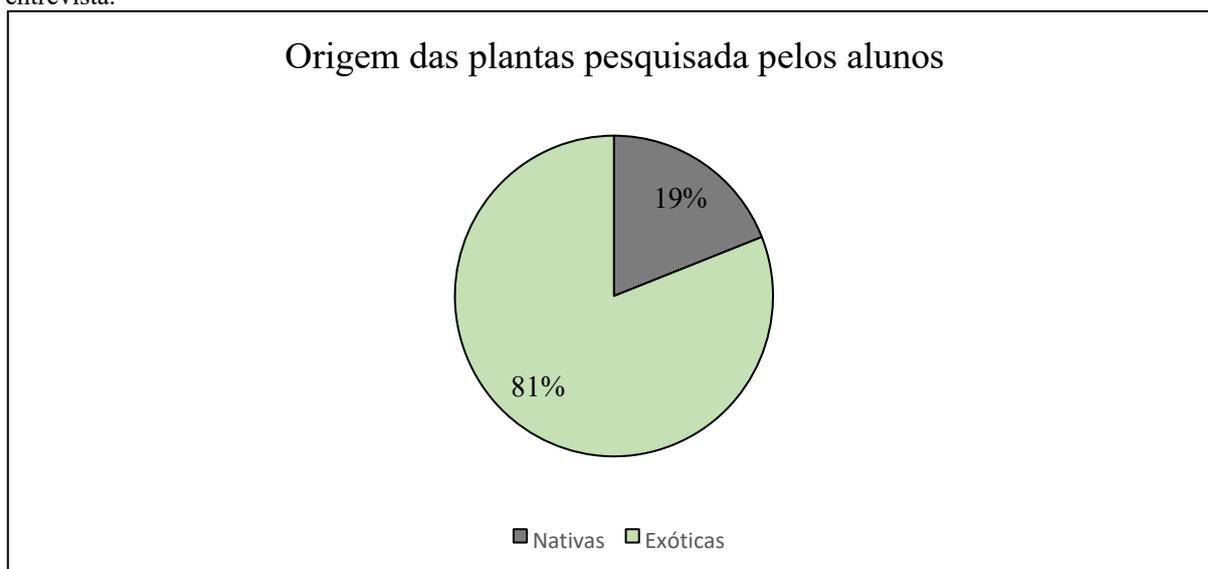
6 – Observando os dados da entrevista, os conceitos investigados e os dois exemplares escolhidos pela turma, como poderíamos classificá-los e descobrir suas origens? Será que a maioria é nativa ou exótica?	
Hipóteses	Validação na literatura
Haviam 13 (treze) alunos na sala deste dia, 12 (doze) deles votaram que sim, eram nativas e um disse que não. Sobre as respostas de como classificar alguns disseram que precisava de uma especialista que precisávamos coletar a planta.	Após este momento, foi apresentado a eles a segunda edição do livro Plantas medicinais no Brasil, nativas e exóticas (DE LORENZI, 2008), que traz diversas espécies e as classifica como nativas e exóticas. Por meio da pesquisa nesse livro, os alunos puderam validar as hipóteses certificando-se de que a maioria é exótica.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Foi apresentada a segunda edição do livro Plantas medicinais no Brasil, nativas e exóticas, de Lorenzi, (2008), que traz diversas espécies e as classifica como nativas e exóticas.

Os alunos buscaram as possíveis origens das plantas por meio das fotos constantes no *padlet*, com esses dados foi construído o gráfico abaixo:

Figura 11 – Gráfico das pesquisas feitas pelos alunos sobre as possíveis origens plantas medicinais citadas na entrevista.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Com as investigações feitas sobre conceitos em ecologia e etnofarmacologia, foi produzindo um pequeno glossário mostrado no apêndice (C).

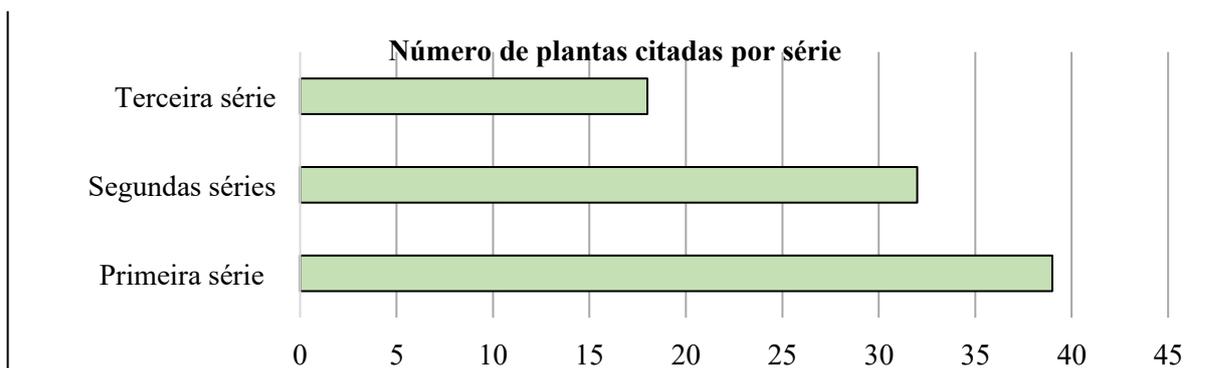
4.4 SISTEMATIZAÇÃO FINAL COM TODAS AS TURMAS

Após as abordagens feitas por turma de acordo com os conteúdos programáticos previstos foi aplicada a entrevista (Apêndice B) com todos os estudantes de todas as turmas. Este questionário foi entregue para os alunos impressos e disponibilizado em forma de

documento compartilhado no *google drive*. Abaixo serão apresentados alguns resultados das questões respondidas pelos alunos.

- 1) Aproximadamente quantas espécies diferentes foram citadas na entrevista feita por sua turma?

Figura 12 – Número de plantas citadas por série



Fonte: Produzido pelo autor, 2021

- 2) Sobre a biodiversidade de plantas medicinais encontradas e suas prováveis origens, o que se pode compreender a respeito de flora exótica e nativa?

Tabela 7 – Pergunta e respostas sobre a biodiversidade de plantas medicinais

2. Sobre a biodiversidade de plantas medicinais encontradas e suas prováveis origens, o que se pode compreender a respeito de flora exótica e nativa?
-As plantas exóticas competem com as nativas por recursos, como água e espaço. Um exemplo é uma espécie de pinheiro chamada Pinheiro Americano, que por consumir praticamente toda a água de um local, nenhuma outra vegetação (no caso nativa) nasce em torno dele. Desse modo, além de outros casos, uma espécie que não é nativa de uma determinada localidade causa um grande impacto na ecologia local.
-Na flora do município há uma grande biodiversidade de plantas medicinais de origem exótica.
-Na nossa biodiversidade local há uma enorme variedade, sendo que a maioria que encontramos são de espécies exóticas, mas algumas espécies nativas.
-Espécie nativa, é toda espécie de organismo que ocorre de forma natural em uma determinada região ou ecossistema. Espécie exótica é toda espécie de ser vivo encontrado fora da sua área de ocorrência nativa/natural.
-Na flora do município há uma grande biodiversidade de plantas de origem exótica.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

- 3) Quais partes das plantas pesquisadas na sua turma foram mais citadas para uso medicinal?

Por que só algumas partes são usadas?

Tabela 8 – Pergunta e respostas sobre quais partes das plantas pesquisadas são usadas para uso medicinal e por que?

3. Quais partes das plantas pesquisadas na sua turma foram mais citadas para uso medicinal? Por que só algumas partes são usadas?

-Diversas partes da planta, principalmente as folhas. Pois nas folhas podem ter compostos que não tem em outras partes da planta.

-Em grande parte das pesquisas foram citadas que as folhas e caules são os mais utilizados, para fins medicinais.

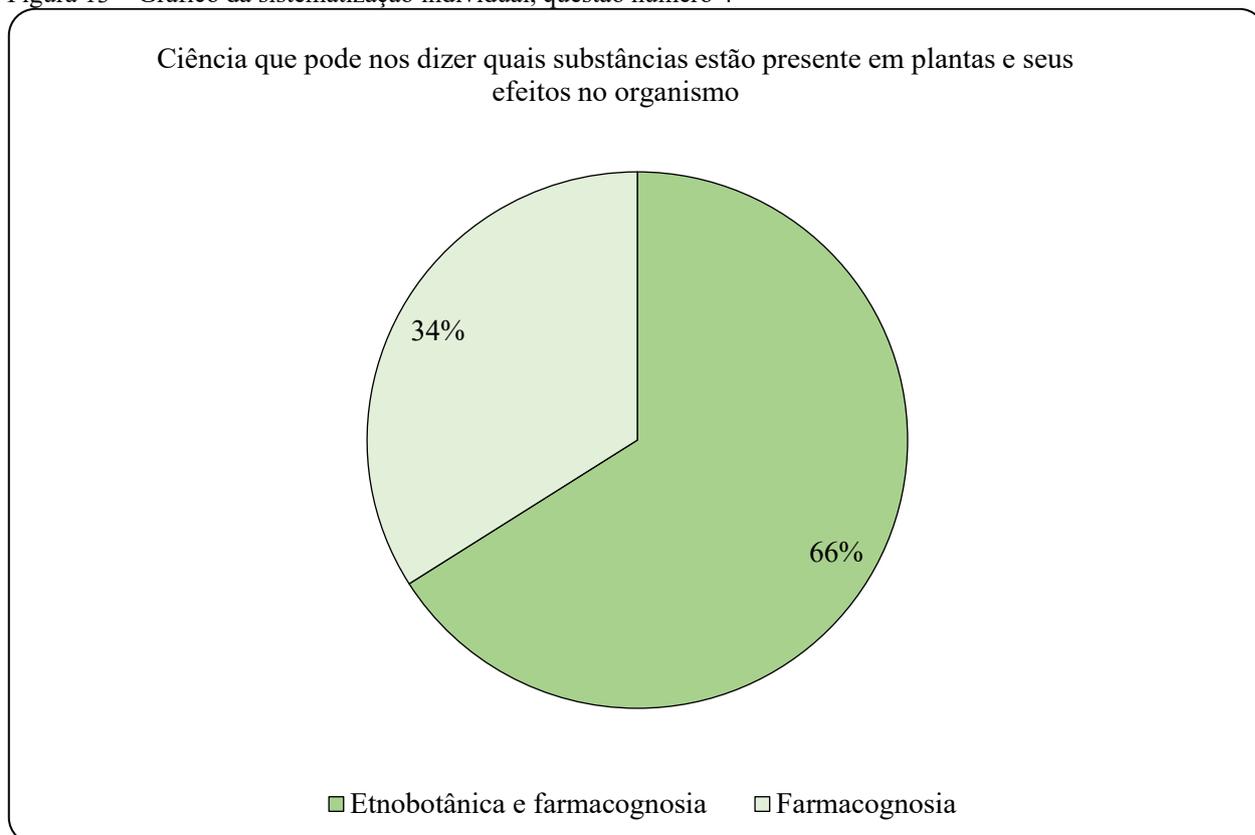
-A maioria das folhas. Porque alguns princípios ativos se concentram em determinadas partes das plantas.

-As folhas e os caules.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

4) Qual ciência pode nos dizer que substâncias estão presentes nas plantas e que efeitos podem ter no organismo?

Figura 13 – Gráfico da sistematização individual, questão número 4



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

5) O seu conhecimento sobre plantas medicinais mudou depois de fazer a atividade investigativa?

Tabela 9 – Pergunta e respostas sobre se o conhecimento das plantas medicinais mudaram depois de fazer a atividade investigativa?

5. O seu conhecimento sobre plantas medicinais mudou depois de fazer a atividade investigativa?
<p>-Sim, porque descobrimos novas plantas e seus valores medicinais. Tendo mais conhecimentos de como utilizar essas plantas.</p> <p>-Sim, pois aprendemos melhor sobre as plantas medicinais, demos mais conhecimentos sobre elas.</p> <p>-Sim, pois diversificamos o nosso conhecimento em relação às plantas medicinais e sua forma de uso.</p> <p>-Muitos outros alunos responderam apenas sim.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

- 6) Depois de fazer as atividades investigativas você acredita que plantas medicinais podem substituir medicamentos sintéticos adquiridos na farmácia?

Tabela 10 – Pergunta e respostas sobre se você acredita que plantas medicinais podem substituir medicamentos sintéticos adquiridos na farmácia?

6. Depois de fazer as atividades investigativas, você acredita que plantas medicinais podem substituir medicamentos sintéticos adquiridos na farmácia?
<p>-Provavelmente não, pois nos medicamentos pode haver substâncias que não tem nas plantas.</p> <p>-Achamos que as plantas amenizam algumas dores, mas deve-se procurar um médico responsável, pois não se deve ingerir plantas ou tomar remédios por conta própria. Por conta de suas reações.</p> <p>-Acho que não, pois os medicamentos utilizam muitas substâncias e compostos diversos, não focando, somente, na pequena diversidade de substâncias vindas de uma determinada planta</p> <p>-Não, por que eu acho que as cápsulas são mais fáceis de guardar e duram mais Tempo do que as plantas tradicionais</p> <p>-Sim porque além de ter uma fonte mais perto e fácil de utilizá-la pode ser uma reação diferente das cápsulas.</p> <p>-Não, pois o medicamento é mais eficaz em diversas funções do que as plantas medicinais.</p> <p>-Não, mas se as plantas medicinais tiverem um grande estudo, em um futuro próximo podem ser sim substituídos, pois utilizando plantas medicinais contribui com a não degradação do meio ambiente com as substâncias tóxicas presentes nestes.</p> <p>-Sim, inclusive já existe o uso das plantas in natura ou como óleos essenciais como substitutos de medicamentos sintéticos.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

- 7) A atividade investigativa facilitou o seu aprendizado da disciplina do currículo obrigatório em que ela foi aplicada?

Tabela 11 – Pergunta e respostas sobre se atividade investigativa facilitou o seu aprendizado da disciplina do currículo obrigatório em que ela foi aplicada?

7. A atividade investigativa facilitou o seu aprendizado da disciplina do currículo obrigatório em que ela foi aplicada?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

- 8) A atividade investigativa mudou seu entendimento sobre o consumo de medicamentos?

Tabela 12 – Pergunta e respostas sobre se a atividade investigativa mudou seu entendimento sobre o consumo de medicamentos?

8. A atividade investigativa mudou seu entendimento sobre o consumo de medicamentos?

-Sim, pois ficamos sabendo que os medicamentos podem poluir o solo, a água também.

-Sim, pois sabemos que muitos compostos podem ser encontrados diretamente nas plantas do nosso quintal.

-Muitos alunos responderam apenas sim para esta questão.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

- 9) Que sugestões você faria para melhorar esta atividade investigativa?

Tabela 13 – Pergunta e respostas sobre que sugestões você faria para melhorar esta atividade investigativa?

