

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E DAS TÉCNICAS E  
EPISTEMOLOGIA

LUIZ CLAUDIO ALZUGUIR

RESGATE DA OBRA DO PROFESSOR JOSÉ DE SALDANHA DA GAMA FILHO  
E SUA APLICABILIDADE NAS PRÁTICAS INTEGRATIVAS E  
COMPLEMENTARES EM SAÚDE E NO ENSINO DE BOTÂNICA

RIO DE JANEIRO

2023

LUIZ CLAUDIO ALZUGUIR

RESGATE DA OBRA DO PROFESSOR JOSÉ DE SALDANHA DA GAMA FILHO  
E SUA APLICABILIDADE NAS PRÁTICAS INTEGRATIVAS E  
COMPLEMENTARES EM SAÚDE E NO ENSINO DE BOTÂNICA

Defesa de Tese de Doutorado submetido ao Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor.

Orientador:

Prof. Dr. Rundsthen Vasques de Nader

Coorientadora:

Profa. Dra. Livia Lindóia Paes Barreto

RIO DE JANEIRO

2023

### CIP - Catalogação na Publicação

A478r Alzuguir, Luiz Claudio  
RESGATE DA OBRA DO PROFESSOR JOSÉ DE SALDANHA DA  
GAMA FILHO E SUA APLICABILIDADE NAS PRÁTICAS  
INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES EM SAÚDE E NO ENSINO  
DE BOTÂNICA / Luiz Claudio Alzuguir. -- Rio de  
Janeiro, 2023.  
135 f.

Orientador: Rundsthen Vasques de Nader.  
Coorientadora: Livia Lindóia Paes Barreto.  
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, Decania do Centro de Ciências  
Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação  
em História das Ciências e das Técnicas e  
Epistemologia, 2023.

1. plantas medicinais. 2. botânica. 3. ensino. 4.  
ervas medicinais. I. Vasques de Nader, Rundsthen,  
orient. II. Lindóia Paes Barreto, Livia, coorient.  
III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

À minha família: minha filha Daniela, meu maior tesouro e minha força para lutar. Minha mãe Rosilda, pelo amor, pelo carinho e apoio. À minha esposa Claudia, amiga, companheira e tremenda incentivadora.

## AGRADECIMENTOS

À Deus por todas as bênçãos alcançadas e pelo seu infinito amor.

Ao Prof. Dr. Rundsthen Vasques de Nader, mais do que meu orientador, meu grande amigo. Muito obrigado por acreditar em mim, por me abrir a porta, pela orientação e paciência durante esta caminhada.

Ao Prof. Dr. Ricardo Silva Kubrusly, por sua inestimável ajuda nesta reta final da tese.

À Profa Dra. Livia Lindóia Paes Barreto, por ter aceitado ser minha coorientadora, pela sua participação fundamental neste estudo e pela sua amizade.

Ao Prof. Dr. Thiago Erir Cadete Meneguzzo, pela sua contribuição na elaboração deste trabalho. Obrigado pela parceria durante todo este tempo.

Às Profas. Dras. Marta Simões Peres, Patrícia Silva Olário, Lucia Maria Pereira de Oliveira pelas inestimáveis contribuições feitas nesta tese e todo o apoio que me foi dispensado ao longo deste curso. Minha sincera gratidão.

Ao Prof. Dr. José Antônio dos Santos Borges, pela sua amizade, pelas observações realizadas durante as suas disciplinas, as quais me transformaram em um professor melhor.

A Profa Mauristela Leite Soares, pela sua amizade e pela sua ajuda imensa no Francês. Minha eterna gratidão.

Ao meu amigo Miguel Arcanjo Filho, pela sua amizade, apoio desde o início do sonho. Sem a sua ajuda não conseguiria sequer iniciar o projeto.

Ao meu amigo Marcus Vinicius dos Santos Claro, pela sua amizade, companheiro de doutorado e da FAETEC.

Ao meu amigo Robson Borralho, funcionário exemplar da pós-graduação que sempre me salvou em horas de dificuldade com as questões administrativas da pós-graduação. Obrigado pela paciência.

Aos meus amigos Maurício Mascarenhas dos Santos Filho, Edna Shuchmacher Silva e Gabriel Shuchmacher, pela amizade de muitos verões, cumplicidade, apoio e carinho.

A minha família pelo apoio em todos os momentos. Obrigado a todos: minha filha (Daniela), minha mãe (Rosilda), minha esposa (Claudia), minha sogra (Jane) e meu irmão (Paulo André).

A todos que, direta e indiretamente, contribuíram com este trabalho.

Aos livros e aos Curie, bons aliados na minha formação acadêmica e cultural e pela ajuda na manutenção da minha saúde mental.

Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na  
palavra, no trabalho, na ação-reflexão.

(**Paulo Freire** In: Pedagogia do Oprimido)

## RESUMO

Este estudo pretendeu resgatar de parte da obra do Professor José de Saldanha da Gama Filho sobre o uso de plantas para fins medicinais e utilizá-lo em conjunto com a metodologia de Delizoicov (1983; 1991; 2005), com as ênfases de Roberts (1982) e com o conteúdo programático previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a Biologia no Ensino Médio, a fim de torná-lo mais prático e palatável para os alunos. O objetivo geral do trabalho é aplicar o modelo didático inserido em parte das obras de José de Saldanha da Gama Filho – “Configuração e Descrição de todos os órgãos fundamentais das principais madeiras de cerne e brancas da Província do Rio de Janeiro e suas aplicações na Engenharia, Indústria e Medicina” e “Configuração e Estudo Botânico dos Vegetais Seculares da Província do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil”, no que concerne aos aspectos medicinais e pedagógicos contidos nestas obras à realidade atual do ensino e do uso de plantas medicinais. A metodologia utilizada é qualitativa-descritiva, baseada no método procedimental histórico. Foram comparados os dados obtidos a partir do resgate da obra de José de Saldanha da Gama Filho com a utilização medicinal atual das plantas, segundo dados científicos publicados e referenciados na tese. Posteriormente, foi proposta uma estrutura pedagógica de ensino de Botânica – Taxonomia e Fisiologia, valorizando aspectos culturais e ancestrais da comunidade na qual o estudante faz parte. Os resultados encontrados foram: a nomenclatura utilizada por José de Saldanha da Gama Filho não está totalmente de acordo com a atual; a utilização das plantas medicinais hoje é mais abrangente que nos estudos do referido autor; e, os estudos de José de Saldanha da Gama Filho ainda são úteis para o ensino de Botânica no Ensino Básico. Conclui-se que, as obras de José de Saldanha da Gama Filho, mesmo com os avanços da taxonomia e da medicina podem ser utilizados no estudo e no ensino de Botânica atualmente por seu caráter vanguardista, adaptando-se as descobertas científicas atuais sem desvalorizar os aspectos culturais e ancestrais.

**Palavras-chave:** plantas medicinais; botânica; ensino; ervas medicinais.

## ABSTRACT

This study intended to rescue part of Professor José de Saldanha da Gama Filho work on plants use for medicinal purposes and its use with Delizoicov methodology (1983; 1991; 2005), with the emphases of Roberts (1982) and with the program content provided by the National Curriculum Parameters (PCN) for Biology in High School, in order to make it more practical and palatable for students. The general objective of the work is to apply the didactic model inserted in part of José de Saldanha da Gama Filho works – “Configuration and Description of all the fundamental organs of the main heartwood and white woods of Rio de Janeiro Province and their applications in Engineering, Industry and Medicine” and “Configuration and Botanical Study of Secular Plants from Rio de Janeiro Province and other parts of Brazil”, with regard to the medicinal and pedagogical aspects contained in these works to the current reality of teaching and the use of medicinal plants. The methodology used is qualitative-descriptive, based on the historical procedural method. The data obtained from the rescue of José de Saldanha da Gama Filho work were compared with the current medicinal use of plants, according to scientific data published and referenced in the thesis. Subsequently, a pedagogical structure for teaching Botany – Taxonomy and Physiology was proposed, valuing cultural and ancestral aspects of the community in which the student is inserted. The results found were: The nomenclature used by José de Saldanha da Gama Filho is not fully in line with the current one; the use of medicinal plants today is broader than in the studies of the author and José de Saldanha da Gama Filho studies are still for the teaching of Botany in Basic Education. It is concluded that José de Saldanha da Gama Filho works, even with the advances in taxonomy and medicine, can be used in the study and teaching of Botany today due to their avant-garde character, adapting to current scientific discoveries without devaluing the cultural and ancestral aspects.

**Keywords:** medicinal plants; botany; teaching; medicinal herbs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Relação dos vegetais estudados pelo Profº José de Saldanha da Gama Filho nas obras citadas na fonte deste quadro e que obedecem a três eixos de análise: Níveis taxonômicos da época (1864-1872), Nomenclatura da época (1864-1872) e Ação terapêutica (1864-1872).....	43
Quadro 2 - Classificação Taxonômica atual <i>Guatteria</i> .....	49
Quadro 3 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.....	49
Quadro 4 - Classificação Taxonômica atual de <i>Hieronima</i> .....	49
Quadro 5 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>H. alchorneoides</i> Freire Allemão.....	49
Quadro 6 - Classificação Taxonômica atual de <i>Aspidosperma</i> (1).....	50
Quadro 7 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>A. polyneuron</i> Mueller Argoviensis.....	50
Quadro 8 - Classificação Taxonômica atual de <i>Aspidosperma</i> (2).....	50
Quadro 9 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>A. olivaceum</i> Müll. Arg).....	50
Quadro 10 - Classificação Taxonômica atual de <i>Ficus</i> ).....	51
Quadro 11 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Ficus insipida</i> Willd).....	51
Quadro 12 - Classificação Taxonômica atual de <i>Tecoma</i> ).....	51
Quadro 13 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Tabebuia caraíba</i> (Mart.) Bureau).....	52
Quadro 14 - Classificação Taxonômica atual de <i>Astronium</i> ).....	52
Quadro 15 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>M. urundeuva</i> Freire Allemão..	53
Quadro 16 - Classificação Taxonômica atual de <i>Cedrela</i> ).....	53
Quadro 17 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Cedrela brasiliensis</i> Adr. Jussie).....	54
Quadro 18 - Classificação Taxonômica atual de <i>Chrysobalanus</i> ).....	54
Quadro 19 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Chrysobalanus icaco</i> L.....	54
Quadro 20 - Classificação Taxonômica atual de <i>Terminalia</i> ).....	55
Quadro 21 - Resumo da ação terapêutica atual do gênero <i>Terminalia</i> Mart et Zucc).....	55

Quadro 22 - Classificação Taxonômica atual de <i>Cordia</i> ).....	55
Quadro 23 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Cordia trichotoma</i> (Vellozo).....	55
Quadro 24 - Classificação Taxonômica atual de <i>Erythroxylum</i> ).....	56
Quadro 25 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Erythroxylum pluchrum</i> A.St.- Hil).....	56
Quadro 26 - Classificação Taxonômica atual de <i>Actinostemon</i> ).....	56
Quadro 27 - Ex: Resumo da ação terapêutica atual do gênero <i>Croton</i> A. St – Hil..	57
Quadro 28 - Classificação Taxonômica atual de <i>Laurus</i> ).....	57
Quadro 29 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Laurus odorífera</i> Vellozo.....	58
Quadro 30 - Classificação Taxonômica atual de <i>Lecythis</i> ).....	58
Quadro 31 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Lecythis pisonis</i> Cambessèdes..	58
Quadro 32 - Classificação Taxonômica atual de <i>Cassia</i> ).....	58
Quadro 33 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Cassia disperma</i> Vellozo.....	59
Quadro 34 - Classificação Taxonômica atual de <i>Acacia</i> ).....	59
Quadro 35 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Acacia angico</i> Martius.....	60
Quadro 36 - Classificação Taxonômica atual de <i>Andira</i> ).....	60
Quadro 37 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>A. anthelminthica</i> (Vell) J.F. Macbr).....	60
Quadro 38 - Classificação Taxonômica atual de <i>Bowdichia</i> .....	61
Quadro 39 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Bowdichia major</i> Mart.....	61
Quadro 40 - Classificação Taxonômica atual de <i>Copaifera</i> .....	61
Quadro 41 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>C. langsdorffii</i> Desfontaines....	62
Quadro 42 - Classificação Taxonômica atual de <i>Machaerium</i> .....	62
Quadro 43 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Machaerium stipitatum</i> Vog....	62
Quadro 44 - Classificação Taxonômica atual de <i>Peraltea</i> .....	62
Quadro 45 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Andira fraxinifolia</i> Benth.....	63
Quadro 46 - Classificação Taxonômica atual de <i>Swortia</i> .....	63
Quadro 47 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>M. paraguariense</i> Hassl.....	63
Quadro 48 - Classificação Taxonômica atual de <i>Apuleia</i> .....	63
Quadro 49 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Apuleia polygama</i> Freire Allemão.....	64
Quadro 50 - Classificação Taxonômica atual de <i>Caesalpinia</i> .....	64
Quadro 51 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Caesalpinia echinata</i> Lamarck.....	64

Quadro 52 - Classificação Taxonômica atual de <i>Dalbergia</i> .....	64
Quadro 53 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>D. nigra</i> (Velloso) Freire Allemão.....	65
Quadro 54 - Classificação Taxonômica atual de <i>Echinospermum</i> .....	65
Quadro 55 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Plathymenia reticulata</i> Bentham.....	65
Quadro 56 - Classificação Taxonômica atual de <i>Hymenoea</i> .....	65
Quadro 57 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Hymenaea. courbaril</i> Linnaeus.....	66
Quadro 58 - Classificação Taxonômica atua de <i>Machaerium</i> .....	66
Quadro 59 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Machaerium scleroxylon</i> Tulasne.....	67
Quadro 60 - Classificação Taxonômica atual de <i>Melanoxylum</i> .....	67
Quadro 61 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Melanoxylon brauna</i> Schott.....	67
Quadro 62 - Classificação Taxonômica atual de <i>Peltogyne</i> .....	67
Quadro 63 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Peltogyne</i> Vog.....	67
Quadro 64 - Classificação Taxonômica atual de <i>Zollernia</i> .....	68
Quadro 65 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Zollernia</i> Vog.....	68
Quadro 66 - Classificação Taxonômica atual de <i>Cabralea</i> .....	68
Quadro 67 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>C. canjerana*</i> (Vellozo) Martius.....	68
Quadro 68 - Classificação Taxonômica atual de <i>Maclura</i> .....	69
Quadro 69 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Maclura tinctoria</i> L.....	69
Quadro 70 - Classificação Taxonômica atual de <i>Myristica</i> (1) .....	69
Quadro 71 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warburg.....	69
Quadro 72 - Classificação Taxonômica atual de <i>Myristica</i> (2) .....	70
Quadro 73 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Myristica fragrans</i> Houtt.....	70
Quadro 74 - Classificação Taxonômica atual de <i>Arapoca</i> .....	70
Quadro 75 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. .....	70
Quadro 76 - Classificação Taxonômica atual de <i>Mimusops</i> .....	71
Quadro 77 - Resumo da ação terapêutica atual de <i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev. ....	71

Quadro 78 - Classificação Taxonômica atual de <i>Lucuma</i> .....	71
Quadro 79 - Ex: Resumo da ação terapêutica atual do gênero <i>Pouteria</i> Aublet.....	71
Quadro 80 - Classificação Taxonômica atual de <i>Rhopala</i> .....	72
Quadro 81 - Resumo da ação terapêutica atual do gênero <i>R. brasiliensis</i> Klotszsch.....	72
Gráfico 1 - Ação Terapêutica das Plantas Mediciniais, segundo José de Saldanha da Gama Filho (1864-1872) .....	73
Gráfico 2 - Ação Terapêutica das Plantas Mediciniais, segundo Evidências Científicas Atuais.....	74
Gráfico 3 - Comparação Entre as Ações Terapêuticas das Plantas Mediciniais Estudadas pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho e as Evidências Científicas Atuais. ....	75
Figura 1 - Construção do tubo.....	99
Figura 2 - Observação da letra A .....	99
Figura 3 - Construção da porta – fenda.....	101
Figura 4 - Observação da trajetória retilínea da luz (procedimento 1ª parte).....	102
Figura 5 - Observação de sombra (procedimento 2ª parte) .....	103
Figura 6 - Esquema do procedimento já montado.....	106
Figura 7 - Montagem do Procedimento que comprova a liberação do Gás Carbônico na Respiração dos vegetais.....	110
Figura 8 - Processo de dissolução do anil.....	113
Figura 9 - Dinâmica da osmose.....	114
Figura 10 - Dinâmica da Permeabilidade.....	116
Figura 11 - Relação entre a água e a germinação dos vegetais.....	119
Figura 12 - Relação entre a luz e a germinação dos vegetais.....	120
Figura 13 - Relação entre o solo e a germinação dos vegetais.....	121
Quadro 82 - Padrão das características.....	127
Figura 14 - Processo de identificação do amido na folha.....	133
Figura 15 - Relação entre Fotossíntese e Amido.....	134

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Art. 36 § 1º – Artigo 36 parágrafo 1

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEB – Câmara da Educação Básica

CNE – Conselho Nacional de Educação

CNE/CEB – Conselho Nacional de Educação/Câmara da Educação Básica

CNE/CP – Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno

CINB – Código Internacional de Nomenclatura Botânica

DCEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

HCTE – História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

OMS – Organização Mundial da Saúde

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PICS – Práticas Integrativas e Complementares em Saúde

PNE – Plano Nacional da Educação

Portaria GM nº – Portaria do Gabinete do Ministro nº

SIBBr – Sistema de Informação sobre Biodiversidade Brasileira

SUS – Sistema Único de Saúde

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFRJ – Universidade Federal Rio de Janeiro

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

WWF – World Wildlife Fund (Fundo Mundial da Natureza)

3MPs – Três Movimentos Pedagógicos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	18
<b>3</b>	<b>QUESTÕES NORTEADORAS</b> .....	20
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	21
4.1	OBJETIVO GERAL.....	21
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	22
5.1	DESENHO DO ESTUDO.....	22
5.2	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	22
5.3	FONTES .....	23
5.4	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	23
5.5	TRAJETÓRIA DO ESTUDO.....	26
<b>6</b>	<b>PRESSUPOSTOS TEÓRICOS</b> .....	27
6.1	O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS.....	27
6.2	O ENSINO DE BOTÂNICA NAS ESCOLAS.....	31
6.3	A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA /BOTÂNICA.....	32
6.4	O HISTÓRICO DO USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO BRASIL.....	35
<b>7</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	42
<b>8</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	77

<b>9 CONCLUSÃO.....</b>	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>84</b>
<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE A - Cartilha de Aulas Práticas De Botânica.....</b>	<b>96</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O tema escolhido para este estudo é fruto do caminho pedagógico percorrido pelo autor, inserido há quatro décadas na Educação Básica, e da sua crescente inquietação acerca da docência de Botânica no Ensino Médio, posto que, muitas vezes, ela advém desconectada de aplicabilidade prática, tornando-se enfadonha para os estudantes.

Ao assistir a minha primeira aula do doutorado na disciplina “Caminhando com a História das Ciências no Rio de Janeiro”, sob a coordenação do Professor Dr. Rundsthen Vasques de Nader, ministrada pelo Professor Dr. Heloi José Fernandes Moreira, que apresentou a obra de José de Saldanha da Gama Filho, observei que os estudos do referido autor poderiam servir de arcabouço teórico para o desenvolvimento de aulas que fizessem sentido para os estudantes da educação básica.

Pretende-se apreender, neste trabalho, um resgate de parte da obra do Professor José de Saldanha da Gama Filho<sup>1</sup> (1839-1905) - Repetidor Interino da cadeira de Botânica e Zoologia da Escola Central (1858-1874) e substituto do Lente Catedrático Francisco Freire Allemão de Cysneiros (1797-1874) a partir do ano letivo de 1862 (Moreira, 2012) - sobre o uso de plantas para fins medicinais e utilizá-lo em conjunto com a metodologia de Delizoicov (1983; 1991; 2005), com as ênfases de Roberts (1982) e com o conteúdo programático previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a Biologia no Ensino Médio, a fim de torná-lo mais prático e palatável para os estudantes. Serão levados em consideração, ainda, os aspectos culturais do conhecimento tradicional que eles trazem de suas vivências familiares e ancestrais.<sup>2</sup>

Os PCN que foram instituídos como DCEM (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio) por meio da resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998, precedida de debates com setores organizados da sociedade civil e por formulações de consultores e especialistas na área educacional, no tocante à Botânica a ser ministrada neste segmento,

---

<sup>1</sup> O nome José de Saldanha da Gama, ao longo da árvore genealógica desta família (Saldanha da Gama), repete-se várias vezes. Entretanto, seguidamente, somente na 5ª e 6ª gerações. Justificando-se assim, o uso do termo FILHO. Analisando a obra e a genealogia da família pode-se inferir que a produção científica foi desenvolvida por uma única pessoa que, aleatoriamente, usava ou não o termo referido acima. ([familysearch.org](http://familysearch.org))

<sup>2</sup> A proposta didática dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) de Delizoicov – Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento – é atualmente incorporada em diversas propostas de ensino, desde a elaboração de materiais didáticos até como organizadores/estruturadores de currículos. A ideia de “ênfases curriculares” de Roberts é central à concepção para a conceituação da pesquisa em qualquer nível de ensino.

devem garantir a compreensão do todo, tornando adequado partir-se do geral, no qual o fenômeno vida é uma totalidade (BRASIL, 1999).

Para promover um aprendizado ativo que, em especial em Biologia – Botânica, transcenda mesmo à memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como por exemplo, aqueles que envolvem interações entre os seres vivos, incluindo o ser humano e demais elementos do ambiente. Para que se elabore um instrumental de investigação desses problemas, é conveniente e estimulante que se estabeleçam conexões com aspectos do conhecimento tecnológico, social e econômico (Ibidem).

A Botânica, como uma das áreas da Biologia, está voltada para a compreensão do fenômeno da vida, quer quando estuda os seus aspectos mais abrangentes, os biomas, quer quando enfoca a aplicabilidade desta cognição nas diversas áreas do conhecimento humano. É fundamental, portanto, que a vida, em toda a sua riqueza e diversidade de manifestações, seja, também, o fenômeno a ocupar o centro das atenções do ensino de Botânica. Em parte, essa nova proposta de como ensinar a Botânica está relacionada à própria grande mudança, ocorrida no seio da própria disciplina. Se antes a vida era caracterizada como substantivo, como “coisa”, a ser conhecida a partir do estudo de suas partes e em detalhes, hoje isso já não é mais possível. Integrados aos conhecimentos gerados, nos tempos do passado e do presente, pela Física e pela Química, os conhecimentos atuais da Botânica impõem um novo conceito, em que a vida, enquanto fenômeno a ser investigado, passa a ser vista como verbo, como processo, como ação (COSTA, 2006).

Ao articular pesquisa e prática ao processo educacional, Lüdke (1993) torna o conhecimento imprescindível tanto para a inclusão do homem no mercado de trabalho quanto sua compreensão de si mesmo e dos fenômenos da natureza, bem como dos aparatos tecnológicos, do passado e do presente, que estão à sua volta. As principais áreas de interesse da Botânica, através dos tempos, estão voltadas para a compreensão de como a vida se organiza, se inter-relaciona, se reproduz, evolui e se transforma, não só naturalmente, mas também pela interferência humana no âmbito da Indústria, da Engenharia e da Medicina (CARMO e SCHIMIN, 2008).

Hoje, um dos grandes desafios, que ainda existe, no ensino de Botânica é transcender ao modelo da educação bancária tão condenado por Paulo Freire (2011a) e por outros educadores. A supervalorização do ensino de conceitos científicos em

Ciências tem permeado o ensino da Botânica na Educação Básica (COELHO e MARQUES, 2007).

É indispensável que a dimensão ampla de uma formação científica para o exercício da cidadania, circunscrita de acordo com uma perspectiva emancipatória, seja preconizada nestas instâncias, caso almejemos uma educação científica que seja norteadada por fins genuinamente humanos e que corroborem para a transformação da sociedade vigente (SOARES e DINIZ, 2009 p.2).

## 2 JUSTIFICATIVA

Aulas práticas enfocando conteúdos ligados à Botânica, apesar de serem de suma importância para o ensino, ainda são pouco difundidos no ambiente educacional formal e informal, apregoando-se, como argumento, os custos financeiros. Sendo assim, as aulas ficam restritas, apenas, aos conteúdos meramente teóricos, muitos deles representados por esquemas, de realidade microscópica, muito longe do real, principalmente no aspecto coloração, o que resulta em desinteresse dos estudantes e que se reflete em um desempenho aquém do esperado pelos professores (CAPELETTO, 1992).

As atividades pedagógicas de natureza prática podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991).

Através da análise de partes da obra do Professor José de Saldanha da Gama Filho (1864; 1872) foi detectado que algumas plantas eram recomendadas e usadas no combate às doenças e, por muito tempo, o uso de plantas medicinais foi o principal recurso terapêutico utilizado para tratar a saúde das pessoas e de suas famílias.

Ao correlacionarmos os estudos acima citados, na área do uso de plantas medicinais com os conhecimentos de fitoterapia atuais, torna-se possível discutir uma alternativa pedagógica, em que o professor atua como facilitador no processo de ensino aprendizagem, ajudando o estudante a entrar em contato com a materialização do conteúdo teórico dado em sala de aula. Desta forma, o estudante sai de um mundo que, para ele, era considerado imaginário, proporcionando uma concepção diferente do conteúdo e desenvolvendo em si o interesse e o prazer em aprender.

Há uma escassez de módulos didáticos, roteiros que possam ser utilizados, uma vez que os livros didáticos disponíveis na Educação Básica, principalmente no Ensino Médio, caracterizam-se, marcadamente, por atividades como: *regrinhas e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, funções e atribuições de sistemas vivos ou não vivos impossíveis de serem observados, a não ser em esquemas que não traduzem a realidade biológica; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados; tabelas e gráficos desarticulados ou pouco*

*contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados; experiências cujo único objetivo é a “verificação” da teoria... (DELIZOICOV, 2002).*

Enfim, atividades de ensino que só reforçam o distanciamento do uso de modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e daqueles oriundos das transformações humanas, além de caracterizar a ciência como um produto acabado e inquestionável, um trabalho didático-pedagógico que favorece a indesejável ciência morta (ibidem).

No primeiro e segundo anos do Ensino Médio, ainda é possível adaptar algumas práticas do Ensino Fundamental com poucos recursos financeiros e pedagógicos. Já no terceiro ano, quando o conteúdo de Botânica é geralmente ministrado, existem poucas opções de literatura com conteúdo prático e as disponíveis são geralmente voltadas para os cursos de graduação, envolvendo custos mais altos (FUNBEC, 1978).

Por outro lado, o ensino de Graduação em Ciências Biológicas não prepara o professor para dar aulas práticas e problematizar o ensino de Botânica dentro do contexto cultural e familiar.

Com o intuito de buscar abordagens não convencionais factíveis para o ensino prático de Botânica propomos uma estrutura pedagógica baseada em uma parte das obras do Professor José de Saldanha da Gama Filho - “Configuração e Descrição de todos os órgãos fundamentais das principais madeiras de cerne e brancas da Província do Rio de Janeiro e suas aplicações na engenharia, indústria e medicina” e “Configuração e Estudo Botânico dos Vegetais Seculares da Província do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil”, que servirá como elemento motivador, ao focar o uso de plantas medicinais, procurando desenvolver, desta maneira, o conteúdo teórico de forma crítica, encorajando a autonomia dos alunos e a busca do conhecimento.

### **3 QUESTÕES NORTEADORAS**

A obra de José de Saldanha da Gama Filho sobre plantas medicinais do século XIX pode ser usada como projeto pedagógico para o ensino de Botânica nos dias atuais?

Hoje, parte das plantas medicinais e fitoterápicas com eficácia comprovada cientificamente já era mencionada nas obras de José de Saldanha da Gama Filho sobre plantas medicinais do século XIX?

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

- Aplicar o modelo didático inserido em parte das obras de José de Saldanha da Gama Filho – “Configuração e Descrição de todos os órgãos fundamentais das principais madeiras de cerne e brancas da Província do Rio de Janeiro e suas aplicações na Engenharia, Indústria e Medicina” e “Configuração e Estudo Botânico dos Vegetais Seculares da Província do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil”, no que concerne aos aspectos medicinais e pedagógicos contidos nestas obras à realidade atual do ensino e do uso de plantas medicinais.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a taxonomia vegetal das obras de José de Saldanha da Gama Filho com a taxonomia vigente atualmente.

- Correlacionar os estudos de José de Saldanha da Gama Filho sobre o uso de plantas medicinais com os estudos atuais na área biomédica.

- Propor uma metodologia teórico-prática de ensino de Botânica para o Ensino Médio, baseada na obra de José de Saldanha da Gama Filho, enfocando os aspectos estrutural - descritivo e adaptativo - funcional das plantas com finalidade medicinal.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 DESENHO DO ESTUDO

Esta pesquisa foi realizada usando uma abordagem qualitativo-descritiva, baseada no método procedimental histórico. A perspectiva do proceder consiste em estabelecer etapas concretas de investigação, com finalidade restrita em termos de explicação geral dos fenômenos. Pressupõe uma atitude concreta em relação ao fenômeno analisado e estão limitadas a um domínio particular (LAKATOS e MARCONI, 2003).

A ótica histórica parte do princípio de que as atuais formas de vida social, as instituições e os costumes têm origem no passado, tornando - se importante pesquisar suas raízes, para compreender sua natureza e função. Assim, esta perspectiva consiste em investigar acontecimentos, processos e instituições do passado para pesquisar sua influência na sociedade de hoje, pois as instituições alcançaram sua forma atual por meio de alterações de suas partes componentes, ao longo do tempo, influenciadas pelo contexto cultural particular de cada época (ibidem).

Por conseguinte, colocando-se as instituições, no ambiente social e síncrono em que nasceram, torna-se mais fácil sua análise e compreensão, no que diz respeito à gênese e ao desenvolvimento, assim como às sucessivas alterações, permitindo a comparação de sociedades diferentes e o preenchimento dos vazios dos fatos e acontecimentos, apoiando-se em um tempo, mesmo que artificialmente reconstruído, que assegura a percepção da continuidade e do entrelaçamento dos fenômenos (ibidem).

### 5.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita de março a outubro de 2019.

A obra “*Configuração e descrição de todos os órgãos fundamentaes das principaes madeiras de cerne e brancas da Provincia do Rio de Janeiro e suas aplicações na engenharia, industria e medicina por José de Saldanha da Gama Filho*” foi encontrada e fotografada na Bibliotheca de Obras Raras (BOR) da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Corresponde ao primeiro volume e foi editado pela Typographia Economica de J. J. Fontes, localizada na rua dos Latoeiros 34, em 1864.

As obras “*Configuração e estudo botânico dos vegetaes seculares da Provincia do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil por José de Saldanha da Gama*” e “*Synonymia de diversos vegetaes do Brasil feita segundo os dados colhidos no Imperio, e na exposição universal de Paris, em 1867 por José de Saldanha da Gama*” foram encontradas e fotografadas na Biblioteca Central da Fundação Oswaldo Cruz. A primeira obra citada nesta alínea corresponde à segunda parte da criação do parágrafo anterior e foi editada pela Typographia Universal de Laemmert, localizada na rua dos Invalidos 61 B, em 1872. A segunda, também, foi editada pela Typographia Universal de Laemmert, localizada na rua dos Invalidos 61 B, só que em 1868.

