

Fernanda Moreira Gianasi

INTRODUÇÃO À DENDROLOGIA



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Fernanda Moreira Gianasi

INTRODUÇÃO À DENDROLOGIA

1ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

1ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Gianasi, Fernanda Moreira
G185I INTRODUÇÃO À DENDROLOGIA

/ Fernanda Moreira Gianasi. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2025

106 f.: il

DOI: 10.37423/2025.edcl1183

ISBN: 978-65-5367-700-5

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. identificação-botânica 2. morfologia-vegetal 3. famílias-botânicas I. Gianasi, Fernanda Moreira
II. Título

CDU: 580

<https://doi.org/10.37423/2025.edcl1183>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

Dr. Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

Dra. Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

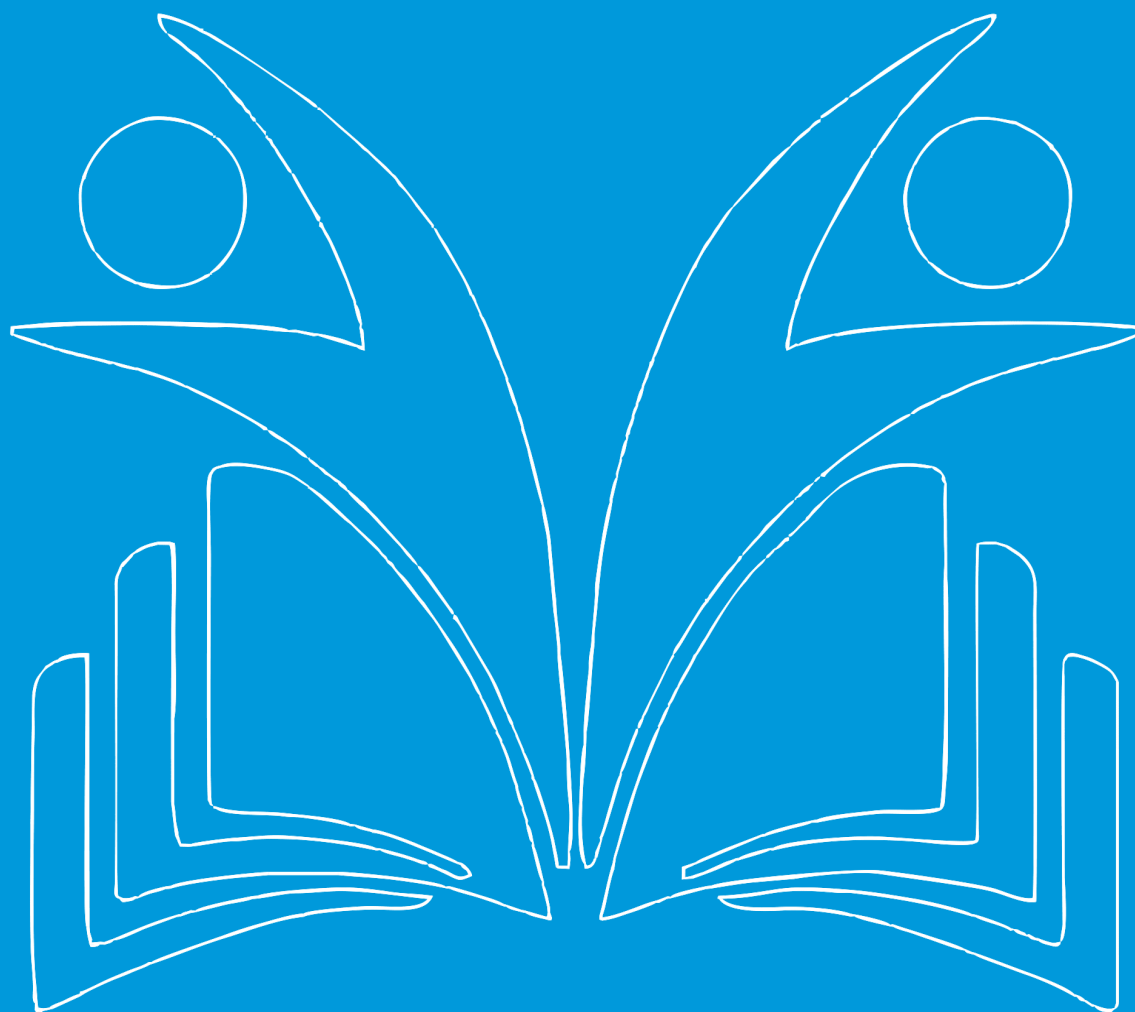
Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos



10.37423/2025.edcl1183



Sumário

1 NECESSIDADE DE CLASSIFICAR	7
2 DANDO NOME ÀS PLANTAS: PRINCÍPIOS BÁSICOS DE NOMENCLATURA	8
3 PRÉ-REQUISITOS PARA IDENTIFICAÇÃO	10
4 POR QUE É TÃO DIFÍCIL IDENTIFICAR?	11
5 FOTOGRAFIAS PODEM AJUDAR, MAS NEM SEMPRE. POR ISSO, FAÇA COLETAS!	13
6 POR QUE IDENTIFICAR É PRECISO?	14
MÓDULO 1 – MORFOLOGIA VEGETAL	16
CAPÍTULO 1 – CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS 1 HÁBITO: O QUE É UMA ÁRVORE?	17
2 CAULE	19
2.1 RAMIFICAÇÃO	20
2.2 FORMATO DO CAULE	21
2.3 APARÊNCIA EXTERNA DO CAULE E DA CASCA	23
2.4 ASPECTOS DA ENTRECASCA E ALBURNO	30
3 FOLHA	33
3.1.1 ALTERNAS	35
3.1.2 OPOSTAS	36
3.1.3 CONGESTAS	37
3.2 DIVISÃO DO LIMBO FOLIAR	38
3.2.1 FOLHAS SIMPLES	38
3.2.2 FOLHAS COMPOSTAS	39
3.3 GEMAS	42
3.4 ESTÍPULAS	44
3.4.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMA	44
3.4.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À LOCALIZAÇÃO	46
3.5 PECÍOLO	47
3.6 ODOR, EXSUDADOS E COR	49
3.7 TEXTURA	50

3.8 FORMATO DO LIMBO FOLIAR.....	51
FIGURA 3.34 - <i>CROTON URUCURANA</i> BAILL. (EUPHORBIACEAE)	51
FIGURA 3.39 - FOLÍOLOS DE <i>MACHAERIUM HIRTUM</i> (VELL.) STELLFELD (FABACEAE)	52
FIGURA 3.41 - <i>LUEHEA CANDICANS</i> MART. (MALVACEAE)	52
3.9 FORMATO DA BASE FOLIAR	53
3.10 FORMATO DO ÁPICE FOLIAR	55
3.11 ORNAMENTAÇÃO DA MARGEM (BORDA) DO LIMBO FOLIAR.....	56
3.12 INDUMENTO	58
3.13 PADRÕES DE NERVAÇÃO (OU VENAÇÃO)	59
3.14 OUTRAS CARACTERÍSTICAS	63
4 GLOSSÁRIO MORFOLÓGICO PARA DENDROLOGIA.....	66
CAPÍTULO 2 – CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS	71
1 FLORES E INFLORESCÊNCIAS.....	72
1.1 FLORES	72
1.2 INFLORESCÊNCIA.....	74
2 FRUTOS.....	74
MÓDULO 2 – PRINCIPAIS FAMÍLIAS BOTÂNICAS DAS ÁRVORES DE LAVRAS E REGIÃO.....	77
1 <i>SCHINUS TEREBINTHIFOLIA</i> RADDI (ANACARDIACEAE)	80
2 <i>XYLOPIA BRASILIENSIS</i> SPRENG. (ANNONACEAE).....	81
3 <i>EREMANTHUS ERYTHROPAPPUS</i> (DC.) MACLEISH (ASTERACEAE)	82
4 <i>CORDIA TRICHOTOMA</i> (VELL.) ARRÁB. EX STEUD. (BORAGINACEAE)	83
5 <i>PROTIUM SPRUCEANUM</i> (BENTH.) ENGL. (BURSERACEAE)	84
6 <i>ERYTHROXYLUM CITRIFOLIUM</i> A.ST.-HIL. (ERYTHROXYLACEAE)	85
7 <i>ALCHORNEA GLANDULOSA</i> POEPP. & ENDL. (EUPHORBIACEAE)	87
8 <i>CROTON URUCURANA</i> BAILL. (EUPHORBIACEAE).....	88
9 <i>INGA VERA</i> WILLD. (FABACEAE)	89
10 <i>LEUCOCHLORON INCURIALE</i> (VELL.) BARNEBY & J.W.GRIMES (FABACEAE)	90
11 <i>MACHAERIUM VILLOSUM</i> VOGEL (FABACEAE).....	91
12 <i>SENNA MACRANTHERA</i> (DC. EX COLLAD.) H.S.IRWIN & BARNEBY (FABACEAE).....	92

13	VISMIA BRASILIENSIS CHOISY (HYPERICACEAE).....	93
14	NECTANDRA OPPOSITIFOLIA NEES & MART. (LAURACEAE)	94
15	PERSEA MAJOR (MEISN.) L.E.KOPP (LAURACEAE)	95
16	MICONIA WILLDENOWII KLOTZSCH EX NAUDIN (MELASTOMATACEAE).....	96
17	CEDRELA FISSILIS VELL. (MELIACEAE)	96
18	FICUS ARPAZUSA CASAR. (MORACEAE).....	97
19	MYRCIA SPLENDENS (SW.) DC.	98
20	ZANTHOXYLUM RIEDELIANUM ENGL. (RUTACEAE)	99
21	SIPARUNA GUIANENSIS AUBL. (SIPARUNACEAE)	100
22	SOLANUM GRANULOSOLEPROSUM DUNAL (SOLANACEAE).....	101

MÓDULO INTRODUTÓRIO



Annona coriacea Mart.

UMA BREVE INTRODUÇÃO À IDENTIFICAÇÃO

1 NECESSIDADE DE CLASSIFICAR

Desde os tempos imemoriais a habilidade de reconhecer padrões, classificar e identificar as plantas e animais permitiu à humanidade ocupar e dominar os recursos naturais dos mais diferentes ecossistemas do planeta, que incluem desde regiões desérticas ou gélidas, às megadiversas florestas tropicais. Com o passar dos anos, a classificação dos organismos, inicialmente feita de forma instintiva e intuitiva, foi se aprimorando, até chegarmos aos atuais sistemas, baseados em filogenia.

Enquanto ciência, os sistemas de classificação das plantas tiveram início (até onde se tem conhecimento) com Aristóteles e seu discípulo Teophrastus (370 a.c. – considerado o pai da Botânica), onde as plantas foram agrupadas, com base na sua forma de crescimento, em árvores, arbustos e ervas. Esse sistema de classificação, aprimorado ao longo dos anos por nomes como Caesalpino (1519–1603), Bauhin (1541–1631) e Jonh Ray (1628–1705), perdurou até meados do século XVIII, quando surgem os sistemas artificiais de classificação, baseados em poucas e arbitrárias características morfológicas de fácil reconhecimento. A prática, no geral, levava ao agrupamento de plantas muitas vezes não aparentadas, refletindo muito pouco a verdadeira natureza das relações de parentesco das espécies. Nesse período, o nome de maior destaque foi Linneu (1707–1778), que estabeleceu a nomenclatura binominal, além de 24 classes vegetais baseadas em características reprodutivas das plantas.

Posteriormente, os sistemas naturais foram estabelecidos com base na similaridade de caracteres morfológicos e anatômicos, e permitiram a sistematização na classificação e identificação e um enorme volume de novas espécies provenientes do novo mundo. Nomes como Adanson (1727–1806), Jussieu (1748–1836), De Candolle (1778–1841) e Endlicher (1804–1849) foram responsáveis pela descrição de inúmeras espécies, e pela definição de várias famílias e gêneros.

Por fim, a teoria da evolução e origem das espécies, proposta por Darwin/Wallace, são amplamente difundidas, dando origem aos sistemas filogenéticos de classificação. Estes sistemas tentam estabelecer critérios e agrupar as espécies com base nas relações evolutivas, determinadas por caracteres morfológicos, anatômicos e fisiológicos ancestrais ou derivados. Aqui, dentre os vários distintos sistemas filogenéticos de classificação que surgiram ao longo dos últimos 100 anos, cabe destacar o sistema proposto por Cronquist (1919–1992) e o APG. O sistema proposto por Cronquist considerou 356 famílias botânicas e 220 mil espécies, e levou em consideração caracteres anatômicos,

morfológicos e fitoquímicos. O atual sistema de classificação, APG (Angiosperm Phylogeny Group), publicado pela primeira vez em 1998, baseado especialmente em dados moleculares, teve sua versão mais atual (APG IV) publicada em 2016, reconhecendo um total de 64 ordens e 416 famílias dentro das angiospermas.

2 DANDO NOME ÀS PLANTAS: PRINCÍPIOS BÁSICOS DE NOMENCLATURA

O objetivo final da identificação botânica é o reconhecimento da **espécie**. Esta unidade básica da investigação é designada de forma binominal, começando-se pelo nome do **gênero** (sempre com a primeira letra em maiúsculo), seguido do **epíteto específico** (com todas as letras em minúsculo), destacados do restante do texto (o mais comum é o uso do itálico ou sublinhado). Para fins de maior precisão, sempre que o nome científico aparece pela primeira vez em um texto, é necessário que este seja seguido pelo nome do autor (ou autores) da espécie (quem fez e publicou a descrição do táxon pela primeira vez).

Nome da espécie = **Gênero + epíteto específico + o nome do autor da espécie**

Espécie: *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil.

Gênero: *Solanum*

Epíteto específico: *lycocarpum*

Autor: Saint-Hilaire, abreviado para A.St.-Hil (Autores consagrados têm seu nome abreviado de acordo com normas padronizadas. Por exemplo, usa-se a abreviação L. para Linneu; Juss., para Antoine-Laurent de Jussieu, DC. para Augustin Pyrame de Candolle, A.DC. para Alphonse Pyrame de Candolle, etc.).