9. Que sugestões você faria para melhorar esta atividade investigativa?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

- 10) Você gostaria de participar de outras atividades como essa? Se sim, que assuntos você gostaria de aprender sobre plantas medicinais e medicamentos em geral?

Tabela 14 – Pergunta e respostas você gostaria de participar de outras atividades como essa? Se sim, que assuntos você gostaria de aprender sobre plantas medicinais e medicamentos em geral?

10. Você gostaria de participar de outras atividades como essa? Se sim, que assuntos você gostaria de aprender sobre plantas medicinais e medicamentos em geral?

-Sim, gostaria de aprender sobre plantas medicinais europeias.

-Sim, saber mais sobre as diferenças e semelhanças desses compostos encontrados nessas plantas que elegemos.

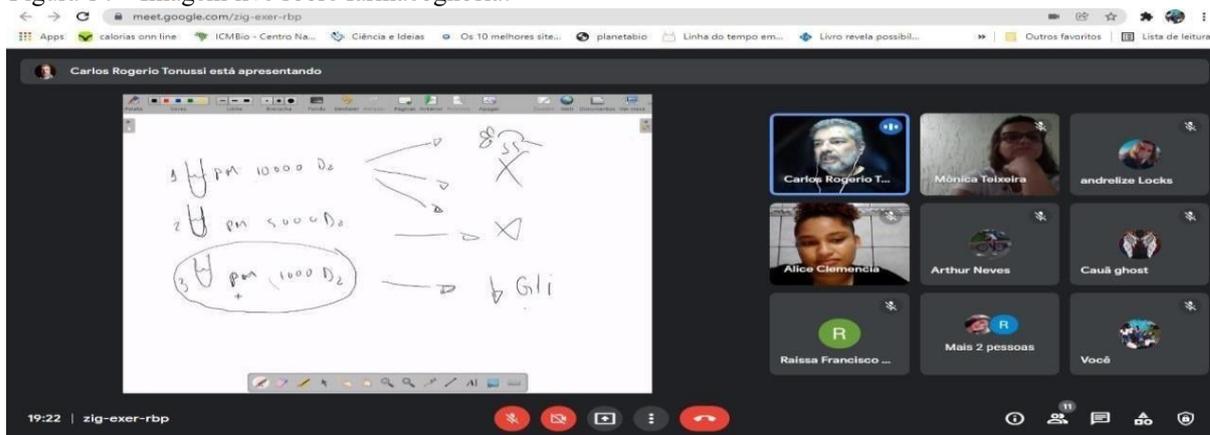
-Com certeza. Sobre o processo de produzir um medicamento totalmente do zero e entender os princípios ativos de cada planta, e como eles agem em nossas células, benefícios e efeitos colaterais, por exemplo. Não houve respostas negativas.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

4.4.1 Live com especialista

Abaixo o registro da live com o professor Dr. Carlos Rogério Tonussi:

Figura 14 – Imagem live sobre farmacognosia.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Figura 15 – Imagem live sobre farmacognosia



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

5. DISCUSSÃO

5.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS E PROBLEMATIZAÇÃO

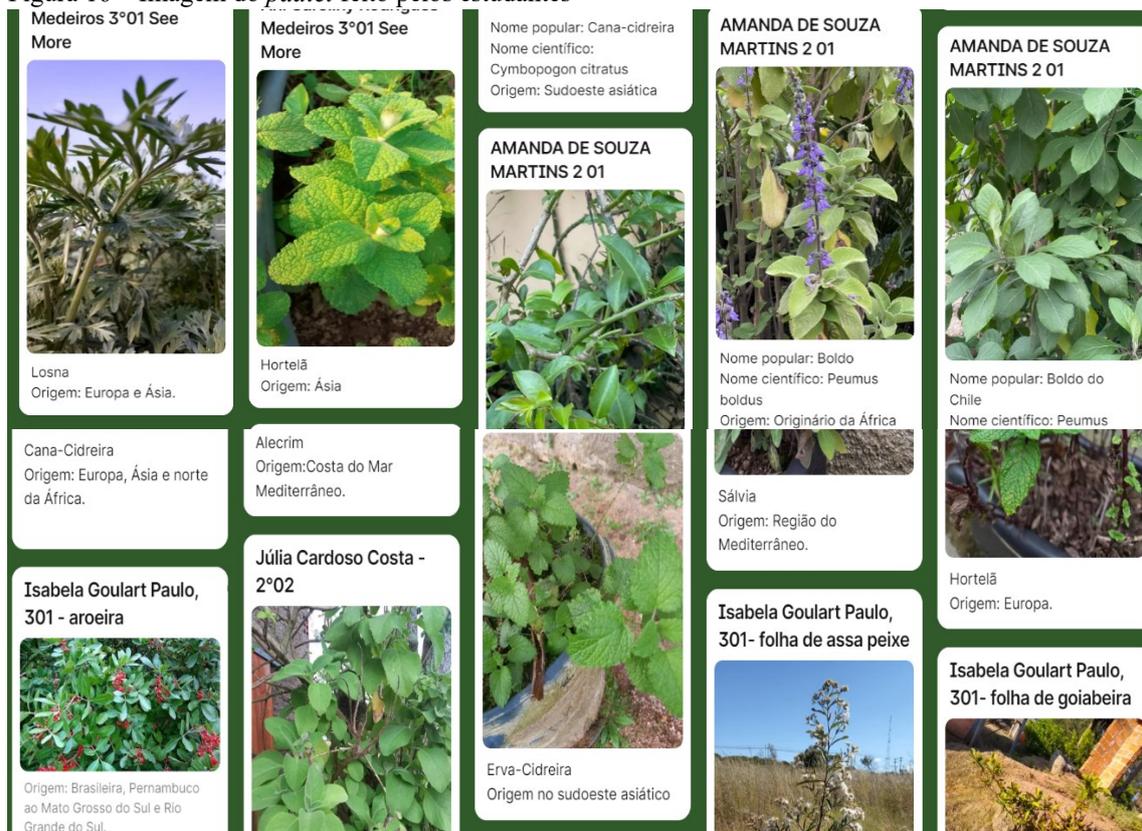
Antes da aplicação da entrevista etnobotânica, foram aplicados questionários, iguais para todas as turmas, iniciando com questões simples, pois muitas vezes os estudantes não se integram com a realidade onde vivem, e mesmo a escola sendo localizada em um lugar repleto de natureza, existem diferentes concepções do que sejam as, ou qual a importância das plantas, por exemplo. Alguns responderam que as plantas são seres vivos, outros citaram a clorofila, até mesmo alguns falaram em remédios.

Depois foi questionado a importância das plantas para os seres vivos. Foram obtidas diferentes respostas, como: produz oxigênio, comida, remédio. Particularmente interessante foi eles terem essa noção medicinal das plantas. Isso pode ser devido a escola estar localizada em uma região rural, que ainda explora fortemente os benefícios das plantas medicinais. Conforme Amorozzo (2004), nessas comunidades o conhecimento medicinal folclórico das plantas é explorado principalmente pelos mais idosos, mas ainda passadas de geração para geração. Essa noção foi corroborada nas respostas dos estudantes dessa comunidade de Pescaria Brava-SC. Nesta fase já foi possível perceber muitos aprendizados essenciais ao ensino de biologia.

Durante as discussões, que aconteceram a partir das primeiras questões motivadoras, foi possível atingir o conceito de classificação e a diferença entre células animais e vegetais. Como parâmetro para essas metas conceituais, tomamos como base o livro-texto adotado na escola, Amabis e Martho (2016), distribuído pelo Programa Nacional do Livro e Material didático (PNLD).

Como esperado, o conhecimento dos jovens sobre plantas medicinais é fragmentado, porém, em sua grande maioria, citaram boldo (*Plectranthus barbatus*) e hortelã (*Mentha spicata*), que de acordo com Lorenzi (2008) são plantas exóticas. Esse achado, na verdade, foi muito oportuno, pois esse conceito cabe perfeitamente para o tema de ecologia no terceiro ano do ensino médio. Compreender o que são espécies exóticas e nativas, contribui para uma boa compreensão do que é ecologia e impactos ambientais causados por diversos fatores bióticos e abióticos.

Com os resultados da entrevista anexo (A), os estudantes construíram um *padlet* (figura 3) onde foram organizadas as fotos das plantas citadas, com seus nomes populares e possíveis origens. Abaixo pode-se observar mais uma amostra do *padlet* construído pelos estudantes.

Figura 16 – Imagem do *padlet* feito pelos estudantes

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Com esses dados, foi possível construir gráficos que se relacionam com os conteúdos programáticos das três séries do ensino médio. Na primeira série, a bioquímica abre portas para a compreensão dos componentes básicos de todos os seres vivos, como carbono, hidrogênio, oxigênio, fósforo e enxofre. Como pode ser observado na (figura 5), esse conteúdo encontrou um tema motivador de grande valia no conceito de uso medicinal das plantas. Afinal, as propriedades medicinais das plantas, decorrem, principalmente, de compostos de carbono variados, produtos de seu metabolismo secundário (FERREIRA, 2013).

A classificação dos seres vivos é um tema de abordagem muitas vezes difícil para os alunos da segunda série, e também professores, pois não se percebe naturalmente a real necessidade disso. O desafio de investigar a nomenclatura científica a partir dos diferentes nomes populares das plantas medicinais (Figura 3), deu nova perspectiva para esse tema. Como seria possível determinar a qual planta se refere determinada propriedade medicinal, se fôssemos nos basear apenas nos nomes populares?

A partir da observação das fotos organizadas no *padlet*, pode-se perceber a interação dos estudantes com o projeto apresentado. Sendo a aplicação da entrevista com a comunidade um importante fator relatado por eles para essa interação.

A etnobotânica preocupa-se em estudar o conhecimento popular a respeito dos usos das plantas em geral para todos os fins, inclusive os medicinais (AMOROZZO, 1996). Desta forma, o tema etnobotânica aproxima os estudantes de sua cultura local, mostrou-se útil em servir de tema estruturador e motivador para o estudo dos conteúdos programáticos de bioquímica, taxonomia e ecologia, que foram apresentados neste projeto. Corroborando com a ideia de que os conhecimentos envolvidos na disciplina de biologia podem ser apresentados de forma vinculada ao cotidiano (SIQUEIRA E PEREIRA, 2014).

De acordo Reigota (2017) a educação ambiental nas escolas perpassa disciplinas, aborda e relaciona temas que envolvem humanidade e natureza, aproximando ser humano e meio ambiente. Desta forma, a investigação sobre as plantas medicinais permite que os estudantes vivenciem essa aproximação do ser humano com a natureza, integrando etnobotânica e educação ambiental por meio da importância de conhecer para preservar.

Essa integração propiciou um ambiente investigativo, permitindo a elaboração e testes de hipóteses relacionadas com os conteúdos do ensino médio. Dias e Reis (2017) corroboram a importância da promoção de atividades que possibilitem a tomada de decisão responsável pelos alunos, instigando a criatividade e construção de seu próprio conhecimento. As atividades investigativas propiciam reflexão e pensamento crítico que conduzem a apropriação dos conceitos científicos.

5.1.1 As Primeiras séries: Bioquímica

Os compostos químicos encontrados nas plantas, foi o tema de debate nas primeiras séries. Em síntese, as principais perguntas foram:

“Como poderíamos nos certificar que possuem substâncias diferentes”; “Será que elas possuem mesmo esse valor medicinal citado na entrevista?”

Para essas questões, as principais hipóteses levantadas foram:

“Provavelmente sim, porque algumas plantas podem ser utilizadas para medicamentos.”;

“Pode-se certificar que a planta possui tal valor medicinal através de livros específicos, sites confiáveis e outras formas.”

“As plantas possuem substâncias diferentes em suas partes por conta da cor”. Essas

hipóteses poderiam suscitar formas muito interessantes de verificação, não fossem as limitações impostas pela pandemia. Destacamos, particularmente, a associação que alguns fizeram entre coloração (pigmentos) e substâncias químicas. Essa hipótese permitiria a verificação por práticas relativamente simples de separação por cromatografia. Porém, as investigações das hipóteses tiveram que se limitar a pesquisas teóricas.

Para esse propósito, as plantas selecionadas pelas turmas serviram de forma muito ilustrativa. Tanto o *Plectranthus barbatus* como a *Mentha spicata*, foram alvo de muitas revisões na literatura e são riquíssimas em compostos e usos medicinais. Os principais usos etnobotânicos do *P. barbatus* são para distúrbios intestinais e fadiga hepática, distúrbios respiratórios, doenças cardíacas e certos distúrbios do sistema nervoso. Já a *M. spicata* é utilizada em várias populações, como infusão de suas partes aéreas, contra várias doenças, incluindo diabetes, distúrbios digestivos e respiratórios, doenças de garganta e doenças de pele. (ALASBAHI e MELZIG, 2010; CARO et al., 2018; CORDEIRO et al.,2020; COSTA, 2006; MENYIY et al.,2022; RIBEIRO et al., 2014). Ao investigarem essas plantas puderam então validar suas hipóteses, descobrindo que sim, plantas diferentes possuem compostos químicos variados, e sua identificação é uma etapa importante na produção de medicamentos de origem vegetal (OLIVEIRA et al. 2017).

Durante as pesquisas bibliográficas, e depois com a avaliação final desta pesquisa, observou-se melhor compreensão dos tópicos de bioquímica. Sendo possível afirmar que, mesmo com as limitações do isolamento social, essa abordagem correlacionando o conteúdo disciplinar com as vivências dos estudantes em sua comunidade, promoveu maior engajamento no processo de ensino-aprendizagem, como pode-se observar nos apêndices (A, B e C).

Essa linha de discussão envolvendo plantas medicinais e suas origens resultou inclusive na conscientização dos estudantes sobre a importância da preservação ambiental como forma de proteger uma importante reserva de produtos potencialmente úteis para a produção de novos medicamentos – a mata nativa. A partir das investigações sobre a origem das plantas escolhidas, tiveram a oportunidade de se aprofundar no significado de biodiversidade. Como foi possível observar em discussões feitas em sala após a entrevista. A entrevista também contribuiu para a aproximação dos estudantes com o meio ambiente, esse processo foi notavelmente observado durante as discussões relacionadas com os temas citados como: “ficamos sabendo que os medicamentos podem poluir o solo a água” desta forma proporcionou uma discussão crítica sobre educação ambiental. Afinal, aquelas plantinhas no quintal, antes sem tanto significado, agora despertam a curiosidade por possuírem um conteúdo farmacológico importantíssimo, que tanto interessa aos cientistas. Essa temática, pode ainda ser

muito mais explorada, levantando novas perguntas problematizadoras. Por exemplo, onde podemos encontrar mais plantas medicinais? A mata atlântica possui plantas medicinais? Que doenças podem ser tratadas com plantas medicinais? Como se descobre que uma planta é medicinal? Planta medicinal só faz bem, ou pode fazer mal? Sendo, portanto, muito rica para o ensino por investigação (SASSERON, 2015).