Após a coleta dos dados, as partes correspondentes ao segundo volume - *Configuração e estudo botânico dos vegetaes seculares da Provincia do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil*, que estavam em latim, foram traduzidas para o português pela Profa. Dra. Livia Lindóia Paes Barreto e anexadas ao conteúdo coletado.

### 5.3 FONTES

Este estudo foi realizado com as seguintes fontes secundárias: “*Configuração e descrição de todos os órgãos fundamentaes das principaes madeiras de cerne e brancas da Provincia do Rio de Janeiro e suas aplicações na engenharia, industria e medicina por Jose de Saldanha da Gama Filho*”, “*Configuração e estudo botânico dos vegetaes seculares da Provincia do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil por José de Saldanha da Gama*” e “*Synonymia de diversos vegetaes do Brasil feita segundo os dados colhidos no Imperio e na exposição universal de Paris, em 1867 por José de Saldanha da Gama*”.

Usou-se também bibliografia específica de diversos autores nas bases de dados da Scielo, Medline e Google Acadêmico com os seguintes descritores: Plantas medicinais, ervas medicinais, botânica e ensino.

### 5.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

A partir do resgate de parte da obra de José de Saldanha da Gama Filho – “*Configuração e Descrição de todos os órgãos fundamentais das principais madeiras de cerne e brancas da Província do Rio de Janeiro e suas aplicações na Engenharia, Indústria*

e Medicina” e “Configuração e Estudo Botânico dos Vegetais Seculares da Província do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil” foram construídos quadros divididas em colunas, com o propósito de contemplar o primeiro objetivo específico assinalado na tese.

À medida que na primeira coluna, por cada tipo de espécime vegetal, foi remida a classificação científica do Professor José de Saldanha da Gama Filho nos seguintes táxons: ordem (eventual), família, tribo (eventual), nome científico e nome vulgar, na segunda coluna foi praticada e fechada a classificação, de cada exemplar tipificado. Já a terceira coluna foi dedicada à aplicação terapêutica dos vegetais na área da medicina. Nas três colunas a periodicidade assinalada foi de 1864 até 1872 (conforme exemplo abaixo)<sup>3</sup>.

Relação dos vegetais estudados pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho nas obras citadas na fonte deste quadro e que obedecem a três eixos de análise: Níveis taxonômicos da época (1864-1872), Nomenclatura da época (1864-1872) e Ação terapêutica (1864-1872).

Níveis taxonômicos da época (1864-1872)	Nomenclatura da época (1864-1872)	Ação terapêutica da época (1864-1872)
Família	Apocynaceas	O vegetal possui folhas
Nome científico	Aspidosperma peroba	adstringentes e seu cozimento é eficaz contra
Nome vulgar	Peroba branca, rajada, parda, vermelha ou sobro	dores no peito.

Fonte: Configuração e Descrição de todos os órgãos fundamentais das principais madeiras de cerne e brancas da Província do Rio de Janeiro e suas aplicações na engenharia, indústria e medicina e Configuração e Estudo Botânico dos Vegetais Seculares da Província do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil

Consecutivamente, foram comparados estes dados com a classificação atualizada e a utilização medicinal vigente das plantas – segundo objetivo específico, conforme dados científicos publicados e referenciados na tese (conforme exemplos a seguir).

<sup>3</sup> A moderna classificação biológica em Botânica teve início com Lineu que classificou todos os organismos conhecidos na época em categorias que designou por espécies. Agrupou as espécies em gêneros, estes em ordens e classes. Posteriormente foram criadas mais duas categorias: famílias e divisão (plantas) ou filo (animais). Lineu foi, também, o criador da chamada nomenclatura binomial latina.

O Código Internacional de Nomenclatura Botânica (ICBN) estabelece como data formal para início da publicação de nomes o dia 1 de Maio de 1753, coincidente com a publicação da obra *Species Plantarum* de Lineu, mas estabelece algumas exceções para certos grupos e níveis taxonômicos.

Nas obras de José de Saldanha da Gama Filho, no século XIX usava-se outros códigos na forma de diferentes sufixos, por isso houve mudanças na nomenclatura atual segundo a ICBN.

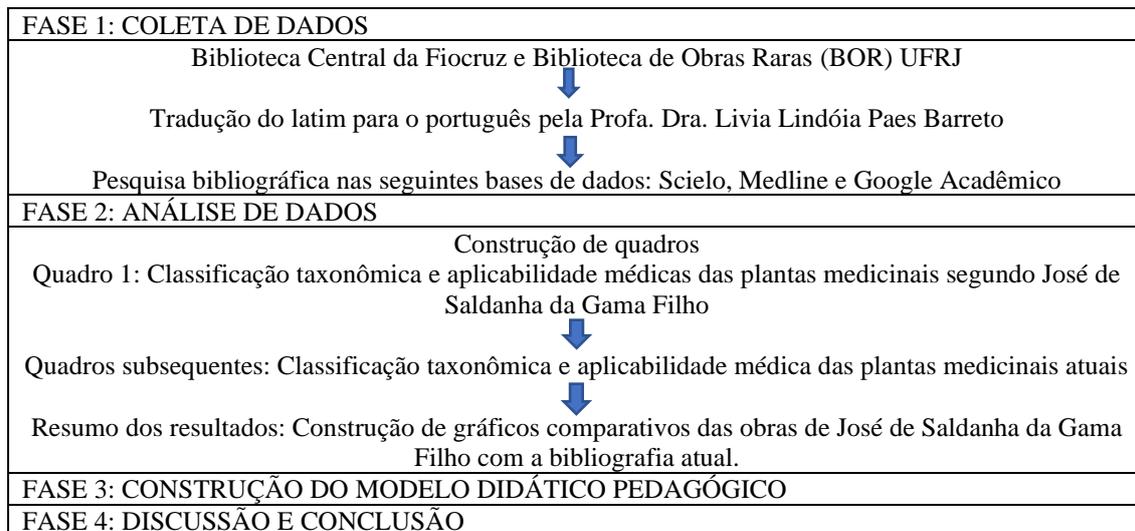
Classificação Taxonômica atual <i>Aspidosperma</i>		Resumo da ação terapêutica atual de <i>A. polyneuron</i> Mueller Argoviensis			
<b>Reino</b>	Plantae	<b>Parte da planta</b>	<b>Forma</b>	<b>Categoria do uso</b>	<b>Uso</b>
<b>Divisão</b>	Magnoliophyta	<b>Casca</b>	Decocção	Medicinal	Amarga e adstringente é usada em chás para combater a febre, contra bronquite, diabetes, é anti-inflamatório e cicatrizante.
<b>Classe</b>	Magnoliopsida				
<b>Ordem</b>	Gentianales				
<b>Família</b>	Apocynaceae				
<b>Gênero</b>	Aspidosperma				

Fonte: CARVALHO, P.E.R. Espécies Arbóreas brasileiras. Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v.1, p. 781.

Fonte: CARVALHO, P.E.R. Espécies Arbóreas brasileiras. Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v.1, p. 781.; RIOS, M.; JUNIOR, F.P. (Org.) et al. Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral, UnB, CNPq, p.186.

Posteriormente, foi proposta uma estrutura pedagógica de ensino de Botânica – Taxonomia e Fisiologia – a partir deste resgate histórico da obra do Professor José de Saldanha da Gama Filho integrada à metodologia de Delizoicov (1983; 1991; 2005) e às ênfases de Roberts (1982), alcançando, desta maneira, o terceiro objetivo específico deste estudo. O conceito de ênfases de Roberts é um conjunto coerente de mensagens sobre ciências comunicadas, explicitamente ou implicitamente, ao estudante. Essas mensagens vão além da aprendizagem de fatos, princípios, leis e teorias da matéria. Elas respondem à pergunta do estudante: “Por que devo aprender ciências?” (MOREIRA, 1986). Para isto Roberts identificou sete ênfases curriculares, já descritas no subitem “A importância da experimentação no ensino de ciências” desta tese.

## 5.5 TRAJETÓRIA DO ESTUDO



## 6 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

### 6.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS

Em 6 de abril de 2017 foi entregue pelo Ministério da Educação ao Conselho Nacional de Educação a Proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A proposta foi homologada pelo MEC em 20 de dezembro de 2017. Em 22 de dezembro de 2017 foi publicada a Resolução CNE/CP nº 2, que instituiu e orientou a implantação da Base Nacional Comum Curricular a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Lembrando que a BNCC aprovada se refere à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental, sendo que a Base do Ensino Médio foi objeto de elaboração e deliberação posteriores (BRASIL, 2017).

O prazo final para a implantação da BNCC foi 2020, sendo implementada em 2019 para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Já no Ensino Médio a implementação começou em 2020 para o primeiro ano do segmento e deveria seguir até 2022 quando seria implementada para o terceiro ano. Contudo, em decorrência da pandemia de coronavírus e da necessidade de replanejar aulas remotas, esta adequação demandará mais tempo.

A BNCC e os seguintes marcos legais:

- A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 205, que reconhece a educação como direito fundamental compartilhado entre Estado, Família e Sociedade ao determinar que a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).
- A LDB, no Inciso IV de seu Artigo 9º, afirma que cabe à União estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (BRASIL, 1996).
- O CNE promulgou novas DCN em 2010, ampliando e organizando o conceito de contextualização como “a inclusão, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural resgatando e respeitando as várias manifestações de cada comunidade”, conforme destaca o Parecer CNE/CEB nº 7/2010.

- A Lei nº 13.005/2014 que promulgou o Plano Nacional de Educação (PNE), reitera a necessidade de estabelecer e implantar, mediante pactuação Inter federativa [União, Estados, Distrito Federal e Municípios], diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos(as) alunos(as) para cada ano do Ensino Fundamental e Médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local (BRASIL, 2014).

Em 2017, com a alteração da LDB por força da Lei nº 13.415//2017, a legislação brasileira passa a utilizar, concomitantemente, duas nomenclaturas para se referir às finalidades da educação: Art. 35 – A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento [...] Art. 36. § 1º A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino (BRASIL, 2017). Trata-se, portanto, de maneiras diferentes e intercambiáveis para designar algo comum, ou seja, aquilo que os estudantes devem aprender na Educação Básica, o que inclui tanto os saberes quanto a capacidade de mobilizá-los e aplicá-los (BRASIL, 2017).

Segundo a BNCC são trabalhadas em quatro áreas de conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Cada área de conhecimento apresenta suas competências e cada competência as suas habilidades correspondentes (BRASIL, 2017).

A formação curricular do Ensino Médio poderá ser organizada de acordo com as características da escola, mas é preciso incluir as disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Matemática em todos os anos e assegurar o cumprimento das 1.800 horas exigidas. A grade curricular poderá ser organizada de acordo com as necessidades dos alunos, famílias e escola, com exceção das disciplinas obrigatórias (Inglês, Português e Matemática).

As Diretrizes Curriculares de 2013 já apontavam para a necessidade dos sistemas de ensino e das escolas construírem seus currículos e suas propostas pedagógicas, considerando as características de sua região, as culturas locais, as necessidades de formação e as demandas e aspirações dos estudantes, flexibilizando a organização curricular do Ensino Médio, possibilitando opções de escolha aos estudantes. (DCN, 2013, p. 183). Esta flexibilidade se apresenta como ponto chave da BNCC do Ensino Médio. Segundo a BNCC, cabe aos sistemas e às escolas adotar a organização curricular

que melhor responda aos seus contextos e suas condições: áreas, interáreas, componentes, projetos, centros de interesse etc.

Para tanto, podem ser criadas situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem com base nos interesses dos estudantes e favoreçam seu protagonismo. Algumas das possibilidades de articulação entre as áreas do conhecimento são:

- Laboratórios: supõem atividades que envolvem observação, experimentação e produção em uma área de estudo e/ou o desenvolvimento de práticas de um determinado campo (línguas, jornalismo, comunicação e mídia, humanidades, ciências da natureza, matemática etc.).
- Oficinas: espaços de construção coletiva de conhecimentos, técnicas e tecnologias, que possibilitam articulação entre teorias e práticas (produção de objetos/equipamentos, simulações de “tribunais”, quadrinhos, audiovisual, legendagem, fanzine, escrita criativa, performance, produção e tratamento estatístico etc.).
- Clubes: agrupamentos de estudantes livremente associados que partilham de gostos e opiniões comuns (leitura, conservação ambiental, desportivo, cineclube, fã-clube, fandom etc.).
- Observatórios: grupos de estudantes que se propõem, com base em uma problemática definida, a acompanhar, analisar e fiscalizar a evolução de fenômenos, o desenvolvimento de políticas públicas etc. (imprensa, juventude, democracia, saúde da comunidade, participação da comunidade nos processos decisórios, condições ambientais etc.).
- Incubadoras: estimulam e fornecem condições ideais para o desenvolvimento de determinado produto, técnica ou tecnologia (plataformas digitais, canais de comunicação, páginas eletrônicas/sites, projetos de intervenção, projetos culturais, protótipos etc.).
- Núcleos de estudos: desenvolvem estudos e pesquisas, promovem fóruns de debates sobre um determinado tema de interesse e disseminam conhecimentos por meio de eventos – seminários, palestras, encontros, colóquios –, publicações, campanhas etc. (juventudes, diversidades, sexualidade, mulher, juventude e trabalho etc.).
- Núcleos de criação artística: desenvolvem processos criativos e colaborativos, com base nos interesses de pesquisa dos jovens e na investigação das corporalidades, espacialidades, musicalidades, textualidades literárias e teatralidades presentes em suas vidas e nas manifestações culturais das suas comunidades, articulando a prática da criação artística com a apreciação, análise e reflexão sobre referências históricas, estéticas, sociais e culturais (artes integradas, videoarte, performance, intervenções urbanas, cinema, fotografia, slam, hip hop etc.) (BRASIL, 2017).

Por conseguinte, podemos traçar alguns pontos a serem discutidos acerca da BNCC:

- Pontos positivos: Maior autonomia e participação dos estudantes e de suas famílias; a oportunidade de construir um currículo de aprendizagem contextualizado, que pode incluir a história e a cultura da região; o uso da tecnologia no sentido de contribuir para um ensino atualizado e capaz de fornecer os saberes exigidos na sociedade contemporânea; estimular a formação integral do aluno ao desenvolver a sua criatividade, colaboração, pensamento crítico, comunicação e resiliência.

- Pontos negativos: Dificuldade de organização dos espaços de participação comunitária e baixa adesão popular a estes espaços; baixa escolaridade dos membros das famílias e pouca compreensão do processo ensino-aprendizagem, necessitando da realização de oficinas prévias sobre os temas de relevância a serem discutidos e do papel de cada ator social no processo; discrepâncias curriculares podendo gerar iniquidades futuras na formação dos alunos da educação básica; diferenças regionais e de financiamento dos municípios na área da educação, além de diferenças estruturais nas escolas podendo acentuar a desigualdade entre ensino público e privado.

Com relação ao ensino de Ciências, as competências específicas para o ensino médio, segundo a BNCC, são:

- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

- Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017).

As competências também constituem um ponto nevrálgico nesta discussão, pois no que concerne ao ensino das Ciências da Natureza e das suas Tecnologias observamos apenas 3 competências em um conteúdo muito amplo, que engloba conhecimentos de

biologia, física, química, ética, política, tecnologia digital, geografia, metodologia científica, antropologia, sociologia e história. Enquanto a área de matemática e suas tecnologias apresenta 5 competências, a área de humanas e sociais 6 competências e a área de linguagens e suas tecnologias 7 competências. Isto pode ocasionar a compressão do currículo de Ciências dificultando o cumprimento da sua totalidade e comprometendo a interdisciplinaridade.

No momento, ainda é difícil avaliar o impacto da BNCC, pois a sua implementação para o Ensino Médio ainda está em curso. Porém, entendemos a necessidade de reflexão dos pontos destacados durante este processo, incluindo a participação de todos os atores sociais envolvidos e no investimento nos fóruns de debate público-comunitário.

## 6.2 O ENSINO DE BOTÂNICA NAS ESCOLAS

O ensino da Botânica nas escolas, muitas vezes, engloba informações que são dadas sem que o aluno consiga processá-las, interpretá-las ou argumentar a respeito. Os vários conceitos abordados e a diversidade de definições levam ao desinteresse a respeito dos temas incluídos nesta área do conhecimento da Biologia. Por outro lado, o estudante, por não estar acostumado a buscar, a pensar, a interpretar questões e dar significado aos fenômenos da Botânica, aceita essas informações sem questioná-las e mesmo que tais conhecimentos o beneficiem, não consegue utilizá-los, principalmente na área da saúde. Esse modelo traduz a referência atual das escolas, em que o conhecimento é passado ao aluno como informação sem se preocupar se houve ou não aprendizagem (DEMO, 2002).

Apesar de Botânica constituir parte do dia a dia da população, o ensino dessa área do conhecimento encontra-se, muitas vezes, desconectado da realidade, não permitindo que o estudante perceba, nos dias de hoje, ao contrário do passado, o vínculo estreito entre o que é estudado na Botânica e o cotidiano (BRASIL, 2006).

Para enfrentar esses desafios, o ensino da Botânica deveria se pautar pela alfabetização científica, principalmente visando à área da saúde. Esse conceito implica três dimensões: a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza do método científico e a consciência do impacto da ciência e da tecnologia nos indivíduos e na sociedade (MILLER, 2000).

Assim sendo, tornam-se de grande importância para o aluno as atividades experimentais no ensino das Ciências Biológicas – Botânica. É fundamental que as

atividades práticas tenham um espaço garantido de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos, procedimentos e atitudes. Deve-se enriquecer o caráter básico do ensino-aprendizagem com atitudes investigativas motivacionais acrônicas para que o estudante possa desenvolver uma mentalidade crítica e reflexiva do mundo real (SOBRINHO, 2009; POSSOBOM, OKADA e DINIZ, 2003).

Neste sentido, é necessário e talvez até urgente, que passemos a nos preocupar mais com a “humanização do globo do que com a globalização do mundo”, com a humanização da escola e do ensino, nem valorizando o científico sobre o popular, nem o popular sobre o científico. O ensino da Biologia e por extensão de Botânica traz uma visão cientificista ocidental em detrimento dos saberes populares tradicionais, perpetuando a visão globalizante. Contudo, faz-se necessária a discussão da humanização do ensino da Botânica a partir do conceito de Etnobiologia, no qual valores, conhecimento ancestral, memória afetiva e práticas complementares em saúde são valorizadas e resgatadas facilitando a compreensão da matéria e produzindo saúde comunitária (TRÉZ, 2011).

### 6.3 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA/ BOTÂNICA

A Biologia vem se destacando no âmbito científico devido às recentes descobertas, sobretudo na área da Botânica ligada à área da saúde, uma vez que as discussões acerca desse assunto têm sido popularizadas através da mídia. Desta forma, temas polêmicos relacionados à diversidade da flora, direito ambiental, biopirataria, clonagem de organismos transgênicos passam a ser discutidos dentro e fora da escola (MELO e CARMO, 2009).

Entretanto, há uma tendência dos jornais e revistas de divulgação científicas, de apresentarem informações técnico-científicas sem compromisso com orientações educativas. Por isso, há uma necessidade de se construir uma base sólida de conhecimento na escola, no âmbito da Botânica, para que os discentes e a sociedade, na qual estão inseridos, possam compreender tais informações (PAIVA e MARTINS, 2005).

Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes e organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos

com os alunos (BRASIL, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – Ensino Médio, 1999, p.15).

No Brasil, apesar das inovações científicas e tecnológicas fazerem parte dos currículos escolares, grande parte dos alunos não contextualiza o ensino da Biologia, com destaque para os conteúdos de Botânica, que se tem na escola, com a realidade, tornando-os difíceis e desinteressantes. Dessa forma, o aluno apesar de ter o conhecimento formal da Botânica não consegue correlacionar, por exemplo, biodiversidade, desenvolvimento ambiental, políticas sociais e econômicas, dentre outros temas, com a farmacologia fitoterápica (MOURA *et al*, 2013).

Torna-se importante lembrar que Carrascosa *et al.* (2006) já ressaltavam os argumentos que reforçam a importância dos procedimentos práticos como um dos fatores-chave do processo de ensino-aprendizagem em qualquer área do conhecimento científico. A evolução em termos conceituais e os abarcamentos apresentados pelos alunos são decorrentes do planejamento de experimentos que estreitam o elo entre motivação e aprendizagem.

Na área da Botânica, o apreender das ideias básicas – Taxonomia e Fisiologia Vegetal – deve ser incessante e dialógico. Neste sentido, pensamos que todas as áreas de conhecimento, representado pelas disciplinas, têm à disposição para se utilizar destes saberes, inclusive como um meio de “humanizar” nosso ensino escolar, a realização de trabalhos interdisciplinares com um tema de fácil acesso a todos, o que Corazza (2003) e Freire (2011b) denominaram como “temas geradores”.

O *pensar certo*, apregoado por Freire (2011a), não é transferir, interiorizar, doar ao aluno – considerado apenas receptor – a inteligibilidade dos conceitos. A dinâmica do processo de aprendizagem deve motivar, no educador verdadeiro, como foi o Professor José de Saldanha da Gama Filho – 150 anos antes – o desenvolvimento de ações que visam desafiar o educando a produzir sua compreensão do que foi comunicado, contrapondo-se à prática docente espontânea, a qual produz um saber ingênuo, um saber de experiência feito, a que falta a rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito (FREIRE, 2011a; FREIRE, 2011b).

Em ambientes educacionais formais e mesmos nos ambientes não formais, antigos e atuais, o desenvolvimento de atividades práticas em Botânica ou em qualquer área do conhecimento permite ao educador e ao educando a consciência do mundo e de si mesmo como ser inacabado e em permanente movimento de busca. Em particular, propicia ao estudante a construção progressiva e com independência, da sua preparação científica. O

aluno que exercitou ou exercita, em qualquer época, o binômio autonomia e liberdade aprendeu ou aprenderá a ser mais livre na medida em que assuma eticamente a responsabilidade sobre suas ações, tornando-se partícipe do processo de avaliação escolar em qualquer época analisada (idem).

Neste cenário, para corroborar a estrutura pedagógica desenvolvida pelo Professor José de Saldanha da Gama Filho devemos integrá-la à metodologia de Delizoicov (1983; 1991; 2005) e às ênfases de Roberts (1982), cuja importância na aplicação em procedimentos práticos no ensino de qualquer área de conhecimento, inclusive em Botânica, pode ser demonstrada, através da análise de cada uma delas:

- A ênfase da “*Ciência do cotidiano*” incentiva o estudante a aprender, a amoldar os princípios e generalizações apropriados nas aulas, na compreensão e controle de fenômenos e problemas do dia a dia, ressaltando a utilidade prática do saber ciência.
- O enfoque “*Estrutura da ciência*” mostra como o conhecimento científico funciona intelectualmente no crescimento e desenvolvimento do indivíduo. Os debates das teorias aplicadas nos procedimentos práticos e a complementaridade entre os dados experimentais e a teoria, assim como a criação de novos experimentos, levam ao amadurecimento científico dos estudantes.
- A ótica “*Ciências, Tecnologia e Sociedade*” concentra-se nas limitações da Ciência para lidar com questões práticas, uma vez que a solução destas envolve também aspectos políticos e sociais.
- Sob a perspectiva do “*Desenvolvimento de habilidades científicas*” percebe-se que a finalidade do ensino de ciências não é o acúmulo de conhecimento em determinada área, mas, a competência no uso dos processos básicos para todas as ciências.
- Quanto às “*Explicações corretas*”, enfatiza a importância da segurança no compartilhamento de informações do professor junto ao corpo discente, já que a insegurança inibe a confiança do estudante.
- O destaque ao “*Indivíduo como explicador*” trata a ciência como uma instituição cultural. O aluno adstringe que a humanidade da ciência é a sua própria humanidade, assumindo-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador e criador. A questão da identidade cultural é

absolutamente fundamental na prática educativa progressista, não podendo ser desprezado pela dinâmica educacional.

- Através da “*Fundamentação sólida*” procura-se mostrar a pertinência do conhecimento. A mensagem comunicada ao estudante é a de que ele está aprendendo algo que se encaixa em uma estrutura pensada e planejada (ROBERTS, 1982).

A relevância da obra do Professor José de Saldanha da Gama Filho, incorporada aos PCN e aos trabalhos de Delizoicov e Roberts ratifica que a educação se baseia em quatro pilares (ênfases) – *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser*. O primeiro, análogo à primeira e segunda ênfases, significa, tanto a aquisição de conhecimentos em amplitude, quanto em profundidade em campos significativos. O segundo pilar envolve o uso dos conhecimentos ligados à terceira e quarta ênfase, e, por conseguinte, à necessidade de formação de cultura científica associada à tecnologia antiga e moderna e ao seu papel na tomada de decisões do indivíduo e do cidadão.

O *aprender a viver juntos* congrega da primeira à quarta ênfase, ressaltando a importância do viver com os outros. Isso permite a realização e a profissionalização de projetos comuns por grupos de composição variada, a compreensão e a aceitação de diferenças e de semelhanças que permitem reconhecer a unicidade da espécie humana. Já o *aprender a ser*, é uma mescla dos anteriores – e das ênfases também – e permite aos indivíduos o desenvolvimento da capacidade de reconhecer seus próprios valores e de agir de forma coerente, usando todas as oportunidades que o processo educativo teórico prático proporciona, tanto nos sistemas formais como em outras dimensões propiciadas pela vida moderna (KRASILCHIK e MARANDINO, 2007).

#### 6.4 O HISTÓRICO DO USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO BRASIL

O uso de plantas medicinais faz parte da evolução humana e foram os primeiros recursos terapêuticos utilizados pelos povos. As antigas civilizações têm suas próprias referências históricas acerca das plantas medicinais e, muito antes de aparecer qualquer forma de escrita, o homem já utilizava as plantas e, entre estas, algumas como alimento e outras como remédio. Nas suas experiências com ervas, tiveram sucessos e fracassos,

sendo que, muitas vezes, estas curavam e em outras matavam ou produziam efeitos colaterais severos. (TUROLLA, 2006)

Encontram-se também descritos relatos lendários relativos a descobertas das propriedades das plantas medicinais, muitas vezes atribuídas a uma intervenção divina, pois seu uso fazia parte de rituais religiosos, em que lhes eram atribuídos poderes de colocar os homens em contato direto com os deuses. (GOFF, 1997).

O Brasil é o país que detém a maior parcela da biodiversidade, cerca de 15 a 20% do total mundial, com destaque para as plantas superiores, nas quais detém aproximadamente 24% da biodiversidade. Entre os elementos que compõem a biodiversidade, as plantas são a matéria-prima para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos. Além de seu uso como substrato para a fabricação de medicamentos, as plantas são também utilizadas em práticas populares e tradicionais como remédios caseiros e comunitários, processo conhecido como medicina tradicional. Além desse acervo genético, o Brasil é detentor de rica diversidade cultural e étnica que resultou em um acúmulo considerável de conhecimentos e tecnologias tradicionais, passados de geração a geração, entre os quais se destaca o vasto acervo de conhecimentos sobre manejo e uso de plantas medicinais (BRASIL, 2006).

O uso de plantas medicinais é uma prática comum no país, a qual tem sido transmitida de geração em geração (GARCIA, MARQUES e SILVA, 1999) e é realizada por meio do extrativismo (WWF, 1998). Tem sua origem na cultura dos diversos grupos indígenas que habitavam o país (SIMÕES *et al*, 1998), misturada, ainda, com as tradições de uso dos europeus e africanos que chegaram posteriormente e constitui a atual farmacopeia local, despertando grandes interesses nacionais e internacionais pelo potencial terapêutico e econômico que representa (BERG, 1993).

Os estudos *in loco* da flora brasileira tiveram seus primeiros descritores no século XVI, sem definição da taxonomia utilizada na época, apresentando ilustrações. Os colonizadores se baseavam na denominação dos indígenas para registrar as plantas, única nomenclatura existente, até então, nas terras do Novo Mundo. As espécies vegetais descobertas na América e os saberes “da terra” foram inseridos na constituição da ciência farmacêutica e amplamente estudados e disseminados no mundo europeu, estando assim, as plantas brasileiras no alicerce da ciência farmacêutica, imprimindo novas perspectivas terapêuticas ao Velho Mundo. (RIBEIRO, 2014)

A história da utilização de plantas no Brasil para tratamento de doenças apresenta influências marcantes das culturas africana, indígena e europeia. A contribuição dos

escravizados africanos para a tradição do uso de plantas medicinais se deu por meio das plantas que trouxeram consigo, que eram utilizadas em rituais religiosos, e por suas propriedades farmacológicas, empiricamente descobertas. (CASTELLANI e CASTRO, 2000)

Os milhões de índios que aqui viviam utilizavam uma imensa quantidade de plantas medicinais que existem na biodiversidade brasileira. Os pajés transmitiam o conhecimento acerca das ervas locais, e seus usos foram aprimorados a cada geração. Os primeiros europeus que chegaram ao Brasil se depararam com esses conhecimentos, que foram absorvidos por aqueles que passaram a habitar o país e a sentir a necessidade de viver do que a natureza lhes tinha a oferecer, e também pelo contato com os índios. (LORENZI e MATOS, 2002)

Muitas plantas frequentemente utilizadas por populações locais ainda não foram estudadas ou seus princípios ativos ainda não foram identificados para validá-las como medicamentos ou para aproveitá-las de maneira econômica (BERG, 1993). Ainda assim, muitas plantas são utilizadas e comercializadas na atualidade e o Brasil, um dos países com maior biodiversidade do mundo, se revela como um importante e potencial provedor de um recurso tão valioso como as plantas medicinais. Como exemplos de plantas valiosas do Brasil se pode citar o Curare indígena ou Dedaleira (*Digitalis purpurea*) utilizada na preparação de chá contra a hidropisia, provocada pela insuficiência cardíaca antes de ser descoberta a ação da Digitalina sobre o músculo cardíaco, Casca d'anta (*Drimys brasiliensis*) com propriedades estomáquicas, a Quina (*Cinchona calisaya*) utilizada na cura da malária, a Ipecacuanha (*Cephaelis ipecacuanha*) utilizada para tratar diarreias, disenteria amebiana, catarros crônicos, hemorragias e asma, e Sapucainha, (*Carpotroche brasiliensis*) com efeitos anti-inflamatórios comprovados cientificamente e cujo óleo extraído da semente é empregado no tratamento da hanseníase (CARRARA, 1995). No contexto da utilização de plantas medicinais, a abordagem etnodirigida, ou seja, aquela em que a seleção das espécies se baseia no conhecimento popular, contribui com a síntese de novos produtos farmacêuticos, uma vez que esta atua como facilitadora no processo de bioprospecção em plantas (ALBUQUERQUE e HANAZAKI, 2006; BRANDÃO *et al*, 2010). Estima-se que apenas nos últimos 25 anos, 77,8% de todos os medicamentos anticancerígenos descobertos são provenientes de produtos naturais (NOGUEIRA; CERQUEIRA e SOARES, 2010).

Os praticantes de medicina popular e comerciantes locais de plantas medicinais se denominam de diversas formas nas regiões brasileiras. Carrara (1995) os classifica

segundo sua atividade real, ainda que às vezes as categorias se combinem em um só indivíduo, por exemplo:

- Mateiro: o que recolhe ervas ou comerciante de ervas medicinais, geralmente encontrado nas feiras livres. Trabalha para comerciantes ou possui seu próprio negócio em feiras de grandes cidades. Nem sempre conhecem as propriedades das plantas medicinais que comercializam, identificam as plantas e prescrevem algumas a seus clientes.