Os epítetos específicos geralmente referem-se a alguma característica da espécie, seja ela morfológica, ecológica, química, relativo à área de distribuição do táxon ou até mesmo homenageia os primeiros coletores da espécie ou algum pesquisador renomado dentro da botânica, como por exemplo, *Dorstenia grazielae* Carauta, C.Valente & Sucre, cujo epíteto específico homenageia Dra. Graziela Barroso, primeira dama da Botânica no Brasil. Outros exemplos são o uso de *asper* para designar áspero; *edulis* para designar comestível; *alatus* para designar alado; *incanus* para designar branco ou grisalho; *macrocarpus* para designar frutos grandes; *rufus* para designar vermelho.

A **identificação** é o reconhecimento de um determinado espécime como pertencente a uma espécie, que compõe a unidade básica da taxonomia. A ordenação das espécies de forma hierárquica é

denominada de **classificação**. Espécies semelhantes (com base em um conjunto de caracteres) são agrupadas em um gênero, os gêneros semelhantes são reunidos em uma família, designada pelo nome do gênero mais antigo, seguido do sufixo “aceae” (como em Laur**aceae**). Cada uma dessas unidades taxonômicas (espécie, gênero, família, etc.) é denominada táxon, ou seja, é denominado táxon qualquer nível dentro de um sistema de classificação. Para designar mais de um táxon, podemos usar tanto o termo “táxons” ou apenas “taxa” (táxons em latim).

Um conjunto de regras, estabelecido pelo Código Internacional de Nomenclatura

Botânica, regem os princípios e recomendações dadas ao uso dos nomes científicos para algas, fungos e plantas, além de orientarem a atribuição de nomes às novas espécies para estes grupos. São princípios básicos da nomenclatura botânica:

- Ela é independente da nomenclatura zoológica (ou seja, não segue obrigatoriamente as mesmas regras);
- A nomenclatura de um táxon é fundamentada na prioridade de publicação (o nome correto é sempre aquele publicado primeiro de forma válida, ou seja, seguindo todas as regras exigidas pelo código);
- Cada táxon não pode ter mais que um nome correto (exceto para o uso de nomes alternativos consagrados, como é o caso de Asteraceae/Compositae, Fabaceae/Leguminosae, etc.);
- O nome de qualquer táxon é expresso em latim ou de forma latinizada.

Para não levantar dúvidas sobre a identidade da espécie, ao redigir qualquer texto, o nome da espécie deve sempre ser grafado por extenso na primeira citação, seguido no nome do autor ou autores, como supracitado. Após essa primeira exposição, o gênero pode ser abreviado, utilizando-se a inicial maiúscula e o ponto de abreviação, seguido do epíteto específico escrito por extenso. Outras abreviações importantes que podem aparecer em textos taxonômicos são **sp.**, como abreviatura de uma espécie cuja identificação não foi possível (Ex. *Solanum* sp.); **spp.**, fazendo referência à mais de uma espécie diferentes (Ex. *Solanum* spp., para se referir a mais de uma espécie do gênero *Solanum*); **cf.**, usado para se referir a uma espécie cuja identificação deve ser conferida para confirmação de sua identidade (Ex. *Cordia* cf. *concolor*); **aff.**, usado para se referir que o espécime em questão é próximo à espécie indicada (Ex. *Cordia* aff. *concolor*).

3 PRÉ-REQUISITOS PARA IDENTIFICAÇÃO

A identificação botânica (ou a classificação, em casos onde faltam informações para identificação) consiste na determinação de um espécime como similar ou semelhante a um táxon através de comparação com material botânico devidamente identificado em herbários, chaves de identificação e/ou consultas a materiais específicos. Com relação à identificação de espécies arbóreas, três diferentes ramos da botânica podem ser utilizados na identificação/classificação dos espécimes:

- **Anatomia da madeira:** que consiste na caracterização e análise anatômica do xilema secundário de árvores ou espécies lenhosas, que podem ser comparadas com amostras e lâminas histológicas presentes em xilotecas. Esta técnica requer um amplo conhecimento e experiência em anatomia, e nem sempre é uma técnica confiável, já que muitas características anatômicas do xilema secundário são compartilhadas entre diferentes espécies do mesmo gênero. Embora limitada, a identificação a partir da anatomia da madeira é uma técnica muito utilizada na fiscalização e investigações de crimes ambientais, permitindo determinar a procedência de madeiras e carvão comercializados ilegalmente e outras práticas ilegais.
- **Botânica sistemática:** consiste na investigação de um determinado espécime vegetal a partir de características morfológicas das plantas, em especial das reprodutivas (flores e frutos), entretanto, menos frequentemente também pode recorrer à anatomia, palinologia, embriologia, citotaxonomia, quimiotaxonomia e biologia molecular. Este é o método mais confiável de identificação botânica, pois leva em consideração os caracteres morfológicos menos plásticos das plantas: os reprodutivos. Este método é o responsável pela classificação, identificação e descrição de novos táxons de todos os grupos vegetais, não apenas de árvores. Embora seja o método de identificação mais confiável, ele é pouco aplicável à maioria dos estudos/trabalhos ecológicos em sistemas florestais, em especial nos tropicais. A dificuldade principal está no fato de raramente encontramos as espécies arbóreas em seu período reprodutivo durante o decorrer do estudo/trabalho, que geralmente tem uma verba e um tempo limitado para ser executado.
- **Dendrologia:** consiste no processo de classificação e identificação de espécies arbóreas a partir de caracteres morfológicos vegetativos. Este é o método de identificação mais comumente utilizado em estudos/trabalhos em sistemas florestais, uma vez que a maioria dos caracteres vegetativos pode ser observada em qualquer período do ano. Entretanto, o método exige que se tenha um amplo conhecimento sobre morfologia vegetal e muito preparo de campo.

Independente da técnica utilizada, o êxito da identificação botânica exige além de um bom conhecimento em morfologia vegetal, que será determinante na análise e classificação dos espécimes, uma boa noção em práticas de coleta e preparação de material botânico, já que em muitos casos não é possível a imediata identificação das árvores durante os trabalhos de campo. Por fim, também é necessário conhecer características básicas que definem famílias e gêneros botânicos e a utilização de chaves de identificação, quando estas estiverem disponíveis.

4 POR QUE É TÃO DIFÍCIL IDENTIFICAR?

Em 2017, o artigo “*GlobalTreeSearch: The first complete global database of tree species and country distributions*”, publicado no *Journal of Sustainable Forestry*, trouxe a estimativa de que no mundo existem aproximadamente 60 mil espécies arbóreas. O Brasil, um dos países com a maior biodiversidade do mundo, ocupou o topo do ranking com relação ao número de espécies, com uma estimativa de aproximadamente 8.700 espécies de árvores, muitas delas endêmicas, ocorrendo em seu território (quase 14% do total existente no globo). Apenas no estado de Minas Gerais, tem-se a estimativa de que mais de 1000 espécies arbóreas ocorrem através dos Domínios Fitogeográficos da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (este número representa aproximadamente o mesmo número de espécies encontrada no Canadá e Estados Unidos). Tamaña diversidade torna nossos sistemas florestais extremamente complexos, sendo praticamente impossível se ter um conhecimento profundo de um número razoável de espécies. Essa complexidade muitas vezes abre discussões relacionadas, inclusive, à delimitação de táxons. Dentre muitos exemplos, é possível destacar *Roupala brasiliensis* Klotzsch (Proteaceae), que foi tida como um novo táxon em 1841, e atualmente (2022) é tida como *Roupala montana* var. *brasiliensis* (Klotzsch) K.S.Edwards, ou seja, uma variação de *R. montana*. Nesse sentido, é importante estar atendo as revisões taxonômicas e aos critérios utilizados pelos especialistas para estabelecer novas delimitações de espécies, gêneros e famílias.

A tamaña diversidade de árvores vem de encontro à outra grande dificuldade que encontramos ao estudar qualquer grupo vegetal, em especial, quando temos disponíveis apenas órgãos vegetativos: a alta variabilidade morfológica das espécies vegetais, onde a variabilidade genética e plasticidade fenotípica atuam, permitindo que uma mesma espécie expresse diferentes características morfológicas, que são muitas vezes relacionadas às condições ambientais (que podem ser em macroescala, incluindo clima, ou em microescala, incluindo, por exemplo, disponibilidade de luz). Dentre os órgãos com maior variação morfológica dentro da mesma espécie, mas que pode ocorrer inclusive dentro do mesmo indivíduo, destacamos a folha. Neste órgão, as variações em alguns caso

podem se estender desde o seu tamanho, coloração e textura, até a presença ou não de tricomas, formato e, em casos excepcionais, a divisão do limbo. Neste último caso, citamos novamente *R. montana*, que pode apresentar folhas simples ou compostas imparipinada (Imagem 1).



Imagem 1 - Folhas simples e compostas em *R. montana*

Um exemplo de como a alta variabilidade morfológica de um táxon pode ser um empecilho à identificação, citamos *Myrcia splendens* (Sw.) DC., cuja ampla distribuição e grande plasticidade morfológica levou a descrição de um elevado número de táxons ao longo dos anos, que em posteriores estudos taxonômicos do gênero houve a constatação de que todos se tratavam da mesma espécie (Imagem 2).



Imagem 2: Variação morfológica nas folhas de *M. splendens*

No campo, o trabalho de identificação pode ser dificultado por inúmeros fatores, que incluem desde elevada altura da copa, que pode impedir a coleta e observação das folhas, flores ou frutos; trabalho

de campo em períodos seca, especialmente nas formações florestais sazonais (Imagem 3), onde as espécies caducifólias podem estar sem folhas ou estruturas reprodutivas; e cobertura da copa por outras espécies ou liana, dificultando o acesso visual à copa.



Imagem 3 – Floresta decídua no Norte de Minas Gerais

Diante de todas essas dificuldades, na tentativa de otimizar o trabalho e permitir uma confiável identificação ou classificação das árvores de determinada área de interesse, é necessário conhecimento, a análise e coleta do maior número possível de variáveis morfológicas dos indivíduos. Portanto, um amplo conhecimento de morfologia vegetal se faz necessário, tanto para facilitar os trabalhos de campo, quanto para a utilização de chaves de identificação ou chaves dendrológicas de identificação, caso seja necessário. Nos próximos tópicos, trataremos de aperfeiçoar os conhecimentos em morfologia vegetal, com destaque especial em caracteres morfológicos vegetativos, mais utilizados para identificação dendrológica.

5 FOTOGRAFIAS PODEM AJUDAR, MAS NEM SEMPRE. POR ISSO, FAÇA COLETAS!

As câmeras digitais e celulares nos possibilitaram registrar imagens a qualquer momento, incluindo as plantas ao nosso redor. Por isso, muitas vezes nos vemos tentados a fotografar uma planta cuja identidade desconhecemos, na intenção de posteriormente identificá-la. Entretanto, não basta realizar fotografias puramente estéticas e genéricas se o intuito é descobrir a identidade da planta: muitas vezes informações relevantes para separar espécies próximas são sutis e esses detalhes podem passar despercebidos enquanto as imagens são registradas.

Nesse sentido, o ideal é sempre termos um caderno em mãos para tomarmos notas das texturas, cores, odores, hábito, altura da planta, localidade onde foi encontrada, data e características de habitat (solo, tipo de vegetação, etc). Sempre que possível, a coleta de material vegetal para produção

de exsicatas é altamente aconselhável, já que estruturas essenciais como tricomas, estípulas, tipo de nervuras e outras características menores podem passar despercebidas nas imagens. E justamente por todos esses detalhes serem relevantes é que não basta apenas coletar, o processo de prensagem das coletas deve ser adequado, permitindo assim que uma maior quantidade de características morfológicas seja preservada.

Sempre que for a campo, esteja preparado com material de coleta: caderno (ou planilhas); lápis, caneta e borracha; podão e tesoura de poda; fita crepe; sacos de coleta (quando as plantas não forem prensadas de imediato); jornal, papelão, prensa de madeira e corda para amarrar a prensa. Todas as amostras coletadas devem receber um número, fixado na amostra com fita gomada (crepe) e todas informações que não são possíveis de serem analisadas a partir das amostras prensadas e secas (incluindo as descritas no parágrafo anterior) devem ser anotadas, de forma que seja possível posterior consulta.

6 POR QUE IDENTIFICAR É PRECISO?

Nossos antepassados, ainda em épocas pré-históricas, desenvolveram a habilidade de identificar as diversas plantas que os circundavam: estas são boas para comer, estas são venenosas, estas outras são boas para queimar na fogueira e aquelas, produzem fibras para tecer cestos e roupas. A identificação de plantas era uma atividade vital, uma vez que uma identificação errada poderia levar nosso ancestral à morte por envenenamento. Se saltarmos para o futuro, pouquíssimas pessoas no mundo ainda dependem dessa competência diretamente para se alimentar ou tecer cestos e roupas, pois a indústria de alimentos e têxtil supre essa demanda, mas não é incomum casos de envenenamento por consumo de plantas tóxicas, tanto por pessoas, quanto por animais domésticos que, pela falta de cautela e inexperiência de seus tutores, deixam essas plantas acessíveis.