Com os resultados dessas pesquisas os estudantes construíram um pequeno dicionário etnobotânico farmacológico, ou simplesmente etnofarmacológico. Neste dicionário encontram-se os nomes populares e científicos, uma comparação do uso medicinal encontrado na entrevista feita com a comunidade e na literatura. Essa comparação motivou os alunos na produção deste dicionário como fechamento das atividades propostas nessa pesquisa.

Ainda por meio da relação feita entre conhecimentos etnobotânicos da comunidade e farmacológicos encontrados na literatura, os estudantes puderam compreender que o conhecimento popular muitas vezes é confirmado por validação científica, mas que é muito importante conhecer bem a planta antes de transformá-la em medicamento. Por exemplo, para a composição desse dicionário os estudantes pesquisaram alguns métodos para detecção e extração de flavonoides da pata-de-vaca, assim como para a extração de alcaloides no cipó-mil-homens. Por meio dessas pesquisas eles compreenderam que é preciso de muito estudo para certificar-se que uma planta possui mesmo aquele determinado fim medicinal. Esse ambiente investigativo proporcionou melhor compreensão do método científico por trás da validação dessas plantas para uso médico.

A prática de composição de um dicionário etnofarmacológico regional pode ser aplicada em qualquer escola e se constitui de um excelente tema para engajar os estudantes em uma abordagem investigativa. Esse levantamento do folclore medicinal local e validação científica dificilmente pode ser completado por uma única turma, o que se bem manejado pelo professor, pode se tornar um trabalho cooperativo entre várias turmas ao longo de alguns anos. Em nossa presente experiência, apenas foi possível completar quatro verbetes deste dicionário, havendo ainda muito conhecimento local para ser compilado e estudado.

5.1.2 Segundas séries :Taxonomia de plantas

A taxonomia dos seres vivos como objetivo curricular na segunda série encontrou também uma oportunidade excelente na presente abordagem didática. Os alunos constataram, pela entrevista, que uma mesma planta poderia receber diferentes nomes. A taxonomia de plantas é uma etapa importante para o processo de farmacognosia Oliveira (2017). Essa etapa

iniciou-se com os seguintes questionamentos:

“Por que as plantas escolhidas podem ter diferentes nomes populares? Como poderíamos classificar esses exemplares?”

Em geral, a hipótese de consenso foi:

“Cada região ou pessoas podem dar nomes diferentes para a mesma planta. Através de livros específicos”, ou seja, pode-se dizer que eles teriam a noção de que existe um procedimento científico para organizar a “bagunça” dos nomes populares.

Para validar as hipóteses, os estudantes utilizaram o livro didático e a internet. Durante esse processo de pesquisa, aconteceram muitas discussões sobre os nomes diferentes dados a uma mesma planta, permitindo a compreensão da importância dos nomes científicos para estudos relacionados aos seres vivos. Compreenderam também, por meio de pesquisa e discussões feitas em sala, a dificuldade de classificar uma planta. Perceberam que se precisa de muito tempo e de observações minuciosas para uma classificação exata de uma planta. De acordo com Santos et al. (2017) a farmacognosia envolve os processos de classificação de acordo com estruturas anatômicas e composição química.

Apesar de ser um processo de investigação eminentemente teórico, esta etapa da abordagem, envolveu também a experiência com preservação do espécime em exsiccatas e o registro em desenho destes espécimes. Como parte dos procedimentos científicos para a identificação. A inclusão desta etapa em projetos educacionais provê importante oportunidade para o ensino investigativo (SANTOS, 2013; SANTOS, 2015; VIEIRA e VIEGAS, 2019).

No entanto, essa atividade envolve vários detalhes como local adequado para o armazenamento do material vegetal, tempo de secagem em estufa, que se não forem bem controlados, podem resultar da perda do trabalho desempenhado pelos alunos e talvez eles não tenham tempo de repetir ainda naquele ciclo escolar. Porém, uma vez montado um herbário com espécimes precisamente identificados, o processo de classificação e identificação de amostras coletadas por turmas futuras, será muito facilitado.

A partir das amostras recolhidas foram feitos desenhos das folhas das plantas escolhidas, permitindo aos estudantes vivenciarem algumas etapas do processo de taxonomia dos organismos vegetais. O exercício de desenhar desenvolve a percepção dos detalhes e é uma útil ferramenta para o ensino botânico (GOLDBERG et al., 2005; SOUZA e ZOIA, 2011; MOURA et al., 2014). O desenho técnico botânico é por si uma atividade científica de particular importância no processo de identificação das espécies e requer longo aprendizado (Silva, 2019).

Naturalmente, não é preciso depositar esse peso sobre os alunos, mas a atividade permite também uma excelente oportunidade para o ensino por investigação.

Nessa etapa, os alunos perceberam que cada folha possui detalhes importantes para o processo de classificação, mas essa percepção não ocorreu de imediato. Primeiramente foram feitos desenhos sem muita observação do exemplar, uma representação estilizada, porém, ao serem questionados sobre a aparência da folha desenhada, compararam com a amostra e perceberam que cada folha, mesmo observada a olho nu, possui detalhes diferenciados que lhes dão identidade própria. Assim, o processo de aperfeiçoamento do desenho botânico envolve a recorrente visualização do espécime e a correção do traço no papel, até reproduzir todos os detalhes observáveis.

As plantas não são mais retratadas de forma estilizada, mas de forma real, exigindo a investigação detalhada e, preferencialmente, auxiliada por um instrumento ótico como a lupa. A forma estilizada como as plantas são representadas nos desenhos iniciais, mesmo tendo em sua frente um modelo real, parece refletir o que tem se convencionado chamar de “cegueira botânica”, a qual também se atribui o baixo interesse pelo aprendizado da botânica no ensino básico (SALATINO e BUCKERIDGE, 2016; NEVES et al., 2019). Podemos assumir, portanto, que esse processo de registrar em desenho os espécimes, contribui para “abrir os olhos” dessas jovens mentes para a riqueza desse reino. No entanto, ao se aplicar esta metodologia, dificilmente a mesma turma de alunos poderá acompanhar o ciclo completo de um espécime botânico qualquer, pois para a correta classificação é necessária a observação de todas as partes da planta, incluindo flores e frutos (se for o caso). Por este motivo, a montagem de um herbário com exsicatas contendo todas as partes do espécime, facilita e acelera essa classificação.

Com as pesquisas feitas sobre os nomes científicos dos quatro exemplares eleitos, os alunos, colaboraram com mais uma parte do dicionário etnobotânico em construção. A organização de todas essas informações provê ao projeto de ensino, oportunidade para os estudantes integrarem os conceitos estudados em taxonomia, como a composição dos nomes científicos, com os dados obtidos pela entrevista feita com a comunidade.

O dicionário traz também as características de cada uma das plantas escolhidas, como, altura da planta, forma da folha, por exemplo, pode ser observada em um exemplar vivo. O que contribui também para dar significado prático dos conhecimentos científicos estudados com a realidade dos estudantes.

5.1.3 Terceiras séries: ecologia

Ao criarem hipóteses sobre a origem das plantas citadas na entrevista, a maioria dos

estudantes colocou que as plantas seriam nativas. Assim como foi mostrado no gráfico (figura 7) das respostas dos moradores, onde muitos não compreenderam o que seria a origem, e a maioria respondeu que não sabia. Em linhas gerais as hipóteses foram:

“São plantas daqui né professora”, “Acho que a maioria são nativas”.

Buscaram a origem das plantas citadas na entrevista, observando os exemplares citados por meio do *padlet* criado por todas as turmas. Essa busca foi feita na literatura, principalmente utilizando o livro de Lorenzi (2015) essa busca os levou a conclusão de que a maioria das plantas eram de origem exótica e não nativa. Com esses dados foi construído um gráfico (figura 11) apresentado para a turma. Essa questão pareceu bastante impactante para os mesmos, e levou a muitas discussões e geração de novas hipóteses como:

"Nossa, como podemos conhecer mais as exóticas do que nativas?"; “Como estas plantas vieram parar aqui?”; “Os colonizadores devem ter trazido né professora?”.

Devido ao pluralismo étnico da formação de nosso povo é previsível que uma pesquisa etnofarmacológica nos leve ao encontro de muitas espécies exóticas (ou não nativas), no folclore medicinal local. Caso do *Plectranthus barbatus* e da *Mentha spicata*, por exemplo. Do ponto de vista educacional, essa característica pode ser explorada de forma muito vantajosa. A noção sobre plantas exóticas e nativas propiciou um tema perfeito para abordar ecologia com a terceira série. Essa relação pode ser vista na figura 4, que destaca as origens das plantas citadas na entrevista.

Exemplificando o tema a partir de “inocentes” plantas de uso medicinal, de origem africana e asiática, pode-se estender a discussão para o impacto ecológico causado pela importação de outros espécimes vegetais (ESPINDOLA e JUNIOR, 2007; MATOS e PIVELLO, 2009; MAGALHÃES e SILVA-FORSBERG, 2016). Ainda, esse tema pode abrir discussões sociológicas e antropológicas como, por exemplo, discutir as razões pelas quais o conhecimento de plantas medicinais exóticas se sobrepõe às nativas da mata atlântica, onde esta comunidade se insere (FRANCO e BARROS, 2005; BORBA e MACEDO, 2006; GIRARDI e HANAZAKI, 2010).

De acordo com Rodrigues (2018), a farmacognosia se importa com a origem e preservação das espécies nativas, ressalta a importância da preservação ambiental local para a obtenção dos variados princípios ativos de origem vegetal para a produção de fármacos. Desta

forma os conceitos estudados em ecologia relacionam-se com a importância da preservação ambiental, gerando discussões acerca da educação ambiental. Será que a aclimação local de espécies, com propriedades medicinais na sua região de origem, mantém as mesmas propriedades, a mesma proporção de princípios ativos? Outras questões que essa proposta pode fornecer para o estudo investigativo, seriam: A mata nativa local pode ter espécimes com aplicação medicinal equivalente àsquelas de determinada espécie exótica? Como seria um dicionário etnobotânico com plantas medicinais da cultura indígena local?

No processo de ensino de Biologia, principalmente em ecologia, percebe-se a necessidade de valorizar as experiências dos alunos, considerando as habilidades e competências existentes por meio da problematização relacionada com a realidade local (JÚNIOR, 2008). Portanto, essa temática apresenta também como virtude a de ser adaptável a cultura local, valorizando-a. Podemos imaginar a aplicação dessa abordagem em uma escola rural de área indígena, que dicionário riquíssimo produziria.

Com as investigações, os estudantes da terceira série criaram um glossário apêndice (C) com alguns conceitos que são importantes para a aprendizagem de ecologia e também os que foram utilizados durante a aplicação deste projeto de pesquisa. O glossário traz conceitos de espécies exóticas e nativas, ressaltando que a planta conhecida como “sangue-da-dalva”, ou “sangue-de-adave” (*Croton celtidifolius*), é nativa da América do Sul, assim como a “pata-de-vaca” (*Bauhinia forficata*), é uma das cerca de 300 espécies catalogadas de distribuição pantropical. No Brasil, 200 espécies nativas já foram descritas, não sendo, portanto, considerada exótica. Essas espécies encontradas pela entrevista permitiram rica discussão, pois tanto o *Croton celtidifolius*, quanto a *Bauhinia forficata* possuem muitos estudos científicos procurando evidenciar seus princípios ativos e relacioná-los com os usos populares.

O *Croton celtidifolius*, comumente conhecido como “sangue-de-adave”, é uma árvore encontrada na Mata Atlântica, principalmente no sul do Brasil, incluindo o estado de Santa Catarina. As infusões da casca e das folhas desta planta têm sido utilizadas popularmente para o tratamento de leucemia, úlcera, reumatismo e outras doenças inflamatórias. Alguns desses efeitos foram confirmados em ratos de laboratório (NARDI et al., 2003). Outros pesquisadores sugerem que a planta também possui princípios ativos com ação hipnosedativa (MOREIRA et al., 2010). Já a *Bauhinia forficata* no Brasil várias espécies de *Bauhinia* são usadas pela população como principalmente hipoglicemiante (anti-diabética), mas também como diurética, anticolesterolêmica e até como antiparasitária (PIZZOLATTI, 2003; NOGUEIRA e SABINO, 2012) e antibacteriana (SIMÕES et al., 2015).

Mesmo restringindo a discussão ao aspecto ecológico, que era o objetivo principal

da atividade, a riqueza destas informações, suscitam muitas perguntas problematizadoras que seguramente podem ser exploradas pelos professores para novas atividades investigativas. Como, por exemplo, a diferença entre uso medicinal popular e a comprovação clínica para o uso medicinal. Um tema especialmente relevante nesses tempos de pandemia.

5.1.4 Uma abordagem investigativa transversal ao ensino médio

As investigações feitas pelas segundas séries sobre a classificação parcial de cada planta eleita por cada uma das turmas, deu origem ao “dicionário etnobotânico das espécies escolhidas” apêndice (B) e serviu para as investigações dos compostos majoritários feitas pela primeira série, que deu origem ao dicionário de compostos majoritários apêndice (A). O produto das investigações dessas turmas de primeira e segunda séries, por sua vez, serviu para as terceiras séries pesquisarem as possíveis origens destas plantas e também comporem o glossário etnofarmacológico apêndice (C). Houve, assim, uma integração entre as turmas, perpassando de forma transversal às disciplinas curriculares da disciplina de biologia. Os alunos discutiram muitos aspectos ambientais, como a origem dessa flora, se exótica ou nativa, e seus impactos no meio ambiente, bem como o uso responsável de medicamentos. Esses aspectos, de acordo com Bernardes e Prieto (2010), podem caracterizar educação ambiental transversal.

Essa pesquisa foi concebida para uma aplicação transversal, mas pode perfeitamente ser desmembrado para a aplicação por professores que estão atendendo a uma ou outra série, ou ainda, ser aplicado por um grupo de professores. Mas fundamentalmente, provê uma plataforma de abordagem com todas as características preconizadas pelo ensino por investigação como, problematização, formulação de hipóteses e busca pela validação dessas hipóteses (CARVALHO, 2004; SASSERON, 2005; ZÔMPERO e LABURÚ, 2011).

Contudo, como destacam Trivelatto e Tonidandel (2015), implementar abordagens investigativas no ensino de biologia é um processo bem mais complexo do que para as ciências exatas – em geral os “problemas” relacionados com seres vivos demandam maior tempo de observação; os resultados geralmente são muito variáveis entre diferentes indivíduos, mesmo se testados sob as mesmas condições; a manutenção ou a experimentação com seres vivos pode envolver problemas éticos; as medidas geralmente realizadas por vias indiretas, etc. Com tantas e tais dificuldades é fácil deduzir que a proposição de sequências investigativas para o ensino de biologia seja mais restrita, ao menos de início (TRIVELATTO e TONIDANDEL, 2015).