- Rezador: praticante, que trata seus pacientes exclusivamente com rezas e rituais de cura. São na maioria do sexo feminino. Não está ligado necessariamente a uma religião, mas sim a atribuições mágicas. Utiliza, entre as rezas, chás ou medicamentos. Esta tradição é muito antiga no Brasil - a medicina colonial complementava suas medicações com rezas.

- Parteira: praticante do sexo feminino que assiste as parturientes; se diferencia da parteira de profissão denominada como "diplomada" sob o sistema médico oficial. Cada vez mais, a parteira deixa essa atividade na cidade, mas nas zonas rurais a atividade aumenta e adquire maior prestígio que os hospitais – devido ao tratamento carregado de afeto e a forma de pagamento flexível. Utilizam a conhecida Erva de São João (*Ageratum conyzoides*), para acelerar as contrações.

- Umbandista: praticante que somente trata seus pacientes através de entidades espirituais, proporcionando também receitas com medicamentos de medicina popular. Prática médica vinculada às religiões de matrizes africanas da região. É realizada através de entidades espirituais e posse, incorporando mitos e tradições culturais diversas, onde as plantas medicinais exercem um papel importante na perspectiva religiosa e farmacológica. Certas sementes, folhas e cascas adquirem significados mágicos sob o prisma cerimonial, se confundindo com as suas propriedades farmacodinâmicas. Por exemplo, o uso de uma raiz conhecida como Jurema (*Mimosa verrucosa*), em uma cerimônia de "catimbó" (da região do nordeste), tem efeitos narcóticos semelhantes aos do Ópio ou da Maconha. Nos banhos de purga se utilizam misturas de plantas, variáveis de acordo com a seita ou a entidade de afiliação escolhidas entre aquelas tradicionalmente incorporadas à matéria médica popular. Predominam nestes banhos a utilização de folhas de Erva de Santa Bárbara (*Solanum argenteum*), de Negamina (*Siparuna apiosyce*),

de Alecrim do Mato (*Baccharis dracunculifolia*), de Cipó-Cabeludo (*Mikania hirsutissima*), de folhas e raiz de Guiné (*Petiveria alliacea*) e das flores de Capim saco-saco (*Andropogon nardus*). Para fins similares, se utilizam defumadores ou perfumadores fabricados com plantas medicinais e aromáticas que também são utilizados para proteger residências. Com este fim, as plantas mais utilizadas são Guiné Caboclo (*Annona acutiflora*), Cipó-Caboclo (*Davilla rugosa*), Arruda (*Ruta graveolens*), Abre caminho (*Lygodium volubile*), Guiné, Alecrim do mato, Capim saco-saco, Pau de Alho (*Gallesia gorazema*) e Cravo da Índia (*Syzygium aromaticum*).

- Raizeiro: Ex camponês que vendeu ou perdeu suas terras e passou a dedicar-se ao curandeirismo. Praticante que utiliza exclusivamente a medicina popular para tratar seus pacientes. É o depositário das observações populares a respeito da ação farmacodinâmica de diversas substâncias sobre o organismo humano e animal.

Os raizeiros identificam facilmente as diversas substâncias medicinais de origem vegetal, através de um exame das partes da planta e dos cheiros da mesma e conhecem o *habitat* específico de cada espécie, procurando estabelecer um método próprio de identificação, elaborado a partir de suas próprias observações a fim de evitar os riscos a que estão sujeitos em caso de confusão com uma espécie tóxica. Do ponto de vista da botânica popular, o raizeiro é um ilustre taxônomo, com um domínio profundo da natureza, e um experimentador das drogas que utiliza em sua terapêutica.

No Candomblé, o uso de plantas medicinais é bastante conhecido. As folhas são a parte das plantas mais utilizadas nos seus rituais litúrgicos, principalmente no momento de iniciação na religião, valorizando a força vital, o axé presente dentro das folhas e através de banhos, pois sem as folhas nada se faz nos cultos. Cada folha tem uma finalidade própria dentro do culto e quando adicionada à outra tem poderes mágicos e medicinais. De acordo com o Candomblé, Ossaim é o orixá responsável pelo conhecimento das ervas utilizadas em remédios e rituais. O uso das plantas nos rituais de origem africana pode ser variado, por meio de oferendas, banhos de purificação, bebidas e comidas presentes durante o culto, defumação, cachimbos. As enfermidades endêmicas em geral, como varíola, gripe, caxumba, tuberculose e rubéola, podem ser relacionadas à ação de orixás específicos como Obaluaê e Omolú, conhecidos como “os senhores da vida e da morte” ou “médico dos pobres”. Doenças femininas como infertilidade e abortos, relacionam-se à Iemanjá e Oxum. Doenças masculinas tais como, impotência e a

fertilidade masculinas são ligadas à Xangô e Exu, e são indicadas “garrafadas” pois possuem componentes de plantas com características afrodisíacas e estimulantes. Alguns distúrbios respiratórios e os problemas de visão são atribuídos à Iansã e Oxum. Problemas emocionais popularmente conhecidos como “males da cabeça”, enxaquecas, distúrbios do fígado e vesícula e úlceras estomacais são vistos como sinais de Oxóssi. Problemas do sistema circulatório e cardiovasculares (inchações, reumatismos e artroses) estão ligadas aos orixás primordiais da criação que são: Oxalá, Nanã e Iemanjá. (PINHEIRO, POVH, CALÁBRIA, 2021).

Os terreiros de Candomblé são espaços de trocas de saberes que nem sempre são valorizados, principalmente pelo preconceito ainda existente por parte da classe dominante. Desta maneira, a promoção da saúde nesses locais torna-se uma forma de manter sua própria tradição religiosa. (Idem).

A associação dos conhecimentos indígenas, europeus e africanos no Brasil, foi responsável pela transformação da fitoterapia em uma prática sociocultural, integrando-a a cultura popular brasileira (IBIAPINA *et al*, 2014).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) promoveram a Conferência Internacional sobre Atenção Primária em Saúde em Alma-Ata (Genebra, 1978), pela necessidade de ação urgente dos governos, dos profissionais das áreas de saúde, bem como da comunidade mundial no sentido de proteger e promover a saúde dos povos no mundo. Nessa Conferência, foi recomendado aos estados-membros proceder a: formulação de políticas e regulamentações nacionais referentes à utilização de remédios tradicionais de eficácia comprovada e de incorporar os detentores de conhecimento tradicional às atividades de atenção primária em saúde, fornecendo-lhes treinamento correspondente.

Embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a OMS reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% desta população utiliza as práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde e 85% utilizam plantas ou preparações (BRASIL, 2006).

Entre os grandes avanços relativos ao uso das plantas medicinais no Brasil estão a inserção da Fitoterapia no Sistema Único de Saúde (BRASIL, 1988) e a criação da Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (FIGUEIREDO; DANTAS GURGEL e GURGEL JUNIOR, 2014), assim como a criação de políticas públicas, como as Práticas Integrativas e Complementares (FERREIRA *et al*, 2020), que denotam a

construção de uma política nacional capaz de abranger as populações mais carentes, assim como garantem a eficácia frente à validação científica do uso de plantas medicinais (BRUNING; MOSEGUI e VIANNA, 2012).

O desenvolvimento do setor de plantas medicinais e fitoterápicos pode ser configurado como importante estratégia para o enfrentamento das desigualdades regionais existentes em nosso país, podendo prover a necessária oportunidade de inserção socioeconômica das populações de territórios caracterizados pelo baixo dinamismo econômico e indicadores sociais precários. A exemplo disso, a região Amazônica e o semiárido brasileiro possuem uma rica biodiversidade que se contrapõe à existência de grandes bolsões de pobreza, caracterizando-se como espaços promissores para o desenvolvimento de iniciativas dessa natureza (BRASIL, 2006).

Em 1996, a 10ª Conferência Nacional de Saúde recomendou a incorporação, no SUS, das práticas de saúde como fitoterapia, acupuntura e homeopatia, contemplando as terapias alternativas e práticas populares. Recomendou, também, que o gestor federal da Saúde incentivasse a fitoterapia na assistência farmacêutica pública, com ampla participação popular para a elaboração das normas para sua utilização (idem).

Por sua vez, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS, pactuada na Comissão Intergestores Tripartite, aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde no ano de 2005 e publicada por meio de Portaria GM nº 971, de 03 de maio de 2006, propõe a inclusão das plantas medicinais e fitoterapia, homeopatia, medicina tradicional chinesa/acupuntura e termalismo social/crenoterapia (utilização de água mineral para fins medicinais) como opções terapêuticas no sistema público de saúde. Essa política possui, dentre suas diretrizes, a elaboração da Relação Nacional de Plantas Medicinais e de Fitoterápicos e o provimento do acesso às plantas medicinais e fitoterápicas aos usuários do SUS.

## 7 RESULTADOS

A fim de contemplar o objetivo geral deste estudo no que se refere à aplicação do modelo didático das obras do Professor José de Saldanha da Gama Filho, que foram utilizadas na pesquisa, foi criado um quadro (quadro 1) constando as seguintes informações: ordem (eventual), família, tribo (eventual), nome científico e nome vulgar, de acordo com os níveis taxonômicos entre 1864-1872 e a ação terapêutica no mesmo período.

O quadro 1 foi elaborado a partir da descrição das obras estudadas e de autoria do Prof. José de Saldanha da Gama Filho. Observamos o nível de detalhamento nos estudos do referido professor, tais como os níveis taxonômicos e a nomenclatura da época, além do uso terapêutico, que discutiremos posteriormente.

Além da observação dos vegetais estudados, foi necessária uma aproximação com as comunidades dos territórios por onde se desenvolveu todos os estudos na área de Botânica do Professor José de Saldanha da Gama Filho.

Neste capítulo apresentamos os resultados desta tese através da apresentação e leitura dos quadros e gráficos elaborados neste estudo.

Os quadros demonstram os resultados em detalhes, tornando possível a comparação das obras de José de Saldanha da Gama Filho com a taxonomia atual e o uso medicinal das plantas com evidência científica publicada.

Já os gráficos são um resumo dos resultados, tornando mais palatável ao leitor a comparação das obras de José de Saldanha da Gama Filho com a literatura vigente.

**Quadro 1:** Relação dos vegetais estudados pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho nas obras citadas na fonte deste quadro e que obedecem a três eixos de análise: Níveis taxonômicos da época (1864-1872), Nomenclatura da época (1864-1872) e Ação terapêutica (1864-1872).

Níveis taxonômicos da época (1864-1872)	Nomenclatura da época (1864-1872)	Ação terapêutica da época (1864-1872)
Família Nome científico Nome vulgar	Anonaceas <b>Guatteria alba</b> imbiú branco ou Embui	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Anthidesmia <b>Hieronima alchornioides</b> Urucurana	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Apocyneas <b>Aspidosperma peroba</b> Peroba branca, rajada. parda, vermelha ou sobro	O vegetal possui folhas adstringentes e seu cozimento é eficaz contra dores no peito.
Família Nome científico Nome vulgar	Apocyneas <b>Aspidosperma sessiliforum</b> Pequiá amarelo	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Artocarpeas <b>Ficus doliaria</b> Gamelleira ou ceregeira	O suco da casca é acre e aconselhado contra os vermes.

Família Nome científico Nome vulgar	Bignoneaceas <b>Tecoma eurialis</b> Ipê preto ou roxo	O cozimento da casca é aplicado em anginas e dermatose. O cozimento das folhas é usado em moléstias dos olhos e seu suco contra paralisia das pálpebras.
Família Nome científico Nome vulgar	Burseraceas <b>Astronium</b> (gênero) Aroeira	A casca é de natureza adstringente e ao ser cozida possui uma ação antisséptica.
Família Nome científico Nome vulgar	Cedrelaceas <b>Cedrela brasiliensis</b> Cedro vermelho ou rosa ou batata	A infusão das flores apresenta propriedade antiespasmódica (cólicas); o extrato da madeira é antifebril.
Ordem Nome científico Nome vulgar	Chrysobalaneae <b>Chrysobalanus Icaco</b> Guajurú ou Abajurú	O óleo das sementes serve para unguentos; o suco das raízes e folhas são adstringentes. Tratamento da leucorreia, blenorragia e moléstias dos intestinos.
Família Nome científico Nome vulgar	Combretaceas <b>Terminalia acuminata</b> Guarajuba	Ignorada na época
Ordem Nome científico Nome vulgar	Cordieae <b>Cordia excelsa</b> Louro pardo	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Erythorxileas <b>Erythorxylum utilissimum</b> Arco de pipa	Ignorada na época

Família Nome científico Nome vulgar	Euphorbiacea <b>Actinostemon lanceolatum</b> Canella de veado	A casca contém leite que origina substância elástica ideal para cirurgia e roupa impermeável.
Família Nome científico Nome vulgar	Laurineas <b>Laurus sassafras</b> Canella sassafrás	Casca aromática. Raiz eficaz para reumatismos e moléstias sifilíticas - preparada com água em ebulição.
Família Nome científico Nome vulgar	Lecythideas <b>Lecythis olaria</b> Sapucaia	A amêndoa é oleosa. Este óleo é eficaz contra as affecções catharraes.
Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosa Cassiaceas <b>Cassia brasiliana</b> Cana-fístula OK	O fruto possui sementes muito pequenas e estão envolvidas por uma massa polposa, cujo efeito é purgativo.
Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosa Mimosaceas <b>Acacia angico</b> Angico	A casca é amarga e adstringente. O produto do seu cozimento é empregado na cosmetologia.
Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosas Papilionaceas <b>Andira anthelmintica</b> Angelin amargoso ou aracui	O pó da casca do Angelin amargoso tomado com leite é um excelente vermífugo. Em outros angelins, a propriedade vermífuga reside nas sementes, porém, em doses avultadas é tóxica.
Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosas Papilionaceas <b>Bowdichia major</b> Sucopira ou Sepipirauna	Casca com sabor amargo e com matéria albuminosa, sendo empregada em banhos e fricções contra dores reumáticas e doenças de pele. O cozimento produz o mesmo efeito.

Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosas Papilionaceas <b>Copaifera utilissima</b> Óleo branco / óleo copaíba	Este óleo chamado de balsamo de copaíba ou óleo de copaíba tem propriedade adstringente. Tem odor ativo e em contato com a pele produz erupções.
Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosas Papilionaceas <b>Machaerium firmum</b> Jacarandá – rôxo	Ignorada na época
Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosas Papilionaceas <b>Peraltea erithrynoe-foia</b> Angelim rosa	Ignorada na época
Família Tribo Nome científico Nome vulgar	Leguminosas Papilionaceas <b>Swortia</b> (gênero) Jacarandá – branco	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Apuleia polygamia</b> Garapa	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Caesalpinia echinata</b> Pau-Brasil	O pó da casca do Pau-Brasil tem propriedade adstringente
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Dalbergia nigra</b> Jacarandá – preto	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Echiospermum</b> (gênero) Vinhático	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Hymenoea</b> (gênero) Jatobá	A casca é grossa, resinosa e lisa. A resina solidificada e batida com gema de ovo é específica contra dores no peito.

Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Machaerium incorruptibile</b> Jacarandá	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Melanoxylum brauna</b> Guarauma ou Maria-preta	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Peltogyne guarubú</b> Guarubú	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Leguminosas <b>Zollernia mocitayba</b> Muçutuayba	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Meliaceas <b>Cabralea cangerana</b> Cangerana	A casca da raiz, embora amarga, é anti-febril.
Família Nome científico Nome vulgar	Moréas <b>Maclura</b> Tatajuba ou pau amarelo	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Myristiceas <b>Myristica officinalis</b> Bicuiba	A semente contém uma substância oleosa chamada óleo de bicuíba. O óleo é medicinal - contra dores reumáticas e contra tumores atríticos. É eficaz nas cólicas e nas dispepsias. A semente é ligeiramente aromática,
Família Nome científico Nome vulgar	Myristiceas <b>Myristica moschata</b> Noz-moscada	É empregada para aromatizar os alimentos, excitar o apetite e também como medicamento (porém em muito menor escala do que a bicuíba)

Família Nome científico Nome vulgar	Rutáceas <b>Arapoca amarela</b> Arapoca	As cascas de espécies do gênero Arapoca são anti-febril.
Família Nome científico Nome vulgar	Sapotaceas <b>Mimusops ellata</b> Maçaranduba ou apraiú	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Sapotaceas <b>Lucuma gigantea</b> Jaquá	Ignorada na época
Família Nome científico Nome vulgar	Proteaceas <b>Rhopala brasiliensis</b> Carne de Vacca	Ignorada na época

Fonte: FILHO (1864)

O primeiro objetivo específico de comparar a taxonomia utilizada por José de Saldanha da Gama Filho com a taxonomia vigente atualmente permitiu que o segundo e o terceiro objetivos específicos fossem atingidos, pois foi possível encontrar esses vegetais na literatura biomédica e sua aplicabilidade na área da saúde, bem como realizar uma proposta pedagógica para o ensino de Botânica nos dias de hoje.

Cada quadro com a taxonomia atual foi dividido em 7 linhas com as seguintes informações: Reino, Divisão, Classe, Ordem, Família e Gênero. Foi feito um quadro para cada espécie de planta estudada por José de Saldanha da Gama Filho (quadros pares com linhas azuis de 2 até 80), seguindo a mesma ordem apresentada no quadro 1.

O segundo objetivo específico de correlacionar os estudos de José de Saldanha da Gama Filho sobre o uso de plantas medicinais com as evidências científicas na área biomédica hoje, foi alcançado através dos quadros com a primeira linha em laranja (quadros ímpares de 3 até 81). Cada quadro foi organizado em quatro colunas com as seguintes informações: a parte da planta utilizada, a sua forma de utilização, a categoria do uso (medicinal) e o uso. Foi feito um quadro para cada espécie de planta estudada por José de Saldanha da Gama Filho, seguindo a mesma ordem apresentada no quadro 1, conforme a seguir:

**Quadro 2:** Classificação Taxonômica atual *Guatteria*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Magnoliales
Família	Annonaceae*
Gênero	<b>Guatteria</b>

Fonte: LOBÃO; SILVA (2006)

\*A grafia da família Annonaceae era, na época do professor Saldanha da Gama Anonaceas.

**Quadro 3:** Resumo da ação terapêutica atual de *Guatteria villosissima* A.St.-Hil.

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Semente	Decocção*	Medicinal	Estomáquico, carminativo e para flatulências intestinais.

Fonte: RIOS; JUNIOR (2011)

\* É a preparação que consiste na ebulição da droga vegetal em água potável por tempo determinado.

Método indicado para drogas vegetais com consistência rígida, tais como cascas, raízes, rizoma, caules, sementes e folhas coriáceas (Formulários de Fitoterápicos – ANVISA, 2021)

**Quadro 4:** Classificação Taxonômica atual de *Hieronima*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Malpighiales
Família	Phyllanthaceae
Gênero	<b>Hieronima</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 5:** Resumo da ação terapêutica atual de *H. alchorneoides* Freire Allemão

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Folha	Infusão*	Medicinal	Combate às cólicas intestinais, dor estomacal e enxaqueca.
Folha	Decocção	Medicinal	Combate às cólicas intestinais, dor estomacal e enxaqueca.

Fonte: KUROSHIMA (2002)

\* É a preparação que consiste em verter água fervente sobre a droga vegetal e, em seguida, se aplicável, tampar ou abafar o recipiente por tempo determinado. Método indicado para drogas vegetais de consistência menos rígidas tais como folhas, flores, inflorescências e frutos, ou que contenham substâncias ativas voláteis (Formulários de Fitoterápicos – ANVISA, 2021)

**Quadro 6:** Classificação Taxonômica atual de *Aspidosperma* (1)

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Gentianales
Família	Apocynaceae
Gênero	<b>Aspidosperma</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 7:** Resumo da ação terapêutica atual de *A. polyneuron* Mueller Argoviensis

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Amarga e adstringente é usada em chás para combater a febre, contra bronquite, diabetes, é anti-inflamatório e cicatrizante.

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 8:** Classificação Taxonômica atual de *Aspidosperma* (2)

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Gentianales
Família	Apocynaceae
Gênero	<b>Aspidosperma</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 9:** Resumo da ação terapêutica atual de *A. olivaceum* Müll. Arg

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	A casca da árvore tem aplicações como remédio contra a malária.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS; JUNIOR (2011)

**Quadro 10:** Classificação Taxonômica atual de *Ficus*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Rosales
Família	Moraceae
Gênero	<b>Ficus</b>

Fonte: CARVALHO (2008), SOUZA (2006)

**Quadro 11:** Resumo da ação terapêutica atual de *Ficus insipida* Willd

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Infusão	Medicinal	Como anti-helmíntico, no tratamento de dores e irritações e em doenças do sistema reprodutor feminino.
Caule	Infusão	Medicinal	A casca como vermífugo, podendo ser também misturada com cachaça.
Caule	Xarope*	Medicinal	O xarope da casca é eficaz para curar úlceras do estômago e intestinos.
Folha	Infusão	Medicinal	Como anti-helmíntico, no tratamento de dores e irritações e tratamento de doenças do sistema reprodutor feminino.
Folha	Decocção	Medicinal	Contra febres intermitentes e anemias.
Fruto	<i>In natura</i> **	Medicinal	Ao fruto são atribuídas propriedades afrodisíacas e estimulantes de memória.

Fonte: CARVALHO (2008) RIOS; JUNIOR (2011)

\* É uma forma farmacêutica oral caracterizada pela alta viscosidade, conferida pela presença de sacarose ou outros açúcares ou outros agentes espessantes e edulcorantes na sua composição. Os xaropes geralmente contêm agentes flavorizantes e/ou corantes autorizados. Quando não se destinam ao consumo imediato, devem ser adicionados de conservantes, antimicrobianos autorizados.

\*\* Produto não processado (Formulários de Fitoterápicos -ANVISA, 2021).

**Quadro 12:** Classificação Taxonômica atual de *Tecoma*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Scrophulariales
Família	Bignoniaceae
Gênero	<b>Tecoma</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 13:** Resumo da ação terapêutica atual de *Tabebuia caraíba* (Mart.) Bureau

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Broto	Infusão	Medicinal	Depurativo e antisséptico.
Caule	Decocção	Medicinal	Garrafada no tratamento de úlcera e atua como diurético; a casca é antirreumática e antissifilítica.
Caule	Decocção	Medicinal	Casca usada para febre, inflamações em geral e depuração do sangue.
Caule	Infusão	Medicinal	Casca usada como febrífuga, expectorante e depurativo do sangue.
Caule	Infusão	Medicinal	Casca usada para problema de estômago, fígado, vermes, diabetes, febre e malária.
Caule	Macerado* ou pó	Medicinal	Casca usada no tratamento de hepatite, anemia e verminose.
Caule	Seiva**	Medicinal	Tratar frieiras.
Caule	Xarope	Medicinal	Casca usada no tratamento de hepatite, anemia e verminoses.
Folha	Infusão	Medicinal	Purgativa e antissifilítica.
Folha	Torrada***	Medicinal	Estimulante.
Raiz	Decocção	Medicinal	Trata gripe, resfriado e tosse.
Raiz	Infusão	Medicinal	Trata gripe, resfriado e tosse.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS.; JUNIOR (2011)

\* É o processo que consiste em manter a planta fresca ou droga vegetal, convenientemente rasurada, triturada ou pulverizada, nas proporções indicadas na fórmula, em contato com líquido extrator apropriado, por tempo determinado para cada vegetal. Deverá ser utilizado recipiente âmbar ou qualquer outro que elimine o contato com a luz.

\*\* Extração da seiva e uso externo.

\*\*\* Torrar (Formulários de Fitoterápicos -ANVISA, 2021).

**Quadro 14:** Classificação Taxonômica atual de *Astronium*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Spindales
Família	Anacardiaceae
Gênero	<b>Myracrodruon</b>

Fonte: ANVISA (2021), CARVALHO (2008)

**Quadro 15:** Resumo da ação terapêutica atual de *M. urundeuva* Freire Allemão

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Ação balsâmica e hemostática.
Casca	Infusão	Medicinal	Ação balsâmica e hemostática.
Casca	Decocção	Medicinal	Serve para tratamento das doenças do sistema respiratório e excretor, estancar hemoptises, hemorragias e metrorragias.
Casca	Infusão	Medicinal	Serve para tratamento das doenças do sistema respiratório e excretor, estancar hemoptises, hemorragias e metrorragias.
Casca	Emplastro*	Medicinal	Quando fervida, em forma de emplastro e aplicada em pano com suporte de tela de bambu, pode substituir o gesso, em caso de fratura óssea.
Casca	Decocção	Medicinal	Tratamento de diarreia e de feridas rebeldes.
Folha	Decocção	Medicinal	Ação balsâmica e hemostática.
Folha	Infusão	Medicinal	Ação balsâmica e hemostática.
Raiz	Decocção	Medicinal	Ação balsâmica e hemostática.
Raiz	Infusão	Medicinal	Ação balsâmica e hemostática.
Folha	Infusão	Medicinal	Combate à inflamação de garganta, para curar gastrite e como regulador menstrual.
Folha	Emplastro	Medicinal	Possui efeito anti-inflamatório e cicatrizante em casos de úlceras e alergias.
Folha	Emplastro	Medicinal	Por ser rica em tanino, a aroeira tem propriedade adstringente, daí o seu efeito de contrair, fechar e cicatrizar.

Fonte: CARVALHO (2008), ANVISA (2021)

\* É uma forma de medicação transdérmica caracterizada pela colocação sobre a pele de alguma substância sólida aquecida, com intuito de aquecer ou amolecer tecidos, acelerando o processo de cura (Formulários de Fitoterápicos -ANVISA, 2021).

**Quadro 16:** Classificação Taxonômica atual de *Cedrela*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Sapindales
Família	Meliaceae
Gênero	<b>Cedrela</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 17:** Resumo da ação terapêutica atual de *Cedrela brasiliensis* ADR. Jussie

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Tônico para pessoas enfraquecidas, adstringente, no combate à febre, disenterias e artrite.
Casca	Decocção	Medicinal	Recomendada para leucorreia e ainda hoje sua decocção serve para lavar feridas, úlceras e inflamação nos testículos.

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 18:** Classificação Taxonômica atual de *Chrysobalanus*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Malpighiales
Família	Chrysobalanaceae
Gênero	<b>Chrysobalanus</b>

Fonte: SILVA; ARIANE (2009)

**Quadro 19:** Resumo da ação terapêutica atual de *Chrysobalanus icaco* L.

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Adstringentes, antidisenteria, contra catarro de bexiga, leucorreias e pedra nos rins.
Casca	Decocção	Medicinal	Agente antitumoral.
Casca	Decocção	Medicinal	Contra diabetes, atividade analgésica e anti-inflamatória.
Folha	Infusão	Medicinal	Adstringentes, antidisenteria, contra catarro de bexiga, leucorreias e pedra nos rins.
Folha	Infusão	Medicinal	Agente antitumoral.
Folha	Infusão	Medicinal	Contra diabetes, atividade analgésica e anti-inflamatória.
Raiz	Decocção	Medicinal	Adstringentes, antidisenteria, contra catarro de bexiga, leucorreias e pedra nos rins.
Raiz	Decocção	Medicinal	Agente antitumoral.
Raiz	Decocção	Medicinal	Contra diabetes, atividade analgésica e anti-inflamatória.
Semente	Óleo*	Medicinal	Emulsão antidiarreica e para unguentos.

Fonte: SILVA; ARIANE (2009)

\* O óleo das sementes pode ser extraído por expressão, a quente ou a frio (Formulários de Fitoterápicos - ANVISA, 2021).

**Quadro 20:** Classificação Taxonômica atual de *Terminalia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Myrtales
Família	Combretaceae
Gênero	<b>Terminalia</b>

Fonte: JUDD (2009)

**Quadro 21:** Resumo da ação terapêutica atual do gênero *Terminalia* Mart et Zucc

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Tem propriedade adstringente e cicatrizante. Tratamento em aftas e tumores e para acalmar a tosse.

Fonte: CARVALHO (2008), AYRES (2009)

**Quadro 22:** Classificação Taxonômica atual de *Cordia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Lamiales
Família	Boraginaceae
Gênero	<b>Cordia</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 23:** Resumo da ação terapêutica atual de *Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Raiz	Decocção	Medicinal	Tem propriedade adstringente.

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 24:** Classificação Taxonômica atual de *Erythroxylum*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Malpighiales
Família	Erythroxylaceae
Gênero	<b>Erythroxylum</b>

Fonte: VAZ; NÓBREGA (2014)

**Quadro 25:** Resumo da ação terapêutica atual de *Erythroxylum pluchrum* A.St.-Hil

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Decocção	Medicinal	Casca usada como estimulante do sistema nervoso central, agitação, neurastenia, nervosismo, memória fraca, insônia, hipocondria e afrodisíaca.
Caule	Infusão	Medicinal	Casca usada como estimulante do sistema nervoso central e afrodisíaco.

Fonte: VAZ; NÓBREGA (2014)

**Quadro 26:** Classificação Taxonômica atual de *Actinostemon*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Malpighiales
Família	Euphorbiaceae
Gênero	<b>Actinostemon*</b>

Fonte: Sistema de informação sobre Biodiversidade Brasileira (SIBBr)

\*O gênero *Actinostemon* não tem ação terapêutica atual. Os gêneros *Croton* L. e *Euphorbia* L. apresentam ação medicinal.

**Quadro 27:** Ex: Resumo da ação terapêutica atual do gênero *Croton* A. St – Hil

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Folha	-	Essência	A inflorescência é usada em aromaterapia.
Folha	Infusão	Medicinal	Afecções venéreas catarros da bexiga, caquexia, escrofulose, impigens, elefantíase, epilepsia, erisipela, gota, reumatismo, sífilis, úlceras e erupções cutâneas.
Folha	Suco*	Medicinal	Depurativo; purgativo; para úlceras.
Raiz	Extrato	Medicinal	Depurativo; purgativo; para úlceras.
Raiz	Infusão	Medicinal	Afecções venéreas catarros da bexiga, caquexia, escrofulose, impigens, elefantíase, epilepsia, erisipela, gota, reumatismo, sífilis, úlceras e erupções cutâneas.
Raiz	Pó	Medicinal	Depurativo; purgativo; para úlceras.
Raiz	Tintura**	Medicinal	Tratamento da sífilis, reumatismo e gota.

Fonte: CONCEIÇÃO; SILVA; NASCIMENTO (2017)

\* O suco é preparado por maceração em água fria e de uso oral.

\*\* É a preparação alcoólica ou hidroalcoólica resultante da extração de drogas vegetais ou da diluição dos respectivos extratos. São obtidas por extração a líquido usando 1 parte, em massa, de droga vegetal e 10 partes de solvente de extração, ou 1 parte, em massa, de droga vegetal e 5 partes do solvente de extração. É classificado em simples ou composta (Formulários de Fitoterápicos -ANVISA, 2021).

**Quadro 28:** Classificação Taxonômica atual de *Laurus*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Magnoliales
Família	Lauraceae
Gênero	<b>Ocotea</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 29:** Resumo da ação terapêutica atual de *Laurus odorifera* Vellozo.