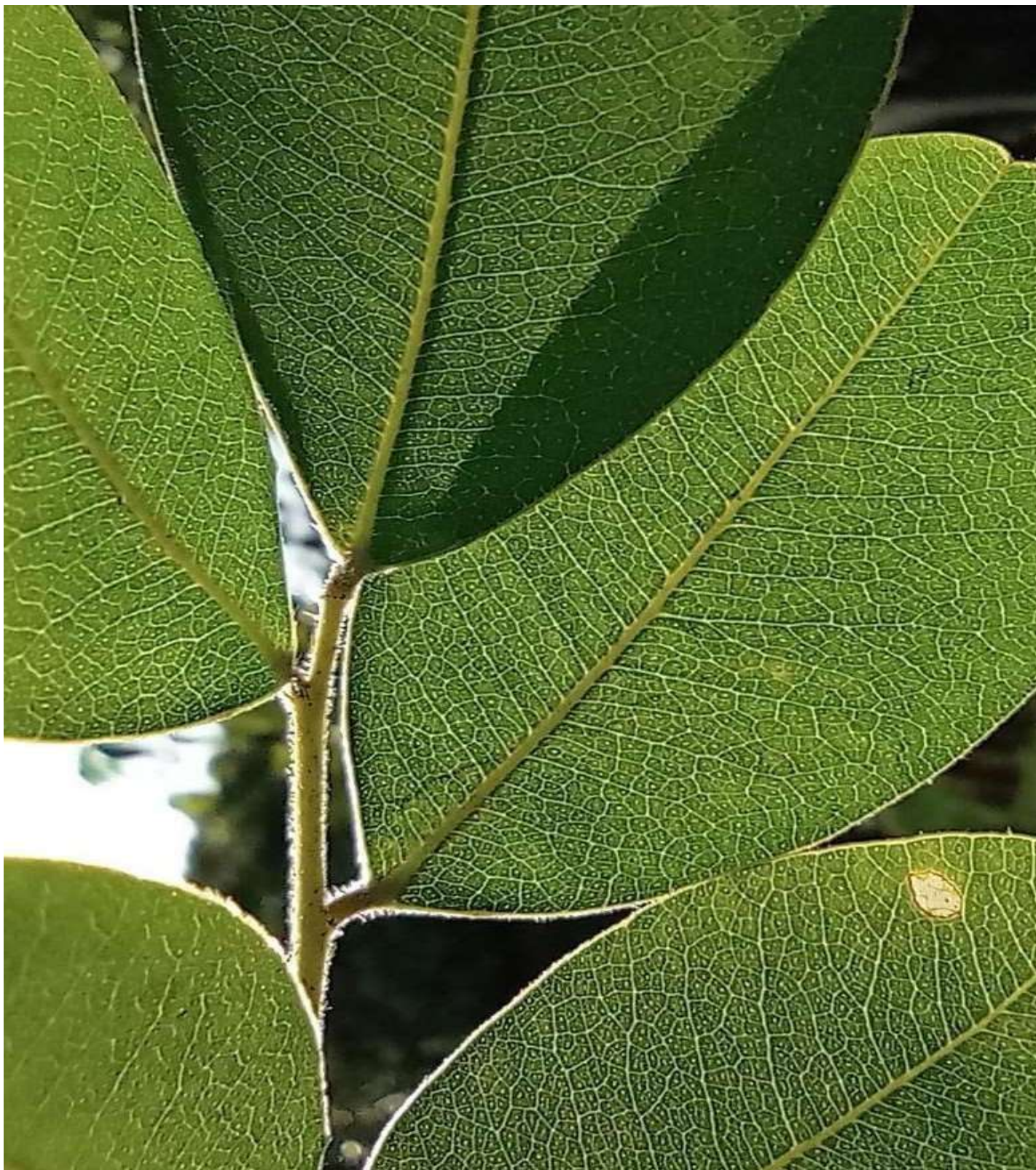
Para além do conhecimento preventivo de acidentes domésticos ou do puro interesse nato dos humanos em conhecer as espécies, a identificação botânica é importante em diferentes áreas do conhecimento e cada vez mais indispensável na atuação dos profissionais da área ambiental. Por exemplo, se pensarmos em projetos de paisagismo e de arborização urbana, é necessário um profundo conhecimento sobre as espécies a serem utilizadas, para que a correta utilização das plantas alcancem todo seu potencial estético sem causem problemas na infraestrutura das cidades (como rompimento de fios da rede elétrica, desnivelamento de calçadas e ruas, etc.). Outro exemplo é na indústria

madeira, onde a correta identificação das espécies garante a qualidade e confiabilidade dos produtos comercializados.

Nos estudos taxonômicos e ecológicos, na elaboração de planos de recuperação de áreas degradadas, em planos de manejo florestal, laudos técnicos, licenciamento ambiental, solicitações de supressão da vegetação e inventários florestais, a correta identificação das espécies é o pilar para trabalhos confiáveis e precisos. Em muitos dos exemplos citados neste parágrafo, a incorreta identificação pode acarretar, além de gerarem um cenário ambiental/ecológico impreciso, prejuízos e perdas econômicas. Pensem num projeto de recuperação ambiental onde o responsável introduz na área a ser recuperada uma espécie invasora que, por ser bastante agressiva, influencia no crescimento e sobrevivência de outras espécies associadas. Provavelmente todo o esforço econômico foi comprometido devido à falta de conhecimento sobre a identidade e ecologia das espécies. Pense ainda que esta espécie não foi suprimida e que, após algum tempo passou a se reproduzir e a competir com espécies de áreas próximas, levando ao declínio de algumas populações ou de comunidades biológicas ainda conservadas. Além do prejuízo econômico, uma única espécie introduzida incorretamente pode ser responsável por causar impactos ambientais.

Para os planos de manejo, um inventário florestal baseado em identificações precisas possibilita a obtenção de informações científicas, comerciais e ecológicas das espécies, embasando o planejamento de todo processo de conservação e exploração. Sem a correta identificação das espécies, o manejo da floresta fica comprometido pela falta de informações de, por exemplo, potencial de regeneração, densidade relativa, etc.. São justamente essas informações as responsáveis por garantir estratégias incisivas para manutenção da biodiversidade e sustentabilidade nas florestas.

MÓDULO 1 – MORFOLOGIA VEGETAL



CAPÍTULO 1 – CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS 1 HÁBITO: O QUE É UMA ÁRVORE?

Para dar início a identificação de espécies arbóreas dentro das formações florestais é imprescindível conhecer o nosso objeto de estudo: as árvores. Embora pareça um trabalho fácil, definir o hábito dos indivíduos, ou seja, a forma de crescimento de uma planta, muitas vezes pode ser uma tarefa complicada. É bem comum que em inventários de florestas nativas, por exemplo, lianas lenhosas de grande porte sejam confundidas com árvores. Também entra no quesito problema o fato de termos inúmeros conceitos diferentes para definir o que é uma árvore.

No geral, os hábitos mais usuais para classificação de uma planta são arbusto, liana, erva ou árvore. Os arbustos podem ser definidos como uma forma de vida com caules lenhosos ramificados desde a base, não formando um fuste (tronco) predominante; as lianas apresentam crescimento lenhoso, são trepadeiras, inicialmente com caules volúveis que não se sustentam por si e geralmente utilizam os troncos das árvores para alcançar o dossel; as ervas são formas de vida com pouca ou nenhuma lignificação nos caules e no geral são pouco desenvolvidas.

Para o conceito de árvore, como os hábitos de crescimento evoluíram muitas vezes dentro das diferentes famílias vegetais, muitas definições diferentes podem ser aplicadas. O conceito mais clássico indica uma árvore como sendo uma forma de crescimento lenhosa, de crescimento secundário e monopodial (persistência de apenas uma gema apical) até dois metros de altura, e que somente depois de atingir esta altura se ramifica, formando os galhos que compõem a copa. Embora esta definição não esteja incorreta, ela pode não ser a mais adequada em muitas situações.

Por exemplo, em muitas florestas úmidas de Minas Gerais, *Dicksonia sellowiana* Hook. (*Dicksoniaceae*), o samambaiuçú, é uma espécie importante, tanto com relação à densidade de indivíduos, quanto à biomassa. Entretanto, nesta definição clássica, ela não entraria no inventário florestal. O mesmo pode acontecer para muitas espécies arborescentes de *Arecaceae* (palmeiras), que embora apresentem um fuste dominante, não apresentam crescimento secundário, nem ramificação da copa, e também não seriam incluídas no inventário (Imagem 1.1). Além disto, no conceito clássico, espécies de plantas que têm formas de vida variável, como *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil.

(*Solanaceae*), que pode se apresentar tanto como arbusto, quanto arvoreta (Imagem 1.2), também seria excluída do inventário em algumas ocasiões.



Imagem 1.1 – Esquerda: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman; Direita: *D. sellowiana*



Imagem 1.2 - *S. lycocarpum*: arvoreta

Na Imagem 1.3 evidenciamos mais um problema com a definição clássica de árvore: a falta de um fuste dominante nos indivíduos apresentados na figura os colocaria na categoria de arbustos, e não de árvores. O perfilhamento (fustes múltiplos) é uma estratégia ecológica bastante recorrente em ambientes com altas restrições ambientais (baixa fertilidade do solo, alta radiação solar, alagamento sazonal, restrição hídrica, presença alta de herbívoros, etc.). Nestes ambientes, a exclusão destes indivíduos do inventário florestal trariam resultados distorcidos sobre a realidade ecológica nestas

formações. Portanto, em todos estes casos “problemáticos”, o ideal é que seja avaliada a importância e a função ecológica destes indivíduos para a comunidade como um todo. Ecologicamente, a maioria dos exemplos citados cumprem funções ecológicas de árvores no ambiente e, portanto, indicamos que nesses casos eles sejam incluídos no estudo, desde que cumpram o critério de inclusão estabelecido. Este critério também pode ser variável, dependendo do ambiente trabalhado: nas formações florestais Amazônicas, o critério de inclusão estabelecido é de árvores com 10cm ou mais de diâmetro na altura do peito (DAP); na maioria das formações extra-amazônicas, o critério geralmente utilizado é o $DAP \geq 5\text{cm}$, em ambientes mais restritos, o critério utilizado é o $DAP \geq 3\text{cm}$ (árvores perfilhadas são incluídas se o diâmetro quadrático médio¹ a altura do peito atender ao critério estabelecido).



Imagem 1.3 - Floresta nebulosa no Parque Nacional do Itatiaia

2 CAULE

Nas árvores, o caule, fuste ou tronco, é determinado como a porção lenhosa aérea, geralmente não ramificada, que liga o sistema radicular ao sistema fotossintético. Ele é o órgão responsável pelo suporte mecânico de folhas, flores e frutos, além de ser responsável pelo posicionamento adequado das folhas para a captação luminosa e realização da fotossíntese. De maneira secundária, o caule também é responsável pelo armazenamento de água e reservas nutritivas. As características do caule são um aspecto importante da morfologia das árvores, especialmente em ocasiões onde não é possível a observação direta das folhas ou órgãos reprodutivos. Nesse sentido, podem ser características

diagnósticas o formato, aspecto da base, tipo, ramificação e características da casca, que incluem aparência, cor, textura e características do súber.

2.1 RAMIFICAÇÃO

O aspecto geral de uma árvore, geralmente está relacionado ao tipo de ramificação apresentado pelo caule. Este pode ser classificado, segundo o tipo de ramificação, como:

- Estipe: caule esguio, cilíndrico, não ramificado, com as folhas agrupadas apenas no ápice, de onde se originam diretamente do caule principal formando uma coroa. Caule típico de indivíduos de Arecaceae (Imagem 2.1).



Imagem 2.1 - Estipe: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman

- Monopodial: crescimento em altura se dá majoritariamente por uma única gema apical, que é dominante por toda a vida da árvore. Os ramos laterais geralmente são menos desenvolvidos e crescem paralelos ao solo. Caso de muitas Gimnospermas arbóreas, como *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) (Imagem 2.2).

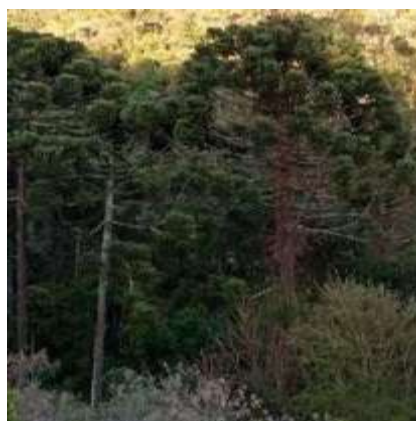


Imagem 2.2 – Monopodial: *A. angustifolia*

Simpodial: caso da maioria das espécies arbóreas tropicais, onde a gema apical perde a dominância e várias gemas laterais participam da formação de diversos eixos caulinares, formando ramos laterais

(Imagem 2.3). Importante salientar que o tipo de ramificação do caule na maioria das espécies está atrelado à fase de desenvolvimento: na fase inicial é monopodial e torna-se simpodial na fase adulta.



Figura 2.3 - Simpodial: *Bowdichia virgilioides* Kunth (Fabaceae)

2.2 FORMATO DO CAULE

Embora em o formato do caule possa ser uma característica plástica para um numeroso grupo de espécies, para outros grupos ele pode ser uma característica-chave, dando bons indícios para a classificação e identificação. São os principais formatos encontrados nas espécies tropicais:

- Cilíndrico: com formato em corte transversal aparentemente cilíndrico, como nas Imagens 1.2 e 2.1.
- Irregular: com formato em corte transversal formando sinuosidades (Imagem 2.4).



Imagem 2.4 - *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (Fabaceae)

- Abaulado ou barrigudo: com formado irregular e convexo em vista longitudinal. Geralmente presente em espécies de densidade baixa de madeira, que acumulam água em seus troncos, como em *Cavanillesia umbellata* Ruiz & Pav. e *Ceiba rubriflora* Carv.-Sobr. & L.P.Queiroz (Malvaceae) (Imagem 10).



Imagem 2.5 – *C. rubriflora* à esquerda e *C. umbellata* à direita

- Acanalado: com sulcos longitudinais formando reentrâncias.



Imagem 2.6 - *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr. (Araliaceae)

- Tortuoso: caule irregular com sinuosidades em vista longitudinal (Imagem 11). Muito comum em ambientes mais abertos, onde a luz não é um fator limitante, como algumas formações vegetais do Cerrado.



Imagem 2.7 - *Pseudobombax longiflorum* (Mart.) A.Robyns (Malvaceae)

- Sapopema: caule onde na base estão presentes raízes tabulares proeminentes e rígidas, com disposição radial amparando o caule



Imagem 2.8 – *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna (Malvaceae) à esquerda e *Ficus enormis* Mart. ex Miq. (Moraceae) à direita

2.3 APARÊNCIA EXTERNA DO CAULE E DA CASCA

A aparência externa do caule geralmente é determinada pelo aspecto da casca. O termo casca é um nome genérico dado a uma série de tecidos formados externamente ao câmbio vascular. Para facilitar a compreensão, na dendrologia, geralmente separamos a casca de uma árvore em duas regiões, a primeira e mais interna é a casca viva e mais externa é a casca morta ou ritidoma. Lembrando que estes termos se referem aos aspectos macroscópicos que facilitam a identificação das espécies, não refletindo com precisão a série de tecidos que compõe a casca. Com relação ao seu aspecto externo, a casca pode se apresentar:

- Lisa: quando a superfície do caule apresenta toque suave, sem rugosidades, rugosidade, reentrâncias ou súber muito espesso.