O conhecimento em biologia normalmente é fragmentado, o que dificulta a compreensão dos estudantes. Por meio dos resultados obtidos, foi possível perceber que as

turmas conversaram entre si, trocaram informações sobre os diferentes conteúdos de biologia abordados nas séries do ensino médio. Perceberam que os conteúdos não estão isolados, mas se interligam construindo o conhecimento científico. As questões apresentadas de número 1 ao 10, abordaram conteúdos das três séries, e foram respondidas por todos os estudantes das turmas participantes da pesquisa.

A questão número 1 perguntava quantas plantas foram citadas por séries. Talvez esta questão, pode ser modificada em futuras aplicações dessa abordagem, perguntando se existem plantas nativas que poderiam substituir as exóticas citadas na entrevista, o que seria mais interessante para o estudo de ecologia, por exemplo.

A questão número 2, abordava o conhecimento sobre biodiversidade, sendo este um tema do conteúdo programático de biologia principalmente abordado nas segundas séries dentro da taxonomia que classifica essa biodiversidade. A maioria dos estudantes chegaram à conclusão de que a flora do município tem muitas espécies exóticas e poucas nativas. O que já aponta uma contribuição positiva dessa abordagem.

A questão três, que perguntava sobre quais partes das plantas mais foram citadas para fim medicinal, a maioria dos estudantes respondeu raiz e folhas. O que corresponde ao que é relatado na literatura (SIMÕES, et.al., 2016).

Pelo menos a metade dos estudantes ao responderem essa mesma questão, mencionaram sobre os compostos existentes nessas partes das plantas, e sua nomenclatura, sugerindo que a investigação feita dos compostos presentes nestas plantas estudadas durante a aplicação deste projeto promoveu a correlação entre essas moléculas orgânicas e sua utilidade prática. O que representa um ganho do ponto de vista da aprendizagem de bioquímica.

A questão de número quatro abordava o nome da ciência que estuda as substâncias presentes em plantas e seus efeitos no organismo, os estudantes falaram na sua maioria que é a etnobotânica e a farmacognosia. Pode-se perceber que os estudantes não compreenderam bem a diferença de cada uma, o que é natural dada a novidade dos termos e as dificuldades decorrentes do momento em que o projeto foi aplicado. De qualquer forma, a pergunta tem o propósito de testar o nível de apropriação destes conhecimentos e se isso ocorreu naturalmente. Ao observar as respostas foi promovida uma roda de conversa para esclarecer as dúvidas dos estudantes sobre as duas ciências envolvidas nesse projeto. A farmacognosia é o ramo mais antigo das ciências farmacêuticas e tem como objeto de estudo os princípios ativos naturais, sejam animais ou vegetais (SBF, 2020). Já a etnobotânica, de acordo com Amorozzo (1996), é uma ciência que estuda os conhecimentos e conceituações feitas pelas sociedades a respeito dos vegetais e o uso que possa ser atribuído a eles.

A questão número cinco, procurou avaliar a percepção qualitativa dos estudantes em relação à participação no projeto. Foi possível observar que houve uma mudança significativa, ao citarem a importância de se conhecer bem uma planta para saber sua toxicidade, assim como para a preservação. Porém, talvez pelo fato das questões estarem em documento compartilhado, muitos estudantes responderam a esta questão apenas com um breve “sim”. Entendemos que em aplicações futuras deve-se ter o cuidado de aplicar o questionário de forma individual e anônima.

A questão número seis abordava a questão sobre as plantas medicinais substituírem os medicamentos sintéticos. Alguns estudantes citaram que sim, falaram em óleos essenciais, em colher o remédio no quintal, demonstrando que adquiriram uma relação mais estreita com as plantas medicinais. Argumentaram com mais preocupação a respeito da natureza. Esses argumentos parecem ser demonstrações de aprendizagem relacionadas à educação ambiental.

A maioria dos alunos disse que as plantas não poderiam substituir os medicamentos sintéticos, falaram sobre as cápsulas, que poderiam durar mais, e por isso as plantas não as substituiriam. Foi interessante a resposta de um estudante que falou “se as plantas tiverem grandes estudos podem sim substituir medicamentos e diminuir a degradação ambiental”. Nessa resposta é notório que o estudante compreendeu alguns conceitos em ecologia (como impactos ambientais causados pelo uso de medicamentos) e trouxe uma preocupação com o meio ambiente. Corroborando com Bernardes e Prieto (2010) sobre a ideia de que a educação ambiental pode ser trabalhada de forma interdisciplinar, perpassando disciplinas e de forma transversal, como foi observado na aplicação do presente projeto com as três séries do ensino médio.

A questão de número 7 abordava a aprendizagem do conteúdo curricular, mais especificamente se a atividade investigativa facilitou essa aprendizagem. Em geral os estudantes citaram melhor compreensão dos conteúdos por série. Alunos das primeiras séries falaram sobre a bioquímica, “aprendemos bioquímica buscando os compostos majoritários em plantas”. Por meio dessa resposta, os alunos demonstraram terem relacionado o conteúdo programático (bioquímica) e as atividades do projeto. Parece que o procedimento de pesquisa dos compostos majoritários em plantas, sendo estas também seres vivos, facilitou a compreensão de que todos os seres vivos possuem constituição química.

Responderam também que “facilitou a compreensão da classificação dos seres vivos”, o que sugere que o projeto contribuiu para melhor entendimento do tema taxonomia dos seres vivos.

A questão número oito, foi sobre a mudança da compreensão dos estudantes sobre

consumo de medicamentos após as atividades realizadas. Algumas respostas foram “Sim, pois ficamos sabendo que os medicamentos podem poluir o solo, a água também”, essa resposta denota que os alunos relacionam claramente com a ecologia (impactos ambientais) com um olhar importante para a educação ambiental. Muitos alunos responderam apenas com um “sim”, motivo este pelo qual esta questão poderia ser reformulada, tornando-se mais investigativa como por exemplo: Explique qual é sua compreensão sobre o consumo de medicamentos, isso poderia propiciar respostas mais conclusivas.

Outra resposta que demonstrou aprendizagem foi “Sim, pois sabemos que muitos compostos podem ser encontrados diretamente nas plantas do nosso quintal”. Esta resposta atinge um dos objetivos principais desse tipo de abordagem, que é o de fazer reconhecer as plantas como seres individuais e demandantes de preservação específica. O apelo medicinal, portanto de interesse humano facilmente dedutível, deve contribuir para que essa noção seja generalizada para outras espécies (NEVES et al., 2019).

A questão número nove questionava sobre sugestões para melhorar as atividades investigativas realizadas durante a aplicação do projeto. A maioria dos estudantes falaram sobre profissionais formados em etnobotânica e farmacologia. É importante salientar que durante as discussões propostas em sala por turma, sempre foram citados estes profissionais, para que os estudantes pudessem perceber a importância da formação acadêmica. E para que os alunos vivenciassem essa experiência, a live com o professor Dr. Carlos Rogério Tonussi, foi de extrema importância para o fechamento das atividades propostas durante a pesquisa.

A questão de número dez trazia a seguinte abordagem: Você gostaria de participar de outras atividades como essa? Se sim, que assuntos você gostaria de aprender sobre plantas medicinais e medicamentos em geral? Vários estudantes falaram que gostariam de saber mais sobre plantas europeias e brasileiras. Não houve respostas negativas. Além de referências diretas ao interesse em saber mais sobre os princípios ativos e como produzir medicamentos. Ressaltando como essa temática é motivadora para o engajamento dos estudantes do ensino médio, podendo-se explorá-la de várias maneiras para atingir os objetivos curriculares.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a entrevista etnobotânica e os procedimentos de farmacognosia, podem servir de agentes motivadores para o aprendizado de biologia e educação ambiental transversal ao ensino médio.

Observou-se uma motivação por parte dos estudantes em realizar as atividades

propostas. O método investigativo serve de instrumento motivador, pois os estudantes não recebem os conteúdos de forma pronta, desta forma participaram ativamente do processo de construção do conhecimento, demonstrando aprendizagem de forma significativa.

A partir da entrevista etnobotânica feita com a comunidade de Pescaria Brava, pode-se notar uma aproximação dos estudantes com a realidade onde vivem, isso pareceu contribuir de maneira significativa para a aprendizagem dos conteúdos programáticos. Os alunos das primeiras séries demonstraram aprendizagem sobre os conteúdos de bioquímica, ao investigarem os compostos majoritários presentes nas plantas eleitas, assim como os métodos de detecção desses compostos. Conclui-se que a entrevista etnobotânica e os procedimentos de farmacognosia aplicados de maneira investigativa, podem contribuir com o processo de ensino aprendizagem de bioquímica dentro da disciplina de biologia no ensino médio.

Constata-se, que com os alunos das segundas séries foi possível observar muita motivação sobre os nomes populares e científicos, essa motivação partiu do processo de investigação feito a partir da entrevista etnobotânica e os procedimentos de farmacognosia. Conheceram também os conceitos de biodiversidade, ao fazerem a entrevista e receberem a citação de inúmeras espécies de plantas pela comunidade entrevistada. Desta forma a educação ambiental permeia estes estudos, pois aproximou os estudantes do local onde vivem.

Com os alunos das terceiras séries observou-se um melhor entendimento dos conceitos presentes em ecologia, como os impactos ambientais, por exemplo. Este entendimento partiu da entrevista etnobotânica feita pelos estudantes e a organização do gráfico, que demonstrou maior quantidade de plantas exóticas ao invés de nativas, como todos achavam. A partir desta constatação, os estudantes parecem motivados a pesquisar mais sobre impactos ambientais, conceitos importantes para o ensino de ecologia no ensino médio.

Contudo, pode-se concluir que houve uma transversalidade da educação ambiental, pois transpassou as séries, assim como interdisciplinaridade dentro da disciplina de biologia, com a integração dos estudantes das três séries, discutindo temas comuns e investigando conceitos relacionados aos conteúdos programáticos de cada série do ensino médio.

REFERÊNCIAS

ALASBAHI, Rawiya H.; MELZIG, Matthias F. **Plectranthus barbatus: a review of phytochemistry, ethnobotanical uses and pharmacology**—part 2. *Planta medica*, v. 76, n. 08, p. 753-765, 2010.

ALASBAHI, Rawiya H.; MELZIG, Matthias F. **Plectranthus barbatus: A Review of Phytochemistry, Ethnobotanical Uses and Pharmacology** – Part 1. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1055/s-0029-1240898>>. Acesso em 22/08/2022.

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à Etnobotânica**. 2 ° ed. Rio de Janeiro: Inteciência, 2005.

AMOROZZO, M.C.M. **Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais: um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1996.

BARATTO. C. Leopoldo. **A Farmacognosia no Brasil: memórias da sociedade brasileira de farmacognosia** :1. ed. — Petrópolis, RJ : 2021.

BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; PRIETO, Élisson Cesar. **Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal**. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 24, 2010.

BORBA, Aneliza Meireles; MACEDO, Miramy. **Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil**. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abb/a/pS4T6qRDdcjY3hVd7DbJFmR/?lang=pt>>. Acesso em 15/08/2022.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum curricular**. Brasília. 2017.

Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília:2002. Disponível em: <<portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 29/11/2020.

CARO, Daneiva C.; RIVERA, David E.; OCAMPO, Yanet; FRANCO, Luis A.; SALAS, Rubén D. **Avaliação farmacológica de Mentha spicata L. e Plantago major L., plantas medicinais usadas para tratar a ansiedade e a insônia na costa caribenha colombiana**.2018. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/ecam/2018/5921514/>>. Acesso em 11/08/2022.

CATANI, André. et al. **Ser Protagonista: Biologia 1: ensino médio**. São Paulo. Edições SM, 2016.

_____. **Ser Protagonista: Biologia 2: ensino médio**. São Paulo. Edições SM, 2016.

_____. **Ser Protagonista: Biologia 3: ensino médio**. São Paulo. Edições SM, 2016.

CORDEIRO, M. F.; NUNES, T. R. S.; BEZERRA, F. G.; DAMASCO, P. K. M.; SILVA, W. A. V.; FERREIRA, M. R. A.; MAGALHÃES, O. M. C.; SOARES, L. A. L.; CAVALCANTI, I. M. F.; PITTA, M. G. R.; RÉGO, M. J. B. M. **Caracterização fitoquímica e atividades biológicas de *Plectranthus barbatus* Andrews.** 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bjb/a/knPZMTQCz9jL3hvsyQFVqw/?lang=en>>. Acesso em 27/08/2022.

COSTA, M. C. C. D. **Uso popular e ações farmacológicas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae):** revisão dos trabalhos publicados de 1970 a 2003. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 8, n. 2, p. 81-88, 2006.

DIAS, Carla Pacífico; REIS, Pedro. 2017. O Desenvolvimento de Atividades Investigativas com Recurso à Web 2.0 no Âmbito da Investigação e Inovação Responsáveis. Sisyphus Journal of Education. vol 5, Issue 03, Pp. 68-84. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bnccensinomedio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 29/11/2020.

ESPÍNOLA, Luis A.; JUNIOR, Horácio Ferreira Júlio. **Espécies invasoras:** conceitos, modelos e atributos. 2007. Disponível em: <http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S037818442007000900004&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em 14/08/2022.

FRANCO, E.A.P.; BARROS, R.F.M. **Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí.** 2005. Disponível em: <https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMedicinais/artigo12_v8_n3.pdf>. Acesso em 18/08/2022.

GIRALDI, Mariana; HANAZAKI, Natalia. **Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil.** 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abb/a/DckNBTV5Dt4jYtF7ps6nWzL/?lang=pt>>. Acesso em 25/08/2022.

GOLDBERG, Luciane Germano; YUNES, Maria Angela Mattar; FREITAS, José Vicente de. **O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano.** 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pe/a/kBdQgtpCDG9QQc6NFqj3fkg/?lang=pt>>. Acesso em 28/08/2022.

GONZÁLEZ, Gaudiano Edgar; LORENZETTI, Leonir. **Investigação em educação ambiental na América Latina:** mapeando tendências. Educação em revista, v. 25, n. 3, p. 191-211, 2009.

HOFFMANN, David. **O guia completo de plantas medicinais:** ervas de A a Z para tratar doenças; restabelecer a saúde e o bem estar. São Paulo: Cutlrix, 2017.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação Ambiental:** o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. [S.l.]: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2>>. Acesso em: 08/04/2020.

KANZLER, Sandro. **Plantas medicinais: Viva mais e melhor!** LeBooks Editora, 2014.

KATZUNG, Bertram G.; TREVOR, Anthony J. **Farmacologia básica e clínica.** Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt/BR&lr=&id=rsw/DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Farmacologia+na+educa%C3%A7%C3%A3o+b%C3%A1sica&ots=WN8wiIS3k0&sig=E19oQmUkbWWa9SV6CypkFnQib_k#v=onepage&q=etnobot%C3%A2nicos&f=false>. Acesso em: 06/04/2020.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia.** Edusp, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira.** [S.l.]: 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2014000100003>. Acesso em: 06/04/2029.