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Ação estimulante, diurética, analgésica, aromática e depurativa do sangue.
Casca	Decocção	Medicinal	Tratamento de artrite reumatoide, dermatose, fragilidade no sistema nervoso, no tratamento da sífilis e halitose.
Flores	Decocção	Medicinal	Depurativa, sudorífica, estimula a digestão, tratamento das dermatoses e das gotas.
Flores	Infusão	Medicinal	Depurativa, sudorífica, estimula a digestão, tratamento das dermatoses e das gotas.
Flores	Decocção	Medicinal	Ação estimulante, diurética, analgésica, aromática e depurativa do sangue.
Casca	Óleo	Medicinal	Antirreumáticas, antissifilíticas e diuréticas.
Raiz	Óleo	Medicinal	Antirreumáticas, antissifilíticas e diuréticas.

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 30:** Classificação Taxonômica atual de *Lecythis*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Lecythidales
Família	Lecythidaceae
Gênero	<b>Lecythis</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 31:** Resumo da ação terapêutica atual de *Lecythis pisonis* Cambessèdes

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Contra diabetes e tosse, diuréticos.
Semente	Óleo	Medicinal	Contra diabetes e diuréticos.

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 32:** Classificação Taxonômica atual de *Cassia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Caesalpiaceae
Gênero	<b>Peltophorum</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 33:** Resumo da ação terapêutica atual de *Cassia disperma* Vellozo

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Decocção	Medicinal	A casca é utilizada para tratar doenças de pele, além de febre (incluindo malária) e doenças respiratórias, cicatrizante.
Caule	Decocção	Medicinal	Para tratar anemia, hemorragia nasal, enfermidades do fígado, infecção urinária, histeria, resfriado e tosse.
Caule	Extrato*	Medicinal	Atividade contra fungos patogênicos.
Caule	Unguento**	Medicinal	Enfermidades cutâneas.
Folha	Banho***	Medicinal	Auxílio no momento o parto.
Folha	Decocção	Medicinal	Para tratar anemia, hemorragia nasal, enfermidades do fígado, infecção urinária, histeria, resfriado e tosse.
Folha	Extrato	Medicinal	Inibição de atividades fúngicas e dermatoses.
Folha	Unguento	Medicinal	Tratamento de enfermidades cutâneas.
Folha	Infusão	Medicinal	Contra vermes e parasitas intestinais.
Fruto	Decocção	Medicinal	Para tratar anemia, hemorragia nasal, enfermidades do fígado, infecção urinária, histeria, resfriado e tosse.
Fruto	Infusão	Medicinal	Curar tosses.
Fruto	Polpa****	Medicinal	Utilizada para tratar doenças de pele; propriedades abortivas.
Inteira	Decocção	Medicinal	Antissifilítico.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS; JUNIOR (2011)

\* Extrato nativo (genuíno) – Corresponde àqueles extratos preparados sem adição de excipientes (extratos simples ou brutos). Contudo, para os extratos moles e preparações líquidas o extrato nativo pode apresentar quantidades variáveis de líquido extrator.

\*\* Material de consistência pastosa (gordurosa) de ação cicatrizante. Sinônimo de emplastro.

\*\*\* É a imersão em água morna, na posição sentada, cobrindo com quantidades suficiências as nádegas e o quadril, geralmente em bacia ou em louça sanitária apropriada previamente limpa.

\*\*\*\* É designação dada em botânica à região do fruto das angiospermas, conhecida por mesocarpo, que fica entre o epicarpo e o endocarpo (Formulários de Fitoterápicos -ANVISA, 2021).

**Quadro 34:** Classificação Taxonômica atual de *Acacia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Mimosaceae
Gênero	<b>Parapiptadenia</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 35:** Resumo da ação terapêutica atual de *Acacia angico* Martius

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Infusão	Medicinal	Tônico amargo e depurativo, no tratamento das disenterias, raquitismo, inapetência, debilidade. Como hemostático é usado nas hemorragias uterinas.
Casca	Decocção	Medicinal	Tratamento da leucorreia e da blenorragia e indicado para lavagens vaginais.
Casca	Tintura	Medicinal	Tratamento de reumatismo, contusões, golpe (fortalece os ossos), sinusite e tosse.
Caule	Goma*	Medicinal	A goma é emoliente e peitoral, empregada nas afecções bronco-pulmonares/catarrais, desobstrução das vias respiratórias, como calmante de tosse e asma.

Fonte: CARVALHO (2008)

\* É a forma farmacêutica semissólida com um ou mais Insumos Farmacêuticos Ativos Vegetais (IFAV) que contém um agente gelificante para fornecer viscosidade a um sistema no qual partículas de dimensão coloidal – 1 a 1000 nm - são distribuídas uniformemente. Pode conter partículas suspensas (Formulários de Fitoterápicos -ANVISA, 2021).

**Quadro 36:** Classificação Taxonômica atual de *Andira*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Andira</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 37:** Resumo da ação terapêutica atual de *A. anthelminthica* (Vell) J.F. Macbr

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Decocção	Medicinal	Anti-helmíntico e purgativo brando
Caule	Pó	Medicinal	O pó de caule é cáustico e antisséptico, útil como vermífugo e drástico, eficaz no combate às moléstias da pele, podendo, porém, causar oftalmias e outras sérias enfermidades da vista; purgativo.
Caule	Tintura	Medicinal	Contra vermes e como purgativo.
Semente	Extrato	Medicinal	Contra vermes e como purgativo. Perigoso, em doses elevadas, em obesos.
Semente	Pó	Medicinal	Contra vermes e como purgativo.
Semente	Tintura	Medicinal	Contra vermes e como purgativo.

Fonte: RIOS; JUNIOR (2011)

**Quadro 38:** Classificação Taxonômica atual de *Bowdichia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Bowdichia</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 39:** Resumo da ação terapêutica atual de *Bowdichia major* Mart

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Raiz	Decocção	Medicinal	Como adstringente e contra diabete.
Raiz	Infusão	Medicinal	Como adstringente e contra diabete.
Semente	Decocção	Medicinal	Depurativo, antitérmico, antirreumático, contra artrites, sífilis e no tratamento de diversas dermatoses e da diabete.
Semente	Extrato	Medicinal	Depurativo, antitérmico, antirreumático, contra artrites, sífilis e no tratamento de diversas dermatoses e da diabete.
Semente	Infusão	Medicinal	Depurativo, antitérmico, antirreumático, contra artrites, sífilis e no tratamento de diversas dermatoses e da diabete.
Semente	Óleo	Medicinal	Depurativo, antirreumático, adstringente, antifebril, antidiabético, tônico na debilidade e fraqueza geral, antiblenorrágica, anti-hemorragica.
Tubérculo	Decocção	Medicinal	Depurativo, contra sífilis e moléstias de pele.
Tubérculo	Extrato	Medicinal	Depurativo, contra sífilis e moléstias de pele.

Fonte: RIOS; JUNIOR (2011)

**Quadro 40:** Classificação Taxonômica atual de *Copaifera*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Caesalpinaceae
Gênero	<b>Copaifera</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 41:** Resumo da ação terapêutica atual de *C. langsdorffii* Desfontaines

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Antisséptico, cicatrizante, expectorante, diurético, laxativo, estimulante, emoliente e tônico.
Caule	Óleos	Medicinal	Antisséptico, cicatrizante, expectorante, diurético, laxativo, estimulante, emoliente e tônico.
Caule	Infusão	Medicinal	Tratamento de anemia, reumatismo, asma, artrite. É anti-inflamatório.
Caule	Cataplasma*	Medicinal	No tratamento de asma
Semente	Decocção	Medicinal	.O chá é indicado no tratamento de hemorroidas, como purgante, no tratamento de asma.

Fonte: RIOS; JUNIOR (2011)

\* Sinônimo de emplastro (Formulários de Fitoterápicos - ANVISA, 2021).

**Quadro 42:** Classificação Taxonômica atual de *Machaerium*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Machaerium</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 43:** Resumo da ação terapêutica atual de *Machaerium stipitatum* Vog

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Nada consta	Nada consta	Medicinal	Nada consta

Fonte: CARVALHO (2008), RONCHI; BONFIM (2016)

**Quadro 44:** Classificação Taxonômica atual de *Peraltea*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Andira</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 45:** Resumo da ação terapêutica atual de *Andira fraxinifolia* Benth

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Decocção	Medicinal	Como anti-helmínto e como antifebril.
Caule	Pó	Medicinal	A casca é cicatrizante; o pó da casca é purgativo, vomitivo, anti-helmíntico e usado no tratamento de úlceras da pele.
Semente	Decocção	Medicinal	Contra febres.

Fonte: CARVALHO (2008), MATTOS (1979)

**Quadro 46:** Classificação Taxonômica atual de *Swortia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Machaerium</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 47:** Resumo da ação terapêutica atual de *M. paraguariense* Hassl.

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Nada consta	Nada consta	Medicinal	Nada consta

Fonte: RONCHI; BONFIM (2016)

Deve ser notado que o vegetal sinonímia *Machaerium stipitatum* Vog., quanto ao uso etnofarmacológico, é utilizado pelos índios da região para cura de feridas e infecções na boca (sapinho).

**Quadro 48:** Classificação Taxonômica atual de *Apuleia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Caesalpinaceae
Gênero	<b>Apuleia</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 49:** Resumo da ação terapêutica atual de *Apuleia polygama* Freire Allemão

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Ação depurativa no sangue; propriedades antissifilíticas e contra dores no corpo.
Planta	Extrato	Medicinal	Para inibir o efeito do veneno de cobra jararaca.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS; JUNIOR (2011)

**Quadro 50:** Classificação Taxonômica atual de *Caesalpinia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Caesalpinaceae
Gênero	<b>Caesalpinia</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 51:** Resumo da ação terapêutica atual de *Caesalpinia echinata* Lamarck

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Folha	Infusão	Medicinal	Antidiabético.
Casca	Pó	Medicinal	Atenua a cólica menstrual.
Caule	Decocção	Medicinal	Adstringente, odontálgico e tônico.
Caule	Extrato	Medicinal	<b>Importante: carcinoma.</b>

Fonte: CARVALHO (2008), YHASMINIE (2018)

**Quadro 52:** Classificação Taxonômica atual de *Dalbergia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Dalbergia</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 53:** Resumo da ação terapêutica atual de *D. nigra* (Velloso) Freire Allemão

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Banho	Medicinal	Inflamações uterinas, anemias e úlceras.
Caule	Decocção	Medicinal	Tratamento de irritação da uretra; o chá é antianêmico e cicatrizante.
Caule	Infusão	Medicinal	Contra anemia (casca); o chá da entrecasca do caule é empregado em banhos como tônico e tido como tratamento para bronquites, inflamações uterinas, anemias e úlceras.
Caule	Ralado	Medicinal	Contra a palidez.

Fonte: CARVALHO (2008), DALARMI (2017)

**Quadro 54:** Classificação Taxonômica atual de *Echinospermum*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Plathymenia</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 55:** Resumo da ação terapêutica atual de *Plathymenia reticulata* Bentham

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Folha	Infusão	Medicinal	Doenças pulmonares e dermatites.
Casca	Decocção	Medicinal	Tratamento de varizes, edema pulmonar, hemorragia e diarreia.

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 56:** Classificação Taxonômica atual de *Hymenoea*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Caesalpiniaceae
Gênero	<b>Hymenaea</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 57:** Resumo da ação terapêutica atual de *Hymenaea. courbaril* Linnaeus

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Infusão	Medicinal	Tônico.
Caule	Cozido	Medicinal	Vermífugo, adstringente.
Caule	Decocção	Medicinal	Reumatismo, tuberculose, micoses, afecções na bexiga, inflamação na próstata, cistite, blenorragia, diarreia, cólica intestinal, tosse, fraqueza pulmonar, asma, malária.
Caule	Infusão	Medicinal	Asma, micoses nos pés, cistite, prostatite, blenorragia, tuberculose, anemia, gripe, diarreia, cólicas intestinais, afecções na bexiga, hipoglicemiante.
Caule	Macerado	Medicinal	Diarreia.
Caule	Seiva	Medicinal	Cistite, disúria, retenção urinária, prostatite, blenorragia, bronquite, cólicas em crianças, purgativo, problemas respiratórios, do coração, transtornos renais e infecções urinárias.
Caule	Xarope	Medicinal	Bronquite, asma, catarro, tosse e fraqueza pulmonar e como fortificante.
Folha	Infusão	Medicinal	Gripes, hemorroidas, afecções das vias urinárias, prostatite, cistite crônica, bronquite, hipoglicemiante, tônico, manchas na pele, aliviar dor no estômago e antidiarreico.
Folha	Macerado	Medicinal	O macerado das folhas em aguardente é usado contra bronquite e asma e como estimulante de apetite.
Folha	Suco	Medicinal	Antimicótico.
Fruto	Cataplasma	Medicinal	Fraturas.
Fruto	Decocção	Medicinal	Hipertensão, reumatismo, anti-helmíntico, adstringente, fadiga.
Fruto	Infusão	Medicinal	Regulador intestinal, gripe.
Fruto	Pó	Medicinal	Asma.
Raiz	Infusão	Medicinal	Gripe, resfriado, diurético.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS; JUNIOR (2011)

**Quadro 58:** Classificação Taxonômica atual de *Machaerium*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
MGênero	<b>Machaerium</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 59:** Resumo da ação terapêutica atual de *Machaerium scleroxylon* Tulasne

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Nada consta	Nada consta	Medicinal	Nada consta

Fonte: CARVALHO (2008), RONCHI; BONFIM (2016)

**Quadro 60:** Classificação Taxonômica atual de *Melanoxylum*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Melanoxylum</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 61:** Resumo da ação terapêutica atual de *Melanoxylum brauna* Schott

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Antidiarreico, anti-hemorrágico.

Fonte: MESSIAS (2015)

**Quadro 62:** Classificação Taxonômica atual de *Peltogyne*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Peltogyne</b>

Fonte: Sistema de informação sobre Biodiversidade Brasileira (SIBBr).

**Quadro 63:** Resumo da ação terapêutica atual de *Peltogyne Vog*

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Caule	Extrato	Medicinal	Ação antimicrobiana.
Folha	Infusão	Medicinal	Gases, tosses, gripe e tranquilizantes.
Flor	Infusão	Medicinal	Gases, tosses, gripe e tranquilizantes.
Semente	Óleo	Medicinal	Antissifilitica.

Fonte: RONCHI; BONFIM (2016), SILVA (1976), ALMEIDA (2004)

**Quadro 64:** Classificação Taxonômica atual de *Zollernia*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Gênero	<b>Zollernia</b>

Fonte: Sistema de informação sobre Biodiversidade Brasileira (SIBBr).

**Quadro 65:** Resumo da ação terapêutica atual de *Zollernia* Vog

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Folha	Decocção	Medicinal	Dor nas costas, úlceras, artrite, estômago, calmante, congestão.

Fonte: TOMAZI (2014), CARVALHO (2008)

**Quadro 66:** Classificação Taxonômica atual de *Cabralea*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Sapindales
Família	Meliaceae
Gênero	<b>Cabralea</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 67:** Resumo da ação terapêutica atual de *C. canjerana*\* (Vellozo) Martius

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Uso externo em feridas e inflamação em testículos. O cozimento serve para combater dispepsias, febres, prisão de ventre, diarreias, hidropisia e afecções da pele.
Casca	Infusão	Medicinal	Adstringente, fortificante, combate de disenterias e artrites.
Casca (Raiz)	Decocção	Medicinal	(Em doses moderadas) purgativo, antidiséptico, antitérmico, abortivo, adstringente, emético.
Folha	Decocção	Medicinal	Propriedade antitérmica.

Fonte: CARVALHO (2008)

\*A nomenclatura do termo específico, segundo Saldanha, se escrevia com g (cangerana). Na nomenclatura atual é com j (canjerana).

**Quadro 68:** Classificação Taxonômica atual de *Maclura*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Rosales
Família	Moraceae
Gênero	<b>Maclura</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 69:** Resumo da ação terapêutica atual de *Maclura tinctoria* L.

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Caule	Látex	Medicinal	Efeito cicatrizante, adstringente, antirreumático, anti-inflamatório, analgésico, antifúngico e antiHIV.

Fonte: SANTANA (2021)

**Quadro 70:** Classificação Taxonômica atual de *Myristica* (1)

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Magnoliales
Família	Myristicaceae
Gênero	<b>Virola</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 71:** Resumo da ação terapêutica atual de *Virola bicuhyba* (Schott) Warburg

Parte da planta	Forma	Categoria do uso	Uso
Caule	Decocção	Medicinal	Tratamento de úlceras rebeldes.
Caule	Infusão	Medicinal	O chá da casca em desordens intestinais, cólicas e dispepsias; em úlceras estomacais.
Folha	Infusão	Medicinal	Cólicas, dispepsias, Desordens intestinais.
Fruto	Óleo	Medicinal	Cólicas, desordens intestinais e dispepsia; o arilo para erisipela, limpeza e cicatrização de ferimentos e inflamações.
Semente	Cataplasma	Medicinal	Em úlceras e furúnculos.
Semente	Gordura	Medicinal	Usado contra cólica, dispepsia, afecções reumáticas, tumores artríticos, contusões e hemorroidas.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS; JUNIOR (2011)

**Quadro 72:** Classificação Taxonômica atual de *Myristica* (2)

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Magnoliales
Família	Myristicaceae
Gênero	<b>Myristica</b>

Fonte: ARAÚJO (2015), MAGALHÃES(2020)

**Quadro 73:** Resumo da ação terapêutica atual de *Myristica fragrans* Houtt

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Semente	Pó	Medicinal	Efeito anestésico, analgésico (dor) reduz náuseas, vômitos e diarreias.
Semente	Decocção	Medicinal	Efeito anestésico, analgésico (dor) reduz náuseas, vômitos e diarreias.

Fonte: ARAÚJO (2015), MAGALHÃES (2020)

**Quadro 74:** Classificação Taxonômica atual de *Arapoca*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Sapindales
Família	Rutaceae
Gênero	<b>Zanthoxylum</b>

Fonte: ALBUQUERQUE (1976), CARVALHO (2008)

**Quadro 75:** Resumo da ação terapêutica atual de *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Caule	Decocção	Medicinal	A casca do tronco é estomáquica, digestiva, antifebril, útil contra cólicas.
Caule	Cozido	Medicinal	A casca cozida combate as dores de ouvidos, de dentes e mordeduras de cobra.
Caule	Extrato	Medicinal	Bactericida.
Folha	Decocção	Medicinal	Contra gripe (doenças do frio).
Folha	Macerado	Medicinal	As folhas jovens, maceradas na água são utilizadas contra febres.
Folha	Suco	Medicinal	Dor de dente e ouvido.
Raiz	Infusão	Medicinal	O chá das cascas da raiz é indicado contra reumatismos.
Raiz	Decocção	Medicinal	Contra flatulência e veneno de cobras.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS, JUNIOR (2011), ALBUQUERQUE (1976)

**Quadro 76:** Classificação Taxonômica atual de *Mimusops*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Ericales
Família	Sapotaceae
Gênero	<b>Manilkara</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 77:** Resumo da ação terapêutica atual de *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev.

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Caule	Infusão	Medicinal	A infusão da casca é antidiarreica.
Caule	Látex	Medicinal	Contra a tuberculose.
Folha	Infusão	Medicinal	Dores no pulmão e no peito.

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS, JUNIOR (2011)

**Quadro 78:** Classificação Taxonômica atual de *Lucuma*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Ericales
Família	Sapotaceae
Gênero	<b>Pouteria</b>

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS; JUNIOR (2011), NESVES; MONTEIRO; ANDREATA (2007)

**Quadro 79:** Ex: Resumo da ação terapêutica atual do gênero *Pouteria* Aublet

Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Caule	Extrato	Medicinal	Contra diarreia e febres intermitentes.
Folha	Infusão	Medicinal	Contraceptivas.
Folha	Torrado	Medicinal	Maceradas e torradas desinfetam feridas.
Folha	Extrato	Medicinal	Ação antibacteriano
Fruto	<i>In natura</i>	Medicinal	Antidiarreica e descongestionante.
Fruto	Suco	Medicinal	Espremido é útil contra desordens brônquicas e pulmonares.
Raiz	Pó	Medicinal	Contra sapinho em boca de crianças.
Semente	Extrato	Medicinal	Curar diarreias e febre intermitentes.
Semente	Óleo	Medicinal	Em casos de otite (dores de ouvido).
Semente	Macerado	Medicinal	Anticonvulsivo (epilepsia).

Fonte: CARVALHO (2008), RIOS; JUNIOR (2011)

**Quadro 80:** Classificação Taxonômica atual de *Rhopala*

Reino	Plantae
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Proteales
Família	Proteaceae
Gênero	<b>Rhopala</b>

Fonte: CARVALHO (2008)

**Quadro 81:** Resumo da ação terapêutica atual do gênero *R. brasiliensis* Klotzsch

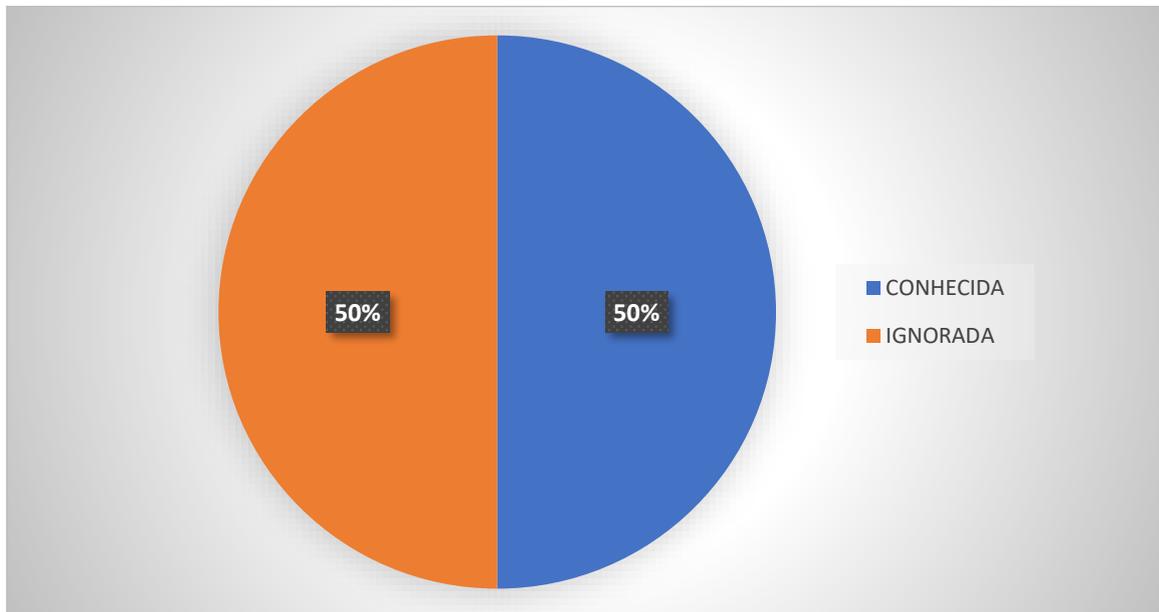
Parte da planta	Forma	Categoria de uso	Uso
Casca	Decocção	Medicinal	Controle da pressão alta, anticoagulante, tratamento da febre, de diarreia com presença de melena e problemas no trato urinário.
Folhas	Infusão	Medicinal	Controle da pressão alta, anticoagulante, tratamento da febre, de diarreia com presença de melena e problemas no trato urinário.

Fonte: CARVALHO (2008)

Quando comparamos o quadro 1 – Relação dos vegetais estudados pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho nas obras citadas na fonte deste quadro e que obedecem a três eixos de análise: Níveis taxonômicos da época (1864-1872), Nomenclatura da época (1864-1872) e Ação terapêutica (1864-1872) – com os quadros de números pares (Classificação Taxonômica atual), verificamos que José de Saldanha da Gama Filho usava outros códigos na forma de diferentes sufixos em relação à nomenclatura atual segundo a ICBN.

A fim de tornar mais fácil a compreensão dos resultados, foram construídos gráficos comparativos entre os estudos de José de Saldanha da Gama Filho e as evidências científicas atuais sobre o uso de plantas medicinais e a taxonomia vigente, conforme a seguir:

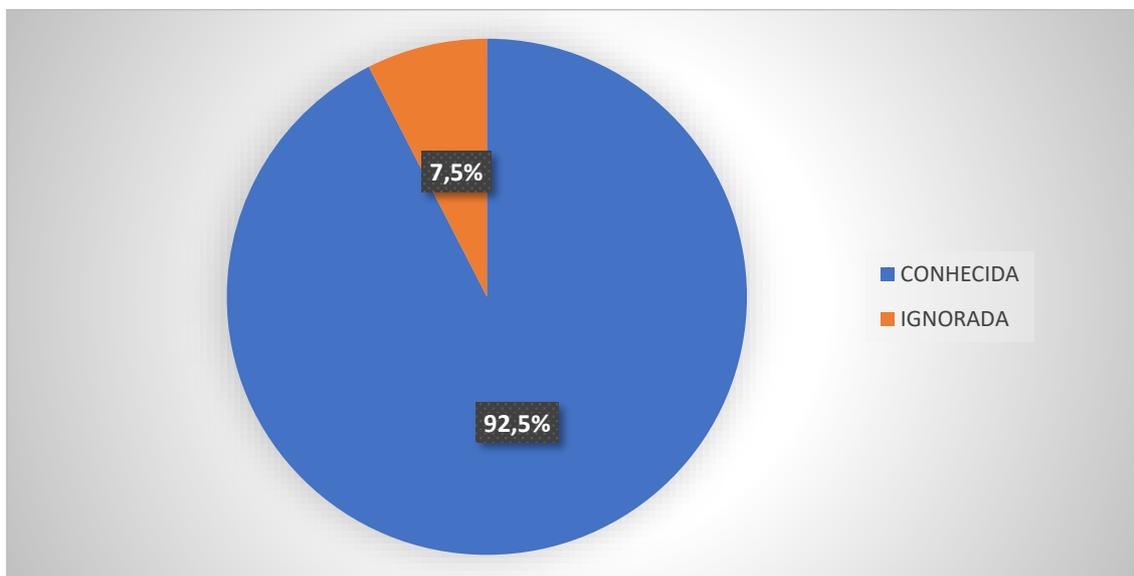
**Gráfico 1:** Ação Terapêutica das Plantas Medicinais, segundo José de Saldanha da Gama Filho (1864-1872)



FONTE: Elaborado a partir dos resultados da tese.

Podemos observar pela leitura do gráfico que o Prof. José de Saldanha da Gama Filho encontrou ações terapêuticas medicinais em metade das plantas medicinais estudadas por ele na época. Contudo, não foi possível encontrar comprovação nos outros 50% dos estudos experimentais.

**Gráfico 2:** Ação Terapêutica das Plantas Medicinais, segundo Evidências Científicas atuais

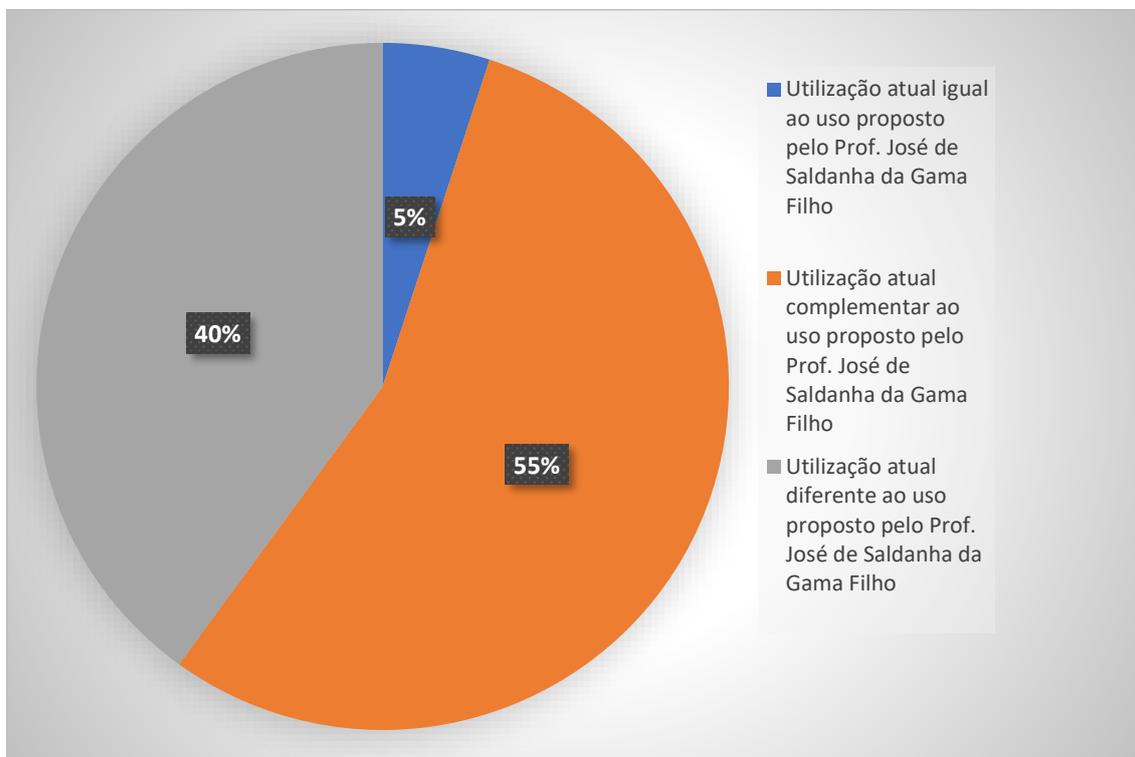


FONTE: Elaborado a partir dos resultados da tese.

Comparando as plantas medicinais estudadas pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho com os estudos atuais publicados, verificamos que hoje 92,5% destas plantas já possui alguma evidência científica que comprova a eficácia terapêutica destas plantas. Isto demonstra que, com o avançar das pesquisas na área da saúde, muitas plantas medicinais que antes se desconhecia sua eficácia e segurança terapêutica, hoje já são conhecidas e podem ser utilizadas para fins curativos ou preventivos na área da saúde.

O aumento do arsenal terapêutico de plantas medicinais disponíveis para uso na área da saúde produz um incremento na acessibilidade de tratamentos para diversas moléstias, bem como na sua prevenção, sobretudo pela população de baixa renda, nas comunidades rurais e de povos originários e tradicionais, como a população indígena e quilombola. Estes grupos são particularmente privilegiados pelo avanço da ciência nesta área, pois o uso de plantas medicinais já difundidos ancestralmente facilita a adesão ao tratamento de doenças.

**Gráfico 3:** Comparação Entre as Ações Terapêuticas das Plantas Medicinais estudadas pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho e as Evidências Científicas atuais



FONTE: Elaborado a partir dos resultados da tese.

Quando comparamos os estudos do Professor José de Saldanha da Gama Filho das 50% de plantas medicinais em que o referido cientista encontrou aplicabilidade médica com os achados atuais, notamos que 55% destas plantas apresentam eficácia terapêutica para o tratamento/prevenção de maior abrangência. Ou seja, podem ser usadas para tratar ou prevenir mais doenças.

Entretanto 40% destas tem evidência científica completamente diferente da encontrada nos estudos do Prof. José de Saldanha da Gama Filho; e, 5% tem evidência científica de aplicabilidade médica idêntica.

A planta com evidência científica atual idêntica aos estudos do Prof. José de Saldanha da Gama Filho foi a *Andira anthelmintica*, utilizada como vermífugo.