Imagem 2.9 - *Psidium guayava* L. (Myrtaceae)

- Áspera: quando a superfície do caule apresenta pequenas reentrâncias e irregularidades, cujo toque é áspero.



Imagem 2.10 - *Cinnamomum verum* J.Presl (Lauraceae)

- Reticulada: quando a superfície do caule apresenta ritidoma (casca descamante) formada por uma rede de fissuras tanto transversais, quanto longitudinais, que dão origem a pequenas placas descamantes.



Figura 2.11 - *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae)

- Rugosa: quando a superfície do caule apresenta dobras, reentrâncias e irregularidades.



Imagem 2.12 - *Ficus enormis* Mart. ex Miq. (Moraceae)

- Fissurada: quando a superfície do caule apresenta grandes fendas longitudinais, que formam um “V”.



Imagem 2.13 - *Handroanthus* sp. (Bignoniaceae)

- Fendida: quando a superfície do caule é provida de rachaduras, como sulcos, mais ou menos retos, com profundidade não uniforme.



Imagem 2.14 - *Cordia superba* Cham. (Boraginaceae)

- Pulverulenta ou farinácea: quando a superfície do caule é coberta por um pó fino, que se assemelha a farinha e que adere às mãos ao toque. Comum em algumas espécies de *Solanum* (Solanaceae).



Imagem 2.15 - *Solanum granulosoleprosum* Dunal (Solanaceae)

- Glauca: quando a superfície do caule é coberta por uma camada de cera, que deixa a superfície com aspecto esbranquiçado e opaco.



Imagem 2.16 - *Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A.Robyns (Malvaceae)

- Suberosa: quando o caule é revestido por súber ou felema (células mortas impregnadas de suberina).



Imagem 2.17 - *Vismia brasiliensis* Choisy (Hypericaceae)

- “Goiabenta”: quando a superfície do caule é lisa com descamação de placas de ritidomas sem formato específico. Placas são finas, irregulares e geralmente se enrolam após se soltarem. Cuidado!, a expressão se refere ao aspecto dos caules de goiabeira (*Psidium guajava* L.), que é recorrente em outras espécies de Myrtaceae. Entretanto, a grande maioria das espécies da família não apresenta essa característica e ela pode estar presente em espécies de outras famílias, como em *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz (Fabaceae).



Imagem 2.168 - *P. guajava* à esquerda e *L. ferrea* à direita

- Lenticelada: quando há no caule presença evidente de lenticelas (canal de aeração e trocas gasosas de tecidos mais profundos da casca e o meio externo).



Imagem 2.19 - *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae)

- Com acúleos ou espinhos: quando há presença de estruturas pontiagudas que se soltam com mais facilidade (acúleos – não apresentam tecidos condutores) ou com estruturas pontiagudas que não se soltam do caule com facilidade (espinhos – apresentam tecidos condutores ligados ao xilema e floema do caule).



Imagem 2.20 – *C. speciosa*

- Com estrias clorofiladas: quando no caule é possível evidenciar a presença linhas longitudinais esverdeadas ou largas faixas longitudinais de tecido clorofilado. Característica especialmente diagnóstica para várias espécies de Bombacoideae (Malvaceae).



Imagem 2.21 - *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil.) A.Robyns (Malvaceae)

- Com cicatrizes peciolares: quando a abscisão foliar são persistentes no crescimento em diâmetro da árvore, formando marcas transversais, observáveis em algumas espécies na fase adulta, como no tronco de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake.



Imagem 2.22 - *Schizolobium parahyba* (Vell.) (Fabaceae)

2.4 ASPECTOS DA ENTRECASCA E ALBURNO

Somados aos aspectos visuais externos do caule e casca, características da entrecasca, ou seja, da parte mais interna da casca da árvore, e quando possível, do alburno (porção periférica do xilema secundário), que se localiza logo abaixo da casca, são indispensáveis na investigação da identidade de

um espécime desconhecido. Os aspectos da entrecasca e alburno são especialmente importantes quando a observação das folhas, flores ou frutos não é possível, auxiliando na determinação de quais possíveis táxons podem ou não ser o indivíduo analisado. A análise deve ser realizada com o auxílio de um canivete, onde tenta-se primeiro realizar um corte mais raso, para observação da entrecasca, com posterior aprofundamento do corte, com a finalidade de observar o alburno. Dentre os aspectos a serem observados, destacamos:

- Odores: alguns odores são especialmente familiares, como: cheiro ranaliano, presente especialmente em Lauraceae; cheiro de capsaicina (folhas de tomateiro), presente especialmente em Solanaceae; cheiro de feijão-verde, presente em algumas espécies de Fabaceae; terebintina (cheiro de manga verde), presente especialmente em Anacardiaceae, mas comum também em algumas espécies de Burseraceae.
- Cor e ornamentação da entrecasca e alburno: variação da cor da entrecasca e alburno é grande, variando de esverdeado, amarelo pálido, amarelo, rosado, avermelhado, vináceo, marrom a preto. Algumas uma boa parte das espécies arbóreas de Asteraceae, por exemplo, são distinguíveis pela presença de entrecasca na cor preta, ou listras enegrecidas. Outro fator que pode ser interessante de se observar é a oxidação dos tecidos, que ocorre através de um enegrecimento dos tecidos rapidamente, após contato com o ar. Esta é uma característica comum em espécies do gênero *Cordia*.

A ornamentação da entrecasca e alburno também é um fator importante, já que os padrões apresentados podem ser diagnósticos de algumas espécies. O gênero *Myrsine*, por exemplo, apresenta pequenas estruturas lineares na entrecasca, que a depender da espécie, podem ser rosadas ou incolores. Nesse sentido, também são comuns em diferentes espécies a presença de grânulos, ductos resiníferos de diversas colorações ou pontuações.



Imagem 2.23 - *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult. (Primulaceae)

- Textura: é um elemento perceptível ao toque e se deve aos elementos constituintes da entrecasca. A textura pode ser fibrosa, quando há elementos fibrosos longos (presença de embira, muito comum em Annonaceae); ou arenosa, se há presença de grânulos que se soltam ao toque.



Imagem 2.24 - *Xylopia sericea* A.St.-Hil. (Annonaceae) à esquerda e *Hymenaea courbaril* L. (Fabaceae) com entrecasca farelenta à direita

- Exsudados: são metabólitos secundários líquidos que extravasam quando os tecidos da casca são cortados. Podem ser látex, substância geralmente leitosa e viscosa (presente em várias espécies de Apocynaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae e Moraceae); resina, geralmente aromática, de cores variadas (translúcida, âmbar, vinácea, etc), viscosa e pegajosa, podendo ou não se solidificar rapidamente em contato com o ar, tomando um aspecto vítreo. A exsudação é um fenômeno variável, correlacionado às condições ambientais, idade dos indivíduos e aos eventos fenológicos, que influenciam diretamente na abundância do material exsudado.



Imagem 2.25 - *Ficus enormis* Mart. ex Miq. (Moraceae)

3 FOLHA

A folha, de maneira simplista, é o órgão vegetal, geralmente laminar, especializados na captação luminosa e trocas gasosas, que resultam na fotossíntese, o processo pelo qual a energia luminosa converte água, sais minerais e gás carbônico (compostos inorgânicos) em compostos orgânicos. É o órgão que, durante o processo evolutivo das plantas, alcançou uma extrema variedade de formas e estruturas, que permitiram, junto a outras estratégias, a adaptação dos vegetais aos mais variados ambientes.

A morfologia da folha é um elemento crucial na identificação das espécies, sendo um dos caracteres mais acessíveis, presente na planta na maior parte do tempo (exceto para espécies decíduas), passíveis de serem coletadas e herborizadas para posteriores análises. Morfologicamente a folha é definida como um apêndice lateral dos eixos caulinares, originado na região meristemática conhecida como nó e distribuídas em intervalos regulares, conhecidos como entrenós, caracterizando a filotaxia.

Com relação às características gerais, as folhas são, na grande maioria dos casos, órgão laminares, geralmente de simetria bilateral, clorofiladas, de crescimento geralmente limitado. Apresentam duas faces, uma adaxial, ou superfície superior do limbo, e a abaxial, ou superfície inferior. As folhas invariavelmente são acompanhadas por uma gema em sua axila (gema axilar), que permitem a fácil distinção entre folhas simples e compostas. Além disso, morfologicamente uma folha considerada completa (Imagem 3.1 A) é composta pelo limbo (lâmina foliar), pecíolo (apêndice que liga a lâmina ao eixo caulinar) e bainha (estrutura cuja função é proteger as gemas ou outras estruturas em desenvolvimento). No geral, a grande maioria das espécies arbóreas apresentam folhas incompletas, com pecíolos e lâminas, e muitas vezes apenas com a lâmina foliar conectada diretamente ao eixo caulinar, sem pecíolo. Neste último caso, a folha é conhecida como séssil (Imagem 3.1 B).



Imagem 3.1 - 3.1 A: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae), seta vermelha: limbo, foliar, pecíolo circulado em amarelo, bainha circulada em vermelho; *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton (Apocynaceae): círculo em vermelho evidenciando folha séssil.

A incrível diversidade das folhas é relativa às características de filotaxia, divisão do limbo foliar, gemas, estípulas, características do pecíolo, de cor, textura, odor, formato do limbo foliar, formato da base e ápice do limbo foliar, ornamentação da borda foliar, indumento, padrões das nervuras, presença de pontuações translúcidas e domáceas. Todas essas características são imprescindíveis na identificação das espécies. A seguir, trataremos de cada uma delas, buscando identificar os padrões reconhecidos nas famílias botânicas de interesse.

3.1 Filotaxia

A disposição das folhas ao longo do eixo caulinar determina a sua filotaxia. Além disto, o número de folhas por nó e o ângulo estabelecido entre as folhas e o nó adjacente são determinantes no detalhamento da filotaxia. No geral ela é bastante consistente dentro das espécies, gêneros ou, em alguns casos, até mesmo dentro de famílias, quando estamos tratando de espécies arbóreas. Entre as mais comuns nas espécies arbóreas, estão:

3.1.1 ALTERNAS

Tipo de filotaxia onde é produzida apenas uma folha por nó, cuja folha posterior surge em posição diferente da anterior, evitando o auto-sombreamento. As folhas com filotaxia alterna podem ser de dois tipos:

- Alternas dísticas: quando a folha posterior posiciona-se a 180° em relação à folha anterior, ou seja, a folha posterior surge do nó adjacente no mesmo plano que a anterior, mas do lado oposto (Imagem 3.2). A observação dessa filotaxia é facilitada quando colocamos os ramos em uma superfície plana e podemos observar claramente a inserção dos pecíolos com o eixo caulinar e da gema axilar.



Imagem 3.2 - *Xylopia sericea* A.St.-Hil. (Annonaceae), filotaxia comum das spp. arbóreas da família.

- Alternas espiraladas: quando é produzido uma folha por nó, entretanto a folha posterior posiciona-se a um ângulo menor que 180° em relação à folha anterior, formando uma espiral imaginária ao redor do eixo caulinar (Imagem 3.3). Ao colocarmos um ramo em uma superfície plana, podemos observar que as folhas se dispõem em pelo menos três planos diferentes.



Imagem 3.3 - *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae)

3.1.2 OPOSTAS

Tipo de filotaxia onde é produzida duas ou mais folhas por nó. Assim como a filotaxia alterna, o ângulo como as folhas posteriores estão dispostas com relação às anteriores definem os tipos de filotaxia das folhas opostas:

- Opostas dísticas: apresentam duas folhas por nó e estas se encontram sempre no mesmo plano das folhas do nó anterior, em um mesmo plano. Este tipo de filotaxia é bastante raro, o mais comum é que os pecíolos estejam torcidos no eixo caular, gerando a falsa impressão de que estão no mesmo plano. Portanto, é sempre importante observar a inserção do pecíolo no ramos e a disposição das gemas.
- Opostas cruzadas: apresentam duas folhas por nó, porém as folhas do nó posterior são dispostas num ângulo de 180° com relação às folhas do nó anterior. Em alguns casos, é possível observar o formato de cruz na disposição das folhas, quando observadas pelo ápice do eixo caular (Imagem 3.4). Em outros casos, devido à torsão dos pecíolos, essa disposição não é tão evidente, sendo necessária a observação da inserção dos pecíolos nos ramos e das gemas axilares.



Imagem 3.4 - *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Bignoniaceae)

- Opostas verticiladas: apresentam mais de duas folhas por nó, distribuídas no mesmo plano (Imagem 3.5).



Imagem 3.5 - *Vochysia magnifica* Warm. (Vochysiaceae)

3.1.3 CONGESTAS

Este termo não é necessariamente atribuído a um tipo de filotaxia, mas diz respeito ao arranjo densamente agrupado das folhas no ápice dos ramos. Termo pode ser utilizado como uma complementação à filotaxia, quando está é facilmente distinguível. Em outros casos, a disposição das folhas é tão densamente agrupada que a identificação da filotaxia pode ficar comprometida e a utilização do termo pode ser estritamente necessária (Imagem 3.6).



Imagem 3.6 - *Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A.Robyns (Malvaceae)

3.2 DIVISÃO DO LIMBO FOLIAR

Há dois tipos básicos de divisão do limbo foliar, o simples e o composto. A peça-chave na determinação de uma folha é a identificação das gemas axilares, que permitirá indicar, sem dúvidas, a classificação da folha a ser analisada. Esta determinação nem sempre é uma tarefa simples e muitas vezes classificações errôneas resultam em coletas botânicas incompletas para herborização e dificuldades na identificação, especialmente quando é necessário correr chaves de identificação.