LEITÃO, Suzana Guimarães. **A etnobotânica e a etnofarmacologia como ferramentas para a busca de novas drogas de origem vegetal.** Rio de Janeiro: Revista Riopharma (CRFRJ), 2002.

LOUREIRO, Carlos Frederico. Teoria crítica. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores.** Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2004.

LOUREIRO. B. Frederico. **Educação ambiental crítica: contribuições e desafios.** 2007. Disponível em: <<https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/livros/VAMOS%20CUIDAR%20DO%20BRASIL%20CONCEITOS%20E%20PRATICAS%20EM%20EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NA%20ESCOLA.pdf#page=66>>. Acesso em: 07/04/2020

MAGALHÃES, Lana Cynthia Silva; SILVA-FORSBERG, Maria Clara. **Espécies Exóticas Invasoras: caracterização e ameaças aos ecossistemas.** 2016. Disponível em: <<http://scientiaamazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v5-n1-63-74-2016.pdf>>. Acesso em 17/08/2022.

MARTINS, Camila; DE OLIVEIRA, Haydée Torres. **Biodiversidade no contexto escolar: concepções e práticas em uma perspectiva de Educação Ambiental crítica.** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA). V.10, 2015.

MARTINS, I. P. **Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, V. 1, n. 1, 2002.

MATOS, Dalva M. Silva; PIVELLO, Vânia R. **O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros.** 2009. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v61n1/a12v61n1.pdf>>. Acesso em 22/08/2022.

MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (coord.). **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.** Brasília. Ministério da Educação, Coordenação geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação

Ambiental: UNESCO, 2007. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>>. Acesso em: 07/04/2020.

MENYIY, Naoual El; MRABTI, Hanae Naceiri; OMARI, Nasreddine El; BAKILI, Afaf El; BAKRIM, Saad; MEKKAOU, Mouna; BALAHBIB, Abdelaali; ARDEKANI, Ehsan Amiri; ULLAH, Riaz; ALQAHTANI, Ali S. SHAHAT, Abdelaaty A.; BOUYAHYA, Abdelhakim. **Usos Medicinais, Fitoquímica, Farmacologia e Toxicologia de Mentha spicata.** 2022. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/ecam/2022/7990508/>>. Acesso em 10/08/2022.

MILANI, Juliana Foresti; GUIDO, Lucia de Fátima Estevinho; BARBOSA, Ana Angélica Almeida. **Educação ambiental a partir do resgate dos quintais e seu valor Etnobotânico no distrito Cruzeiro dos Peixotos, Uberlândia, MG.** Horizonte científico 5.1, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/7260>>. Acesso em: 07/04/2020.

MONTEIRO, Sérgio da Silva et al. **A conservação de exsicatas em herbários: contribuição ao manejo e preservação.** 2009.

MOREIRA, Eduardo L.G.; RIALA, Daniel; DUARTE, Filipe S.; CARVALHO, Cristiane Ribeiro de; HORST, Heros; PIZZOLATTI, Moacir G.; PREDIGER, Rui D.S.; RIBEIRO-DO-VALLE, Rosa Maria. **Atividade do sistema nervoso central da fração rica em proantocianidinas obtida de Croton celtidifolius em ratos.** 2010. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jpp/article/62/8/1061/6135622>>. Acesso em 26/08/2022.

MOURA, Nelson Antunes de; SANTOS, Eurico Cabreira dos; SILVA, Juciley Benedita da. **Ilustração científica: proposta de ensino pela arte, ciência e tecnologia.** 2014. Disponível em: <<http://periodicos.apps.uern.br/index.php/EXT/article/view/4129/3215>>. Acesso em 20/08/2022.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. **Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo.** Belo Horizonte, vol.9.2107. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172007000100089>. Acesso em 11/04/2020.

NARDI, G.M.; FELIPPE, R.; BALBOA, S.; SIQUEIRA-JUNIOR, J.M.; ARRUDA, D.C.; DELLE MONACHE, F.; TIMBOLA, A.K.; PIZZOLATTI, M.G.; CKLESS, K.; RIBEIRO-DO-VALLE, R.M. **Efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes da casca de Croton celtidifolius.** 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0944711304702123?via%3Dihub>>. Acesso em 10/08/2022.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. **Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?** 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cie/du/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?lang=pt>>. Acesso em 29/08/2022.

NOGUEIRA, Albina C. O.; SABINO, Cláudia V. S. **Revisão do Gênero Bauhinia Abordando Aspectos Científicos das Espécies Bauhinia forficata Link e Bauhinia variegata L. de Interesse para a Indústria Farmacêutica.** 2012. Disponível em:

<<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/19201/2/6.pdf>>. Acesso em 22/08/2022.

PIZZOLATTI, Moacir Geraldo; CUNHA JR, Anildo; SZPOGANICZ, Bruno; SOUSA, Eliandra de; BRAZ-FILHO, Raimundo; SCHRIPSEMA, Jan. **Flavonóides glicosilados das folhas e flores de Bauhinia forficata (Leguminosae)**. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/7bstX6J6KYfrVSBHWQ7FPnz/?lang=pt>>. Acesso em 22/08/2022.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. [S.l]: books.google, 2017. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/O_que_%C3%A9_educac%C3%A7%C3%A3o_ambiental/gmgvDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=marcos+Reigota&printsec=frontcover Acesso em: 08 de março de 2023.

REIS, P. **Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania**. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, V. 3, n.1, 2013, p. 1-10

RIBEIRO, D. A.; MACÊDO, D. G.; OLIVEIRA, L. G. S.; SARAIVA, M. E.; OLIVEIRA, S. F.; SOUZA, M. M. A. MENEZES, I. R. A. **Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil**. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/13_059>. Acesso em 12/08/2022.

RODRIGUES, Aline Teotonio. **Farmacognosia**. Título. CDD 615.321 Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. "Mas de que te serve saber botânica?". 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?lang=pt>>. Acesso em 19/08/2022.

SANTOS, Fernando Santiago dos. **O herbário IFRS e sua importância científica e educacional**. 2015. Disponível em: <<https://revistahipoteses.emnuvens.com.br/revista/article/view/18/13>>. Acesso em 22/08/2022.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. **Coleções biológicas para o ensino de ciências: o Herbário Didático do Instituto de Aplicação da UERJ**. 2013. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/41179/37202>>. Acesso em 21/08/2022.

SASSERON, L. H. **O Ensino por investigação: pressupostos e práticas**. In. Fundamentos Teórico- Metodológico para o Ensino de Ciências: a sala de aula. USP- Univesp-2010.

SASSERON, H. L. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e escola**. Belo Horizonte: revista Ensaio, 2015.

SBF – SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA. **O que é farmacognosia?** Disponível em <<http://www.sbfgnosia.org.br/farmacognosia.html>>. Acesso em 19/11/2020.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. **Pesquisas quali-quantitativas:** contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE SANTA CATARINA. **Proposta Curricular de Santa Catarina:** Formação Integral na Educação Básica. Florianópolis: ACADE, 2014.

SHARIFI-RAD, Javad et al. **Ethnobotany, phytochemistry, biological activities, and health-promoting effects of the genus *Bulbophyllum*.** *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2022, 2022.

SILVA, Regiane Aparecida Caire da. **A formação do artista botânico no século XIX:** fronteira entre ciência e arte. **História da Ciência e Ensino:** construindo interfaces. v. 20, p. 823-835, 2019.

SILVA, Regiane Aparecida Caire da. **A formação do artista botânico no século XIX:** fronteira entre ciência e arte. 2019. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/46675/31148>>. Acesso em 19/08/2022.

SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira et al. **Farmacognosia:** do produto natural ao medicamento. Artmed Editora, 2016.

SIMÕES, Ranggel C.; ALMEIDA, Sheylla S. M. da S. de. **Estudo Fitoquímico de *Bauhinia forficata* (Fabaceae).** 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotekevvirtual.org/revistas/BIO TA/v05n01/v05n01a05.pdf](http://www.bibliotekevvirtual.org/revistas/BIO%20TA/v05n01/v05n01a05.pdf)>. Acesso em 18/08/2022.

SIQUEIRA, André Boccasius; PEREIRA, Samira Martins. **Abordagem etnobotânica no ensino de Biologia.** REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 31, n. 2, p. 247-260, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/4711>>. Acesso em 11/04/2020.

SOARES, D. L. OLIVEIRA, H. M.; NÓBREGA, M. A.; SILVA, E. **A etnobotânica como instrumento de educação ambiental:** uma avaliação dos conhecimentos e vivência de alunos da educação e jovens e adultos sobre a temática. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Vol. 1: Congestas 2013. Disponível em: <<http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2013/trabalhos/pdf/congestas2013-et-13029.pdf>>. Acesso em 11/04/2020.

SOUSA, Jacileide de Arruda; ZOIA, Alceu. O desenho como instrumento de aprendizagem na educação infantil. 2011. Disponível em: <[https://web.archive.org/web/20180417213232id_/http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view File/106/1386](https://web.archive.org/web/20180417213232id_/http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/File/106/1386)>. Acesso em 23/08/2022.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. **Ensino por investigação:** eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?lang=pt>>. Acesso em 15/08/2022.

VIEIRA, Cristiana; VIEGAS, Sofia. **Os Herbários como recursos educativos dinâmicos e interdisciplinares.** 2019. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/44797/31705>>. Acesso em 23/08/2022.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências:** aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 13, p. 67-80, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – DICIONÁRIO DOS COMPOSTOS MAJORITÁRIOS ENCONTRADOS NA LITERATURA (PRODUZIDO PELOS ALUNOS DA PRIMEIRA SÉRIE)

- **Nome popular:** Pata de vaca.
- **Nome científico:** Bauhinia cheilantha.
- **Uso medicinal por meio de entrevistas etnobotânicas:** Várias outras de natureza etnobotânica citam o uso destas plantas no controle da glicemia de diabéticos.
- **Uso medicinal encontrado na literatura:** Na pata de vacas continuam sendo usados por pessoas diabéticas, na forma de cozimento, preparado, por cozimento (châdecoccto) de 6g (uma colher das sopas) do pó das folhas secas em 150 cc (uma xícara) de água, que é tomado nas doses de meia a duas xícaras, até duas vezes ao dia, modificando-se como doses, para mais ou para menos, conforme o efeito sobre a glicemia.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura:** Mesmo sendo o composto majoritário não vegetal, diversos fatores podem modificar uma rota metabólica dos flavonóides e, com isto, alterar a composição dos insumos para a produção de medicamentos. ambientais como sazonalidade, mudanças de ritmo circadiano, radiação, temperatura, altitude e umidade, interferem significativamente e/ou significativamente não dos princípios-ativos presentes no vegetal (Gobbo-Neto & Lopes, 2007).
- **Métodos de detecção que podem ser utilizados para verificar os principais componentes encontrados na literatura:** Para extrair os flávoldes Ferver, em banho-maria, 1 g de favelro com 10 ml de solução de EtOH a 70% por 2 min; Filtrar por algodão.



Imagem: Vitor Aguiar Zeferino 2º01

- **Nome popular:** Cipó-mil-homens.
- **Nome científico:** Cissus sulcicaulis.
- **Uso medicinal por meio de entrevista etnobotânica:** Antibiótico.
- **Uso medicinal encontrado na literatura:** Em outras espécies do gênero Cissus, conhecida como insulina vegetal é comumente usada no tratamento de diabetes, controle de estados epilépticos, hipotensor e doenças cardiovasculares.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura:** alguns metabólitos já foram identificados em Cissus sicyoides L., tais como alcalóides e flavonóides além de saponinas, mucilagens e compostos fenólicos (Silva, 1995).
- **Métodos de detecção de que podem ser utilizados para verificar os compostos majoritários encontrados na literatura:** Foram realizados os testes fitoquímicos para identificação de alguns constituintes.

Constituintes analisados	Metodologia utilizada
Alcalóides	Reação de Dragendorf
Heterosídeos Cardiotônicos	Reação de Liebermann-Burchard (núcleo esteroidal) Reação de Bajet e Reação de Kedde (Anel lactônico pentagonal)
Taninos	Reação com FeCl ₃
Saponinas	Altura da espuma formada
Flavonóides	Reação de Shinoda
Derivados Andracênicos	Reação de Borntrager
Cumarinas	Fluorescência no UV



Imagem: Vinicius Vargas de Aguiar Leandro 1º01

- **Nome popular** : Sangue-da-Dalva
- **Nome científico** : *Croton celtidifolius*
- **Uso medicinal por meio de entrevista etnobotânica** : utilizado para estancar sangramento, acelerar a cicatrização e evitar infecções.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura** : Espécie é usada em medicina caseira. Na medicina popular o látex ou seiva animais definidos em álcool é usado no tratamento de feridas e de consulta de peles (SALV;OLIVEIRA,1989), Espécie toxica para. O látex da casca do tronco pode estancar o sangue de feridas como cicatrizá-las (LORENZI;MATOS 2002).
- **Pesquisados na literatura na literatura**: Um estudo fitoquímico realizado das cascatas da categoria majoritária celta, com a presença de elevado teor de compostos fenólicos específicos, proantocianidinas a partir de totais e baixo teor de flavonoides (Horst, Composto fenólicos). Tendo sido identificado 3 compostos: catequina (A), galocatequina (B) e catequina-(4α-8)-epicatequina (C).
- **Métodos de detecção de métodos utilizados para verificar os componentes principais encontrados na literatura** foram identificados por técnicas ópticas infravermelhos e infravermelhos magnéticos magnéticos de 1H e 13C.



Imagem: Alice Machado Clemencia 3°01

- **Nome popular**: Menta ou hortelã.
- **Nome científico**: *Mentha spicata*.
- **Uso medicinal por meio de entrevista etnobotânica**: Dores de barriga, calmante, má digestão.
- **Uso medicinal encontrado na literatura**: A hortelã, conhecida cientificamente como *Mentha* comum, é uma planta medicinal e aromática, com propriedades que ajudam a tratar problemas, como má também digestão, flatulência, enjoo ou vômitos, por exemplo, mas a hortelã tem digestivo efeitos calmantes e expectorantes. Cassol, Falqueto e Bacarin (2007) também apontam que a hortelã é utilizada na medicina popular para combater a fadiga geral, atonia digestiva, gastralgia, cólicas, afecções hepáticas, bronquite crônica, dentre outras enfermidades, sendo empregado como calmante, revitalizante, antidepressivo, antialérgico, carminativo, hipotensor, tônico em geral, antiespasmódico.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura**: *Mentha spicata*, conhecido como menta ou menta, apresenta importância econômica devido ao mentol, geralmente o constituinte majoritário do seu óleo, com demanda global anual acima de 7000 toneladas [1]. Os usos medicinais fornecidos pelo seu óleo essencial. Além do mentol, verifica-se a presença de outros constituintes básicos, como mentona, 1,8-cineol (eucaliptol), mentofurano, limoneno, pulegona e SHB da Cunha et al., Scientia Plena 15, 090201 (2019) 2 carvona.
- **Métodos de detecção que podem ser utilizados para verificar os principais constituintes encontrados na literatura**: Os constituintes bioativos e os homens geralmente relacionados aos óleos essenciais. Estes metabólitos secundários são voláteis, lipofílicos, odoríferos e líquidos (SIMÕES; SPER, 1999), adquiridos por destilação, arraste por vapor de água ou destilação composta à pressão prévia.