As plantas com evidência científica complementar aos estudos do Prof. José de Saldanha da Gama Filho (maior aplicabilidade médica atualmente) foram: *Aspidosperma peroba*, *Ficus doliaria*, *Cedrela brasiliensis*, *Chrysobalanus icaco*, *Laurus sassafras*,

*Lecythis olaria*, *Cassia brasiliana*, *Bowdichia major*, *Cabralea cangerana*, *Myristica officinalis* e *Arapoca amarela*.

As plantas medicinais com mudança completa nas indicações medicinais atuais em relação aos estudos do Prof. José de Saldanha da Gama Filho foram: *Tecoma eurialis*, *Astronium* (gênero), *Actinostemon lanceolatum*, *Acacia angico*, *Copaifera utilíssima*, *Caesalpinia echinata*, *Hymenoea* (gênero), *Myristica moschata*.

Para atingir o terceiro objetivo específico, de propor uma metodologia teórico-prática de ensino de Botânica para o Ensino Médio, o próximo passo foi retirar fragmentos de textos da obra de José de Saldanha da Gama Filho sobre fisiologia vegetal, para que os alunos reflitam a respeito do conhecimento da época, em comparação aos avanços atuais que abrangem experimentos práticos em Botânica (conforme Cartilha no apêndice).

A proposta deste modelo didático-pedagógico é utilizar os espaços comunitários (associação de moradores, ONGs, igrejas, praças, parques, etc.) ou o espaço escolar para a realização de feiras de Botânica com a participação das famílias/comunidade.

A feira botânica seria organizada pelos moradores da localidade onde está inserida a escola, sob a supervisão dos professores de ciências/biologia, geografia, história, sociologia, dentre outros colaboradores escolares. Os estudantes e suas famílias ficariam responsáveis por trazer mudas de plantas e/ou exemplares de plantas medicinais, seu uso empírico, sua indicação clínica atual, modo de preparo da planta, nome científico e nome popular.

A feira deve oferecer rodas de conversa com o compartilhamento de experiências ancestrais e científicas do uso de plantas medicinais, além de outros temas de interesse curricular e comunitário, tais como: origens das plantas, aspectos culturais, históricos e antropológicos de povos tradicionais e originários, dentre outros temas.

Ao final do evento as mudas de plantas seriam doadas para o plantio na comunidade e/ou na escola com o objetivo de organizar uma horta de plantas medicinais para o uso da própria comunidade. Os exemplares das plantas (que não servem para o plantio) seriam doados para a escola para serem utilizados em aulas práticas (conforme cartilha no apêndice).

## 8 DISCUSSÃO

Bernstein considera o século XIX o período de nascimento e desenvolvimento de singularidades (BERNSTEIN, 2000). Já Borralho e Fortes (2002, p. 71, 73 e 86) afirmam que especificamente a Botânica, até o século XVIII, integrava a História Natural, orientando-se por um modelo descritivo que teve origem na antiguidade clássica. Mas teria se tornado autônoma a partir da adoção da nomenclatura internacional de Lineu.

Apesar dos estudos do Professor José de Saldanha da Gama Filho serem do século XIX, e, portanto, após a adoção do Código Internacional de Nomenclatura Botânica de Lineu, observamos neste estudo, que a nomenclatura utilizada pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho não está totalmente de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica atual. Isto pode dever-se a dois fatores: primeiro, o Código Internacional de Nomenclatura Botânica vem sofrendo transformações ao longo dos anos; segundo, na opinião de alguns autores, o Professor José de Saldanha da Gama Filho era especialista em Botânica e para outros autores não. Desta forma, a obra de José de Saldanha da Gama Filho pode conter erros de nomenclatura.

Os estudos de Sá (2001) demonstram que Saldanha da Gama Filho, autor de publicações botânicas, era um especialista nesta área, o que não era comum na época, visto que a maioria dos pesquisadores não tinham formação específica nesta área do conhecimento e faziam seus experimentos de forma empírica, baseados quase que exclusivamente na observação dos fenômenos naturais.

As informações apresentadas por Sá (2001) eram de que José de Saldanha da Gama Filho era “lente” de Botânica da Escola Politécnica e que participou de uma comissão de avaliação do trabalho sobre orquídeas de Barbosa Rodrigues sendo, portanto, um especialista.

Na opinião de Cunha (1980, p. 96) no currículo em que José de Saldanha da Gama Filho formou-se, não continha o estudo de botânica, por isso este autor não o considera um especialista, bem como o que é informado na apresentação em um livro de botânica: era seu vínculo com as Belas Artes.

Entretanto a formação de José de Saldanha da Gama Filho era, segundo Moreira (2012), de Bacharel em Ciências Matemáticas e Físicas e que teria sido membro da Sociedade Propagadora das Belas Artes. A Botânica era disciplina obrigatória no curso de Ciências Matemáticas e Físicas, mas não era obrigatória na área de Engenharia,

contudo, a Botânica, por ser uma disciplina muito importante na engenharia, pois a matéria prima utilizada nas construções era a madeira, os engenheiros sempre optavam por estudá-la.

Os estudos do Prof. José de Saldanha da Gama Filho, não se restringiram aos aspectos morfológicos e descritivos das plantas, ele avançou para o estudo do uso medicinal destes vegetais. Para entendermos o uso empírico das plantas medicinais pesquisadas por José de Saldanha da Gama Filho é necessário fazermos um resgate histórico da prática médica no Brasil.

Antes da chegada do homem europeu, a troca de informações culturais dos ameríndios era vivenciada apenas entre as diferentes tribos que ocupavam as terras brasileiras, e já consistia em um conjunto de práticas extremamente complexas, em especial referente ao uso de ervas da flora nativa, e que respaldariam, futuramente, estudos de médicos naturalistas ainda no período colonial (CALACA, 2002; RIBEIRO, 1997).

Os pajés utilizavam desde folhas e frutos, até resinas e partes lenhosas das plantas para preparar cataplasmas ou soluções utilizadas de forma oral ou por inalação. Frisa-se ainda o fato de que, para os índios, a resposta do poder curativo das plantas residia na natureza e na atribuição do valor místico que empregavam ao preparo e à administração desses medicamentos rústicos (EDLER, 2010b; GURGEL, 2011).

Com a vinda dos Portugueses para o Brasil, alguns jesuítas possuíam formações específicas nas áreas médicas, outros aprenderam a partir da prática, exercendo na colônia uma variedade de ações: partos, sangrias e procedimentos cirúrgicos, tais como o padre José de Anchieta e Gregório Serrão. Participaram ainda em terras brasileiras na fundação das primeiras instituições de saúde do país, e posteriormente, de inúmeras reformas. Desse modo, os jesuítas tornaram-se referência na assistência em saúde durante o primeiro século de colonização do Brasil (CALAINHO, 2005).

Os portugueses que exerciam a função de boticários realizavam pesquisas com plantas, manipulação, armazenamento e venda de medicamentos. Estes desenvolveram importantes estudos que impulsionaram a descoberta de novos fármacos e de propriedades medicinais de ervas da flora brasileira, reunindo-os em diversos compêndios de valor histórico, tal como “A Farmacopeia Lusitana”, obra do cônego Don Caetano de Santo Antônio (EDLER, 2006).

No que tange aos Barbeiros, ou cirurgiões-barbeiros, sua atuação estava baseada em apurada observação das moléstias e do conhecimento erudito que apreendiam através

dos livros das ciências médicas convencionais. Esse fator produziu um conhecimento misto, que mesclava elementos do saber popular com o cientificismo europeu. Os barbeiros-cirurgiões realizavam procedimentos que iam desde arrancar dentes, sangrias e indicação de medicamentos (FIGUEIREDO, 1999; SANTOS FILHO, 1977).

Com a chegada dos africanos ao Brasil a partir do tráfico de escravos, outros diversos elementos místicos e culturais foram introduzidos no conjunto das práticas da Medicina Tradicional no período da colonização do Brasil, exercendo sua influência não apenas nos indígenas, mas também nos próprios europeus, que utilizavam as tradições e, em algumas circunstâncias, valiam-se dos rituais vindos da África e incorporados à cultura brasileira

Todavia, vale ressaltar que a contribuição dos africanos para a medicina tradicional não repousa apenas no uso de tradições ligadas ao sobrenatural. Na realidade, os escravos, assim como os índios, eram conhecedores de propriedades que envolviam o uso de venenos, bem como, a manipulação rústica dos antídotos e propriedades herbáceas através do empirismo (EDLER, 2010b; EDLER, 2006; GURGEL, 2011; RIBEIRO, 1997).

Desde meados do século XV, elaboravam-se regimentos para os ofícios relacionados às "artes de curar" que valiam para todo o império português. Ao longo do tempo, foram sendo modificados e, em 1808, com a transferência da Corte para o Brasil, foi recriada, com sede no Rio de Janeiro, a Fisicatura mor, que existiu até 1828, que reconhecia os ofícios "legalizados" de práticas na área da saúde. Desta forma, os médicos, que podiam prescrever remédios, os cirurgiões, que tratavam de "moléstias externas", e os boticários, que manipulavam e vendiam os medicamentos, constituíam o grupo mais prestigiado. Os sangradores, que podiam sangrar e aplicar sanguessugas e ventosas, as parteiras, que ajudavam as mulheres a dar à luz, e os curandeiros, que podiam cuidar de doenças "leves" e aplicar remédios feitos com plantas medicinais nativas, desempenhavam atividades menos consideradas (PIMENTA, 2003).

No início do século XIX, no Brasil, médicos e cirurgiões, egressos de cursos superiores, dividiam com "práticos" as responsabilidades da "arte de curar". A medicina na Colônia era praticada por curandeiros herbalistas, herdeiros dos conhecimentos empíricos indígenas ou africanos, ou por práticos. Os práticos eram geralmente pardos, analfabetos, e à profissão não estava ligado qualquer prestígio social. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 66).

Durante a primeira metade do século XIX, a medicina tentou tomar para si a exclusividade no tratamento de doenças, chamando de curandeirismo práticas exercidas por profissionais não médicos, como os herbalistas. Porém, naquela época, assim como hoje em dia, muitos enfermos procuravam ajuda de terapeutas não-oficializados, que se baseavam em conhecimentos adquiridos de outros mais velhos ou por experiência própria (Idem).

Verificou-se neste trabalho que José de Saldanha da Gama Filho realizou os seus estudos de forma empírica (baseada na observação) dos vegetais e do conhecimento dos moradores nativos das regiões por onde ele passou (Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e Mato Grosso).

Encontrei, pela primeira vez uma árvore deste nome, em uma floresta do município de S.Fidelis, no meio... (FILHO, 1864. p. 133)

No município da Parahyba do Sul encontrei algumas árvores deste nome, algumas... (FILHO, 1864. p. 155)

No processo de coleta de dados, o Prof. José de Saldanha formava um grupo composto por moradores da região que o ajudavam na observação e coleta de espécimes vegetais existentes naquele território. Durante os anos de estudo do pesquisador, o contato com a população nativa de cada região foi fundamental para o conhecimento do uso das plantas para fins terapêuticos, demonstrando a valorização da sabedoria popular no processo de busca do conhecimento.

Nos relatos de José de Saldanha da Gama Filho, em algumas ocasiões, há a menção do uso de microscópios para examinar algumas partes dos vegetais descritas em suas obras, tais como – nervuras, partes da flor e partes do fruto.

Ao final de seus experimentos, José de Saldanha da Gama Filho catalogava todas as informações relativas à morfologia, fisiologia e aplicabilidade terapêutica dos vegetais, segundo os dados obtidos com o contato com a população nativa.

- Tendo concebido o meu plano deliberei-me a percorrer algumas florestas da província do Rio de Janeiro, ao final de cada anno lectivo; e, após prolongados esforços, pude reunir uma boa soma de conhecimentos e formar um herbareo de todas as folhas, de muitas flores e fructos, acompanhado da casca...de cada árvore por mim estudada (FILHO, 1864. p. 3)

Ao analisarmos os quadros apresentados, observamos que a maioria das plantas medicinais estudadas por José de Saldanha da Gama Filho apresenta, nos dias de hoje,

alguma evidência científica publicada quanto a sua ação terapêutica. No entanto, algumas apresentam evidências de ação terapêutica diferente dos estudos de José de Saldanha da Gama Filho. Isto não desqualifica o trabalho do pesquisador, visto que, seus experimentos jogaram luz na possibilidade de estudos mais avançados sobre a flora brasileira e sua aplicabilidade médica.

Por outro lado, ao se utilizar do conhecimento ancestral das populações nativas acerca do uso terapêutico das plantas, José de Saldanha da Gama Filho valoriza o saber popular e dá início aos estudos dele sobre plantas medicinais e suas publicações sobre o assunto.

O objetivo final dos estudos de José de Saldanha da Gama Filho foi propor uma metodologia didático-pedagógica prática aplicada no âmbito da engenharia. Entretanto, ao agregar conhecimentos populares percebeu a importância do uso dos vegetais na área da indústria e da medicina.

Profundamente convencido de que a cadeira de botânica da escola central fora creada como auxiliar da engenharia, compenetrei-me da indeclinável necessidade de, no estudo da phytographia, chamar a atenção da mocidade para o estudo daquelas famílias que encerrão plantas arbóreas susceptíveis de applicações mais ou menos amplas nas construcções. (FILHO, 1864, p.3)

Observa-se as seguintes dificuldades dos alunos da educação básica:

- Pouco conhecimento sobre botânica
- Materiais didático pedagógicos usados, sobretudo no Ensino Médio simplificados, reducionistas e inapropriados.
- Escolha deliberada dos autores sem levar em conta aspectos evolutivos.

Além, da discussão dos aspectos morfológicos e funcionais dos vegetais, os alunos, a família e/ou comunidade participam do desenvolvimento da proposta deste modelo didático-pedagógico para provocar o compartilhamento de experiências culturais e ancestrais sobre o uso de plantas medicinais. Para tanto, a proposta deste modelo didático pedagógico inovador deve se utilizar de outros espaços de ensino-aprendizagem além da sala-de-aula e com outros atores, como líderes comunitários e moradores de um território escolhido pelo professor em conjunto com os alunos. Ou seja, incrementar a discussão de como levar o conhecimento de Botânica relacionada à saúde para que o estudante se identifique trazendo para si a familiaridade com as plantas e sua ancestralidade.

O distanciamento das pessoas com o mundo natural leva à perda do conhecimento ancestral, ficando restrito às pessoas mais velhas. Neste modelo de ensino proposto é possível aproximar os alunos a esta realidade natural e às bases culturais e comunitárias. As feiras são um ambiente privilegiado para realizar esta aproximação dos estudantes, da escola e da comunidade.

A construção partilhada de conhecimentos emerge da construção do coletivo, onde se interpõem as relações entre os sujeitos construtores da tessitura das intersubjetividades. Essa produção partilhada exige muito cuidado no acolhimento do saber que cada um traz, devendo o pesquisador evitar colocar seu saber como prioritário; é preciso sensibilidade para acolher o outro em suas dimensões afetivas, emocionais, cognitivas (FRANCO, 2010)

A proposta didático-pedagógica para o ensino de Botânica foi colocada como apêndice neste estudo, dividido em aulas teóricas em sala-de-aula e práticas na comunidade.

## 9 CONCLUSÃO

Podemos concluir que as obras estudadas do Prof. José de Saldanha da Gama Filho não estão totalmente de conformidade com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica. Acreditamos que isto deve-se ao fato de o referido Código ter passado por várias modificações desde a sua primeira publicação por Lineu.

No entanto, apesar das divergências, a nomenclatura utilizada pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho guarda similaridades com a nomenclatura atual, o que tornou possível a correlação das plantas estudadas por ele com as evidências científicas atuais de utilização, no âmbito da medicina, destas mesmas plantas.

Quanto ao uso medicinal das plantas estudadas pelo Prof. José de Saldanha da Gama Filho, observamos que a maioria tem utilização similar até hoje, de acordo com as publicações atuais. Porém, devido ao avanço da ciência ao longo dos últimos séculos, várias informações foram aprimoradas ou agregadas com relação ao uso medicinal destas plantas. Isto não desqualifica o trabalho do Prof. José de Saldanha da Gama Filho, pelo contrário, seus estudos valorizaram o saber popular e contribuíram para o avanço do conhecimento científico.

No tocante à proposta de modelo-pedagógico, a partir das obras estudadas, podemos inferir que o Prof. José de Saldanha da Gama Filho foi um vanguardista no estudo da Botânica e, por isso, seus escritos são úteis como ferramenta disparadora do debate a respeito da taxonomia, morfologia, fisiologia e utilização das plantas medicinais, aproximando os estudantes da Botânica por meio de experiências do mundo real.

A utilização de espaços comunitários e a abertura dos espaços escolares à comunidade é de suma importância para a aproximação dos atores sociais envolvidos, a saber: estudantes, famílias, membros da comunidade e corpo social escolar. Desta troca de experiências é possível o compartilhamento de conhecimentos e a formação de novos espaços comunitários como horto de plantas medicinais, onde o ensinar, fazer e cuidar estejam interligados.

Como proposta para estudos futuros, uma pesquisa-ação para aplicação do modelo didático-pedagógico proposto nesta tese pode ser útil, a fim de medir a factibilidade e eficácia deste modelo.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Byron W. P. Revisão Taxonômica das Rutaceae do Estado do Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus v.6, (n. 3: suplemento), set., 1976. 67 p.

ALBUQUERQUE, U. P. D.; HANAZAKI, N. Pesquisa etnodirigida para a descoberta de novas drogas de interesse médico e farmacêutico: falhas e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. n.16, 2006. 678-689 p.

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; ANDRADE, L. H. C. Tradução de: Ethnodirected research in the discovery of new drugs of medical and pharmaceutical interest: flaws and perspectives. **Etnobotânica nordestina: estratégia de vida e composição química como preditores do uso de plantas medicinais por comunidades locais na caatinga**. Recife, 2004. 66 folhas. Dissertação de Mestrado Centro de ciências biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.

ARAÚJO, Ires F. M. et al. O comércio de plantas com propriedades medicinais na cidade de Bacabal, Maranhão, Brasil. **Publicado pela ESFA [online]**<http://www.naturezaonline.com.br>. Araújo IFS, Souza LFS, Guarçom EAE, Firmo WCA. ISSN 1806-7409 v. 13, n.3, 2015. 111-116 p.

AYRES, Mariane C. C. et al. Constituintes químicos e atividade antioxidante de extrato de folhas de *T. fagifolia* Mart. et Zucc. **Revista Química Nova**. v. 32, n. 6, 2009. 1509-1512 p.

BARBOSA, Maysa O. et al. Prática da Medicina Tradicional no Brasil: Um Resgate Histórico dos Tempos Coloniais. **Caçador**, v.5, n.1,c2016. 65-77p.

BERG, Maria E. V. Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático. 2 ed. **Rev. e Aum.- Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi**. 1993. 223 p.

BERNSTEIN, Basil. Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, Research, Critique. **Lanham, Boulder, Oxford: Rowman & Littlefield Publishers**, New York, 2000. 229p.

BORRALHO, L.; FORTES, M. Do Jardim do Éden às terras de vera Cruz. **Episteme**, Porto Alegre, v.11, n. 15, ago./dez., 2002. 71-93p.

BRANDÃO, Maria G. L. et al. Biodiversidade, uso tradicional de plantas medicinais e produção de fitoterápicos em Minas gerais. **In: Anais do XIV Seminário sobre a Economia Mineira**. Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

BRASIL, **Formulário de Fitoterápicos (Anvisa – Agência de vigilância sanitária)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 2 ed

\_\_\_\_\_. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (Orientações curriculares para o ensino médio)**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica v. 2, 2006. 135 p.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: PCNEM. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias – PCNEM**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1999. 364 p.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de julho de 2010, Seção 1, p. 10. Disponível em: Acesso em: 23 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de junho de 2014. Disponível em: Acesso em: 23 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base – Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. 154p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP nº 11/2009**, Brasília, 26p. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=1685-ppc011-09-pdf&category\\_slug=documentos-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1685-ppc011-09-pdf&category_slug=documentos-pdf&Itemid=30192). Acesso em 05/03/2022.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Série B.** Textos Básicos de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60 p.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS.** Portaria GM nº 971, de 03 de maio de 2006. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

\_\_\_\_\_. Sistema de Informação sobre Biodiversidade Brasileira – SIBBr (MCTI, MEC, MCom, MS, MD, MTur). Suporte técnico: UNEP; Apoio financeiro: GEF.

BRUNING, M. C.; MOSEGUI, G. B.; VIANNA, C. M. O uso de fitoterapia e plantas medicinais nas unidades primárias de saúde nas cidades de Cascavel e Foz do Iguaçu – Paraná: no ponto de vista dos profissionais de saúde. Tradução de: The use of phytotherapy and medicinal plants in primary healthcare units in the cities of Cascavel and Foz do Iguaçu - Paraná: The viewpoint of health professionals. **Ciência e Saude Coletiva**. n.17, 2012. 2675-2685 p.

CALACA, Carlos Eduardo. Medicinas e plantas medicinais nos trópicos: aspectos da constituição da ciência farmacêutica ocidental. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, abr, 2002. 23-34p

CALAINHO, Daniela B.. Jesuítas e medicina no Brasil colonial. **Tempo**, Niterói, v.10, n.19, Dec. 2005. 61-75p.

CAPELETO, Armando J. **Biologia e educação ambiental: roteiros de trabalho**. São Paulo: Ática, 1992.

CARMO, S.; SCHIMIN, E. S. **O ensino da biologia através da experimentação**. 2008. Disponível em: <https://www.diaadiaeducação.pr.gov.br/portais/pde/arquivos/1085-4pdf>> Acesso em: 10-04-21.

CARRARA, Douglas P. **O pensamento médico popular**. Ribro Soft Editoria e Informática Ltda. Rio de Janeiro, 1995.

CARRASCOSA, Jaime. et al. Papel de La actividad experimental em La educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 2, 2006. 157-181 p.

CARVALHO, Paulo E. R. Espécies Arbóreas brasileiras. **Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras**, Brasília, D. F: Embrapa Informações Tecnológicas Colombo, P.R: Embrapa Florestas, 2008. 2437 p.

CASTELLANI, Débora. et al. **Plantas medicinais**. Viçosa: Editora UFV: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 220 p.

CONCEIÇÃO, G. M.; SILVA, G. S.; NASCIMENTO, M. R. Euphorbiaceae: checklist de uma coleção botânica, Maranhão, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.14, n. 25, 2017. 1353 p.

CORAZZA, Sandra M. **Tema Gerador: concepções e práticas**. 3. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. **Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química**. Ensaio. Belo Horizonte. v.9, n.1,2007.1-17 p.

COSTA, Vera. R. **Coleção Explorando o Ensino**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 6, 2006. 125 p.

CUNHA, Luiz Antônio. A universidade temporã: o ensino superior da colônia à era de Vargas. **Civilização Brasileira**, Rio de Janeiro, 1980. 295p.

DARLARMI, Luciane. **Contribuição ao estudo da espécie *Dalbergia brasiliensis*, Voguel, Fabaceae**: atividade farmacológica, neoplásica, larvicida sobre *Aedes aegypti*, alelopática, estudo fitoquímico e morfoanatômico. Tese desenvolvida para obtenção de grau de Doutor – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 155f. il. (algumas color.), 2017.

DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Física e a concepções freiriana de educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, 1983. 85-98 p.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento, tensões e transições**. São Paulo, 1991. Tese, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

\_\_\_\_\_. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, 2005. 125-150 p.

\_\_\_\_\_. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisar**. São Paulo: Autores associados, 2002.

EDLER, Flavio C. **Saber médico e poder profissional: do contexto luso-brasileiro ao Brasil Imperial**. In: Carlos Fideles Ponte; IalêFalleiros. (Org.). Na corda bamba de sombrinha: a saúde no fio da história. Fiocruz, Rio de Janeiro. 2010, 336p.

\_\_\_\_\_. **Boticas & Pharmacias: Uma História Ilustrada da Farmácia no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2006. 6p.

FERREIRA, Suelem K. et al. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde: reflexões sobre as práticas integrativas e complementares. **Revista Faipe**. v.10, n.1, 2020. 2-39 p.

FIGUEIREDO, Betânia Gonçalves. Barbeiros e cirurgiões: atuação dos práticos ao longo do século XIX. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, Oct. 1999.277-291p.

FIGUEIREDO, C. A.; GURGEL, I. G. D.; GURGEL, J. G. D. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis: Revista da Saúde Coletiva**. n. 24, 2014. 381-400 p.

FILHO, José S. G. **Configuração e Descrição de todos os órgãos fundamentaes das principaes madeiras de cerne e brancas da Província do Rio de Janeiro e suas applicações na Engenharia, Indústria e Medicina**. Rio de Janeiro: Typographia Economica de J. J. Fontes, 1864.

\_\_\_\_\_. **“Synonymia de diversos vegetaes do Brasil feita segundo os dados colhidos no Imperio, e na exposição universal de Paris, em 1867**. Rio de Janeiro: Typographia Universal de Laemmert, 1868.

\_\_\_\_\_. **Configuração e Estudo Botânico dos Vegetaes Seculares da Província do Rio de Janeiro e de outros pontos do Brasil**. Rio de Janeiro: Typographia Universal de Laemmert, 1872.

FRANCO, M. A. S. / UNOPAR Pesquisa-Ação: a Produção Partilhada de Conhecimento. **Cient., Ciênc. Human. Educ.**, Londrina, v.11, n.1, Jun. 2010. 05-14p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011a.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011b.

FUNBEC - FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Laboratório básico polivalente de ciências para o 1º grau: manual do professor.** Rio de Janeiro: FENAME/PREMEN/DEF, 1978.

GARCIA, I. P.; MARQUES, M. C.; SILVA, V. T. A. Plantas Medicinais – mercado desorganizado, mas promissor. **Agriannual.** 1999. 52-56 p.

GOFF, Jacques. **As doenças têm história.** 2 ed. Lisboa: Terramar; 1997. 368 p.

GURGEL, Cristina. **Doenças e Curas: O Brasil nos primeiros séculos.** São Paulo: Contexto, 2011.192p.

IBIAPINA, Waléria V. et al. Inserção da fitoterapia na atenção primária aos usuários do SUS. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança.** 2014. n.12, 60-70 p.

JUDD, Walter S. et al. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 632p.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007 (Cotidiano escolar: ação docente).

KUROSHIMA, Kátia N. **Estudos Químicos e Farmacológicos das plantas - *Virola oleífera* e *Hyeronima alchorneoides*.** Tese desenvolvida para obtenção de grau de Doutor. Pós-Graduação em Química no Centro de Ciências Físicas e Matemáticas 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOBÃO, A. Q.; SILVA, R. M. **Guatteria (Annonaceae) do Estado do Rio de Janeiro, Brasil,** dissertação de mestrado desenvolvida na Universidade de São Paulo com financiamento da FAPESP - Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Departamento de Botânica, Universidade de São Paulo. Cx. Postal 11461.05422-970 São Paulo, SP, Brasil 2006.

LORENZI H.; MATOS F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** São Paulo: Instituto Plantarum; 2002.

LÜDKE, Menga. et al. **O professor e a pesquisa**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2001. – (Série Prática Pedagógica).

LUNETTA, Vincent N. Atividades práticas no ensino das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n. 1, 1991. 81-90 p.

MAGALHÃES, Karla N. et al. **Plantas medicinais da caatinga do nordeste brasileiro**[livro eletrônico]: etnofarmacopeia do Professor Francisco José de Abreu Mattos / Karla do Nascimento Magalhães, Mary Anne Medeiros Bandeira e Mirian Parente Monteiro. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020.

MATTOS, N. F. O gênero *Andira* Lam (Leguminosa/Papilionoideae) no Brasil. **ACTA AMAZÔNICA**. v.2, n.9, 1979, 241-266 p.

MELO, J. R.; CARMO, E. M. Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: Reflexões sobre publicações científicas. **Ciências e Educação**, v. 15, n.3, 2009. 593-611 p.

MESSIAS, Maria C. T. B. et al. Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 17, n. 1. Janeiro-Março, 2015. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/12\\_139](https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_139).

MILLER, Jon D. Alfabetização científica e cidadania no século XXI. Centros de ciência para este século Tradução de: Scientific literacy and citizenship in the 21 st century. **Science centers for this century**. In: SCHIELLE Bernard.; KOSTER, Emlyn. H. Québec: Éditions Multimondes. 2000, 369-413 p.

MOREIRA, Marco A. A Questão das ênfases Curriculares e a Formação do Professor de Ciências. **Cad. Cas. Ens. Fis.** v.3, n.2, Florianópolis: agosto, 1986. 66-78 p.

MOREIRA, Heloi J. F. José de Saldanha da Gama Filho: Botânica e Engenharia na Escola Central. **Anais do 13º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia**, 2012.

MOURA, Joseane. et al. Biologia/Genética: o ensino da biologia das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**. v. 34, n. 2, Londrina: jul / dez, 2013. 167-174 p.

NEVES, L. J.; MONTEIRO, M. H. D. A.; ANDREATA, R. H. P. Taxonomia e anatomia das espécies de *Pouteria* Aublet (Sapotaceae) do Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisas Botânicas**. v. 7, 2007. 118 p.

NOGUEIRA, R. C.; CERQUEIRA, H. F.; SOARES, M. B. P. **Patenteando moléculas bioativas da biodiversidade: a experiência brasileira. Parecer de especialistas sobre patentes terapêuticas.** Tradução de: Patenting bioactive molecules from biodiversity: the Brazilian experience. Expert Opinion On Therapeutic Patents. n.20, 2010.145-157 p.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área da genética. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. Minas Gerais: 2005. Disponível em: <https://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/99/148>. Acesso em: 16-03-2021.

PIMENTA, Tânia.S. Entre Sangradores e Doutores: Práticas E Formação Médica Na Primeira Metade Do Século XIX. **Cad. Cedes, Campinas**, Campinas v.23, n.59, abril 2003. 91-102p.

PINHEIRO, L.R; POVH, J.A.; CALÁBRIA, L.K. As plantas nos rituais de candomblé na saúde do corpo, da mente e do espírito: Com destaque ao município de Ituiutaba, MG. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Ituiutaba**. jul/dez. 2021. v. 12, n. 2, p. 51-78.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. Atividades práticas de laboratórios no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. **Núcleo de Ensino**. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, 2003. 113-123 p.

RIBEIRO, Márcia M. **A ciência nos trópicos: a arte médica no Brasil do século XVIII**. São Paulo: Hucitec, 1997. 150p.

RIBEIRO, Palmira M. R. C. **Uso de Plantas Medicinais e Fitoterapia no Ponto de Cultura “Os Tesouros da Terra” e na Rede Fitovida da Região Serrana – Lumiar, Rio de Janeiro (1970-2010)**. Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em História das Ciências e da Saúde da Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. Rio de Janeiro, 2014. 133 p.

RIOS, M.; JUNIOR, F. P. (Org) et al. **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral**. Brasília: Universidade de Brasília, Biblioteca central, 2011. 3140 p.

ROBERTS, Douglas. A. **Desenvolvendo o Conceito de “Ênfase Curricular” no Ensino de Ciências**. No Simpósio “Early Adolescence: A Critical Stage for Science” na Reunião

Annual da Associação Americana para o Avanço da Ciência. Tradução de Developing the Concept of “Curriculum Emphases” in Science Education. In: Symposium “Early Adolescence: A Critical Stage for Science” at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, 1981, Toronto. Science Education. Toronto: John Wiley & Sons, 1982. 243-260 p.

RONCHI, Helena S. et al. Potencial Medicinal de Espécies Arbóreas de um Remanescente Florestal da Floresta Estacional Semidecidual, na região central do Estado de São Paulo. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.13, n.23, 2016. 986 p.