3.2.1 FOLHAS SIMPLES

Lâmina foliar (ou limbo foliar) única e contínua, não apresentando subdivisões. Importante ressaltar que embora não apresente subdivisões, as folhas simples podem apresentar fendas e recortes profundos, que algumas vezes podem alcançar os pecíolos ou nervura principal, porém nunca forma folíolos.

- Simples inteira: quando o limbo foliar não apresenta reentrâncias, entretanto, a ornamentação da margem pode variar e esta variação será tratada em capítulos mais adiante.



Imagem 3.7 - *Myrcia neoclusiifolia* A.R.Lourenço & E.Lucas (Myrtaceae)

- Simples lobada: quando o limbo foliar apresenta reentrâncias mais superficiais, que nunca chegam até a metade do limbo.
- Simples fendida: quando o limbo apresenta reentrâncias intermediárias, que se aproximam da metade da margem até a nervura central ou pecíolos, no caso de folhas palminérvias.



Imagem 3.9 - *Ficus carica* L. (Moraceae)

- Simples partida: quando o limbo apresenta reentrâncias mais profundas, que ultrapassam a metade da margem até a nervura central ou se aproximam dos pecíolos, no caso de folhas palminérvias.
- Simples pinatisectas: quando as reentrâncias no limbo foliar atingem a nervura central (Arecaceae).



Imagem 3.11 - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae)

3.2.2 FOLHAS COMPOSTAS

A lâmina foliar (ou limbo foliar) apresenta-se dividida em subunidades, chamadas de folíolos, agrupados no ápice do pecíolo, ou distribuídos ao longo da nervura principal da folha, que neste caso recebe o nome de raque, e podem ser facilmente identificados pelas articulações. Os folíolos, por sua vez, também podem formar outras subunidades, que recebem o nome de foliólulos e estão unidos nas ráquulas.

- Folhas compostas unifolioladas: quando a folha composta é constituída por apenas uma subunidades, ou seja, um único folíolo. De difícil diferenciação, folhas compostas unifolioladas podem ser identificadas pela presença de uma articulação (pequeno estrangulamento) ligando o folíolo ao pecíolo.



Imagem 3.12 - *Pseudobombax simplicifolium* Robyns. (Malvaceae)

- Folhas compostas bifolioladas: quando a folha composta é constituída por apenas duas subunidades, ou seja, apenas dois folíolos. Dentro desta classificação temos também as bifolioladas geminadas, diagnósticas do gênero *Bauhinia* L., que apresentam seus dois folíolos fundidos, entretanto apresentam duas articulações.



Imagem 3.13 - *Hymenaea courbaril* L. (Fabaceae)

- Folhas compostas trifolioladas: quando a folha composta é constituída por três folíolos unidos no pecíolo em um mesmo ponto de inserção.



Imagem 3.14 - *Allophylus petiolulatus* Radlk. (Sapindaceae)

- Folhas compostas digitadas ou palmadas: quando a folha é constituída por mais de três folíolos unidos no pecíolo em um mesmo ponto de inserção.



Imagem 3.15 - *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos (Bignoniaceae)

- Folhas compostas pinadas: quando a folha composta é constituídas por folíolos distribuídos através de uma raque.
 - Pinadas imparipinadas: quando a folha composta pinada termina com um único folíolo



Imagem 3.16 - *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae)

- Pinadas paripinadas: quando a folha composta pinada termina com um par de folíolos.



Imagem 3.17 - *Zanthoxylum riedelianum* Engl. (Rutaceae)

- Folhas compostas bipinadas: quando a folha composta apresenta o limbo dividido em subunidades conhecidas como folíolos, que por sua vez apresentam subdivisões, os foliólulos.



Imagem 3.18 - *Plathymenia reticulata* Benth. (Fabaceae)

3.3 GEMAS

As gemas são regiões meristemáticas responsáveis pelo crescimento apical (gema apical), quando no eixo principal, e pelo crescimento lateral (gemmas axilares), responsáveis pelas ramificações laterais. Elas também são responsáveis pela produção de eixos caulinares reprodutivos. Sua observação nos permite identificar com precisão a divisão do limbo foliar e sua morfologia pode ser diagnóstica para algumas espécies.

- Gemmas globosas: que apresentam formato cilíndrico.



Figura 17 - Gemas globosas e protegidas por catáfilos de *Machaerium villosum* Vogel (Fabaceae)

- Gemas cônicas: que apresentam formato cônico.



Imagem 3.20 - *Ficus enormis* Mart. ex Miq. (Moraceae)

- Gemas protegidas por catáfilos (ou catafilos): gemas que são protegidas por estruturas foliáceas reduzidas, escamiformes, conhecidas como catáfilos.



Imagem 3.21 - *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg. (Apocynaceae)

3.4 ESTÍPULAS

São estruturas que podem ou não estar presentes na base dos pecíolos, geralmente em pares, cuja função, acredita-se, ser a proteção das gemas axilares ou primórdios foliares. A maioria não é persistente por toda vida útil da folha, sendo caducas. Nestes casos, é possível observar apenas as cicatrizes das estípulas na base do pecíolo. Quando as estípulas estão presentes na base de folíolos ou foliólulos, são chamadas estipelas.



Figura 3.22 – Cicatriz de estípula em *Copaiba langsdorffii* (Hayne) Kuntze (Fabaceae)

3.4.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMA

- Filiforme: estípulas com forma filamentosa, longa e fina.
- Triangular: com formatos triangulares.



Figura 3.23 - *Luehea grandiflora* Mart. (Malvaceae)

- Foliácea: estípulas amplas, geralmente persistentes, que se assemelham a pequenas folhas.



Figura 3.24 - *Solanum granulosoleprosum* Dunal (Solanaceae)

- Ócrea: tipo de estípulas modificadas e fundidas que envolvem completamente o eixo caulinar. Muitas vezes, são detectadas apenas as cicatrizes das ócreas, que, diferente de outras cicatrizes de estípulas, abraçam completamente a circunferência do ramo.



Figura 3.25 - *Ficus enormis* Mart. ex Miq. (Moraceae)

- Fimbriadas: estípulas que apresentam duas ou mais estruturas filamentosas agrupadas, que lembram franjas.

- Enrijecidas: estípulas que apresentam estrutura rígida, geralmente pontiaguda, como um espinho ou acúleo.



Figura 3.26 - *Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld (Fabaceae)

3.4.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À LOCALIZAÇÃO

- Interpeciolar: estípulas que se localizam entre dois pecíolos de folhas opostas. Muito característica de Rubiaceae.



Figura 3.27 - *Cordiera sessilis* (Vell.) Kuntze (Rubiaceae)

- Intrapeciolar: duas estípulas fundidas pelas margem laterais, localizadas entre o pecíolo e o eixo caulinar. Estípulas de difícil visualização, geralmente ficam aderidas ao pecíolo quando uma folha é destacada do eixo caulinar.



Figura 3.27 - *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC. (Malpighiaceae)

3.5 PECÍOLO

Os pecíolos são as estruturas que fazem parte das folhas, e as conectam aos ramos. Geralmente são delgados e cilíndricos, que comportam tecidos de condução e são capazes de pequenas mudanças de posicionamento das folhas, para melhorar a captação luminosa. Em geral, todas as caracterizações relativas ao pecíolo podem ser atribuídas à raque e aos peciólulos.

- Séssil: diz-se das folhas cujo pecíolo está ausente. O mesmo termo pode ser usado para tratar de folíolos e foliólulos, cujos peciólulos estão ausentes.
- Cilíndrico: diz-se dos pecíolos que apresentam formato cilíndrico, facilmente reconhecidos ao girá-los entre os dedos.



Figura 3.28 - *Xylopia sericea* A.St.-Hil. (Annonaceae)

- Achatado: diz-se dos pecíolos que são achatados dorsiventralmente, facilmente reconhecidos ao girá-lo entre os dedos.



Figura 3.29 – Pecíolo achatado e canaliculado de *Handroanthus ochraceus* (Mart. ex DC.) Mattos (Bignoniaceae)

- Canaliculado: diz-se dos pecíolos que, geralmente são cilíndricos, entretanto apresentam um pequeno sulco por sua extensão longitudinal na face adaxial.



- **Torcido:** diz-se dos pecíolos que apresentam uma visível torção.



Figura 3.30 - *Syzygium cumini* (L.) Skeels (Myrtaceae)

Alado: diz-se dos pecíolos que apresentam projeções laminares, geralmente perpendiculares a lâmina foliar.



Figura 3.31 - *Inga vera* Willd. (Fabaceae)

- **Pulvinado:** diz-se dos pecíolos que apresentam uma região espessada (pulvino) na base e/ou no ápice. Quando há presença de um pulvino no ápice e na base do pecíolo, este é chamado de pulvinos duplos. Nos folíolos os pulvinos são chamados de pulvínulos.



Figura 3.32 - *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud. (Fabaceae)

3.6 ODOR, EXSUDADOS E COR

Odor, exsudados e cor são características diagnósticas observáveis no caule, mas a observação dessas características também deve ser realizada nas folhas sempre que possível. Com relação aos odores, mesmo sendo passíveis de serem sentidos no caule, são geralmente mais intensos nas folhas, devido ao acúmulo de compostos secundários, que por vezes está relacionado à defesa contra herbivoria. O odor deve ser sentido amassando a folha fresca entre os dedos, permitindo a liberação dos compostos aromáticos (cuidado ao realizar esse procedimento, certificar que a folha não apresenta estruturas pontiagudas (espinhos e acúleos), tricomas urticantes ou compostos alergênicos). Assim como no caule, alguns odores são diagnósticos para diferentes famílias botânicas: cheiro ranaliano (folhas de abacate), diagnóstico para Lauraceae; cheiro de capsaicina (folhas de tomateiro), diagnóstico para algumas espécies de Solanaceae; cheiro de terebintina, diagnóstico de Anacardiaceae e Burseraceae. Obviamente, as concentrações dos compostos secundários responsáveis pelos odores são diferentes entre as espécies, podendo variar também de acordo com as condições ambientais. Isto significa que os odores podem ser mais ou menos intensos e muitas vezes pouco perceptíveis.

Os exsudados encontrados nos caules, como o látex nas famílias Apocynaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae e Moraceae também podem ser facilmente observados nas folhas, ao destaca-las do eixo caulinar. Nas folhas geralmente os exsudados são mais facilmente observados que em cortes realizados nos caules. Cabe a ressalva de que a produção de exsudados é afetada pelas condições ambientais, podendo ser mais ou menos perceptíveis de acordo com a idade do indivíduo, época do ano, dentro outros fatores.

Com relação às cores, as folhas no geral são órgãos clorofilados que apresentam coloração verde, mais ou menos intensa, de acordo com a fase de desenvolvimento, exposição ao sol ou sombreamento, patógenos ou herbivoria. Entretanto, algumas espécies podem apresentar coloração diferenciada pela presença de xantofilas, que dão um aspecto mais avermelhado ou arroxeado a algumas folhas, ou pela presença de tricomas, papilas e ceras. Folhas que não apresentam coloração diferente entre as faces

adaxial e abaxial são conhecidas como **concolor**. Já aquelas que apresentam uma variação de cor bem marcada entre as faces adaxial e abaxial são conhecidas como **bicolor** ou **discolor**. Essa coloração diferenciada é um aspecto importante a ser observado. Com relação às cores, o mais comum é que a face abaxial apresente coloração diferenciada, podendo ser de coloração alva, creme, prateada, ferrugínea ou acastanhada, etc. Outro fator interessante relacionado à coloração das folhas é que espécies acumuladoras de alumínio (como algumas espécies do gênero *Symplocos*) apresentam uma coloração amarelada após herborização.



Figura 3.33 – Folha discolor de *Luehea candicans* Mart. (Malvaceae)

3.7 TEXTURA

A textura das folhas diz respeito à sua consistência e não está relacionada ao indumento da folha. Para observação da textura é necessário que folhas maduras (completamente expandidas) sejam sentidas com as pontas dos dedos, dobradas, amassadas ou rasgadas. Por ser uma característica de apreciação muito subjetiva, não deve ser tomada isoladamente, mas sim, como complementar ou muito específica de algumas espécies. Dentre as texturas das folhas temos:

- **Bulada:** apresenta superfície com projeções que se parecem bolhas de ar.
- **Carnosa:** apresenta consistência suculenta.
- **Cartácea:** apresenta textura como a de papel-cartão (consistência pronunciada, como um fino papelão).
- **Coriácea:** apresenta textura como a do couro (levemente seca e enrijecida).
- **Crassa:** apresenta textura espessa, densa e grossa, comum em ambientes xéricos (informalmente, pode-se dizer que geralmente a folha faz “creck” ao ser dobrada).
- **Membranácea:** apresenta textura de membrana (mais finas e maleáveis).

3.8 FORMATO DO LIMBO FOLIAR

O formato do limbo foliar diz respeito à visão geral que temos de toda lâmina foliar. A mesma classificação que será apresentada pode ser reproduzida para classificar folhas, folíolos e foliólulos. Os principais e mais usuais formatos do limbo foliar são:

- **Cordada ou cordiforme:** diz-se da lâmina foliar que apresenta formato de coração ou próximo a esse formato.

FIGURA 3.34 - *CROTON URUCURANA* BAILL. (EUPHORBIACEAE)

- **Deltoide:** diz-se da lâmina foliar mais larga, com formato triangular ou próximo a um triângulo.



Figura 3.35 - *Tetragonia Tetragonioides* (Pall.) Kuntze (Aizoaceae)

- **Elíptica:** diz-se da lâmina foliar mais larga na região mediana, como uma elipse.



Figura 3.36 - *Garcinia brasiliensis* Mart. (Clusiaceae)

- **Lanceolada:** diz-se da lâmina foliar estreita, mais larga na base que no ápice, como uma lança.



Figura 3.37 - *Xylopia sericea* A.St.-Hil. (Annonaceae)

- **Linear:** diz-se da lâmina foliar estreita, com margens paralelas na maior porção de seu comprimento.
- **Oblanceolada:** diz-se da lâmina foliar estreita, mais larga no ápice que na base.

Figura 3.38 - *Mollinedia argyrogyna* Perkins (Monimiaceae)



- **Oblonga:** diz-se da lâmina foliar que apresenta as margens paralelas na região mediana.