Imagem: Kayane

APÊNDICE B – DICIONÁRIO ETNOBOTÂNICO DAS ESPÉCIES (FEITO PELOS ALUNOS DAS SEGUNDAS SÉRIES)

Nome Científico: *Mentha crispata.*



Nome popular:
Hortelã comum.

Características: A hortelã (*Mentha spicata*) é uma planta medicinal e aromática com propriedades antioxidantes, ação antisséptica, antifúngica, diurética e analgésica. Pode ser utilizada como tempero em alimentos, agente aromatizante em bebidas, essências, produtos de higiene bucal e pela indústria farmacêutica para a produção de medicamentos. Por possuir em sua composição química um alto teor de umidade, esta erva é considerada altamente perecível, sendo necessário submetê-la a métodos adequados para sua preservação. Nesse sentido, a secagem apresenta-se como uma opção podendo aumentar a vida útil dos alimentos ao retardar o crescimento microbiano e a biodegradação.

A hortelã tem alturas variadas, de 15 cm até um metro de altura, possui folhas verdes, ovaladas, rugosas e aromáticas.

Usos: A hortelã pode ser consumida na forma de folhas frescas. Vale colocá-la na salada, na sopa, como tempero do frango, carne vermelha ou peixe, na água aromatizada, batida com suco de frutas e nos chás.

Nome Científico: *Croton celtidifolius*



Nome popular:
Sangue da Dalva.

Características: Árvore de seis a dez metros de altura, folhas de base rombiforme-ovada, ápice longo-acuminado e face inferior densamente pubescente, tricomas estrelados, com glândulas estipitadas na base do limbo. Flores femininas 4-lípidas, fruto capsula seca deiscente (Caruso & Cordeiro, 2007).

Usos: A sangue da dalva tem sido utilizada como cicatrizante de feridas e de úlceras gástricas, antimicrobiano, antioxidante, antiviral, anticancerígeno, anti-inflamatório, analgésico bucal e antidiarreico. Porém, se consumida em excesso, pode causar anemia, prisão de ventre e, em casos extremos, até cegueira.

Nome Científico: *Cissus sulcicaulis*.



Nome popular:
Cipó-mil-homens, Uva do mato

Características: Planta trepadora, lenhosa e perene, com ramos alados (com asa) ou estriados (com rugas) e esparsos pubérulos (coberto de densos pelos macios). As gravilhas são sempre opostas às folhas. As folhas são trifoliadas (com 3 folíolos) sob pecíolos (haste ou suporte) de 3,7 a 18 cm de comprimento que são alados ou canaliculados (como calha). Na base do pecíolo existem estipulas (tipo de folha modificada) falcadas (forma de foice) e caducas, que ajuda a identificar a espécie.

Usos: Frutifica de fevereiro a abril. Os frutos maduros são roxos ou negros de sabor adocicado e adstringente, são comestíveis e dão uma bebida semelhante ao vinho. Os frutos in natura picam a língua e a garganta por conterem oxálico de cálcio. As folhas são comestíveis depois de cozidas. A planta é muito ornamental devido aos grossos cipós alados.

Nome científico: *Bauhinia cheilantha*



Nome popular: Pata-de-vaca

Características gerais: As folhas das espécies do gênero *Bauhinia* são fendidas formando dois lobos cujo a forma lembra o rastro da pata dos bovinos, os caules dessas plantas são muito duros. A Bauhinia é muito usada em pacientes com diabetes. Essa planta é mais comum no sertão especialmente no Ceará, mas também encontrada na mata Atlântica.

Usos- o primeiro estudo com bauhinia é datado de 1929, um ensaio clínico feito com *B. forficata*, conclui pela existência da atividade hipoglicemiante em pacientes diabéticos, o que é confirmado em outras pesquisas posteriores. Embora os mororós sejam, ainda, pouco estudados quimicamente, sua atividade hipoglicemiante tem sido comprovada através de vários experimentos, inclusive em ensaios clínicos especialmente em *B. unguilata* que, além de baixarem a glicose, diminuem, também, os níveis de colesterol e triglicérides. Um único estudo químico registra, inclusive, a presença de insulina nos cloroplastos das células foliares desta planta. Contrastando com as numerosas informações etnofarmacológicas e os trabalhos experimentais

APÊNDICE C – GLOSSÁRIO ECOLÓGICO E ETNOFARMACOLÓGICO (FEITO PELOS ALUNOS DA TERCEIRA SÉRIE)



Árvore Sangue-da-Dalva. Nativa da América do Sul

ESPÉCIES NATIVAS:

Segundo as pesquisadoras Matos e Pivello, 2009, espécie nativa é aquela a qual evoluiu no ambiente em questão ou que lá chegou desde épocas remotas, sem a interferência humana.



Fonte: Alice M. Clemencia

Pata de Vaca. Exótica: originária da China e Índia



Fonte: Vitor. A. Zeferino

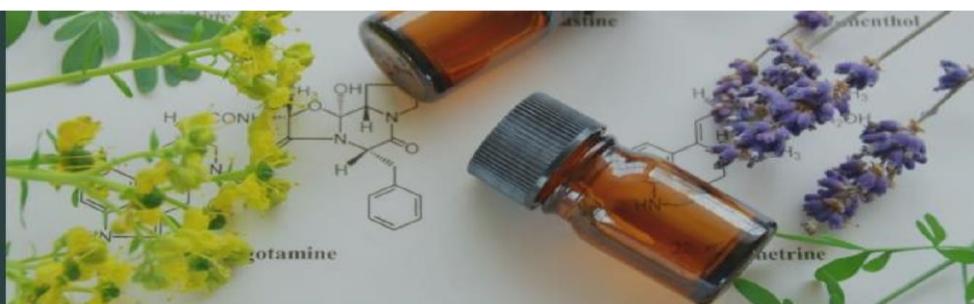
ESPÉCIES EXÓTICAS:

De acordo com Montesanti, 2015, são chamadas de espécies exóticas (ou introduzidas) aquelas espécies que se encontram fora de sua área de distribuição natural ou histórica, isto é, que não são nativas da região em que se encontram. Espécies exóticas podem invadir novas áreas geográficas sem que haja interferência humana, no entanto, as atividades antrópicas propiciaram um aumento deste fenômeno.



FARMACOGNOSIA:

Segundo Toledo, 2019, Farmacognosia é um ramo da farmacologia, que, por sua vez, é a área da Farmácia que estuda como as substâncias químicas interagem com os sistemas biológicos.



PRINCÍPIOS ATIVOS:

Segundo a pesquisadora Santos, 2021, princípio ativo é o composto responsável pela ação, ou seja, pelo efeito farmacológico. Está presente em alimentos, plantas e medicamentos, conferindo a estes suas propriedades farmacêuticas.



COMPOSTOS MAJORITÁRIOS:

São, na grande maioria, os responsáveis pela atividade antimicrobiana e pesquisas têm sido feitas para verificar essa ação sob os microrganismos contaminantes em alimentos. Clostridium botulinum é um microrganismo esporulado.



IMPACTO AMBIENTAL:

Segundo a resolução Conama N°001 de janeiro de 1986, o impacto ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.



Fonte: Daniela G. Fermino

ETNOBOTÂNICA:

Segundo Pozzana, em 2016, Etnobotânica é o estudo das plantas de uma região e seus usos práticos através do conhecimento tradicional de uma cultura local e as pessoas.

Um etnobotânico se esforça, portanto, para documentar os costumes locais envolvendo os usos práticos da flora local para muitos aspectos da vida, de uso das plantas como remédios, alimentos ou para a manufatura de roupas.

cuscuta comitata e cnicus comitatus

cuscuta comitata
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

cnicus comitatus
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

cuscuta comitata e cnicus comitatus
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

cuscuta comitata e cnicus comitatus

cuscuta comitata
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

cuscuta comitata
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

cuscuta comitata e cnicus comitatus
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

cuscuta comitata e cnicus comitatus

cuscuta comitata
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

cuscuta comitata
 questa pianta è molto comune in tutta Italia, si trova in tutti i campi e in tutti i boschi. È una pianta molto piccola, con fiori bianchi e gialli. È molto utile per curare i disturbi del sistema circolatorio e per migliorare la memoria.

APÊNDICE D – GUIA DIDÁTICO

*Guia didático de
investigação etnobotânica e
procedimentos da
farmacognosia de plantas
medicinais para uma
abordagem investigativa da
educação ambiental
transversal ao ensino médio*



conhecer para preservar

Mônica Teixeira

Dr. Carlos Rogério Tonussi



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA
CATARINA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
BIOLOGIA

**Guia didático de investigação
etnobotânica e procedimentos
da farmacognosia de plantas
medicinais para uma
abordagem investigativa da
educação ambiental transversal
ao ensino médio**

**Mônica Teixeira
Dr. Carlos Rogério Tonussi**

**Florianópolis
2022**



Apresentação

O produto apresentado a seguir é resultado do trabalho de mestrado desenvolvido junto ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

Pela busca de novas metodologias para uma melhor aprendizagem dos estudantes do ensino médio, o presente guia de atividades investigativas proporciona um ambiente de interdisciplinaridade e transversalidade dentro da disciplina de biologia.

Este guia oferece sugestões para montagem de sequências didáticas com atividades investigativas que utilizam uma entrevista etnobotânica e procedimentos de farmacognosia como agentes motivadores do aprendizado dos conteúdos programáticos da disciplina de biologia.

Desta forma convido você para conhecer mais deste material.

Mônica Teixeira



O que é preciso para aplicação
desta proposta...



Passo 01- Conteúdo programático

Escolher conteúdos didáticos para relacionarem-se com a proposta transversal e o público alvo (lembrando que a proposta deve abranger as três séries do ensino médio).

Aqui escolhemos:

Bioquímica

1ª série



Taxonomia

2ª série

Ecologia

3ª série

É importante ter conteúdos bem definidos para que se relacione com as atividades investigativas, porém esses podem variar de acordo com a escolha de cada professor.



O que é preciso para aplicação desta proposta...



Passo 02- Objetivos

Organizar pelo menos três objetivos dentro desta proposta.

Por exemplo:

-Mediar investigações sobre os compostos majoritários nas plantas e identificar os compostos por reações colorimétricas simples (primeiras série);

-Mediar a investigação de como se faz a identificação e classificação de uma espécie vegetal e preservação em herbário (segundas séries);

-Mediar a investigação da origem das espécies escolhidos se nativa ou exótica e o papel ecológico, impacto de espécies invasoras na ecologia do ambiente local.

Estes são exemplos de objetivos para a aplicação desta proposta, porém podem variar de acordo com cada professor.



O que é preciso para aplicação desta proposta...



Passo 03 - A entrevista

Preparar cinco questões para investigar o conhecimento etnobotânico sobre plantas medicinais da comunidade escolar. Exemplo:

1. Você tem alguma planta medicinal em seu quintal? Cite-as de acordo com o nome popular.
2. Você faz uso dessas plantas que você cultiva em seu quintal? Para quais fins medicinais?
3. Sobre as plantas que você faz uso para fins medicinais, quais partes você utiliza e porquê?
4. Qual forma de preparo você utiliza para que essas plantas medicinais sejam utilizadas?
5. Você saberia dizer qual a origem dessas plantas medicinais cultivadas em seu quintal?



Estes são exemplos de questões que foram formuladas, podem variar de acordo com cada professor.

Aplicando a proposta investigativa



Passo 01- aplicação da entrevista e construção de portfólio

Organizar os alunos para que individualmente apliquem a entrevista com seus vizinhos ou familiares. Instruir para que fotografem os exemplares citados na entrevista e montem um portfólio utilizando o aplicativo padlet. Esta entrevista foi aplicada pelos alunos da Escola de Educação Básica Domingos Barbosa Cabral em Pescaria Brava- SC.

Você pode utilizar os dados da entrevista aqui apresentados, ou orientar uma nova entrevista na comunidade escolar desejada.



Aplicando a proposta investigativa

Imagens do padlet com as fotos das plantas citadas na entrevista



Este é o link do aplicativo que pode ser utilizado para esta etapa.

<https://pt-.padlet.com/auth/signup?error=https%3A%2F%2Fpt-br.padlet.com%2Fdashboard>



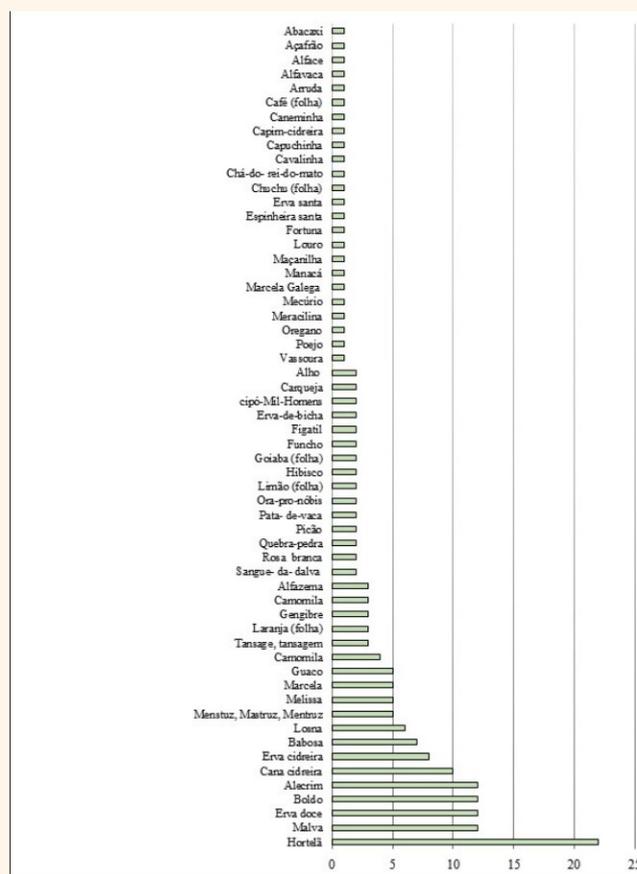
Aplicando a proposta investigativa



Passo 02- problematização com gráficos

Construir gráficos com os resultados da entrevista para apresentar como problematização para os alunos. Ex:

QUESTÃO 1- Você tem alguma planta medicinal em seu quintal? Cite-as de acordo com o nome popular.