SÁ, Magali R. O botânico e o mecenas: João Barbosa Rodrigues e a ciência no Brasil na segunda metade do século XIX. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8 supl., 2001. 899-924p.

SADAVA, David et al. **Vida: a ciência da biologia**. Tradução de: Life: The Science of Biology. Porto Alegre: Artmed, 2009. v.3.

SANTOS FILHO, Licurgo de C. **História geral da medicina brasileira**. São Paulo: HUCITEC, 1977. 436p.

SANTANA, Roberta O. et al Aspectos botânicos, fitoquímicos e citotóxicos de espécies vegetais pertencentes às famílias Moraceae, Asteraceae, Theaceae, Malvaceae, Junglandaceae, Celastraceae e Illiciaceae: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n.17, e155101724331, 2021 (CCBY 4.0)/ ISSN 25253409/ DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i17,24331>.

SCHWARTZMAN, Simon. **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo: Ed. Nacional Financiadora de Estudos e Projetos, 1979. 481p.

SILVA, I. M.; ARIANE, L. O Abajurú (*Chrysobalanus icaco* L. e *Eugenia rotundifolia* Casar.) comercializado na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia** [ on line], v. 19, n. 1b, 2009. [Acessado 31 Maio 2022], 325-332 p. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2009000200025>>. ePuB 19 Ago 2009. ISSN 1981-528x.

SILVA, Marlene. F. Revisão taxonômica do gênero *Peltogyne* Vog (Leguminosae-Caesapinioideae), **ACTA Amazônica** v. 6, (n.1: Suplemento), março, 1976.

SIMÕES, Claudia M. O. et al. **Plantas da Medicina Popular no Rio Grande do Sul**. 5ª ed. Porto Alegre. Ed. Universidade, UFRGS, 1998. 173 p.

SOARES, M. N.; DINIZ, R. E. S. Sentidos sobre o ensino de biologia: considerações críticas a partir das vozes dos licenciados. In: VII Enpec. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais do VII Enpec. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 8 nov-2009.

SOUZA, Livia R. M. **Ficus (Moraceae) no Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado em Biodiversidade vegetal e Meio Ambiente na área de Concentração de Plantas Vasculares em Análise Ambientais do Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2006.

SOBRINHO, Raimundo S. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Biologia no Programa. Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (FGF), 2009.40 p.

TOMAZI, Laíse .B. et al. Estudo etnobotânico das árvores medicinais do Parque ecológico Municipal José Milanese, Criciúma, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.16, n.2,supl., 2014. 450-461 p.

TRÉZ, Thales, A. Feyerabend, Interculturalismo e etnobiologia: algumas possíveis articulações no ensino da Biologia. **Biotemas**, Florianópolis, v.24, n 3, set. 2011. 129-140 p.

TUROLLA, M. S. R.; NASCIMENTO, E. S. Informações tóxicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**. v. 42, n. 2, 2006.

VAZ, M. R. F.; NÓBREGA, F. F. F. Aspectos gerais e propriedades farmacológicas do gênero *Erythroxylum*. **Revista Saúde e Ciência**, set-dez 2014. 207-216 p.

WWF - WORLD WILDLIFE FUND. **Caracterização florística do município de Paraíso-GO em locais de extrativismo de flores e frutos: extrativismo de flores do extrato herbáceo**. Brasília: WWF, 1998. 128 p.

YHASMINIE, Karine S. et al. Atividades farmacológicas de *Caesalpinia echinata* **In: Anais do Congresso Nacional de Biólogos – Eixo Temático ET-09-025 – Biologia Aplicada**. Vol. 8: Congrebio, 2018. ISSN 2446-4716. UFPE.

## GLOSSÁRIO

Ação balsâmica e hemostática – Ação que exala perfume e que regula o equilíbrio volêmico, mantendo o sangue em seu estado líquido nos vasos normais, permitindo a formação de tampão hemostático.

Adstringente – Substância que provoca constrição.

Affecções catharraes – Qualquer alteração patológica do corpo que produz catarro.

Blenorragia – Gonorreia.

Caquexia – Grau extremo de enfraquecimento.

Catarros crônicos – Excesso de muco nasal, pode ocorrer nas alergias respiratórias do inverno, ao consumir certos alimentos e pelo tabagismo.

Catarro de bexiga – Aumento na liberação de muco na urina. Pode ser indicativo de problemas mais graves, como infecções do trato geniturinário.

Cerne – Peçaço do xilema ou lenho do tronco (tecido das plantas vasculares que circula com água e sais minerais – a seiva bruta) que já se encontra inativa na condução de água, servindo apenas para suporte para a estrutura da planta.

Crenoterapia – Utilização medicinal de águas minerais como terapia.

Dispepsias – Desconforto na área superior do abdômen, descrito como sensação de queimação, inchaço, flatulência ou náuseas.

Emulsão antidiarreica – Medicamento utilizado para controlar a diarreia.

Erisipela – Infecção profunda na pele, causada por bactéria.

Escrofulose – Também chamada de tuberculose ganglionar.

Fandom – Grupo de pessoas que são fãs de determinada coisa em comum, como um seriado de televisão, uma música, artista, filme, livro e etc.

Fanzine – Revista para fãs, especialmente ficção científica, música e cinema.

Gota – Doença inflamatória que acomete principalmente as articulações e ocorre quando a taxa de ácido úrico no sangue está em níveis acima do normal (hiperurecemia).

Hemoptise – Expectoração de sangue proveniente dos pulmões, traqueia e brônquios.

Hidropisia – Acumulação anormal de fluido nas cavidades naturais do corpo ou no tecido celular. Sinônimo de edema.

Hipocondria – Focalização compulsiva do pensamento e das preocupações sobre o próprio estado de saúde.

Impigem – Erupção cutânea caracterizada por crostas ou escamas amareladas ou gretadas (Impetigo).

Leucorreia – Corrimento vaginal anormal. Pode ser causada por vírus, fungos ou bactérias. Pode apresentar cor amarelada, esverdeada ou acinzentada (o corrimento normal é transparente).

Melena – Fezes pretas com ou sem sangue visível.

Metrorragias – Hemorragia uterina em intervalos irregulares. Ocorre fora do período menstrual. Também chamada de uterorrágia.

Neurastenia – Perda geral de interesse, estado de inatividade ou fadiga extrema que atinge tanto a área física quanto a intelectual.

Propriedade antiespasmódica – Propriedade de uma classe de fármacos que inibe a motilidade da musculatura visceral.

Propriedade estomáquica – Propriedade de medicamento que favorece a digestão gástrica.

Sapinho – Infecção oral causada pelo fungo *Candida albicans*.

Slam – Competição de poesia falada criada nos Estados Unidos por Marc Smith.

Tanino – Substância química encontrada no grupo de fenóis vegetais.

Taxônomo – Pessoa especialmente qualificada no conhecimento da taxonomia e em suas práticas e procedimentos.

Termalismo social – Compreende as diferentes maneiras de utilização da água mineral e sua aplicação em tratamento de saúde.

**APÊNDICE A – CARTILHA DE AULAS PRÁTICAS DE BOTÂNICA A  
PARTIR DE FRAGMENTOS DA OBRA DE JOSÉ DE SALDANHA DA GAMA  
FILHA, SEGUNDO A PEDAGOGIA DE DELIZOICOV E AS ÊNFASES DE  
ROBERTS**

**CARTILHA DAS AULAS**

A melhoria do ensino de Biologia/Botânica, em qualquer nível, depende essencialmente de dois fatores: um deles é a existência de bons materiais auxiliares de ensino, isto é, material de laboratório e textos para o estudante e para o professor; o outro é a atualização constante do professor e o treinamento para o uso de técnicas e recursos modernos de ensino.

As práticas expostas nesta tese foram adequadas aos fragmentos do texto selecionados de parte da obra do Professor José de Saldanha da Gama Filho e tornadas viáveis para a grande maioria das escolas brasileiras, no sentido de adaptabilidade a qualquer currículo e programa.

Para garantir a eficácia do binômio texto – práticas, os experimentos foram escolhidos e as instruções redigidas independentemente de qualquer esquema de seriação. O professor poderá usar os experimentos em diferentes anos de acordo com seu plano de curso. No texto relativo a cada prática há uma indicação do ano a partir do qual o experimento poderá ser realizado com proveito e também a indicação dos pré-requisitos necessários à sua perfeita compreensão.

Por razões práticas, as instruções foram divididas em itens, a saber:

- Introdução – Considerações gerais sobre o tema do experimento apresentado no conteúdo do texto destacado do primeiro volume, com a enumeração de página e ano.
- Objetivos – São mencionados os objetivos informativos específicos de cada experimento, além dos objetivos formativos gerais do ensino de biologia/botânica e, particularmente das atividades experimentais, a saber: desenvolvimento da capacidade de observação, raciocínio e crítica; desenvolvimento do senso de responsabilidade e de honestidade; desenvolvimento de hábitos de organização, limpeza e pontualidade.

- Duração – A duração indicada para cada experimento representa uma média. A duração real poderá variar de acordo com os diversos fatores técnicos experimentais e com o conhecimento prévio específico dos educandos.
- Pré-requisitos – Este item só figura nos procedimentos em que há pré-requisitos especiais.
- Material – O material indicado para cada experimento é sempre suficiente para um grupo educandos realizar os experimentos até três vezes, caso não acerte da primeira vez. Nos casos em que há necessidade de material caseiro ou de fácil aquisição, a relação correspondente encontra-se no item Preparação Prévia, pois o professor deverá pedi-lo com antecedência,
- Preparação Prévia – Inclui, além da relação citada no item anterior e que deve ser trazida de casa, instruções sobre a montagem de dispositivos, quando esta for muito demorada e exigir uma aula inteira, ou quase, para ser realizada. Pode também referir-se a preparações muito simples que poderão ser realizada em casa, para poupar tempo em aula.
- Procedimento – Na medida do possível, as instruções devem ser redigidas de maneira concisa, para facilitar ao professor tarefa de transmiti-las. Em alguns casos, sobretudo quando se trata de fazer alguma montagem delicada ou de aprender a usar um instrumento, as instruções são mais longas e detalhadas e sugerem a intervenção do professor a cada passo, pois dificilmente os educandos, entregues a si mesmos, conseguiriam realizar as tarefas.
- Resultados Esperados – Nem sempre é possível prever, com exatidão, os resultados de um experimento. Os mais frequentes, porém estão indicados nesse item.
- Discussão – A discussão tem por finalidade guiar o raciocínio do aluno para fazê-lo chegar a determinadas conclusões. Em alguns casos, os itens Resultados e Discussão/Procedimento e discussão são fundidos num só, por conveniência do assunto.
- Conclusões – Este item sintetiza os pontos principais abordados durante a discussão.

FRAGMENTO 1: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 8, 1864.

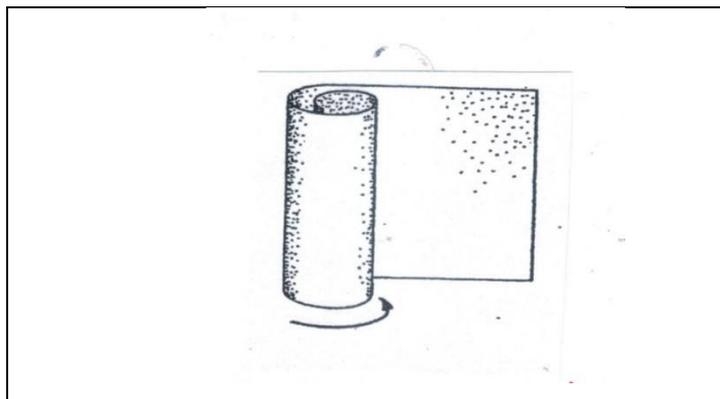
O *mureci* (malpigliacea) vegeta de preferencia nos terrenos arenosos, que são considerados como essencialmente estereis. Em consequência da diminuta solubilidade da sillica, as aguas das chuvas serião evaporadas quasi em totalidade pela acção dos raios solares, sem deixar a quantidade de dissolvente necessario para constituir o seu alimento, se por um phenomeno, que deve ser atribuido ao instincto vegetal, as suas raízes não estivessem protegidas por uma sombra constante, protegida pela folhagem dos galhos que nascem alternadamente de duas fases oppostas do seu tronco, e em toda a sua extensão...

FRAGMENTO 1: PARTE PRÁTICA

Após a leitura e o levantamento das hipóteses desenvolvidas pelos estudantes, torna-se necessário começar entendendo o conceito de corpos transparentes, translúcidos e opacos para posteriormente desenvolvermos a compreensão dos princípios da óptica geométrica - luz, sombra e dos fatores que modificam a rapidez da evaporação.

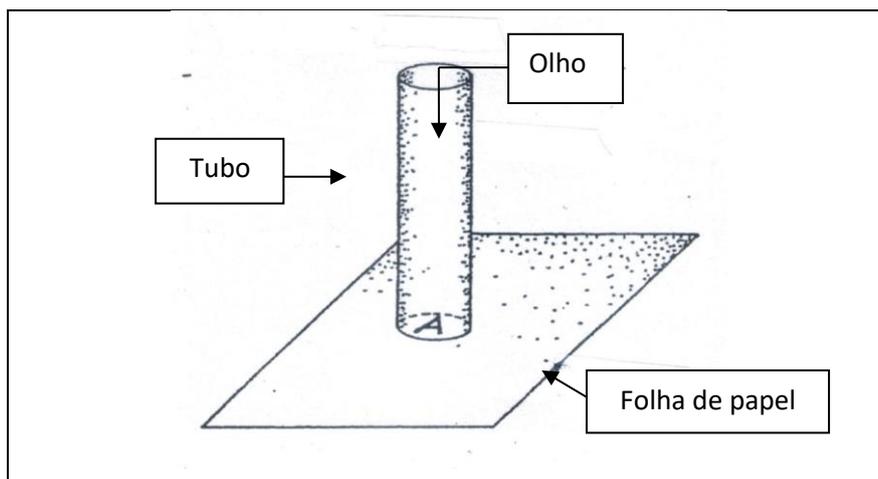
I – Corpos Transparentes, Translúcidos e Opacos

- Objetivo – Levar o educando a compreender a diferença entre material transparente, translúcido e opaco.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 40 minutos.
- Material – 1 pedaço de folha de acetato transparente (10cm~20cm~0,2mm)
  - 1 pedaço de cartolina preta (10cm~20cm)
  - 1 pedaço de papel branco (10cm~20cm)
  - 1 rolo de fita adesiva
- Preparação Prévia (em casa) – Entregue aos educandos, com antecedência, os pedaços de folha de acetato transparente, de cartolina preta e de papel branco. Peça que preparem em casa três tubos, enrolando o acetato, a cartolina preta e o papel branco, como indica a figura 1. Cada tubo deverá ter, aproximadamente, 10 cm de comprimento por 3 cm de diâmetro e deverá ser colado com fita adesiva.

**Figura 1:** Construção do tubo

Fonte: FUNBEC (1978)

- Procedimento
  - a) Escreva no caderno ou numa folha qualquer, a letra A, e coloque uma extremidade do tubo de cartolina preta sobre a letra. Encoste-o bem na folha e observe o seu interior, encostando um olho na extremidade oposta do tubo (figura 2), e mantendo o outro olho fechado. b) Repita o procedimento, usando o tubo de papel branco. c) Repita o mesmo procedimento usando o tubo de acetato. d) Recoloque sucessivamente os três tubos sobre a letra A e verifique se é possível ver a letra olhando por fora através da parede de cada um dos tubos.

**Figura 2:** Observação da letra A

Fonte: FUNBEC (1978)

Resultados Esperados e Discussão – Em (a), não vemos ou mal distinguimos a letra A porque a cartolina preta não permite que a luz atinja o objeto (a letra A). Em (b) e em (c), vemos a letra A porque o papel branco e o acetato deixam passar a luz; portanto o objeto (letra A) fica iluminado. Em (d), só vemos a letra A quando olhamos através da parede do tubo de acetato. Quando olhamos através da parede do tubo branco, não vemos a letra A. Materiais do tipo papel branco, que deixam a luz passar, mas não deixam distinguir os objetos que estão do outro lado, são chamados TRANSLÚCIDOS à luz; materiais como o acetato que, além de deixarem a luz passar, permitem ver nitidamente os objetos do outro lado, são chamados TRANSPARENTES à luz.

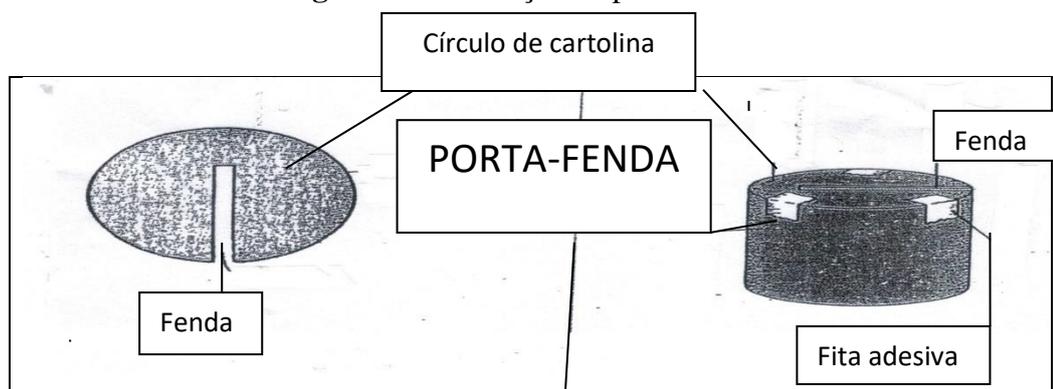
## II – Luz e Sombras

- Objetivos – Mostrar que, em um material homogêneo, a luz se propaga em linha reta. Mostrar um método que permita observar a trajetória. Relacionar a nitidez do contorno de uma sombra com o tamanho da fonte de luz.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 60 a 80 minutos de atividade em classe. 10 minutos por dia, durante dois dias, de atividades fora da classe.
- Pré-requisitos – Saber que os corpos só podem ser vistos se forem luminosos ou iluminados. Saber utilizar a fonte de luz.
- Material – 1 caixa de sapatos
  - 1 pedaço de cartolina preta (5cm~5cm)
  - 1 pedaço de papel vegetal (10cm~10cm)
  - 1 rolo de fita adesiva
  - 1 lâmina de barbear ou tesoura
  - 1 objeto de arestas bem definidas (caixa de fósforo)
  - 1 fonte de luz (lanterna) com porta-fenda
- Preparação Prévia – Preparação da fenda:
 

Peça aos educandos que tragam de casa caixas de fósforos e pedaços de madeira. Durante a realização desta atividade haverá necessidade de utilizar um feixe estreito de luz, denominado pincel de luz, obtido com o auxílio de uma fenda estreita, que pode ser preparada da seguinte maneira: a) Coloque a porta-fenda sobre o pedaço da cartolina, com a parte frontal sobre a mesma. b) Trace o contorno da parte frontal da porta-fenda e recorte a cartolina, acompanhando o

traço, para obter um círculo de diâmetro igual ao da parte frontal da porta-fenda. c) Recorte uma fenda neste círculo, da largura igual ou um pouco menor do que a espessura de duas folhas de cartolina – a fenda deverá passar pelo centro do círculo e ter o comprimento equivalente a um raio e meio deste (figura 3). d) Com a fita adesiva, fixe a fenda na parte frontal da porta-fenda, como mostra a figura 3. e) Encaixe a porta-fenda na lâmpada e ajuste sua posição para que a fenda fique paralela a filamento da lâmpada.

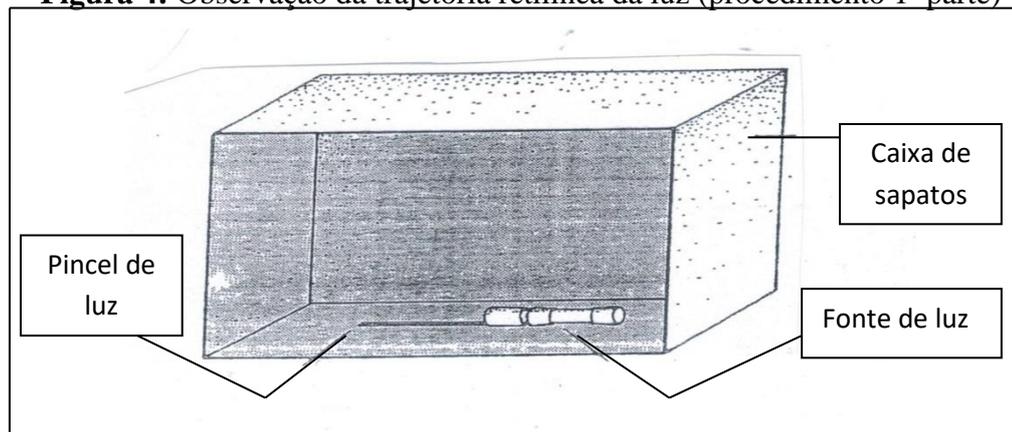
**Figura 3:** Construção da porta - fenda



Fonte: FUNBEC (1978)

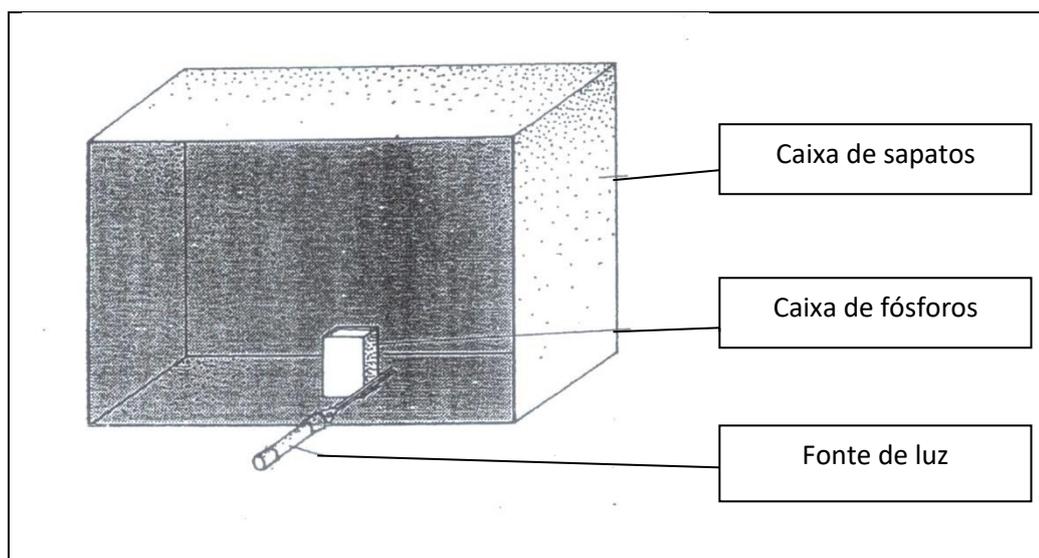
- Procedimento – 1ª parte: a) Coloque a caixa de sapatos, sem a tampa, sobre a mesa, de modo que o interior da mesma fique voltado para a região menos iluminada da sala de aula. b) Coloque a fonte de luz dentro da caixa e acenda a lâmpada, ajustando a posição da fonte de forma a tornar visível um pincel de luz sobre o papelão (para isto basta, em geral, elevar um pouco a parte posterior da fonte de luz, calçando-a com um pouco de papel). Observe a trajetória da luz (figura 4). c) Retire a porta-fenda da fonte de luz, coloque sobre a mesa a caixa de sapatos, sem a tampa, com a abertura voltada para cima e ilumine o fundo da mesma mantendo a fonte de luz em posição vertical. d) Coloque a lâmpada bem próxima ao fundo da caixa e depois afaste-a devagar, observando o que acontece com a região iluminada. e) Ilumine o papel vegetal mantendo a fonte perpendicular ao mesmo, e verifique se é possível enxergar a lâmpada através do papel. f) Aproxime e afaste a lâmpada do papel, observando o que acontece com o tamanho da região iluminada.

**Figura 4:** Observação da trajetória retilínea da luz (procedimento 1ª parte)



Fonte: FUNBEC (1978)

- Resultados Esperados e Discussão 1ª parte – Em (b) verifica-se que a trajetória da luz é retilínea. Em (d) verifica-se que o tamanho da região iluminada depende da distância entre a fonte e o objeto iluminado. Quanto mais distante está a fonte, maior é o tamanho da região iluminada. Para compensar, a iluminação torna-se mais fraca. Em (e) verifica-se que não é possível enxergar nitidamente a lâmpada. Em (f) verifica-se que o tamanho da região iluminada aumenta quando se afasta a lâmpada. Os resultados da primeira parte do experimento permitem entender a segunda parte, na qual o educando vai verificar a relação existente entre o tamanho da fonte de luz e a nitidez do contorno da sombra de um objeto. Para isso, usará como fonte de luz a própria lâmpada, num caso, e a região iluminada do papel vegetal, nos outros (como o papel vegetal é translúcido, sua região iluminada pode funcionar como uma nova fonte de luz – fonte extensa).
- Procedimento – 2ª parte: a) Coloque a caixa de fósforos dentro da caixa de sapatos, na posição indicada na figura 5. O interior da caixa deverá estar voltado para a região menos iluminada da sala de aula. b) Ilumine a caixa de fósforos com a lâmpada, de modo que esta fique a 2 ou 3 dedos da caixa. Observe a sombra, a região iluminada e a nitidez do contorno da sombra. c) Faça a mesma observação anterior, intercalando entre a lâmpada e o objeto o pedaço de papel vegetal. d) Mantenha o papel na mesma posição, afaste a lâmpada e observe o que acontece com a região iluminada e a sombreada na parede da caixa.

**Figura 5:** Observação de sombra (procedimento 2ª parte)

Fonte: FUNBEC (1978)

- Resultados Esperados e Discussão 2ª parte – Em (b) o contorno da sombra é nítido. Em (c) é bem menos nítido e em (d) menos nítido ainda. Chame a atenção dos educandos para os seguintes fatos: o filamento da lâmpada é uma fonte de luz de dimensões reduzidas; quando se usa o papel vegetal, a região iluminada deste é que funciona como fonte de luz (de dimensões bem maiores do que o filamento). Neste último caso o contorno da sombra torna-se bem menos nítido.  
Sugestões: Proponha aos alunos que façam, em ocasiões convenientes, as seguintes observações: Durante o dia, quando o céu está limpo, os objetos possuem sombra? Os contornos são nítidos? Deverão observar que quando o sol está visível, as sombras dos objetos têm contornos nítidos. E quando o dia está nublado? – Em dias nublados não há sombras (se existirem, a separação entre as regiões iluminadas e as regiões mais escuras não é nítida). Neste caso, as nuvens e o sol atuam respectivamente como o papel vegetal e a lâmpada no item (c) da segunda parte deste experimento.

### III – Fatores que Modificam a Rapidez da Evaporação

- Introdução – A investigação dos fatores que modificam a rapidez da evaporação tem interesse prático devido às suas implicações ecológicas. É principalmente pela evaporação que a água vai para a atmosfera. Em alguns dias o processo de evaporação é mais rápido do que em outros e isso se deve à atuação simultânea de vários fatores. Normalmente os educandos têm uma noção vaga de quais são esses fatores e é interessante deixá-los livres para planejar e executar a investigação.

Por esse motivo, neste experimento não há o item Procedimento. Propõe-se apenas um roteiro de discussão. Fica a critério do professor decidir até onde irá a discussão antes do experimento e em que grau será dada orientação sobre o controle de variáveis.

- Objetivos – Descobrir os fatores que modificam a rapidez de evaporação. Avaliar a importância relativa de cada fator. Reconhecer como esses fatores atuam na Natureza.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 40 minutos.
- Pré-requisito – Saber usar uma balança digital.
- Material – 1 balança digital
  - 1 esponja de plastispuma (8cm-8cm~3mm)
  - 1 lâmpada (100 watts), com soquete, base de madeira, fio e plug
  - 1 saco plástico (25cm~30cm)
  - Água fria /Água quente
  - 100 mL de álcool/álcool para queimar
  - 1 latinha de conserva vazia
  - 1 lamparina a álcool
  - 1 tripé (10cm de altura~8cm de lado)
- Discussão – a) Levante o problema que constitui o objetivo deste experimento. b) Diante dos materiais recebidos, pergunte aos educandos quais as maneiras de investigar os fatores que aceleram ou retardam a evaporação – coloque no quadro as respostas dadas. c) Deixe, propositadamente, que os educandos escolham seus próprios métodos de trabalho. É quase certo que começarão a investigar os fatores mais óbvios. d) Frequentemente, os educandos testam duas ou mais variáveis de cada vez, confundindo os resultados obtidos. Explique que é necessário fazer variar um fator de cada vez – sugira algumas sugestões: 1) Espremer bem a água das esponjas. 2) Acrescentar um pouco de álcool à água usada para umedecer as esponjas, a fim de acelerar a evaporação se o dia estiver muito úmido. 3) Cortar a esponja em quatro cubos de igual tamanho e natureza. 4) Se as esponjas estiverem pingando, pergunte aos alunos como esse fato alteraria o resultado; faça-os ver que não poderiam saber se a água perdida se evaporou ou escorreu.

- Conclusões – Alguns fatores “ambientais” aumentam o índice de evaporação, tais como: 1) Mais energia fornecida. 2) Maior superfície de água livre. 3) Alguma coisa que retarde a saturação, como o movimento do ar transportando umidade, isto é, o ar seco substituindo o ar úmido. Explique aos participantes dos experimentos que o ponto de saturação é aquele em que o ar passa a conter o máximo de vapor d’água que poderia suportar nas mesmas condições de temperatura e pressão. Na prática é muito difícil separar a atuação de cada fator, uma vez que agem simultaneamente. Baseados no experimento, os educandos chegarão a diferentes conclusões. Na natureza, a energia solar e os movimentos do ar são fatores fundamentais que controlam o transporte e a mudança de estado da água, a formação de nuvens, a precipitação e o processo do ciclo hidrológico em seus termos mais amplos.

FRAGMENTO 2: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 11, 1864.

Nã é menos digno de admiração certos factos que constituem as provas irrefragáveis do instinto vegetal, e que de modo algum podem ser attribuidos ao jogo das forças physicas... . As suas funcções de nutrição dependendo especialmente do calor como excitante physiologico, que também promove ou accelera a transpiração e da luz como o agente sob cuja influencia opera-se a respiração, duplo phenomeno da elaboração da seiva nas cellulas dos órgãos foliaceos, e muitos raios solares sendo interrompidos na sua marcha pelas copas das grandes arvores... resulta, que as plantas de menores dimensões, e que occupão as regiões inferiores... vivem banhadas por uma sombra quasi constante, e, conseguintemente, em circumstancias pouco favoraveis ao seu desenvolvimento... .