FIGURA 3.39 - FOLÍOLOS DE *MACHAERIUM HIRTUM* (VELL.) STELLFELD (FABACEAE)

- **Obovada:** diz-se da lâmina foliar mais larga, que apresenta ápice mais largo próximo ao ápice do que na base, como um ovo invertido.



Figura 3.40 - *Clusia* sp. (Clusiaceae)

- **Orbicular:** diz-se da lâmina foliar em formato circular ou muito próximo a esse formato.
- **Oval, ovalada ou ovoide:** diz-se da lâmina foliar mais larga, que apresenta base mais larga que o ápice, como um ovo.

FIGURA 3.41 - *LUEHEA CANDICANS* MART. (MALVACEAE)

- **Rômbica:** diz-se da lâmina foliar mais larga na região mediana, quase formando angulações, como um losango.



Figura 3.42 - *Roupala rhombifolia* Mart. ex Meisn. (Proteaceae)

3.9 FORMATO DA BASE FOLIAR

- **Arredondada:** diz-se da base foliar que termina em um semicírculo suave e não anguloso.



Figura 3.44 - *Celtis brasiliensis* (Gardner) Planch. (Moraceae)

- **Assimétrica:** diz-se da base foliar que não apresenta simetria do limbo foliar, apresenta dois lados desiguais.



Figura 3.45 - Base assimétrica dos folíolos de *Zanthoxylum riedelianum* Engl. (Rutaceae)

- **Atenuada:** diz-se da base foliar que se afila de forma sutil e suave.



Figura 3.46 - *Roupala rhombifolia* Mart. ex Meisn. (Proteaceae)

- **Cordada:** diz-se da base foliar que apresenta duas porções arredondadas em cada metade do limbo, formando a parte superior de um coração.



Figura 3.47 - *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud. (Fabaceae)

- **Cuneada:** diz-se da base foliar que cujas margens formam um ângulo próximo a 45°.
- **Decorrente:** diz-se da base foliar cujo limbo foliar se prolonga estreitamente através do pecíolo.

Figura 3.48 - *Duranta* sp. (Verbenaceae)



- **Obtusa:** diz-se da base foliar que cujas margens formam um ângulo maior que 45°.



Figura 3.49 - *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek (Rhamnaceae)

- **Revoluta:** diz-se da base foliar cujas margens se enrolam da face adaxial para a abaxial.



Figura 3.50 - *Myrsine umbellata* Mart. (Primulaceae)

- **Truncada:** diz-se da base foliar que termina em uma linha reta horizontal, ou muito próximo a esse formato.

3.10 FORMATO DO ÁPICE FOLIAR

- **Acuminado:** diz-se do ápice foliar que se afila abrupta e prolongadamente, terminando em ponta longa e estreita.
- **Arredondado:** diz-se do ápice foliar que termina em um semicírculo suave e não anguloso.



Figura 3.51 - *Myrcia neoclusiifolia* A.R.Lourenço & E.Lucas (Myrtaceae)

- **Atenuada:** diz-se do ápice foliar que se afila de forma sutil e suave, terminando em ponta longa e que estreita.
- **Cuspidado:** diz-se do ápice foliar que se afila abruptamente, terminando em ponta curta e aguda.
- **Emarginado:** diz-se do ápice foliar que apresenta uma pequena reentrância, como uma retração do limbo na região da nervura central.



Figura 3.52 - Ápice emarginado dos folíolos de *Platypodium elegans* Vogel (Fabaceae)

- **Mucronado:** diz-se do ápice foliar que apresenta uma extremidade aguda, geralmente formada por um prolongamento da nervura central que ultrapassa os limites do limbo foliar.
- **Obtuso:** diz-se do ápice foliar que cujas margens formam um ângulo maior que 45°.



Figura 3.53 - Ápice do folíolo de *Hymenaea courbaril* L. (Fabaceae)

3.11 ORNAMENTAÇÃO DA MARGEM (BORDA) DO LIMBO FOLIAR

- **Crenada:** diz-se da margem do limbo foliar que apresenta pequenos lobos, mais ou menos uniformes e arredondados.



Figura 3.54 - *Cheilochlinium cognatum* (Miers) A.C.Sm. (Celastraceae)

- **Crenulada:** diz-se da margem do limbo foliar que apresenta diminutos lobos, mais ou mesmo uniformes e arredondados (lobos menores que na margem crenada).



Figura 3.55 - *Prunus persica* (L.) Batsch (Rosaceae)

- **Inteira:** diz-se da margem do limbo foliar que não apresenta ornamentações, ou seja, lisa, sem lobos ou endentações.



Figura 3.56 - *Erythroxylum deciduum* A.St.-Hil. (Erythroxylaceae)

- **Hialina:** diz-se da margem do limbo foliar que apresenta margem translúcida ou despigmentada.



Figura 3.57 - *Struthanthus* sp. (Loranthaceae)

- **Lobada:** diz-se da margem do limbo foliar com lobos grandes, geralmente assimétricos.
- **Serreada:** diz-se da margem do limbo foliar que apresenta pequenos lobos agudos direcionados para o ápice, como em um serra.



Figura 3.58 - *Ouratea semiserrata* (Mart. & Nees) Engl. (Ochnaceae)

- **Serrilhada:** diz-se da margem do limbo foliar que apresenta diminutos lobos agudos direcionados para o ápice (lobos menores que na margem serreada).



Figura 3.59 - *Casearia arborea* (Rich.) Urb. (Salicaceae)

- **Sinuada:** diz-se da margem do limbo foliar com ondulações pouco pronunciadas.



Figura 3.60 - *Coffea arabica* L. (Rubiaceae)

- **Revoluta:** diz-se da margem do limbo foliar que se enrolam da face adaxial para a abaxial.

3.12 INDUMENTO

O conjunto de tricomas, cerosidades ou outros processos epidérmicos que recobrem as folhas caracterizam o indumento. Em especial a coloração, distribuição, localização e tipos de tricomas devem ser observados com atenção, se possível com um auxílio de uma pequena lupa, para correta determinação e caracterização do indumento.

Os tricomas podem ser do tipo tectores simples ou ramificados, urticantes ou glandulosos. É possível que os tricomas estejam presentes em ambas as faces do limbo foliar, em apenas uma das faces do limbo foliar, apenas nas nervuras ou na nervura central, nos pecíolos e na raque, no caso de folhas compostas. As principais classificações do indumento são:

- **Glabro:** quando não apresenta tricomas.
- **Glabrescente:** quando há poucos e esparsos tricomas.
- **Lanoso:** quando os tricomas são abundantes, com aspecto de lã cobrindo limbo foliar.
- **Estrigoso:** quando há tricomas rígidos e adpressos, dando aspereza a superfície.
- **Serício:** quando há tricomas muito finos e adpressos cobrindo uma superfície, dando um aspecto sedoso à superfície.

- **Flooso ou farináceo:** quando há na superfície da folha uma densa camada de tricomas que se soltam com facilidade ao serem tocados.
- **Tomentoso:** quando há tricomas densos, emaranhados, eretos e curtos, cobrindo uma superfície.
- **Velutino:** quando há tricomas densos, macios e curtos, dando um aspecto aveludado à superfície.

3.13 PADRÕES DE NERVAÇÃO (OU VENAÇÃO)

As nervuras são o prolongamento do tecido vascular proveniente do pecíolo que se ramifica através de todo limbo foliar. Estas unidades de vascularização variam em relação à disposição, ramificação e espessura. A nervura, ou menos frequentemente nervuras, que se destacam por apresentarem um maior calibre são classificadas como **nervura(s) principal(s)**. A nervura principal parte diretamente do pecíolo. Quando mais que uma nervura principal está presente, elas apresentam dimensões similares e se originando na base do limbo foliar. A ramificação das nervuras primárias dá origem às **nervuras secundárias**, cujas ramificações originam as **nervuras terciárias**, formando uma intrincada rede de conexões. As nervuras secundárias, quando se unem bem próximas à margem do limbo foliar, formando nervura contínua que acompanha a margem foliar desde a base até o ápice são conhecidas como **nervura marginal coletora** ou **nervura coletora**, muito característica de Myrtaceae.

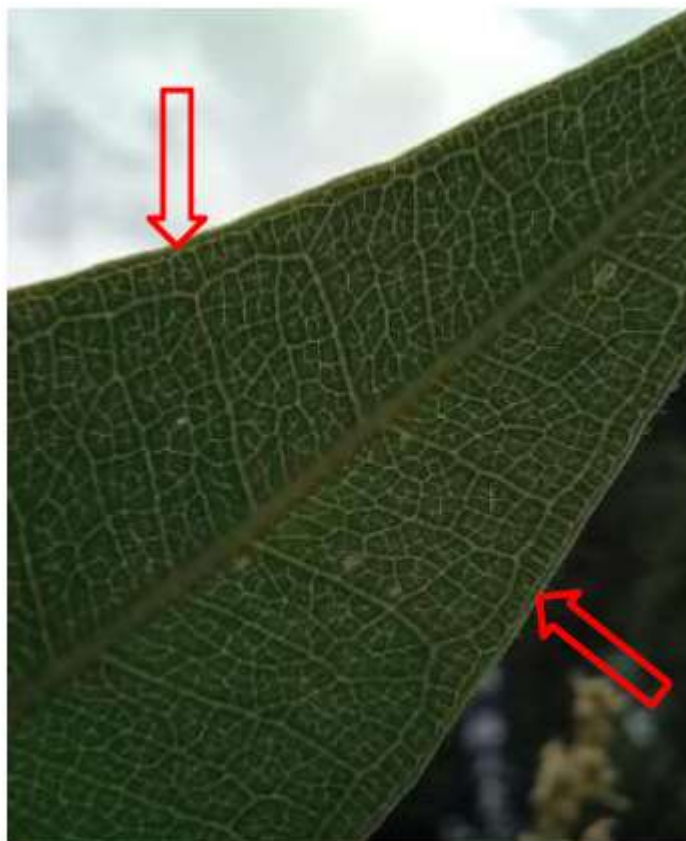


Figura 3.61 - *Myrcia splendens* (Sw.) DC. (Myrtaceae)

Os padrões formados pelas nervuras com relação à disposição e irradiação são um importante caráter diagnóstico para diversos táxons e, portanto, sua classificação deve ser atentamente observada para fins de identificação. Dentre os principais tipos de padrões de nervação, destacamos:

- **Arqueadas:** diz-se das folhas cujas nervuras ou pares de nervuras apresentam uma forte angulação ascendente.



Figura 3.62 - Segundo par de nervuras arqueadas em *Ficus enormis* Mart. ex Miq. (Moraceae)

- **Uninervias:** diz-se das folhas onde é possível a observação a olho nu de apenas uma nervura localizada na região central. Geralmente encontradas em folhas carnosas, que mascaram as nervuras secundárias e terciárias.



Figura 3.63 - *Clusia* sp. (Clusiaceae)

- **Peninervias:** diz-se das folhas onde é possível a observação a olho nu de uma nervura principal de onde partem nervuras secundárias laterais de maneira regular e espaçada, como uma pena. Estas podem ser subdivididas, de acordo com o tipo e posição da ramificação, em:
 - *Craspedódromas*: quando as nervuras secundárias se estendem até a margem do limbo foliar, muitas vezes ultrapassando o limbo, sem se ramificar.
 - *Camptódromas*: quando as nervuras secundárias não se ramificam e se curvam antes de chegar à margem do limbo foliar.

Figura 3.64 - *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek (Rhamnaceae)



- o *Eucamptódroma*: quando as nervuras secundárias são acentuadamente encurvadas na margem do limbo foliar, até convergirem no ápice.



Figura 3.65 - *Ouratea semiserrata* (Mart. & Nees) Engl. (Ochnaceae)

- *Broquidódroma*: quando as nervuras secundárias formam arcos que se fecham próximos à margem do limbo foliar.



Figura 3.66 - *Ficus enormis* Mart. ex Miq. (Moraceae)

- *Cladódroma*: quando as nervuras secundárias se ramificam bem próximas à margem do limbo foliar.

- **Triplinérveas:** diz-se das folhas que apresentam três nervuras principais, originárias na base do limbo foliar ou, em casos mais raros, saindo um pouco acima da base do limbo.



Figura 3.67 - *Celtis brasiliensis* (Gardner) Planch. (Cannabaceae)

- **Curvinérveas ou Acródromas:** diz-se das folhas que apresentam mais de uma nervura principal, com mesmo ponto de origem na base do limbo, formando curvas equidistantes e convergindo até um mesmo ponto no ápice.

Característica diagnóstica de Melastomataceae.



Figura 3.68 - *Miconia willdenowii* Klotzsch ex Naudin (Melastomataceae)

- **Palminérveas:** diz-se das folhas que apresentam três ou mais nervuras primárias que se irradiam a partir da base do limbo foliar em várias direções diferentes, como dedos na palma da mão, não convergindo no ápice.



Figura 3.69 - *Ficus carica* L. (Moraceae)

3.14 OUTRAS CARACTERÍSTICAS

- **Pontuações translúcidas:** pequenas glândulas que ocorrem por todo limbo foliar em alguns táxons. Podem ser visualizadas com facilidade ao se colocar o limbo foliar contra alguma fonte de luz.



Figura 3.70 - *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae)

- **Domáceas:** lacunares ou com tricomas. São observadas nas junções e ângulos formados entre as nervuras primárias e secundárias, mais raramente nas junções entre nervuras secundárias e terciárias.