Pode ser usado com as turmas das segundas séries ao abordar conteúdos sobre classificação dos seres vivos. Mostrando os variados nomes populares que uma mesma planta pode receber, desta forma demonstrando a importância do nome científico para os estudos relacionados as plantas.





QUESTÃO 2- Você faz uso dessas plantas que você cultiva em seu quintal? Para quais fins medicinais?

Gráfico 2

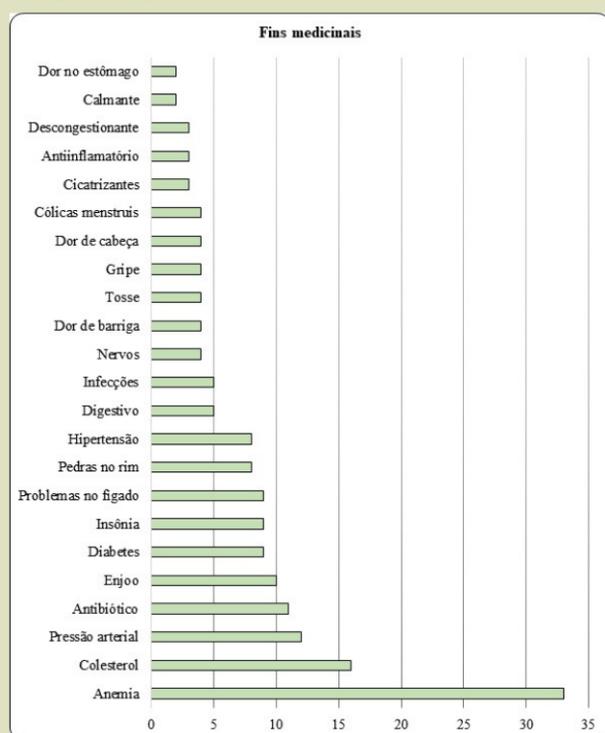


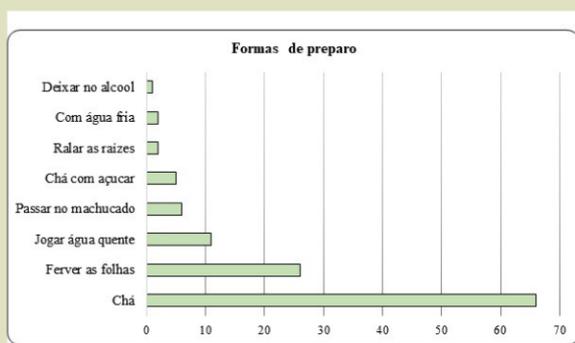
Gráfico 2 (fins medicinais) pode ser utilizado para problematizações a cerca dos sistemas que compõem o corpo humano, ao citar problemas digestórios, circulatórios, por exemplo. Também pode ser utilizado para trabalhar a bioquímica com as primeiras séries, abordando os compostos orgânicos e inorgânicos que compõem os seres vivos. Assim como pode abordar alimentação e hábitos saudáveis a partir da observação dos sintomas citados na entrevista.





QUESTÃO 4- Qual forma de preparo você utiliza para essas plantas medicinais se jam utilizadas?

Gráfico 4



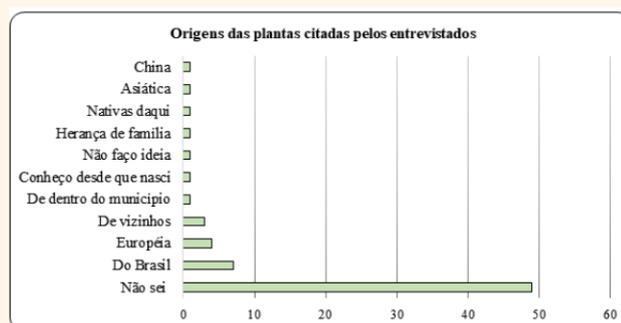
O gráfico 4 pode ser utilizado para abordar as variadas formas de extração dos compostos encontrados nas plantas, de acordo com sua solubilidade. Pois o gráfico mostra preparos em álcool, água e óleo. Desta forma abordando compostos hidrossolúveis e lipossolúveis.





QUESTÃO 5- *Você saberia dizer qual a origem dessas plantas medicinais cultivadas em seu quintal?*

Gráfico 5



O gráfico 5 pode ser utilizado para problematização com as terceiras séries. Abordando as origens das plantas citadas na entrevista. Trazendo conceitos de flora exótica e nativa, espécies invasoras e seus impactos ambientais, esses temas estão inseridos nos estudos de ecologia.





Passo 05- Eleição das plantas



Apresentar o portfólio com as fotos e promover uma eleição de uma planta citada na entrevista por cada turma.

Exemplos de plantas escolhidas:

Utilize o link do portfólio abaixo ou sugerir que os alunos construam seu próprio portfólio, com fotos de uma nova entrevista.

<https://pt-.padlet.com/auth/signup?error=https%3A%2F%2Fpt-br.padlet.com%2Fdashboard>



 Plantas escolhidas pelas turmas do ensino médio 

1ª série
Cipó- mil-
homens



Imagem: Vinicius Vargas de Aguiar Leandro 1º01

2ª série 01)
Pata- de-
vaca



Imagem: Vitóri Aguiar Zeferino 2º01

2ª série 02
Hortelã



Imagem: Itazany Kayane

3ª série
Sangue-
da- Dalva



Imagem: Alice Machado Clemente 3º01



Passo 06- problematização com as plantas escolhidas



Bioquímica 1ª série

Dividir as turmas em grupos e disponibilizar questionários relacionados com os conteúdos escolhidos para cada turma.

QUESTÃO 1- *De acordo com os dados obtidos na entrevista, características dos exemplares escolhidos pelas turmas, investigação de conceitos, como poderíamos nos certificar que possuem substâncias diferentes. Será que elas possuem mesmo esse valor medicinal citado na entrevista? Por quê?*

Questão 2- *Qual a relação dessa entrevista dos conceitos investigados na bioquímica?*

Essas questões podem ser feitas na oralidade passadas no quadro, ou até enviadas num documento compartilhado. Primeiramente os alunos criaram hipóteses, em seguida puderam validar na literatura e pesquisas utilizando a sala de informática.





Passo 06- problematização com as plantas escolhidas



Taxonomia 2ª série

Dividir as turmas em grupos e disponibilizar questionários relacionados com os conteúdos escolhidos para cada turma.

QUESTÃO 1- *Quais os nomes populares das plantas que a sua turma escolheu? Por que uma mesma planta possui nomes diferentes? Como poderíamos classificar esses exemplares?*

Questão 2- *Qual a relação dessa entrevista e dos conceitos investigados com a taxonomia?*

Essas questões podem ser feitas na oralidade passadas no quadro, ou até enviadas num documento compartilhado. Primeiramente os alunos criaram hipóteses, em seguida puderam validar utilizando a literatura e também pesquisas na sala de informática.





Passo 06- problematização com as plantas escolhidas



Ecologia 3ª série

Dividir as turmas em grupos e disponibilizar questionários relacionados com os conteúdos escolhidos para cada turma.

QUESTÃO 1- Observando os dados da entrevista, os conceitos investigados e os dois exemplares escolhidos pela turma, como poderíamos descobrir suas origens? Será que isso tem alguma consequência no meio ambiente?

Essas questões podem ser feitas na oralidade passadas no quadro, ou até enviadas num documento compartilhado. Primeiramente os alunos criaram hipóteses, em seguida puderam validar utilizando a literatura e também pesquisas na sala de informática.





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Com as investigações feitas a partir das questões problematizadoras utilizando como base as plantas escolhidas por turma, os alunos podem produzir materiais que utilizam os conceitos de etnobotânica e farmacognosia relacionadas a cada conteúdo programático.

Bioquímica Taxonomia

1ª série

Dicionário etnofarmacológico

2ª série

Desenhos, excisas e preservação em herbário



Ecologia

3ª série

Produção de glossário

Esses são exemplos de trabalhos que os alunos podem construir a partir de suas próprias investigações. Desta forma aumentando o grau de liberdade que as atividades investigativas podem proporcionar (KRASILCHIK, 2004)





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Bioquímica

1ª série

Dicionário etnofarmacológico

- **Nome popular:** Pata de vaca.
- **Nome científico:** *Bauhinia cheilantha*.
- **Uso medicinal por meio de entrevistas etnobotânicas:** Várias outras de natureza etnobotânica citam o uso destas plantas no controle da glicemia de diabéticos.
- **Uso medicinal encontrado na literatura:** Na pata de vacas continuam sendo usados por pessoas diabéticas, na forma de cozimento, preparado, por cozimento (chá/decocto) de fig (uma colher das sopas) do pó das folhas secas em 150 cc (uma xícara) de água, que é tomado nas doses de meia a duas xícaras, até duas vezes ao dia, modificando-se como doses, para mais ou para menos, conforme o efeito sobre a glicemia.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura:** Mesmo sendo o composto majoritário não vegetal, diversos fatores podem modificar uma rota metabólica dos flavonóides e, com isto, alterar a composição dos insumos para a produção de medicamentos: ambientais como sazonalidade, mudanças de ritmo circadiano, radiação, temperatura, altitude e umidade, interferem significativamente e/ou significativamente não dos princípios-ativos presentes no vegetal (Gobbo-Neto & Lopes, 2007).
- **Métodos de detecção que podem ser utilizados para verificar os principais componentes encontrados na literatura:** Para extrair os flavonóides Ferri, em banho-maria, 1 g de faveiro com 10 ml de solução de EtOH a 70% por 2 min; Filtrar por algodão.



Imagem: Igor Aguiar Zeferno 2011

- **Nome popular:** Cipó-mil-homens.
- **Nome científico:** *Cissus sulcicaulis*.
- **Uso medicinal por meio de entrevista etnobotânica:** Antibiótico.
- **Uso medicinal encontrado na literatura:** Em outras espécies do gênero *Cissus*, conhecida como insulina vegetal e comumente usada no tratamento de diabetes, controle de estados epilépticos, hipotensor e doenças cardiovasculares.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura:** alguns metabólitos já foram identificados em *Cissus sicyoides* L., tais como alcalóides e flavonóides além de saponinas, mucilagens e compostos fenólicos (Silva, 1995).
- **Métodos de detecção de que podem ser utilizados para verificar os compostos majoritários encontrados na literatura:** Foram realizados os testes fitoquímicos para identificação de alguns constituintes.

Constituintes analisados	Metodologia utilizada
Alcalóides	Reação de Dragendorff
Heterosídeos Cardotônicos	Reação de Liebermann-Burchard (núcleo esteroidal) Reação de Bajaj e Reação de Keddie (Anel lactônico pentagonal)
Taninos	Reação com FeCl ₃
Saponinas	Altura da espuma formada
Flavonóides	Reação de Shinoda
Derivados Antraquinônicos	Reação de Bornträger
Cumarinas	Fluorescência no UV



Imagem: Vinícius Vargas de Aguiar Leandro 2011





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Bioquímica

1ª série

Dicionário etnofarmacológico

- **Nome popular:** Sangue-da-Dalva
- **Nome científico:** Croton celtidifolius
- **Uso medicinal por meio de entrevista etnobotânica:** utilizado para estancar sangramento, acelerar a cicatrização e evitar infecções.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura:** Espécie é usada em medicina caseira. Na medicina popular o látex ou seiva animais definidos em álcool é usado no tratamento de feridas e de consulta de peles (SALV-OLIVEIRA,1989). Espécie tóxica para. O látex da casca do tronco pode estancar o sangue de feridas como cicatriza-las (LORENZI;MATOS 2002).
- **Pesquisados na literatura na literatura:** Um estudo fitoquímico realizado das cascatas da categoria majoritária celta, com a presença de elevado teor de compostos fenólicos específicos, proantocianidinas a partir de totais e baixo teor de flavonoides (Horst, Composto fenólicos). Tendo sido identificado 3 compostos: catequina (A), galocatequina (B) e catequina-(4q-8)-epicatequina (C).
- **Métodos de detecção de métodos utilizados para verificar os componentes principais encontrados na literatura** foram identificados por técnicas ópticas infravermelhos e infravermelhos magnéticos magnéticos de 1H e 13C.



Imagem: Alice Machado Cernica 3'01

- **Nome popular:** Menta ou hortelã.
- **Nome científico:** Mentha spicata.
- **Uso medicinal por meio de entrevista etnobotânica:** Dores de barriga, calmante, má digestão.
- **Uso medicinal encontrado na literatura:** A hortelã, conhecida cientificamente como Mentha corrux, é uma planta medicinal e aromática, com propriedades que ajudam a tratar problemas, como má também digestão, flatulência, enjoo ou vômitos, por exemplo, mas a hortelã tem digestivo efeitos calmantes e expectorantes. Cassol, Falqueto e Bacarin (2007) também apontam que a hortelã é utilizada na medicina popular para combater a fadiga geral, atonia digestiva, gastralgia, cólicas, afecções hepáticas, bronquite crônica, dentre outras enfermidades, sendo empregado como calmante, revitalizante, antidepressivo, antialérgico, carminativo, hipotensor, tônico em geral, antiespasmódico.
- **Compostos majoritários pesquisados na literatura:** Mentha spicata, conhecido como menta ou menta, apresenta importância econômica devido ao mentol, geralmente o constituinte majoritário do seu óleo, com demanda global anual acima de 7000 toneladas [1]. Os usos medicinais fornecidos pelo seu óleo essencial. Além do mentol, verifica-se a presença de outros constituintes básicos, como mentona, 1,8-cineol (eucaliptol), mentofurano, limoneno, pulegonã e SHB da Cunha et al., Scientia Plena 15, 090201 (2019) 2 carvona.
- **Métodos de detecção que podem ser utilizados para verificar os principais constituintes encontrados na literatura:** Os constituintes básicos e os hormônios geralmente relacionados aos óleos essenciais. Estes metabólitos secundários são voláteis, lipofílicos, odoríferos e líquidos (SIMÕES; SPER, 1999), adquiridos por destilação, arraste por vapor de água ou destilação composta à pressão prévia.



Imagem: Kajane

A prática de composição de um dicionário etnofarmacológico regional pode ser aplicada em qualquer escola e se constitui de um excelente tema para engajar os estudantes em uma abordagem investigativa.

Em nossa presente experiência, apenas foi possível completar quatro verbetes nesse dicionário, havendo ainda muito conhecimento local para ser compilado e estudado.





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Taxonomia

2ª série

Dicionário
etnobotânico

Nome Científico: *Mentha crispata.*



Nome popular:
Hortelã comum.