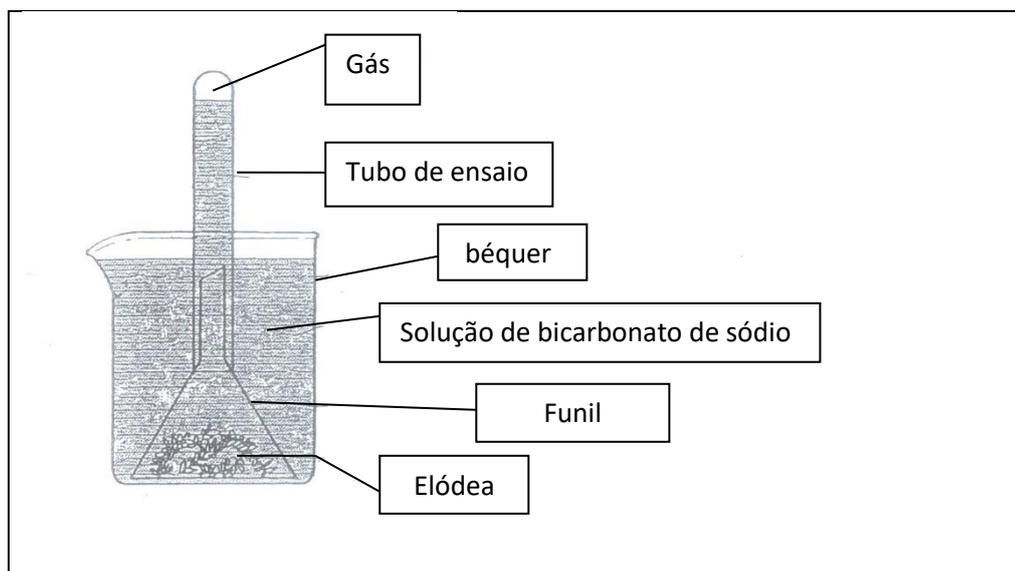
FRAGMENTO 2: PARTE PRÁTICA

I – Demonstração de Desprendimento de O<sub>2</sub> na Fotossíntese. Influência da Luz

- Introdução – A diferença fundamental entre seres vivos produtores e consumidores está no fato de os primeiros captarem diretamente a energia luminosa, transformando-a e armazenando-a nas moléculas dos alimentos fabricados durante o processo. Este fenômeno, a fotossíntese – ANABÓLICO, é o oposto da respiração – CATABÓLICO, processo estudado em experimento posterior.

Para se obter bons resultados neste experimento, são necessários, para cada montagem, 4 recipientes (béqueres) de paredes transparentes e suficientemente altas para que, por exemplo, os funis fiquem completamente mergulhados na solução (figura 6). Como esses recipientes são caros, é recomendável que este experimento não seja realizado pelos grupos de educandos, mas seja montado pelo professor, para ser observado pelos discentes. Dessa forma, serão suficientes 4 recipientes.

**Figura 6:** Esquema do procedimento já montado



Fonte: FUNBEC (1978)

- Objetivos – Demonstrar que durante a fotossíntese há desprendimento de um gás (oxigênio). Demonstrar que a fotossíntese só se realiza na presença de luz.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – Montagem: 40 minutos.  
Observação: 15 a 30 minutos.
- Material – 1 bacia de 40cm de diâmetro, 1 tesoura  
40 g de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ )  
4 béqueres – 1000 mL  
1 caixa (de tamanho suficiente para cobrir a preparação)  
4 funis de vidro de haste longa (10cm de diâmetro aprox.)  
4 tubos de ensaio (15cm~150mm),  
Ramos de Elódea (vegetal)

- Procedimento – a) Dissolva 40 g de bicarbonato de sódio em 4 litros de água. b) Encha quase completamente os 4 béqueres com essa solução – dentro dos limites de segurança. c) Coloque dentro de dois béqueres uma boa quantidade de ramos de Elódea (a maior quantidade que seja possível cobrir com os funis, como indica a figura 6). Corte os ramos já dentro da solução. d) Cubra os ramos com os funis. e) Nos dois outros béqueres coloque os funis sem os ramos. f) Encha com a solução de bicarbonato de sódio cada tubo de ensaio, até transbordar. g) Tampe cada tubo com o dedo e emborque-o no béquer sobre funil, retirando o dedo sem deixar entrar ar no tubo. h) Desça cada tubo de ensaio até que fique apoiado sobre os funis, como indica a figura 6. i) Mantenha uma montagem com Elódea e uma sem Elódea bem iluminadas, de preferência expostas ao sol. Se o dia estiver encoberto, ilumine-as com luz artificial, colocada à distância de 30 cm aproximadamente. j) Cubra as outras duas montagens com a caixa, para mantê-las no escuro, ou guarde-as dentro de um armário. l) Observe as montagens iluminadas e as não iluminadas ao fim de 15 ou 30 minutos.
- Resultados Esperados – As plantas iluminadas liberam um gás que sobe pelo funil e expulsa parte da água do tubo experimental. A planta que permanece no escuro geralmente não produz gás. Se houver gás, a quantidade será menor do que a montagem que ficou iluminada, Nas duas montagens em que não há plantas não ocorre produção de gás.
- Discussão – Por que as preparações foram montadas com solução de bicarbonato de sódio em lugar de água pura? – Para enriquecer o meio em gás carbônico, que é absorvido durante a fotossíntese. Assim, o processo torna-se contínuo e acelerado. Qual é o papel das montagens que contêm apenas solução de bicarbonato? – Elas mostram que o gás foi produzido pelas plantas e não pela solução. Qual é o papel das montagens que permanecem no escuro? – Elas mostram que a fotossíntese não se realiza na ausência de luz.
- Sugestão: Pode-se tentar mostrar que o gás produzido é oxigênio. Entretanto, o resultado não é muito conveniente, pois o gás recolhido no tubo não é oxigênio puro, mas uma mistura com grande proporção de vapor d'água. Se quiser tentar, tampe com uma rolha antes de retirá-lo da solução e depois coloque-o na posição normal (com a abertura para cima). Pode, então, destampá-lo (o gás ficará na parte superior do tubo, acima do líquido, mas não escapará porque é mais denso do que

o ar). Introduza, então, no gás, um palito de fósforo em brasa. A combustão poderá ser ligeiramente reativada.

- Informação para o Professor – A Elódea é facilmente encontrada em casas que vendem materiais para aquários. Se tiver dificuldade em encontrá-la, substitua-a por folhas de grama. Neste caso, o resultado será menos evidente, pois esta não é uma planta aquática. Corte as folhas sob a água, como se fez com a Elódea.

## II– Demonstração de Desprendimento de CO<sub>2</sub> na Respiração de vegetais

- Introdução – Respiração é o processo pelo qual os seres vivos retiram a energia contida nas moléculas orgânicas dos alimentos. Grande parte desta energia é utilizada na realização de todas as funções orgânicas e o restante aparece sob a forma de calor. Quando o processo requer oxigênio denomina-se RESPIRAÇÃO AERÓBICA, realizada pela grande maioria dos seres vivos, inclusive o homem. Alguns organismos, entretanto, não dependem do oxigênio para obter energia, sendo o processo denominado de RESPIRAÇÃO ANAERÓBICA. Em ambos os casos, além da produção de energia, há produção de gás carbônico, que é desprendido para o ambiente. Medindo-se o volume de gás carbônico produzido ou o oxigênio consumido por um organismo, em determinado intervalo de tempo, pode-se ter uma ideia da velocidade com que a energia é produzida nesse organismo.
- Objetivos – Verificar que o gás carbônico altera a água de cal. Verificar que as plantas eliminam gás carbônico.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 50 minutos.
- Materiais – 50 mL de água de cal (solução saturada de Ca(OH)<sub>2</sub>)
  - 1 chumaço de algodão
  - 1 canudo de refresco /1 colher de café
  - 1 estante para tubos de ensaio
  - 1 lápis vitrográfico
  - 1 rolha de borracha (nº14) com 1 furo de 3mm de diâmetro (que permita a passagem do tubo plástico, sem folga)
  - 20cm de tubo de plástico (3mm de diâmetro externo) para introduzir na rolha perfurada
  - 2 rolhas de borracha macia (nº14) não perfuradas

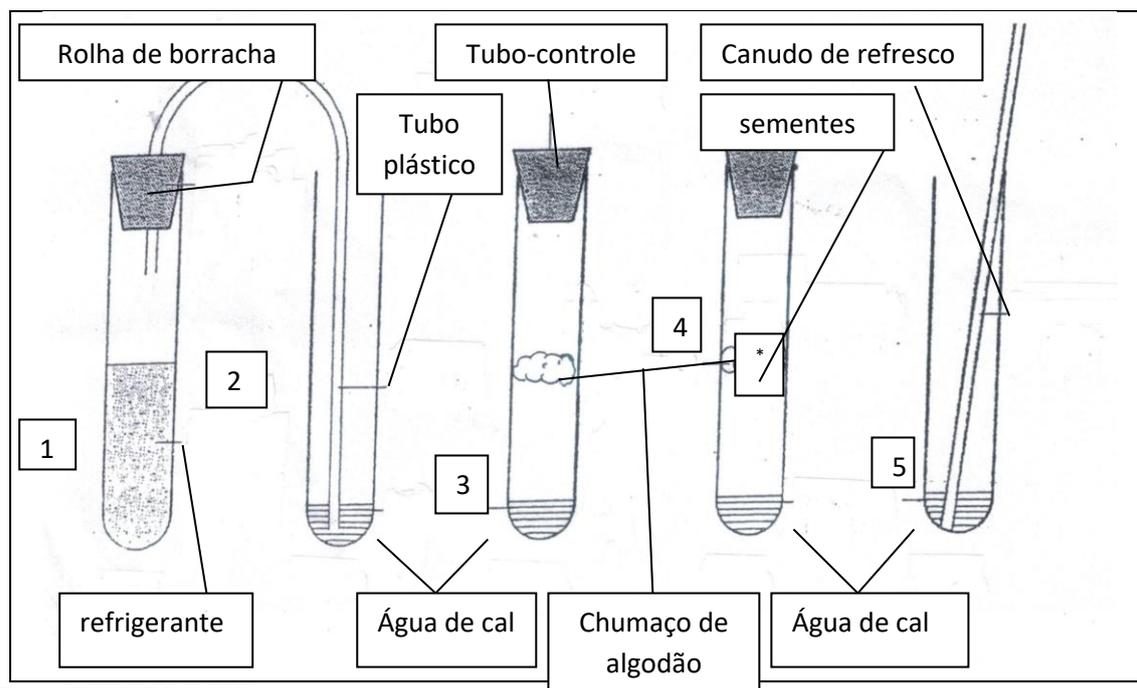
5 tubos de ensaio (15mm~150mm)

Refrigerante

Folhas verdes ou sementes em germinação

- Procedimento – a) Coloque os cinco tubos de ensaio na estante e numere-os de 1 a 5. Deixe o primeiro tubo vazio e coloque uma colher das de café de água de cal nos 4 últimos. A água de cal deverá estar bem transparente. Caso contrário, filtre-a. b) Coloque refrigerante no tubo 1 até a metade da altura do tubo de ensaio e tampe-o rapidamente com a rolha atravessada pelo tubo de plástico. c) Mergulhe, na água de cal, a extremidade livre do tubo de plástico no tubo 2. (Observe e faça anotações sobre o que acontece com a água de cal). d) Coloque chumaços de algodão a meia altura nos tubos 3 e 4, tomando cuidado para que não toquem a água de cal. O algodão não deverá ficar muito comprimido. e) Coloque no tubo 4 folhas de plantas ou sementes em germinação. Se usar sementes em germinação, coloque-as sobre o chumaço de algodão. Se usar folhas, pode mergulhar os seus pecíolos na água de cal. Mantenha os tubos de ensaio no escuro, a fim de que a fotossíntese não interfira no processo. f) Tampe os tubos com as rolhas de borracha não perfuradas. Deixe-os em repouso durante 30 minutos, observando o que acontece com a água de cal no decorrer do experimento. g) Sopre dentro do tubo 5 através de um canudo de fresco, observe o que acontece com a água de cal. h) Compare o que acontece com a água de cal nos diversos tubos (figura 7).
- Resultado Esperado – A água de cal torna-se leitosa nos tubos 2, 4 e 5.
- Discussão – Informe aos educandos que o gás existente no refrigerante é o gás carbônico. Explique no quadro que a semente é heterotrófica. O que acontece quando o gás carbônico do refrigerante entra em contato com a água de cal do tubo 2? – A água fica esbranquiçada (turva). Esta alteração é devida à presença do CO<sub>2</sub>. Que conclusão se pode tirar da turvação da água de cal nos tubos 4 e 5? – Pode-se concluir que, nesses tubos, houve produção de CO<sub>2</sub>. De onde veio este gás? Das sementes e da pessoa que soprou no tubo 5. Como podemos explicar que a água de cal do tubo controle (tubo 3) não tenha sofrido alteração, uma vez que existe gás carbônico na atmosfera? – O teor de CO<sub>2</sub> é baixo. Na respiração, a quantidade desprendida é bem maior.

**Figura 7:** Montagem do Procedimento que comprova a liberação do Gás Carbônico na Respiração dos vegetais



Fonte: FUNBEC (1978)

FRAGMENTO 3: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINAS 11 e 12, 1864.

A natureza, sempre providente, fornece-lhes recursos, cujos efeitos são espantosos para quem de perto acompanha o seu accrescimento progressivo: toda a seiva afflue para o gomme terminal, que desenvolve-se, em detrimento dos gommos lateraes, que abortão por falta de alimento; este phenomeno reproduz-se successivamente com a mesma força até que a altura do vegetal seja tal, que as suas folhas possam ser banhadas directamente pela luz solar;... expandem-se os gommos lateraes em galhos mais ou menos consideráveis, elementos constituintes da copa... .

FRAGMENTO 3: PARTE PRÁTICA

I – Capilaridade

- Objetivo – Verificar algumas propriedades da água, em nível qualitativo.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 15 minutos.

- Material – 1 tubo de vidro reto não capilar (3mm de diâmetro interno~150mm de comprimento) e 1 tubo de vidro reto capilar (1mm de diâmetro interno~150mm de comprimento).
- Procedimento – Introduza lado a lado, verticalmente, em meio copo com água, os 2 tubos e observe a água dentro de ambos.
- Resultados Esperados e Discussão – A água sobe pelos tubos e a sua superfície livre no interior dos mesmos apresenta uma curvatura: a curvatura é côncava. A ascensão é maior no tubo de menor diâmetro. A atração das moléculas do vidro sobre as moléculas da água é maior do que atração das moléculas de água entre si. Quanto menor é o diâmetro do tubo, mais a coluna de água se eleva. Quando o diâmetro do tubo é inferior a 2mm, o tubo é chamado capilar e o fenômeno da ascensão (muito pronunciado) é chamado CAPILARIDADE. Muitos fenômenos são explicados através da capilaridade, tais como a ascensão do álcool pelo pavio de uma lamparina, o poder absorvente de papéis, toalhas. Faz parte do conjunto de processos que explicam a subida da água até a copa das árvores

## II – Transporte de Substâncias em Plantas

- Objetivo – Reconhecer que certas estruturas dos vegetais transportam água, através do caule, para as diversas partes da planta.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 24 horas.
- Material – Solução de corante para bolo (anilina) ou azul de metileno
  - Flores de coloração branca ou ramos de plantas
  - 2 tubos de ensaio (15mm~150mm)
  - 1 estante para tubos de ensaio
  - 1 bacia de 40cm de diâmetro
  - 1 microscópio
  - 3 lâminas para microscópio
  - 3 lamínulas
  - 1 tesoura / 1 lâmina de barbear
- Preparação Prévia – Peça aos educandos que tragam flores de cor branca com cabos longos. Se não arranjam brancas, poderão substituí-las por qualquer flor de cor clara, ou mesmo um ramo sem flores. Cada grupo deverá dispor de duas flores ou ramos.

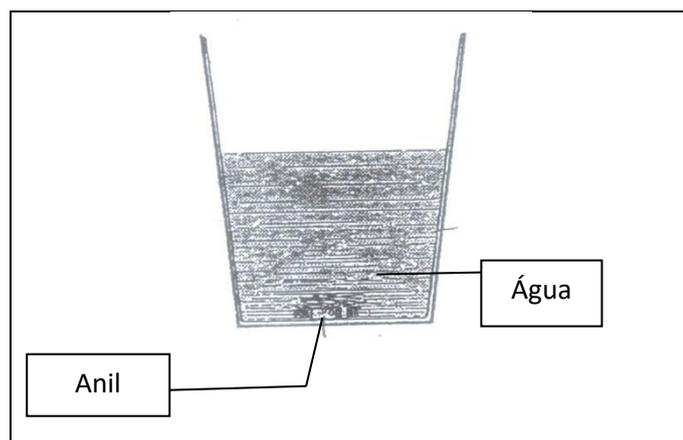
- Procedimento – a) Coloque água nos tubos de ensaio até cerca da metade. Acrescente aos poucos o corante, até que a água adquira uma coloração bem forte. Coloque os tubos na estante. b) Coloque água na bacia. c) Mergulhe os pedúnculos das flores na água e, mantendo-os imersos, corte uns 2cm de suas extremidades. Esse processo evita a entrada de bolhas de ar nos vasos condutores, o que bloquearia a subida do líquido, impedindo ou dificultando o transporte. d) Retire as flores da água e coloque-as nos tubos de ensaio com solução de corante. e) Deixe as flores nos tubos durante 24 horas e verifique se o corante chegou até as pétalas das flores (ou até as folhas dos ramos). f) Descasque o cabo das flores e observe onde está o corante. g) Com o auxílio de uma lâmina de barbear, prepare cortes longitudinais e transversais do cabo das flores. h) Coloque os cortes entre lâmina e lamínula com uma gota de água e observe-os com a objetiva de menor aumento do microscópio.
- Resultado Esperado – As flores deverão adquirir a mesma coloração do corante, o que evidencia o transporte da solução do corante. Esse resultado fica difícil de observar em flores coloridas e em ramos apenas com folhas.
- Discussão – O caule inteiro transporta o corante ou a função se limita apenas a algumas regiões? – A observação realizada no item f de procedimento mostra que o corante fica restrito a algumas partes do caule. Por que usamos água colorida (água+corante) e não apenas água seu trajeto – Porque, sendo a água incolor, não seria possível observar seu trajeto. O corante usado serviu para “marcar” o caminho percorrido pela água.
- Conclusão – A planta conduz a água, através do caule, para suas diversas partes.

### III – Permeabilidade Celular

- Objetivo – Verificar o que é difusão. Verificar o que é osmose. Verificar a passagem de substâncias através de uma membrana.
- Ano – A partir do 7º ano.
  - ✓ Difusão
- Duração – 40 minutos.
- Material – 1 copo de vidro
  - $\frac{1}{4}$  de pedra de anil

- Procedimento – a) Ponha água no copo até atingir metade da altura do limite de segurança. b) Coloque no fundo ¼ de pedra de anil. c) Deixe em repouso e observe o que acontece.
- Resultado Esperado – O anil vai-se espalhando lentamente pela água, que se torna colorida (figura 8).

**Figura 8:** Processo de dissolução do anil



Fonte: FUNBEC (1978)

- Discussão – O que acontece com o anil em contato com a água? – Ao entrar em contato com a água, o anil não continua ocupando apenas o lugar onde foi depositado, mas vai-se misturando com ela até que não possa mais distingui-los. A este processo se denomina DIFUSÃO. Como se pode explicar a difusão? – As moléculas da água, no seu movimento desordenado, bombardeiam a superfície da pedra de anil e arrancam partículas deste. As moléculas de anil, uma vez soltas, vão sendo empurradas por choques sucessivos das moléculas de água e, assim, vão-se deslocando através da água para longe da pedra de anil. O experimento foi realizado de forma a não haver barreira alguma que impedisse a difusão do anil na água. Mas o que deverá acontecer se colocarmos o anil dentro de um saquinho de papel celofane? O experimento seguinte lhe permitirá responder a essa questão.

✓ Osmose

- Duração – Primeira observação: após 40 minutos  
Segunda observação: após 24 horas
- Material – 1 pedaço de papel celofane (20cm~20cm)  
1 vareta de madeira (100mm~2mm~2mm)

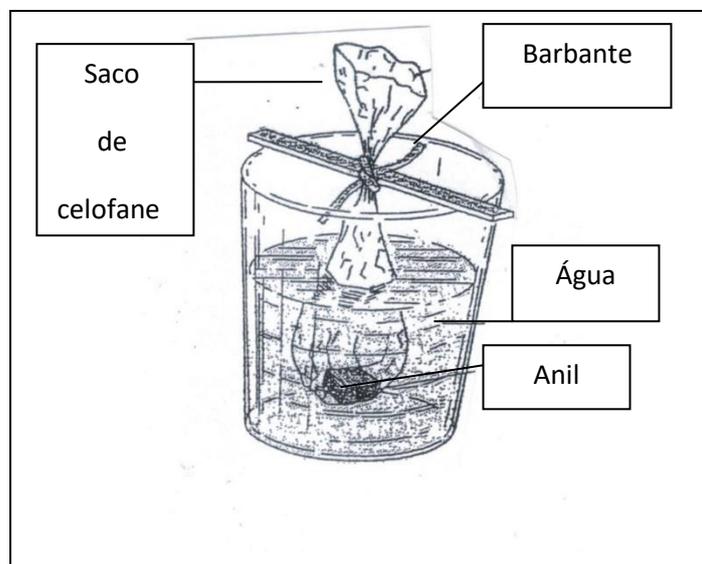
1 pedra de anil

1 pedaço de barbante fino

1 copo de vidro

- Procedimento – a) Corte um quadrado de papel celofane de cerca de 20cm~20cm e coloque no seu centro  $\frac{1}{4}$  de pedra de anil. Prenda as pontas do papel com um barbante e, em seguida, amarre o saquinho na vareta de madeira. b) Coloque o saquinho, assim obtido, dentro de meio copo com água, apoiando a vareta nas bordas do corpo para evitar que o saquinho encoste no fundo (figura 9). c) Deixe em repouso até o dia seguinte e faça nova observação.

**Figura 9:** Dinâmica da osmose

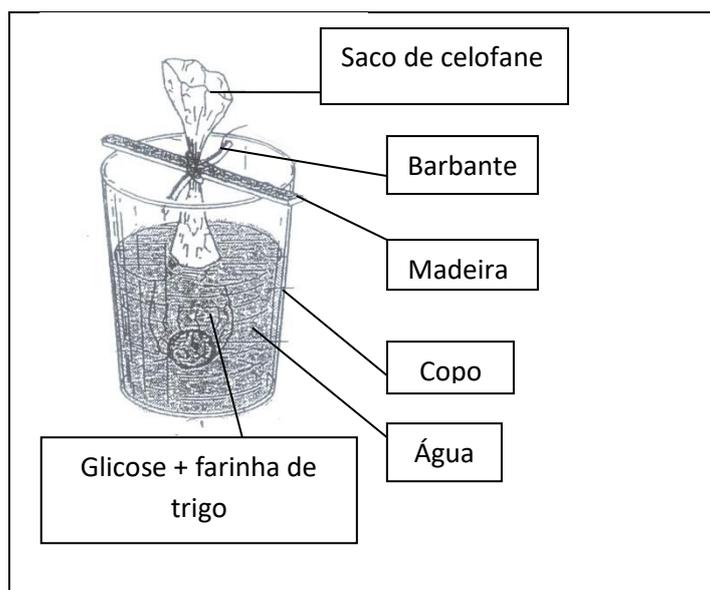


Fonte: FUNBEC (1978)

- Resultados Esperados e Discussão – A água penetra no interior do saquinho, mas o anil não sai deste. Após 24 horas o resultado é o mesmo. O que impediu a difusão do anil na água do copo? – O papel celofane. O papel celofane impede a passagem da água? – Não. Como se pode explicar o fato observado? – O papel celofane tem poros suficientemente grandes para deixar passar as moléculas de água, mas não suficientes para deixar passar as partículas de anil, que devem ser maiores do que as de água. Quando uma membrana (o papel celofane) permite a passagem do solvente (neste caso, água) mas não permite a passagem do soluto (neste caso, o anil), o processo denomina-se OSMOSE.

✓ Permeabilidade

- Duração – Primeira observação: após 40 minutos.  
Segunda observação: após 24 horas.
- Material – 1 colher das de café de glicose  
1 colher das de café de farinha de trigo (amido)  
2mL de lugol (ou de tintura de iodo)  
2mL de reagente de Benedict  
1 lamparina a álcool  
1 pedaço de papel celofane incolor (20cm~20cm)  
1 pinça de madeira  
2 tubos de ensaio (15mm~150mm)  
1 estante para tubos de ensaio  
1 vareta de madeira (100mm~2mm~2mm)  
1 pedaço de barbante fino  
1 colher das de café  
1 colher das de sopa  
1 copo de vidro  
2 pires  
Álcool para queimar
- Procedimento – a) Coloque uma colher de café de glicose e outra de amido sobre o papel de celofane, amarre as extremidades para obter um saquinho e prenda-o na vareta de madeira. b) Coloque o saquinho dentro de um copo com água apoiando a vareta sobre as bordas do copo (figura 10). Deixe em repouso durante 40 minutos. c) Depois desse tempo, retire uma colher das de sopa de água do copo, coloque em um pires e pingue 5 gotas de lugol. Em outro pires, coloque 1 colher das de sopa de água da torneira e 5 gotas de lugol; compare os resultados. d) Retire outra colher das de sopa da água do copo e coloque dentro de um tubo de ensaio. Pingue 5 gotas de reagente de Benedict. Em outro tubo de ensaio coloque uma colher das de sopa de água de torneira e 5 gotas de reagente de Benedict. e) Segure os tubos de ensaio com a pinça de madeira e aquece-os na lamparina até ferverem. Retire da chama e observe as colorações dos dois tubos. f) Deixe o copo e o saquinho em repouso até o dia seguinte e repita os testes.

**Figura 10: Dinâmica da Permeabilidade**

Fonte: FUNBEC (1978)

- Resultados Esperados e Discussão – Em (b) a água penetra no saquinho de celofane. Em (c) o teste de lugol, para identificação de amido, aplicado ao líquido que está no copo, dá resultado negativo, indicando que o amido não atravessou o celofane. Em (e) o teste de Benedict para identificação de açúcar (glicose), aplicado ao líquido que está no corpo, dá resultado positivo, indicando que a glicose passou através do celofane. Em (f) os resultados serão os mesmos que em (c) e em (e). Como podem ser explicados os resultados obtidos? – As moléculas de água e glicose passam através dos poros da membrana de celofane. As moléculas de amido são consideravelmente maiores do que as de glicose e não passam através dos poros do celofane. O saquinho de celofane pode ser comparado a uma célula, em cujo interior encontramos substâncias, tais como amido e glicose. O celofane corresponde à membrana celular, que também possui poros através dos quais se dão as trocas de substâncias entre a célula e o meio. Do mesmo modo que, no saquinho de celofane, a água e a glicose atravessam livremente a membrana celular, o que não acontece com o amido.

FRAGMENTO 4: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 12, 1864.

As sementes... transportadas pelas correntes de ar e pelos passaros, para a extremidade superior dos troncos, ou para o intervalo dos que se bifurcam, ali germinam, e as suas

raízes adventícias procurão evidentemente exercer as suas funcções absorventes dirigindo-se para a terra com... rapidez... comunicação uma beleza especial a todas as arvores que supportão esta falsa parasita... .

#### FRAGMENTO 4: PARTE PRÁTICA

##### I – Observação da Germinação

- Introdução – A maioria das plantas que conhecemos e estudamos possuem sementes. Neste caso, uma das maneiras de obtermos uma nova planta consiste em plantar a semente desta planta.

Além do embrião, que dará origem à nova planta, a semente contém reservas para alimentar o embrião enquanto este não tem condições de fazê-lo sozinho – HETEROTRÓFICO.

Quando a radícula desponta, dizemos que a semente germinou; considera-se o processo terminado quando forem consumidas todas as suas reservas. Deste momento em diante, a plantinha tem condições de sobrevivência.

Os experimentos seguintes darão ao educando conhecimentos sobre a estrutura da semente e dos fatores que influem na germinação, mas o professor poderá explorá-los melhor abordando outros aspectos importantes, tais como: função dos cotilédones, viabilidade da semente, melhor época para a germinação dos vários tipos etc,

- Objetivos – Iniciar o educando em atividades de simples observação. Observar as fases do ciclo de vida de um vegetal. Reconhecer a função da semente.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 7 a 15 dias.
- Material – 1 chumaço de algodão
  - 1 frasco de vidro de boca larga (250 mL)
  - 5 sementes de feijão/milho
  - 1 lupa
- Preparação Prévia – No dia anterior à realização do experimento, coloque em embebição as sementes necessárias. Isto facilitará a abertura das mesmas, não havendo necessidade do uso de lâmina de barbear. Retire as sementes da água antes de distribuí-las.

- Procedimento – a) Entregue 5 sementes para cada grupo de educandos. b) Observe a forma, a casca e demais particularidades externas da semente. c) Desenhe a semente. d) Abra uma delas para ver o que contém. e) Desenhe a semente por dentro. f) Em seguida, coloque um chumaço de algodão úmido em um frasco. g) Sobre o algodão, ponha as 4 sementes restantes (o algodão deverá ser mantido sempre úmido, mas não encharcado). h) Faça um novo desenho de 24 em 24 horas, acompanhando o desenvolvimento das plantinhas – use uma lupa se necessário.
- Resultados Esperados – A semente observada antes da germinação continha uma miniatura da planta. As sementes que germinaram deram origem a novas plantinhas.
- Discussão – Para que serve a semente? – A semente dá origem a uma nova planta. A semente modifica-se enquanto a planta se desenvolve? – A semente incha (absorve água) e a casca se rompe à medida que a plantinha vai surgindo. As duas metades da semente, aderidas ao caule da plantinha, vão ficando cada vez menores, murcham e finalmente caem. A planta obtida também é um feijoeiro? – Sim. Qualquer semente dá origem a um feijoeiro? – Não. Cada semente produz uma planta semelhante ao exemplar original.

## II – Fatores que Influenciam a Germinação

- Introdução – Esta atividade pode ser iniciada propondo aos educandos a seguinte questão: por que o feijão não germina dentro do saco de mantimentos? – Porque no saco de mantimentos não há luz ou não há água ou não há solo ou não há ar (seriam as principais hipóteses elaboradas pelos educandos).

✓ A) A Água e a Germinação

- Objetivos – Evidenciar a importância do controle experimental. Evidenciar que a água é indispensável ao processo de germinação.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – Montagem: 40 minutos.

Observação: 7 a 15 dias.

Observação: Como a obtenção dos resultados deste experimento leva de 7 a 15 dias, o professor deverá planejar simultaneamente as montagens B e C, porém, é importante deixar bem claro a questão do controle de uma variável de cada vez.

- Material – 1 chumaço de algodão  
6 frascos de vidro (250 mL)

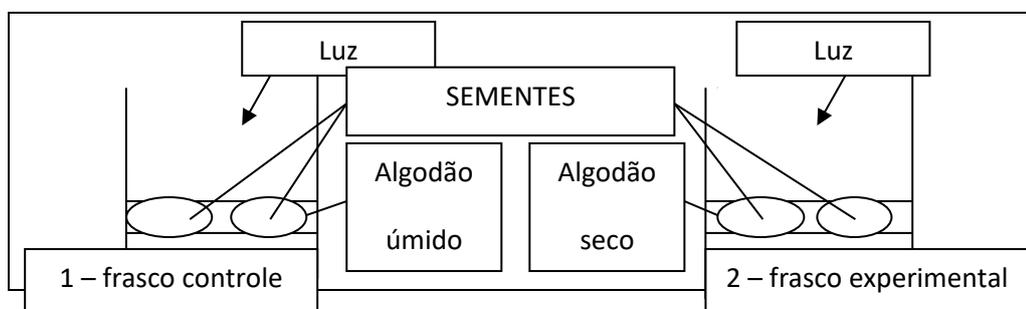
1 pedaço de papel-alumínio (20cm~20cm)

Terra de jardim

20 sementes de feijão

- Procedimento – a) Peça aos alunos que planejem um experimento para verificar se as sementes germinam na ausência de água. b) A montagem correta é representada pela figura 11: Frasco 1 – sementes colocadas em algodão úmido (frasco controle), Frasco 2 – sementes colocadas em algodão seco (frasco experimental). Variável: água.
- Resultado Esperado – Somente germinam as sementes colocadas em algodão úmido, mostrando que a água é indispensável ao desenvolvimento.