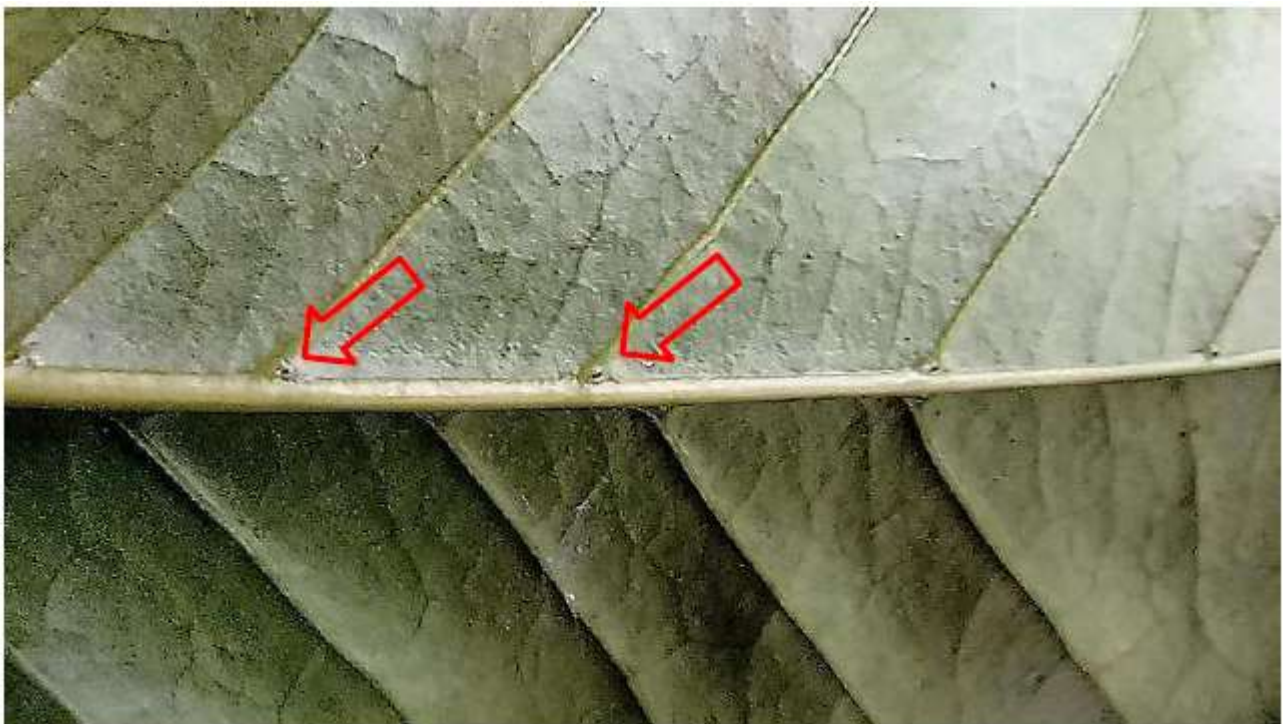


Figura 3.71 - Domáceas lacunares nas folhas de *Coffea arabica* L. (Rubiaceae)



Figura 3.72 - Domáceas com tricomas de *Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez (Lauraceae)

- **Glândulas:** podem ser observadas no pecíolo, raque (em folhas compostas), margem do limbo foliar, na base do limbo foliar na face abaxial. Estar atento ao formato, posição e número de glândulas.



Figura 3.73 - *Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J.W.Grimes (Fabaceae)

- **Cavidades resiníferas:** pequenas linhas translúcidas encontradas por todo limbo foliar. Muito característico em espécies do gênero *Myrsine*.



Figura 3.74 - *Myrsine umbellata* Mart. (Primulaceae)

- **Pontuações enegrecidas:** pequenas pontuações escuras que ocorrem por todolimbo foliar. Muito característico do gênero *Vismia* e em *Rhamnidium*.



Figura 3.75 - *Vismia brasiliensis* Choisy (Hypericaceae)



Figura 3.76 - *Rhamnidium elaeocarpum* (Rhamnaceae)

4 GLOSSÁRIO MORFOLÓGICO PARA DENDROLOGIA

- **Abaxial, face:** superfície inferior do limbo foliar.
- **Acanalado:** órgão, geralmente tronco, que apresenta sulcos ou fendas profundas no sentido vertical.
- **Acródromas, nervuras:** o mesmo que curvinérveas. Duas ou mais nervuras primárias ou secundárias que partem de um mesmo ponto da base do limbo formando arcos que se convergem no ápice.
- **Acúleo:** projeção epidérmica pontiaguda que pode ocorrer em diferentes partes da planta. Difere-se de espinho por se destacar com relativa facilidade e não possuir vascularização.
- **Acuminado:** ápice do limbo foliar que se estreita abruptamente, formando uma projeção.
- **Adaxial, face:** superfície superior do limbo foliar.
- **Alterna dística:** filotaxia caracterizada pela inserção de apenas uma folha por nó e cujo posicionamento em relação às outras folhas é de 180°.
- **Alterna espiralada:** filotaxia caracterizada pela inserção de apenas uma folha por nó e cujo posicionamento das folhas nos ramos segue uma disposição em espiral.
- **Arqueadas, nervuras:** par de nervuras secundárias que formam um ângulo menor que 45° com a nervura principal.
- **Assimétrico:** que não apresenta simetria, desigual. Termo utilizado usualmente para a base do limbo foliar cujo plano direito e esquerdo se diferem visualmente.
- **Bifoliolada, folha composta:** folha composta por apenas um par de folíolos.

- **Bipinada, folha composta:** folha cujo limbo foliar é segmentado em folíolos e estes, por sua vez, se segmentam uma segunda vez, dando origem a foliólulos.
- **Borda do limbo foliar:** o mesmo que margem do limbo foliar. Região marginal que percorre lateralmente toda a área do limbo foliar.
- **Borda hialina:** margem ou parte da margem do limbo foliar despigmentada, que tem aspecto translúcido.
- **Borda serrilhada:** margem ou parte da margem do limbo foliar com pequenas projeções direcionadas ao ápice que conferem um aspecto de uma pequena serra.
- **Borda do limbo revoluto:** margem ou parte da margem do limbo foliar que enrola-se em direção a face abaxial.
- **Bronquidódromo:** tipo de nervação onde as nervuras secundárias se unem entre si quando se encontram próximas às margens do limbo foliar.
- **Caduca:** estrutura ou órgão não são persistentes, de duração efêmera, em geral refere-se às folhas.
- **Caducifolia:** planta, geralmente árvore ou arbusto, que perde suas folhas em determinado período do ano, quando as condições são menos favoráveis.
- **Canaliculado:** qualquer estrutura cilíndrica, geralmente raque ou pecíolo, com uma pequena fenda ou canal ao longo de toda região adaxial.
- **Capsicina/Capsaicina, cheiro de:** substância alcalóide comum em diferentes gêneros de Solanaceae que conferem um cheiro específico, semelhante ao cheiro do tomate (*Solanum lycopersicum* L.).
- **Carnosa:** qualquer órgão vegetal com aspecto macio e suculento.
- **Catáfilo:** órgão foliáceo geralmente com aspecto escamiforme (de escamas) frequentemente encontrada protegendo gemas apicais ou axilares.
- **Cicatriz de estípulas:** região na base de folhas onde estava localizada uma estípula caduca, que deixou uma pequena marca após abscisão.
- **Cicatriz do folíolo abortado:** região de folhas compostas onde é possível observar uma pequena marca localizada onde deveria estar presente um folíolo.

Exemplo: *Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J.W.Grimes.

- **Circundante, nervura:** o mesmo que nervura coletora. Diz-se quando o limbo apresenta nervuras paralelas que percorrem toda margem do limbo, desde a base até o ápice.
- **Coletora, nervura:** o mesmo que circundante. Diz-se quando o limbo apresenta nervuras paralelas que percorrem toda margem do limbo, desde a base até o ápice.
- **Concolor:** órgão, geralmente folha, que apresenta ambas as faces, adaxial e abaxial, com a mesma coloração.
- **Congesta:** distribuição densamente agrupada das folhas no ápice dos ramos.
- **Cordado:** em formato de coração, termo utilizado usualmente para a base do limbo foliar que forma bases arredondadas semelhantes ao ápice de um coração.
- **Coriácea:** textura quebradiça e levemente endurecida, que dá um aspecto quase ressecado a algumas folhas. Textura foliar muito comum em espécies de ambientes xéricos.
- **Crassa:** textura de folhas mais grossas e com certo nível de suculência. Textura foliar muito comum em espécies de ambientes xéricos.
- **Crescimento determinado, folha composta com:** diz-se de folhas compostas cujo o número de folíolos é relativamente constante e definido entre folhas do mesmo indivíduo ou indivíduos da mesma espécie. Isso se deve ao fato de o meristema no ápice da raque não ser funcional após expansão da folha.

- **Crescimento indeterminado, folha composta com:** diz-se de folhas compostas cujo o número de folíolos é bastante variável e indefinido entre folhas do mesmo indivíduo ou indivíduos da mesma espécie. Isso se deve ao fato de o meristema no ápice da raque permanecer funcional por um longo período, dando origem constante a novos folíolos.
- **Decorrente:** diz-se da base do limbo foliar que se prolonga estreitamente alcançando o pecíolo.
- **Deltoide:** relativo ao formato do limbo foliar com base larga e ápice mais estreito, dando à folha uma forma próxima a um triângulo.
- **Denteado:** margem ou parte da margem do limbo foliar com pequenas projeções em formato de denticulos, direcionadas à 180º margem do limbo.
- **Dicotômicos, ramos:** diz-se dos ramos que se bifurcam em dois ramos com arquitetura semelhante.
- **Digitada, folha composta:** folha composta cujos folíolos estão inseridos todos no mesmo ponto de inserção, de forma a se irradiar em um formato que lembra a palma de uma mão.
- **Discolor:** órgão, geralmente folha, que apresenta coloração distinta entre as faces adaxial e abaxial.
- **Divisão do limbo foliar:** organização básica do limbo foliar sobre a quantidade de vezes que houve repartições do limbo, que dá origem a folíolos e foliólulos.
- As folhas são simples, quando não houve divisões e o limbo foliar é inteiro. São compostas pinadas, quando o limbo foliar é segmentado apenas uma vez. São compostas bipinadas, quando o limbo foliar é segmentado em folíolos e estes, por sua vez, se segmentam em foliólulos.
- **Domácia:** estrutura que aloja pequenos insetos, fungos ou outros seres vivos.
- Está geralmente localizada no ponto de inserção de duas nervuras na face abaxial do limbo foliar. Podem ser do tipo lacunar, quando forma um pequeno abaulamento no limbo foliar, ou pode apresentar tricomas.
- **Dupla nervura coletora:** diz-se quando o limbo apresenta duas nervuras paralelas que percorrem toda margem do limbo, desde a base até o ápice.
- **Emarginado:** ápice foliar caracterizado por uma reentrância do limbo na região da nervura central, formando dois lóbulos arredondados semelhantes ao ápice de um coração.
- **Embira:** entrecasca muito fibrosa, que ao ser puxada desfia-se como um cordão.
- Usada por populações tradicionais para artesanatos e amarrações.
- **Entrenó:** região localizada entre dois nós do eixo caulinar.
- **Espinho:** estrutura pontiaguda, geralmente rígida, que pode ocorrer em diferentes partes da planta. Difere-se de acúleo por não se destacar com facilidade e possuir vascularização.
- **Estipela:** estrutura, geralmente pequena e afilada, que pode ser encontrada na base de alguns folíolos de determinadas espécies com folhas compostas.
- **Estípula:** estrutura, geralmente pequena e laminar, encontrada usualmente aos pares na base das folhas. É persistente, quando sua longevidade acompanha o desenvolvimento e amadurecimento da folha associada, ou caduca, quando sua longevidade é efêmera, deixando apenas sua cicatriz na região onde estava localizada. Pode ser livre ou fundida e variar quanto ao formato e localização dependendo da espécie.
- **Filotaxia:** diz-se da disposição das folhas nos nós dos eixos caulinares. A filotaxia é oposta, quando duas folhas opostas entre si estão inseridas no mesmo nó; verticilada, se mais de duas folhas estão inseridas por nó; alterna, se apenas uma folha está inserida por nó; e suboposta, quando um par de folhas não está inserido exatamente no mesmo plano, mas cujas folhas não estão distantes o suficiente para serem consideradas alternas.

- **Folha composta:** folhas cujo limbo foliar apresenta-se segmentado em unidades menores. Pode ser denominada folha composta pinada, quando apresenta apenas um nível de segmentação, que caracteriza os folíolos; ou composta bipinada, quando os folíolos apresentam-se segmentados, caracterizando os foliólulos.
- **Folha:** órgão vegetativo, aéreo, com função principal de realizar fotossíntese.
- Apresenta formato laminar, salvo raras exceções, e é determinada a partir das gemas axilares. Apresenta limbo, pecíolo, bainha e estípula, quando completa.
- Se incompleta, há ausência de alguma dessas estruturas.
- **Foliácea, estípula:** diz-se da estípula bem desenvolvida, apresenta formato de uma folha.
- **Folíolo:** diz-se de cada unidade de uma folha composta. Pode ser inteiro ou se dividir em unidades menores denominadas foliólulos.
- **Foliólulo:** diz-se da menor unidade foliar de uma folha composta bipinada, ou seja, representa cada unidade que compõe um folíolo.
- **Gema apical:** diz-se da região meristemática no ápice do eixo caulinar que dará origem a novos ramos.
- **Gema axilar:** diz-se da região meristemática localizada na região axilar de uma folha. Este tipo de gema é uma importante característica na delimitação de folhas simples e compostas.
- **Gema globular:** gema apical ou axilar que apresenta um formato arredondado.
- **Gema enrijecida:** gemas que apresentam textura rígida.
- **Gema imbricada:** gema cuja disposição dos primórdios foliares se sobrepõe sucessivamente, onde o primórdio anterior cobre parcialmente o posterior.
- **Glabra:** qualquer estrutura ou órgão vegetal que não apresenta tricomas.
- **Glândulas oclares:** glândulas com formato de ocelos presentes geralmente nos pecíolos de determinadas espécies.
- **Glândulas:** estrutura ou tecido de um órgão vegetal especializado em secretar substâncias como óleos, açúcares, entre outras.
- **Hidatódios:** poro ou estrutura secretora encontrada nas margens ou ápice foliar, que elimina água por gutação.
- **Imparimpinada, folhas compostas:** folhas compostas com apenas um folíolo terminal no ápice da raque.
- **Inteira, margem:** margem do limbo foliar que não apresenta ornamentações, divisões, ondulações ou lóbulos.
- **Interpeciolar, estípula:** estípula localizada entre os pecíolos de folhas opostas.
- Característica comum em Rubiaceae.
- **Intrapeciolar, estípula:** estípula localizada entre o pecíolo e o eixo caulinar.
- Característica comum em Malpighiaceae.
- **Juga:** diz-se do par de folíolos opostos na raque de uma folha composta.
- **Lacuna foliar:** diz-se da região do nó caulinar onde se encontra uma zona preenchida por tecido parenquimático próximo ao cilindro vascular que se desvia do sistema vascular do caule em direção à folha.
- **Látex:** exsudado geralmente leitosos e de coloração branca, mas pode-se apresentar amarelado, avermelhado ou de outras tonalidades. Composto por diversas substâncias insolúveis, usualmente com aspecto pegajoso.
- **Lenticela:** diz-se de aberturas situadas na periderme dos vegetais. São usualmente visíveis a olho nu e tem como função a realização de trocas gasosas dos tecidos mais profundos de caules e raízes com o meio externo.