Características: A hortelã (*Mentha spicata*) é uma planta medicinal e aromática com propriedades antioxidantes, ação antisséptica, antifúngica, diurética e analgésica. Pode ser utilizada como tempero em alimentos, agente aromatizante em bebidas, essências, produtos de higiene bucal e pela indústria farmacêutica para a produção de medicamentos. Por possuir em sua composição química um alto teor de umidade, esta erva é considerada altamente perecível, sendo necessário submetê-la a métodos adequados para sua preservação. Nesse sentido, a secagem apresenta-se como uma opção podendo aumentar a vida útil dos alimentos ao retardar o crescimento microbiano e a biodegradação.

A hortelã tem alturas variadas, de 15 cm até um metro de altura, possui folhas verdes, ovaladas, rugosas e aromáticas.

Usos: A hortelã pode ser consumida na forma de folhas frescas. Vale colocá-la na salada, na sopa, como tempero do frango, carne vermelha ou peixe, na água aromatizada, batida com suco de frutas e nos chás.





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Taxonomia

2ª série

Dicionário
etnobotânico

Nome Científico: *Croton celtidifolius*



Nome popular:
Sangue da Dalva.

Características: Árvore de seis a dez metros de altura, folhas de base rombiforme-ovada, ápice longo-acuminado e face inferior densamente pubescente, tricomas estrelados, com glândulas estipiadas na base do limbo. Flores femininas 4-lípidas, fruto capsula seca deiscente (Caruso & Cordeiro, 2007).

Usos: A sangue da dalva tem sido utilizada como cicatrizante de feridas e de úlceras gástricas, antimicrobiano, antioxidante, antiviral, anticancerígeno, anti-inflamatório, analgésico bucal e antidiarreico. Porém, se consumida em excesso, pode causar anemia, prisão de ventre e, em casos extremos, até cegueira.





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Taxonomia

2^a série

Dicionário
etnobotânico

Nome Científico: *Cissus sulcicaulis.*



Nome popular:
Cipó-mil-homens, Uva do mato

Características: Planta trepadora, lenhosa e perene, com ramos alados (com asa) ou estriados (com rugas) e esparsos pubéculos (coberto de densos pelos macios). As gavinhas são sempre opostas às folhas. As folhas são trifoliadas (com 3 folíolos) sob pecíolos (haste ou suporte) de 3,7 a 18 cm de comprimento que são alados ou canaliculados (como calha). Na base do pecíolo existem estipulas (tipo de folha modificada) falcadas (forma de foíce) e caducas, que ajuda a identificar a espécie.

Usos: Frutifica de fevereiro a abril. Os frutos maduros são roxos ou negros de sabor adocicado e adstringente, são comestíveis e dão uma bebida semelhante ao vinho. Os frutos in natura picam a língua e a garganta por conterem oxálico de cálcio. As folhas são comestíveis depois de cozidas. A planta é muito ornamental devido aos grossos cipós alados.





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Taxonomia

2ª série

Dicionário
etnobotânico

Nome científico: *Bauhinia cheilantha*



Nome popular: Pata-de-vaca

Características gerais:
As folhas das espécies do gênero *Bauhinia* são fendidas formando dois lobos cujo a forma lembra o rastro da pata dos bovinos, os caules dessas plantas são muito duros. A Bauhinia é muito usada em pacientes com diabetes. Essa planta é mais comum no sertão especialmente no Ceará, mas também encontrada na mata Atlântica.

Usos- o primeiro estudo com bauhinia é datado de 1929, um ensaio clínico feito com *B. forficata*, conclui pela existência da atividade hipoglicemiante em pacientes diabéticos, o que é confirmado em outras pesquisas posteriores. Embora os mororós sejam, ainda, pouco estudados quimicamente, sua atividade hipoglicemiante tem sido comprovada através de vários experimentos, inclusive em ensaios clínicos especialmente em *B. unguata* que, além de baixarem a glicose, diminuem, também, os níveis de colesterol e triglicérides. Um único estudo químico registra, inclusive, a presença de insulina nos cloroplastos das células foliares desta planta. Contrastando com as numerosas informações etnofarmacológicas e os trabalhos experimentais





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Ecologia

3ª série

Produção de glossário

ESPÉCIES NATIVAS:

Segundo as pesquisadoras Matos e Pivello, 2009, espécie nativa é aquela a qual evoluiu no ambiente em questão ou que lá chegou desde épocas remotas, sem a interferência humana.

Árvore Sangue-da-Dalva. Nativa da América do Sul



Fonte: Alice M. Clemencia

Pata de Vaca. Exótica: originária da China e Índia



Fonte: Vitor, A. Zeferino

ESPÉCIES EXÓTICAS:

De acordo com Montesanti, 2015, são chamadas de espécies exóticas (ou introduzidas) aquelas espécies que se encontram fora de sua área de distribuição natural ou histórica, isto é, que não são nativas da região em que se encontram. Espécies exóticas podem invadir novas áreas geográficas sem que haja interferência humana, no entanto, as atividades antrópicas propiciaram um aumento deste fenômeno.



FARMACOGNOSIA:

Segundo Toledo, 2019, Farmacognosia é um ramo da farmacologia, que, por sua vez, é a área da Farmácia que estuda como as substâncias químicas interagem com os sistemas biológicos.





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Ecologia

3^a série

Produção de glossário



PRINCÍPIOS ATIVOS:
Segundo a pesquisadora Santos, 2021, princípio ativo é o composto responsável pela ação, ou seja, pelo efeito farmacológico. Está presente em alimentos, plantas e medicamentos, conferindo a estes suas propriedades farmacêuticas.



COMPOSTOS MAJORITÁRIOS:
São, na grande maioria, os responsáveis pela atividade antimicrobiana e pesquisas têm sido feitas para verificar essa ação sob os microrganismos contaminantes em alimentos. Clostridium botulinum é um microrganismo esporulado.





Passo 7- Validação das hipóteses e produtos das investigações



Ecologia

3ª série

Produção de glossário



IMPACTO AMBIENTAL:

Segundo a resolução Conama Nº001 de janeiro de 1986, o impacto ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.



Fonte: Daniela G. Fermínio

ETNOBOTÂNICA:

Segundo Pozzana, em 2016, Etnobotânica é o estudo das plantas de uma região e seus usos práticos através do conhecimento tradicional de uma cultura local e as pessoas.

Um etnobotânico se esforça, portanto, para documentar os costumes locais envolvendo os usos práticos da flora local para muitos aspectos da vida, de uso das plantas como remédios, alimentos ou para a manufatura de roupas.





Passo 08- Sugestões de práticas que envolvam conceitos de Farmacognosia



Bioquímica 1ª série

Pode-se fazer testes de cromatografia simples ou de calorimetria. Ao fazerem esses testes os alunos podem validar suas hipóteses, descobrindo que sim, plantas diferentes possuem compostos químicos variados, e sua identificação é uma etapa importante na produção de medicamentos de origem vegetal (OLIVEIRA et al. 2017).

Esses testes não foram feitos na aplicação desta proposta devido as limitações trazidas pela pandemia de COVID-19.





Passo 08- Sugestões de práticas que envolvam conceitos de Farmacognosia



Taxonomia 2ª série

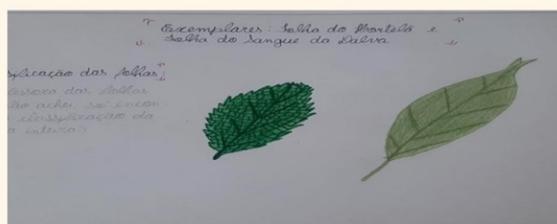
Sugere-se desenhos das plantas escolhidas e preservação das amostras em exsicatas para a construção de um herbário. Essas práticas são importantes no processo de taxonomia vegetal. esse processo de desenhos aproxima os estudantes da realidade onde vivem.

Foi possível executar essa prática. Na próxima página pode-se observar imagens dos desenhos produzidos e preservação das espécies de plantas escolhidas por cada turma em exsicatas.





Taxonomia 2ª série



O exercício de desenhar desenvolve a percepção dos detalhes e é uma útil ferramenta para o ensino botânico (GOLDBERG et al., 2005; SOUZA e ZOIA, 2011; MOURA et al., 2014). O desenho técnico botânico é por si uma atividade científica de particular importância no processo de identificação das espécies e requer longo aprendizado (SILVA, 2019).





Taxonomia

2^a série

Preservação em exsicatas



Nome científico: *Croton celtidifolius*

Nome Popular: Sangue da Dalva

Descrição da planta: Árvore de seis a dez metros de altura, folhas de base criboforme-ovada, ápice longo-acuminado e face inferior densamente pubescente (pilosa), tricomas estrelados, com glândulas estipitadas na base do limbo. Flores femininas 4-bífidas, fruto cápsula seca decente (Caruso & Cordeiro, 2007). Sua folha possui um tom verde escuro na parte frontal, já na parte de trás possui um tom mais branco.

Local de coleta: Pescaria Brava

Nome do coletador: Alice Clemencia

Data da coleta: 28/09/2021



Taxonomia 2^a série

Preservação
em exsicatas



Nome científico: *Bauhinia cheilantha*

Nome Popular: Pata -de vaca

Descrição da planta: Árvore de pequeno porte, entre 5 e 8m de altura, com caule de casca fibrosa, copa pouco densa, flores brancas e frutos do tipo legume, que se abrem para liberar as sementes. Suas folhas possuem uma forma característica do rastro da pata dos bovinos, por isso, em algumas regiões são denominadas de patas-de-vaca ou unhas-de-vaca.

Local de coleta: Pescaria Brava

Nome do coletador: Alice Clemencia

Data da coleta: 28/09/2021



Taxonomia

2^a série

Preservação em exsicatas



Cipó mil homens

Nome científico: Cissus Suciocalis

Nome Popular : Sangue da Dalva

Descrição da planta: Planta trepadeira, lenhosa e perene, com ramos alados (com asa) ou estriados (com rugas) e esparso pubérulos (coberto de densos pelos macios). As gavinhas são sempre opostas às folhas.

Local de coleta: Pescaria Brava

Nome do coletador: Vinícius

Data da coleta: 28/09/2021



De acordo com Santos et al. (2017) a farmacognosia envolve os processos de classificação de acordo com estruturas anatômicas e composição química. Desta forma desenhar, preservar e buscar classificar os exemplares escolhidos pelas turmas, pode ser uma valiosa ferramenta para uma abordagem investigativa relacionada a educação ambiental.



Passo 07- *Investigação envolvendo a farmacognosia*



Ecologia 3^a série

Sugere-se uma saída de campo em lugar que tenha vegetação exótica bem nítida, como por exemplos as casuarinas na Mata atlântica.

Instigados pelas investigações etnobotânicas os alunos podem compreender e vivenciar conceitos de flora exótica e nativa, assim como os possíveis impactos dessas interações ecológicas.

Essa saída de campo também não foi executada durante a aplicação, mas parece ser uma boa ideia para aproximar os estudantes do local onde vivem e dos conteúdos a serem estudados em ecologia.





Passo 08- Sistematização individual com todas as turmas



Sugere-se a organização de algumas questões para organizar os conhecimentos obtidos durante as investigações. Abaixo os exemplos das questões utilizadas na aplicação desta proposta.

Essas questões podem ser utilizadas ou reformuladas de acordo com os objetivos de cada professor e realidade escolar. Podem ser disponibilizadas em documentos impressos e também no Google Drive.





Passo 08- Sistematização individual com todas as turmas



1. Aproximadamente quantas espécimes diferentes foram citados na entrevista feita pela sua turma?
2. Sobre a biodiversidade de plantas medicinais encontradas e suas prováveis origens, o que se pode compreender a respeito de flora exótica e nativa?
3. Quais partes das plantas pesquisadas na sua turma foram mais citadas para uso medicinal? Por que só algumas partes são usadas?
4. Qual ciência pode nos dizer que substâncias estão presentes nas plantas e que efeitos pode ter no organismo?
5. O seu conhecimento sobre plantas medicinais mudou depois de fazer a atividade investigativa?





Passo 08- Sistematização individual com todas as turmas



1. Depois de fazer a atividade investigativa você acredita que plantas medicinais podem substituir medicamentos sintéticos adquiridos na farmácia?
2. A atividade investigativa aumentou seu interesse pela disciplina do currículo obrigatório em que ela foi aplicada?
3. A atividade investigativa mudou seu entender sobre o consumo de medicamentos?
4. Que sugestões você faria para melhorar esta atividade investigativa?
5. Você gostaria de participar de outras atividades como essa? Se sim, que assuntos você gostaria de aprender sobre plantas medicinais e medicamentos em geral?

6.





Apoio



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES)- Código de financiamento 001.



ANEXOS

ANEXO A - ENTREVISTA COMUNIDADE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Etnobotânica e farmacognosia de plantas medicinais: Uma abordagem investigativa para a educação ambiental transversal ao ensino médio

[Quanto mais pessoas, entre familiares e vizinhos, você entrevistar, mais robusta será a investigação que você está conduzindo. Mas lembre-se que os nomes ou qualquer designativo de seus entrevistados não precisam e não devem ser registrados. Utilize números ou letras para diferenciar suas entrevistas e arquivá-las. Não esqueça de utilizar máscara e manter a distância mínima de 1,5 metros, quando conversar com pessoas que não são do convívio familiar direto.]

1. Você tem alguma planta medicinal em seu quintal? Cite-as de acordo com o nome popular.
1. Faz uso dessas plantas que você cultiva em seu quintal? Para quais fins medicinais?
2. Sobre as plantas que você faz uso para fins medicinais, quais partes você utiliza e por quê?
3. Qual forma de preparo você utiliza para essas plantas medicinais sejam utilizadas?
4. Você saberia dizer qual a origem dessas plantas medicinais cultivadas em seu quintal?

ANEXO B - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Etnobotânica e farmacognosia de plantas medicinais: Uma abordagem investigativa para a educação ambiental transversal ao ensino médio.

[Esse questionário será respondido de forma anônima através da plataforma Formulários Google]

- 1) Aproximadamente quantas espécimes diferentes foram citados na entrevista feita pela sua turma?
- 2) Sobre a biodiversidade de plantas medicinais encontradas e suas prováveis origens, o que se pode compreender a respeito de flora exótica e nativa?
- 3) Quais partes das plantas pesquisadas na sua turma foram mais citadas para uso medicinal? Por que só algumas partes são usadas?
- 4) Qual ciência pode nos dizer que substâncias estão presentes nas plantas e que efeitos pode ter no organismo?
- 5) O seu conhecimento sobre plantas medicinais mudou depois de fazer a atividade investigativa?
- 6) Depois de fazer a atividade investigativa você acredita que plantas medicinais podem substituir medicamentos sintéticos adquiridos na farmácia?
- 7) A atividade investigativa aumentou seu interesse pela disciplina do currículo obrigatório em que ela foi aplicada?
- 8) A atividade investigativa mudou seu entender sobre o consumo de medicamentos?
- 9) Que sugestões você faria para melhorar esta atividade investigativa?
- 10) Você gostaria de participar de outras atividades como essa? Se sim, que assuntos você gostaria de aprender sobre plantas medicinais e medicamentos em geral?