**Figura 11:** Relação entre a água e a germinação dos vegetais



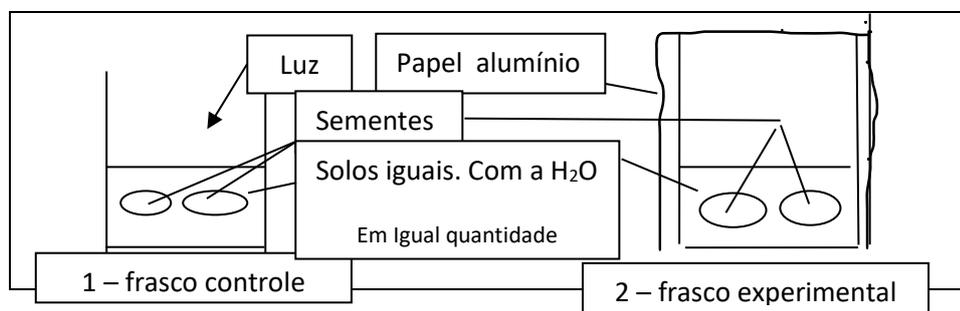
Fonte: FUNBEC (1978)

✓ B) A Luz e a Germinação

- Objetivos – Evidenciar a importância do controle experimental. Evidenciar que a luz é dispensável ao processo de germinação.
- Procedimento – a) Monte dois frascos exatamente da mesma maneira (com terra de jardim), mantendo-os no mesmo ambiente, porém um deles (o frasco experimental) deverá ser coberto de papel-alumínio para eliminar a luz, enquanto o outro permanecerá iluminado, como na figura 12. Neste experimento, o único fator que está variável é a luz, e o frasco que permanece iluminado é o controle. b) Se for necessário molhar os frascos, use a mesma quantidade de água para ambos. Leve o frasco experimental para um lugar escuro quando for molhá-lo.
- Resultados Esperados – As sementes de ambos os frascos germinam, demonstrando que a luz não é indispensável ao processo de germinação. As plantinhas que resultam das sementes que permanecem no escuro, se continuarem no escuro, ficarão estioladas (esbranquiçadas).

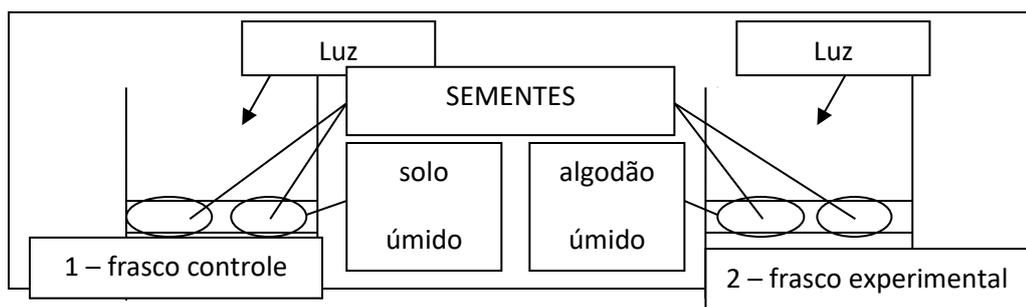
- Discussão – É importante não deixar o educando com a ideia que a luz não é essencial às plantas. Embora não haja necessidade de luz para a germinação das sementes, as plantas que delas se originam morrerão se permanecerem algum tempo no escuro. Mostre que a plantinha de feijão se alimenta das reservas contidas nos cotilédones, os quais vão murchando à medida que ela se desenvolve. Esgotadas estas reservas, a luz será indispensável à continuação do crescimento. Deixe bem clara a importância do controle, mostrando a impossibilidade de se chegar a qualquer conclusão, em sua ausência.

**Figura 12:** Relação entre a luz e a germinação dos vegetais



Fonte: FUNBEC (1978)

- ✓ C) O Solo e a Germinação
- Objetivos – Evidenciar a importância do controle experimental. Evidenciar que a solo é dispensável ao processo de germinação.
- Procedimento – a) Peça aos alunos que planejem um experimento para verificar se as sementes germinam na ausência de solo. b) A montagem correta é representada pela figura 13: Frasco 1 – sementes plantadas em solo úmido (frasco controle), Frasco 2 – sementes plantadas em algodão úmido (frasco experimental). Variável: solo.
- Resultado Esperado – As sementes germinam no frasco 1 como no 2

**Figura 13:** Relação entre o solo e a germinação dos vegetais

Fonte: FUNBEC (1978)

#### FRAGMENTO 5: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 13, 1864.

Não ha quem possa negar a intervenção efficaz das forças phisicas em muitos phenomenos da vida das plantas, por exemplo, a endosmose e a capillaridade no movimento dos succos alimentares pelo interior dos vasos e das cellulas; a evaporação nas folhas como causa acceleratriz deste movimento, e a endosmose determinando o alongamento... em tubo pollinico.... .

#### FRAGMENTO 5: PARTE PRÁTICA

As experiências que compõem a análise desta parte textual (5) estão contidas na parte prática 1 – item III; na parte prática 3 – itens I, II, III e na parte prática 5, desenvolvida a seguir:

##### I – Formação dos grãos de pólen e do tubo polínico

- Introdução – A estrutura de reprodução das fanerógamas – angiospermas é a flor, sendo suas partes constituintes formadas por folhas modificadas para o desempenho de funções ligadas a reprodução. Assim, as sépalas, pétalas, estames e pistilos, os chamados elementos ou peças florais, são folhas modificadas no decorrer da evolução com importantes funções na propagação da espécie.

As pétalas e sépalas são folhas modificadas e estéreis, enquanto os estames e os pistilos são folhas modificadas e férteis; os estames representam a parte masculina e resumem-se em um filamento denominado filete, o qual possui em seu ápice uma região dilatada, a antera, onde encontram-se os grãos de pólen.

Um pistilo é constituído por uma região basal dilatada, o ovário, que se continua por um tubo, o estilete. No ápice do estilete existe uma região ligeiramente

alargada, o estigma. No interior do ovário, quando a flor está no início de seu desenvolvimento, começam a se formar os óvulos

As flores ao amadurecer liberam os grãos de pólen. Estes, ao atingirem o estigma de uma flor, aderem-se a ele e começam a formar o tubo polínico, que penetra no estilete e cresce até atingir um óvulo.

- Objetivos – Observar as estruturas fundamentais que formam as flores de angiospermas. Visualizar os grãos de pólen e o processo de formação do tubo polínico.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 40 minutos.
- Material – Microscópio comum e estereoscópico
  - Flores/Pólen
  - Estiletos/Palitos de fósforo
  - Lâminas
  - Lamínulas
  - Açúcar
  - Béquer pequeno
  - Água
- Procedimento – a) Prepare uma solução dissolvendo 5 g de açúcar em 100 mL de água. b) Abra a flor e utilizando o estilete (ou o fósforo) e o estereoscópico deposite alguns grãos de pólen em duas lâminas de microscópio (L1 e L2). c) Coloque uma gota de água sobre a preparação L1 e cubra com a lamínula. d) Pingue sobre a outra lâmina do microscópio (L2), onde também se localiza grão de pólen, uma gota da solução de açúcar e cubra com uma lamínula. e) Observe os dois materiais no microscópio. f) Faça observações periódicas deste material a cada 5 minutos. g) Descreva e faça esquemas das modificações ocorridas nas duas lâminas. h) Caso o grão de pólen (L2) não germinar em 15 minutos deve-se iniciar o procedimento novamente.
- Resultado Esperado L1 – Os educandos devem perceber que os grãos de pólen são diferentes em cada tipo de flor, podendo ser irregulares e com cores diferentes O grão de pólen pode “germinar” em L2.

FRAGMENTO 6: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINAS 13 e 14, 1864.

Pertencem ao grande numero dos monocotyledoneos as plantas que mais abundão na zona temperada. Ellas são munidas, pela maior parte, de um rhisoma, verdadeiro espique subterrâneo, que as preserva do rigor do inverno, que occasiona muitas vezes a morte da porção aerea do vegetal, entretanto que a parte immersa subsiste, porque a maior ou a menor quantidade de calor que ella contém, não passa para a atmospherá pela fraca conductibilidade das camadas de terra, que lhe estão sobrepostas... . Se o frio não fôr tão intenso que aniquile completamente a porção da planta não abrigada, pelo menos a queda das folhas e a paralyzação de todos os órgãos serão inevitaveis; é o que acontece com as plantas dycotyledoneas que habitão na mesma zona... .

FRAGMENTO 6: PARTE PRÁTICA

I – Propagação do calor

- Introdução – Após a leitura da parte textual, é importante entender que a propagação do calor pode ocorrer por três processos diferentes: condução, convecção e irradiação. Qualquer que seja o processo, a transmissão do calor obedece à seguinte lei geral:

*Esponaneamente, o calor sempre se propaga de um corpo com maior temperatura para um corpo de menor temperatura.*

O processo de condução pode ser tipificado ao segurarmos a extremidade A de uma barra de ferro AB, levando a outra extremidade a uma chama. Após um intervalo de tempo relativamente curto, a extremidade que estaria sendo segurada pelo professor estará quente, o que requer o uso de uma luva protetora. O processo pelo qual o calor se propagou da chama para a mão é denominado condução térmica, e foi transmitido por meio de agitação molecular e dos choques entre as moléculas.

Uma importante aplicação relacionada com a condução térmica é o isolamento térmico. Assim, utilizam-se materiais isolantes térmicos para minimizar a transferência de calor, por meio da diminuição da agitação molecular, entre os corpos a diferentes temperaturas. É o que acontece com geladeiras de isopor, nos

agasalhos feitos de material isolante, nas paredes de fogões e refrigeradores, isolados do exterior por materiais como lã de vidro e poliuretano.

Já a convecção consiste no transporte de energia térmica de uma região para outra, por meio do transporte de matéria, o que só pode ocorrer nos fluidos (líquidos e gases). O exemplo mais claro são as denominadas correntes de convecção que ocorrem na suspensão de água e serragem em aquecimento.

A transmissão de energia por meio de ondas eletromagnéticas (ondas de rádio, luz visível e raios ultravioleta, entre outras) é denominada irradiação ou radiação. Quando essas ondas são os raios infravermelhos, falamos em irradiação térmica. Ao contrário da condução térmica e da convecção térmica, a irradiação ocorre sem necessidades de um meio material: o transporte é exclusivamente de energia, sob a forma de ondas. Por exemplo, quando colocamos a mão embaixo de uma lâmpada acesa, sem tocá-la, temos a sensação de calor.

- Objetivo – Mostrar que o fenômeno de propagação do calor faz parte do nosso conhecimento aplicado e cotidiano.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 40 minutos.
- ✓ Condução
- Material – 2 Barras de ferro de 20cm
  - 2 pares de luvas térmicas
  - 1 lamparina
  - Álcool
- Procedimento – a) Solicitar a um educando que segure as barras de ferro sem luvas térmicas e descreva a sensação de quente ou frio. b) Solicitar a um educando que segure as barras de ferro com luvas térmicas e descreva a sensação de quente ou frio. c) O professor será o responsável para acender a lamparina. d) Solicitar a um educando que, usando luvas térmicas, exponha uma barra de ferro à lamparina acesa e descreva a sensação de quente ou frio. e) O Professor será o responsável a expor, sem luvas térmicas, uma barra de ferro à lamparina e descreva a sensação de quente ou frio. f) Após ter a sensação de quente no item (e), o professor deverá, imediatamente, apagar a lamparina, g) Descrever as sensações item a item.
- Resultados Esperados e Discussão – Nos itens (a) e (b) a sensação será de frio, com nenhuma variação significativa. No item (d) o educando deverá ter uma

sensação de frio. Talvez, devido a visualização da chama, tenha uma sensação não verdadeira “de um pouco mais quente”. No item (e) o Professor deve ter uma sensação de quente. Com a lamparina já apagada, peça a um aluno que toque na barra de ferro e confirme a sensação de quente.

- Conclusão – Para ocorrer a condução, deve existir um meio material. No entanto, é a energia que se propaga; as partes do corpo não se deslocam, havendo apenas transmissão da agitação molecular.

✓ Convecção térmica

Material – 1 béquer de 1000 mL ou 1 béquer de 500 mL

1 tela metálica de amianto de tamanho (14~14cm)

1 tripé grande

1 lamparina + Álcool

1 saco pequeno de serragem

- Procedimento – a) Colocar a tela de amianto sobre o tripé. b) Colocar o béquer de 500 mL sobre a tela. c) Colocar H<sub>2</sub>O até o nível de segurança. d) Colocar serragem dentro do béquer com água, criando então uma suspensão. e) Colocar a lamparina, já com álcool, embaixo da tela. f) O Professor será o responsável por acender a lamparina. g) Observar a formação das correntes de convecção.
- Resultados Esperados e Discussões – A movimentação das diferentes partes dos fluidos ocorre pela diferença de densidade que surge em virtude do seu aquecimento ou resfriamento. As porções mais quentes das regiões inferiores, tendo sua densidade diminuída, sobem. As porções mais frias da região superior, tendo maior densidade, descem. Colocando-se serragem no líquido, é possível visualizar as correntes líquidas ascendentes quentes e descendentes frias. Essas correntes líquidas são denominadas correntes de convecção.
- Conclusão – A convecção consiste no transporte de energia térmica de uma região para outra, por meio do transporte de matéria, o que só pode ocorrer nos fluidos (líquidos e gases).

## II – Diferenças entre Monocotiledôneas e Dicotiledôneas

- Introdução – As Monocotiledôneas e Dicotiledôneas são duas classes de vegetais que pertencem às plantas Angiospermas (plantas com sementes contidas no

interior dos frutos) e também Fanerógamas (plantas com flores), atualmente classificadas como Magnoliófitas, reunindo milhares de espécies.

Monocotiledôneas – Grupo de vegetais cuja principal característica é a existência de apenas um cotilédone compondo a semente.

Dicotiledôneas (Eudicotiledôneas) – Grupo de vegetais contendo dois cotilédones compondo a semente.

- Objetivo – Proporcionar ao estudante conhecimentos básicos de anatomia vegetal, visando a compreensão da estrutura e do funcionamento do organismo vegetal.
- Ano – A partir do 7º ano.
- Duração – 80 minutos (aula)  
2 horas e 30 minutos (momentos extra-sala)
- Material – 3 exemplares de monocotiledôneas com folhas e flores  
3 exemplares de dicotiledôneas com folhas e flores  
1 tesoura, 1 pinça, 1 estilete  
Xerox da página padrão das características (nº de alunos)  
4 copos plásticos pequenos de “café”  
Chumaço de algodão/gazes  
3 grãos de feijão e 1 espiga de milho frescos  
1 conta gota ou pipeta de plástico

**Quadro 82:** Padrão das Características

CARACTERÍSTICAS	MONOCOTILEDÔNEAS	DICOTILEDÔNEAS
INSERÇÃO FOLIAR	INVAGINANTE	PECIOLADA
NERVURAS FOLIARES	PARALELAS OU PARALELINÉRVEA	RETICULADAS OU PENINÉRVEA
FLORES	TRÍMERAS (Formadas por 3 pétalas ou múltiplos)	TETRÂMERAS OU PENTÂMERAS (Formadas por 4 ou 5 pétalas, ou múltiplos)
RAÍZES	FASCICULADA OU CABELEIRA (Não possui raiz com eixo principal)	AXIAL OU PIVOTANTE (Possui raiz com eixo principal)
FRUTOS	SUBDIVIDIDOS EM 3 CARPELOS (Lojas)	SUBDIVIDIDOS EM 2 OU 5 CARPELOS (Lojas)
EMBRIÃO	TÊM 1 COTILÉDONE TERMINAL	TÊM 2 COTILÉDONES LATERAIS
EXEMPLOS	Milho, bambu, alho, arroz, cana-de-açúcar, grama, palmeira, cebola, etc	Feijão, café, girassol, laranja, mamão, abacate, amendoim, seringueira, etc

Fonte: Sadava David (2009)

- Preparação Prévia – A experiência que compõe esta preparação prévia está na parte prática 4 – item I. Basicamente, a diferença está no tipo de germinação do milho e do feijão: hipógea e epígea.

- Procedimento e Discussão – a) O Professor deve reunir exemplares botânicos conforme as características mencionadas na tabela acima, expondo, em sala de aula, o conteúdo teórico juntamente ao material biológico referente. b) Posteriormente, dependendo da disponibilidade dos Professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e áreas afins, da programação da escola e da autorização dos pais (caso o educando seja menor de idade), organizar um momento extra-sala, possibilitando aos educandos um passeio educativo que permitiria, frente a outros exemplares botânicos, a fixação do conteúdo pedagógico citado.

#### FRAGMENTO 7: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 14, 1864

Na época da fecundação, tem sido observado... a aproximação dos estames e das carpellas de modo a facilitar a queda do pollen sobre o estigma. Não é admirável a excreção viscosa que humedece este corpo, com o duplo fim de fixar o grão de pollen contra o movimento produzido na flôr pelos animaes e pela acção dos ventos... e determinar a formação do tubo pollínico que encerra ... o liquido fecundante, pela força do endosmose?... .

#### FRAGMENTO 7: PARTE PRÁTICA

As experiências que compõem a análise desta parte textual (7) estão contidas na parte prática 3 – item III e na parte prática 5 – item 1.

#### FRAGMENTO 8: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 16, 1864

Uma pleiade de falsas parasitas (Bromeliaceas)... . Sobre o seu alimento direi sómente que ellas não o recebem dos vegetaes sobre os quaes estão apoiadas, porquanto não apresentavão... a menor dependencia com o interior do tronco, e as verdadeiras parasitas são sempre convolvulaceas (cipó chumbo) ou loranthaccas (erva de passarinho)... é de presumir que as raigotas, ou pequenas raízes aéreas de algumas Orchideas, por serem hygrometricas, tenham a propriedade particular de absorver o vapor d'agua e dos vapores salinos existentes nas moleculas do ar ambiente... .

## FRAGMENTO 8: PARTE PRÁTICA

- Introdução – Todas as plantas têm as suas particularidades, resultantes do processo evolutivo (NeoDarwinismo) às diferentes condições ambientais. Algumas plantas não possuem clorofila e por este motivo dependem dos nutrientes de outra planta para se manterem vivas. A relação ecológica entre espécies diferentes, na qual a espécie que se aproveita dos recursos da outra é denominada parasita e a espécie prejudicada é chamada de hospedeira, recebe o nome de parasitismo.

Um exemplo de plantas parasitas são as espécies do gênero *Cuscuta* da família Convolvulaceae, como a *Cuscuta racemosa*, popularmente conhecida como cipó-chumbo, nativa do Brasil, encontrada no Cerrado e na Mata Atlântica. O cipó-chumbo é caracterizado pela coloração amarela e pelo seu aspecto filamentosos. Suas folhas são reduzidas ou mesmo ausentes (economia hídrica).

O cipó-chumbo é denominado holoparasita. Já outras plantas, como as chamadas ervas-de-passarinho são clorofiladas e capazes de realizar a fotossíntese, porém para economizar recursos, se aproveitam de outras hospedeiras para complementar sua nutrição, sendo denominadas hemiparasitas.

Já as orquídeas existem desde os trópicos às zonas temperadas e naturalmente as suas estruturas básicas – *raiz, caule, folha e flor* – refletem essa evolução numa diversidade de morfologias, anatomias e funções.

Com base no seu hábitat, as orquídeas podem ser reunidas em seis grupos: orquídeas terrestres (em solo de pastagens, savanas ou florestas), orquídeas epífitas (sobre arbustos ou árvores), orquídeas litófitas (em solos rochosos), orquídeas psamófitas (em areia de praia), orquídeas saprófitas (material em decomposição) e orquídeas aquáticas (em zonas lacustres ou pantanosas).

A maioria das orquídeas tem raízes aéreas. Nas orquídeas epifíticas, estas raízes podem atingir vários metros de comprimento. Ao contrário das raízes aéreas de outras plantas que procuram o solo para nele se enterrarem, a maior parte das raízes aéreas das orquídeas procura o ar e uma superfície de árvore para crescer. Possuem um tecido protetor chamado velame, que funciona como uma esponja na captação de água (líquida e vapor atmosférico) e nutrientes. Simultaneamente o velame funciona como uma barreira à evaporação de água dos tecidos mais internos da raiz, mantendo a orquídea hidratada.

As experiências que compõem a análise desta parte textual (8) estão contidas na parte prática 3 – itens I, II e III

FRAGMENTO 9: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 32, 1864

... Os fructos, quando passam á época do seu completo amadurecimento, cahem, e após a sua putrefacção derramão, quando indehiscentes, as suas sementes pela superfície da terra, ou á pequena distancia da arvore ou á uma maior distancia, tendo lugar o transporte pelos ventos ou pelos pássaros... quando os fructos são dehiscentes,... o contacto dos grãos com o solo é independente ou mesmo anterior á decomposição do pericarpio. Em qualquer das duas hypotheses, as sementes produzirão novos indivíduos, desde que possam receber o concurso simultâneo dos agentes – luz – calor – agua, sob cuja influencia opera-se a germinação... .

FRAGMENTO 9: PARTE PRÁTICA

As experiências que compõem a análise desta parte textual (9) estão contidas na parte prática 4 – itens I e II.

FRAGMENTO 10: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 36, 1864

... a côr mais commum e particular da terra vegetal, que sempre encerra... uma dose... avultada de substancias orgânicas em decomposição... em mistura com diversos principios salinos. Suppondo... da diminuta compacidade do terreno, e não abstrahindo da corrente continua d'agua, que... poderá dissolver os principios alimentícios do vegetal e transporta-los aos órgãos de elaboração, ... pelo facto do terreno ser fofo, o ar póde penetrar... até ás raizes, acelerar ou activar a putrefacção das materias organicas pela acção do seu oxigeneo, resultando a formação do acido carbonico, que, em dissolução na seiva, offerece uma dupla vantagem: 1ª, de tornar soluvel uma maior ou menor porção de carbonato de cal,... em mistura com outras substancias mineraes; 2ª, de separar-se, nas células das folhas, pela influencia de luz, em seus dous elementos, ministrando ao vegetal uma maior dose do elemento- carbono... uma noção importante de chimica-agricola... .

## FRAGMENTO 10: PARTE PRÁTICA

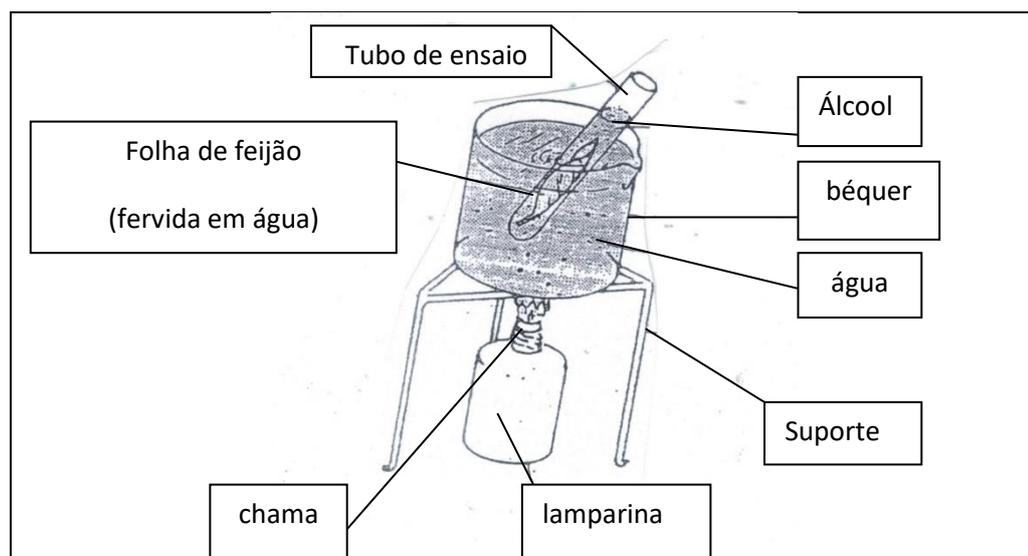
As experiências que compõem a análise desta parte textual (10) estão contidas na parte prática 2 – item I, II; na parte prática 3 – itens I, II, III e na parte prática 10 desenvolvida a seguir:

### I – Síntese de Matéria Orgânica

- Objetivos – Demonstrar que as plantas fotossintetizadoras produzem amido (matéria orgânica). Demonstrar a influência de um fator do ambiente (a luz) na fotossíntese.
- Ano – A partir do 7º ano
- Duração – 1ª e 2ª etapas: 40 minutos.  
3ª etapa: 40 minutos.  
Extraclasse: 6 dias.
- Material – 10 mL de álcool  
1mL de água  
1 bastão de vidro (18cm~0,5cm)  
1 béquer (250 mL)  
1 clipe de prender papel  
1 lamparina a álcool  
1 pedaço de papel-alumínio (10cm~10cm)  
1 pinça anatômica  
1 placa de Petri (9 a 10cm de diâmetro)  
1 tripé (13cm de altura~11cm de lado)  
1 tela de amianto com 14cm de lado  
1 tubo de ensaio (15mm~150mm)  
Maisena ou farinha de trigo  
Álcool para queimar  
6 grãos de feijão  
6 copos de plásticos  
Gazes ou algodão
- Preparação Prévia – A experiência que compõe a análise desta parte textual (10) está contida na parte prática 4 – item I.

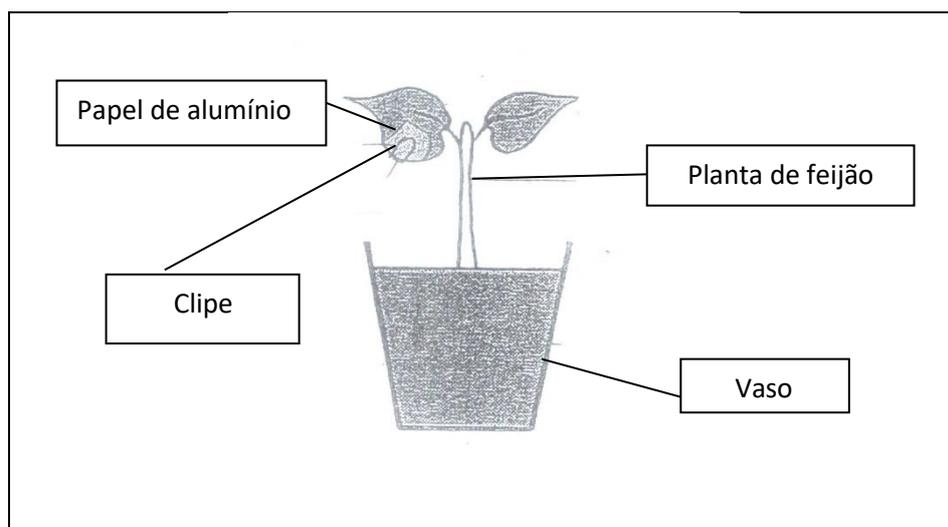
- Procedimento – 1ª etapa (Teste do Amido): a) Faça uma mistura de água e maisena (ou farinha de trigo) e coloque-a em um tubo de ensaio. b) Em seguida, acrescente à mistura uma gota de lugol e mexa com o bastão de vidro. A mistura ficará azul-escuro, quase negra. Este é o teste típico para identificar amido. – 2ª etapa (Demonstração da presença de amido na folha): a) Retire uma folha de uma planta de feijão e ferva-a em água durante cinco minutos (figura 14). b) Apague o fogo e retire a folha da água com uma pinça. c) Coloque a folha dentro do tubo de ensaio e acrescente álcool em quantidade suficiente para cobri-la. d) Ferver o tubo em banho-maria, durante alguns minutos, até que o álcool fique bem verde. e) Apague o fogo, retire a folha do tubo e lave-a. f) Distenda a folha dentro de uma placa de Petri e cubra-a com lugol. Espere 1 ou 2 minutos. g) Escorra o lugol e observe a folha.

**ATENÇÃO: COMO O ÁLCOOL É  
INFLAMÁVEL, DEVERÁ SER  
FERVIDO EM BANHO-MARIA. A  
MONTAGEM DEVERÁ FICAR  
ISOLADA, LONGE DOS EDUCANDOS  
E DO PRÓPRIO PROFESSOR.**

**Figura 14:** Processo de identificação do amido na folha

Fonte: FUNBEC (1978)

- Resultado Esperado – A folha deverá ficar azul-escura.
- Discussão – Por que o teste de amido não foi feito diretamente sobre a folha cortada? – Porque o pigmento verde (clorofila) encobriria o resultado. Por que colocamos a folha em água fervente? – Para alterar a estrutura da membrana das células da folha e para aumentar o grau de hidratação dos grãos de amido. A alteração da membrana da célula permitirá a saída da clorofila e a posterior entrada do lugol. Por que colocamos a folha em álcool fervente? – Para extrair a clorofila. O que ficou evidenciado com o teste de lugol? – A presença do amido na folha.
- Procedimento – 3ª etapa (Relação entre Fotossíntese e amido – etapa evidencia a relação entre a realização da fotossíntese e a presença de amido na folha, bem como a influência da luz no processo): a) Pegue um vaso contendo uma planta de feijão, que já tenha perdido os cotilédones e deixe-a no escuro durante três dias. b) Dobre um pedaço de papel- alumínio e cubra com ele uma parte da folha, prendendo-o com um clipe, como na figura 15. c) Deixe a planta exposta à luz e aguarde três dias. d) Verifique se a planta produziu amido, repetindo o teste utilizado na segunda etapa. **ATENÇÃO: O item (d) deverá ser realizado pelo professor.**

**Figura 15:** Relação entre Fotossíntese e Amido

Fonte: FUNBEC (1978)

- Resultado Esperado – A região da folha coberta com o papel-alumínio não deverá dar resultado positivo no teste do lugol.
- Discussão – Por que a planta ficou no escuro alguns dias antes da realização do experimento? – Para consumir todo o amido que possuía. Por que cobrimos a folha com papel-alumínio? – Para verificar se há produção de amido pela planta, na ausência de luz. Qual é o controle do experimento? – A parte da folha que não foi coberta com papel-alumínio. O que demonstramos com este experimento? – Demonstramos que a planta produz amido e que essa produção depende da energia luminosa.

- 

FRAGMENTO 11: PARTE TEXTUAL – 1º VOLUME, PÁGINA 61, 1864

Reuno nesta descrição... as particularidades que tanto fazem realçar a bicuíba, quer como vegetal medicinal, quer como uma daquellas arvores que encerrão predicados originaes e mui especiaes... . Este vegetal já era conhecido dos Egypcios; as suas sementes têm sido encontradas nas suas mumias. Tinhão por habito os antigos introduzir um certo numero de grãos ao lado dos cadaveres, onde se conservavão centenares de annos sem o menor vislumbre de deterioração por estarem abrigados da humidade, do calor e da luz...em condições favoráveis... germinarão apesar da sua longevidade....

FRAGMENTO 11: PARTE PRÁTICA

As experiências que compõem a análise desta parte textual (11) estão contidas na parte prática 4 – itens I, II.