- **Limbo foliar:** porção laminar e bilateral da folha, salvo raras exceções. Pode ser subdividido em três regiões: Base, região próxima ao pecíolo, ápice, porção final do limbo, e região mediana, entre o ápice e a base.
- **Lobada, folha:** folha com reentrâncias na margem do limbo foliar que formam lobos arredondados, cujas fendas não ultrapassam a metade do limbo.
- **Medula esponjosa:** diz-se da região mais interna dos caules e ramos quando esta apresenta-se com textura macia e esponjosa. Muito comum em espécies arbóreas de Malvaceae.
- **Mucronado:** ápice foliar caracterizado pela ultrapassagem da nervura central do limbo foliar.
- **Nectário extrafloral:** glândula secretora de néctar que está localizada em áreas externas à flor, como em cálice, folha, pecíolo ou raque.
- **Nó:** região caulinar onde são encontrados os meristemas que dão origem às folhas e gemas.
- **Obliquo:** que não apresenta simetria, desigual. Termo utilizado usualmente para a base do limbo foliar cujo plano direito e esquerdo se diferem visualmente.
- **Obovado:** formato oval invertido, cujo ápice do limbo é arredondado e mais largo que a base.
- **Ócrea:** diz-se de uma ou mais estípulas fundidas que envolvem a circunferência do caule na região do nó, protegendo as gemas e primórdios foliares.
- **Oposta, filotaxia:** diz-se quando duas folhas opostas entre si estão inseridas no mesmo nó. Quando cada par de folhas sae em planos de 90° em relação ao anterior, diz-se filotaxia oposta cruzada.
- **Palminérvea:** diz-se folha com várias nervuras principais saindo da base do limbo, dando um aspecto que lembra a palma da mão.
- **Parimpinada, folha composta:** folhas compostas com um par de folíolos terminal no ápice da raque.
- **Patelar, nectário com formato:** diz-se do nectário que tem o formato de um prato raso. A palavra patela vem do latim, patella, e refere-se à um prato ou panela rasa.
- **Pecíolo:** haste que liga o limbo foliar ao caule.
- **Peciólulo:** haste que liga o limbo dos folíolos à raque, no caso de folhas pinadas ou bipinadas, ou ao pecíolo, no caso de folhas palmadas.
- **Pinada, folha composta:** folha cujo limbo foliar é segmentado uma vez, dando origem a folíolos.
- **Pontuações translúcidas:** diz-se das glândulas de óleo presentes no limbo foliar que apresentam um aspecto translúcido quando observados contra a luz.
- Característica comum em Myrtaceae e Rutaceae.
- **Pulvino:** diz-se de estruturas dilatadas encontradas usualmente na base e/ou ápice dos pecíolos. Responsável por movimentos das folhas diante de determinados estímulos do ambiente.
- **Pulvínulos duplos:** diz-se quando os peciólulos apresentam estruturas dilatadas tanto na base quanto no ápice.
- **Pulvínulos:** diz-se de estruturas dilatadas encontradas usualmente na base e/ou ápice dos peciólulos. Responsável por movimentos das folhas diante de determinados estímulos do ambiente.
- **Ramenta:** râmulos com catáfilos. Diz-se do conjunto de escamas finas presente em ramos. Característica comum em Erythroxylaceae.
- **Ranaliano, cheiro:** cheiro característico de Lauraceae, ocasionado por alta concentração de terpenos, que pode ser mais ou menos intenso dependendo da espécie. Cheiro semelhante ao cheiro das folhas de louro (*Laurus nobilis* L.).
- **Raque alada:** diz-se da raque que apresenta expansões em forma de ala ou asa.

- **Raque canaliculada:** diz-se da raque que apresenta pequena fenda ou canal ao longo da face adaxial.
- **Raque:** diz-se da nervura central de folhas compostas.
- **Reticuladas, nervuras:** diz-se das nervuras terciárias, ou de ordem maior, que formam uma estrutura em rede no limbo foliar.
- **Revoluto:** qualquer órgão laminar que enrola as margens sobre si na face abaxial. Pode ser um enrolamento expressivo, por toda a margem do órgão, ou apenas em uma determinada região da folha, como na base do limbo.
- **Seção quadrangular dos ramos:** diz-se dos ramos que, ao invés de apresentarem conformação cilíndrica, são quadrangulares. Característica comum em Lamiaceae.
- **Serosidades:** diz-se de qualquer substância que confere uma fina membrana de aspecto seroso à uma estrutura da planta, usualmente no limbo foliar.
- **Séssil:** diz-se da folha que não apresenta pecíolo.
- **Simples, folha:** folha cujo limbo foliar é inteiro e não houve segmentações. É delimitada pela presença de uma gema axilar na sua base.
- **Súber farináceo:** diz-se do súber que ao ser pressionado contra os dedos apresenta solta grânulos muito finos, com textura de farinha.
- **Suboposta, filotaxia:** diz-se quando um par de folhas não está inserido exatamente no mesmo plano (oposta), mas cujas folhas não estão inseridas no nó distantes o suficiente para serem consideradas alternas.
- **Supinado, pecíolo:** diz-se dos pecíolos que apresentam uma torção que causam uma elevação da folha com relação ao plano horizontal de onde os pecíolos se inserem nos ramos.
- **Terebentina/Terebintina, cheiro de:** substância formada por uma mistura de terpenos comum em diferentes gêneros de Anacardiaceae e Burseraceae. A substância confere um cheiro específico, semelhante ao cheiro de manga verde (*Mangifera indica* L.).
- **Tricoma:** projeções epidérmicas que podem apresentar diferentes características e densidade, dependendo da espécie. Pode ser encontrado em diferentes partes da planta: limbo foliar, pecíolos, ramos, flores, frutos, etc.
- **Tricomas ásperos:** diz-se do conjunto de tricomas enrijecidos que conferem um toque áspero ao órgão em que está presente.
- **Tricomas glandulares:** diz-se do conjunto de tricomas que apresentam estruturas secretoras. Usualmente conferem ao órgão uma textura pegajosa perceptível ao ser pressionado contra os dedos.
- **Tricomas acastanhados:** diz-se do conjunto de tricomas de coloração castanha a ferrugínea.
- **Trifoliolada, folha composta pinada:** folha composta por três folíolos. Difere de composta digitada pelo fato de cada folíolo sair de diferentes pontos de inserção na raque.
- **Trinervada:** diz-se da folha que apresentam três nervuras principais saindo do mesmo ponto da base do limbo foliar.
- **Venulares, nervuras:** diz-se do conjunto de nervuras muito finas, como capilares.
- **Verticilada, filotaxia:** diz-se quando três ou mais folhas estão inseridas em um mesmo nó no eixo caulinar.

CAPÍTULO 2 – CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS

As Angiospermas e Gimnospermas produzem um conjunto de órgãos especializados responsáveis pela reprodução sexuada. Em especial nas Angiospermas, essas estruturas são bastantes complexas e

diversificadas, mas no geral, apresentam características consistentes dentro dos gêneros e famílias botânicas. Neste capítulo, apresentaremos as principais características das flores e frutos das Angiospermas, destacando os caracteres morfológicos essenciais a serem observadas de forma a facilitar a identificação.

1 FLORES E INFLORESCÊNCIAS

1.1 FLORES

As flores são estruturas reprodutivas altamente especializadas, cuja morfologia apresenta alta afinidade com os fatores responsáveis pela sua polinização. Durante o processo evolutivo flores altamente diferenciadas foram sendo selecionados, desde aquelas pouco vistosas e inconspícuas até altamente atrativas, com cores vibrantes e recompensas energéticas, como o néctar, para atrair polinizadores especializados como insetos, aves e mamíferos. No geral as flores apresentam pouca variação fenotípica dentro da mesma espécie e por este motivo são indispensáveis nos estudos taxonômicos.

De maneira geral, as flores apresentam estruturas de proteção (brácteas, cálice e corola) e estruturas férteis (androceu e gineceu). Abaixo são apresentados detalhes destas estruturas:

- **Brácteas:** podem ser encontradas na região mais externa e basal das flores.

Podem ser persistentes até o amadurecimento dos frutos e tem função protetora, fotossintética ou ainda se apresentarem como estruturas especializadas na atração de polinizadores.



Figura 1.1 - *Bougainvillea glabra* Choisy (Nyctaginaceae)

- **Pedicelo:** estrutura que mantém a conexão entre a flor (ou conjunto de flores) e o ramo. Geralmente não é especializado, se apresentando de forma cilíndrica e pouco alongada. Entretanto, em raras exceções pode apresentar função especializada, como por exemplo, nas espécies do gênero *Anacardium* L. (Anacardiaceae), onde, durante o desenvolvimento do fruto, ele se torna carnoso e atrativo a dispersores. A flor onde ele está ausente é chamada de **séssil**.

- **Cálice:** estrutura de proteção formada pelo conjunto de **sépalas**. Podem ser pouco aparentes ou atrativas, livres ou fundidas.
- **Corola:** estrutura formada pelo conjunto de **pétalas**, pode contribuir para proteção, entretanto, na maioria das espécies, apresenta-se muito atrativa, sendo responsável pela atração de polinizadores. Geralmente cálice e corola são facilmente distinguíveis e neste caso as flores são chamadas **heteroclamídeas**.

Quando não é possível a distinção entre cálice e corola, as sépalas e pétalas são chamadas de **tépalas** e as flores recebem o nome de **homoclamídeas**.

- **Androceu:** representa a estrutura reprodutiva masculina da flor, formada pelo conjunto de estames e responsável pela produção de pólen. São partes do estame o **filete**, a **antera** e **conectivo**. Com relação a sua morfologia, os estames podem variar com relação à inserção da antera no filete (**basifixa**, **dorsifixa** ou **ápicefixa**); a à abertura das anteras (deiscência) para dispersão do pólen (**deiscência longitudinal**, **poricida** ou **valvar**).
- **Gineceu:** representa a estrutura reprodutiva feminina da flor, formada pelo conjunto de carpelos e responsável pela produção de óvulos. São partes dos carpelos o **ovário**, **estilete** e **estigma**. Morfologicamente pode variar com relação ao número de carpelos (**unicarpelar**, quando apresenta um único carpelo; **bicarpelar**, quando apresenta dois carpelos; **tricarpelar**, quando apresenta três carpelos; e **pluricarpelar**, quando apresenta quatro ou mais carpelos).

Também variam com relação à posição do ovário na flor (**súpero**, quando cálice e corola estão inseridos na base dos ovários; **semi-ínfero**, quando cálice e corola estão inseridos parcialmente em torno dos ovários; e **ínfero**, quando cálice e corola estão inseridos sobre o ovário).

Todas as estruturas apresentadas acima podem estar livres nas flores ou fundidas. Para estruturas livres, usamos o radical “**diali**”, que significa separado.

Usamos o termo **dialissépala**, para cálice com sépalas livres; **dialipétala**, para corola com pétalas livres; **dialistêmone**, para androceu com estames livres; e **dialicarpelar** para gineceu com carpelos livres. No caso das estruturas fundidas usamos o radical “**gamo**”, que significa unido. Usamos o termo **gamossépalo**, para cálice com sépalas fundidas; **gamopétala**, para corola com pétalas fundidas; **gamostêmone**, para androceu com estames fundidos; e **gamocarpelar** para gineceu com carpelos fundidos.

Nem todas as flores são providas de todas essas estruturas, especialmente as estruturas não reprodutivas. Quando a flor é desprovida de cálice e corola ela é denominada como **aclamídea**. Se possui apenas a corola ou apenas a corola ela é denominada como **monoclamídea**. Caso apresente cálice e corola, é denominada de **diclamídea**. Algumas espécies podem, inclusive, apresentar flores sem o androceu e flores sem o gineceu sendo, portanto, unissexuadas.

Outra característica importante das flores diz respeito a sua simetria. Nas flores com simetria **radial** ou **actinomorfa**, a corola apresenta pétalas todas iguais com relação ao formato e dimensão, onde podem ser observados vários planos simétricos.

Nas flores com simetria **bilateral** ou **zigomorfa** a corola apresenta pétalas diferentes entre si, onde podem ser observados apenas dois planos simétricos.

1.2 INFLORESCÊNCIA

Quando a flor nasce isolada em um ramo ela é denominada **simples** ou **solitária** e neste caso não existe inflorescência. Já o agrupamento de flores em um eixo caulinar especializado (**pedúnculo**) é denominado como **inflorescência**. As espécies se diferenciaram numa infinidade de formas de agrupamento de suas flores, que podem ser classificadas de acordo com:

- **a ramificação do pedúnculo**: inflorescência **simples** ou **solitárias**, quando não há ramificação do pedúnculo; e **composta**, quando há ramificação do pedúnculo.
- **a posição das inflorescências**: **apical** ou **terminal**, quando surge a partir de gemas apicais no ápice dos ramos; **axilar** ou **lateral**, quando surge a partir de gemas laterais; e **caulinar**, quando surge diretamente de caules, sem estar relacionado a gema lateral ou apical.
- **o tipo de desenvolvimento e ramificação**: **racemosa**, quando o eixo principal tem crescimento potencialmente indefinido ou monopodial, já que a gema apical do eixo permanece ativa durante a floração; e **cimosa**, quando o eixo principal tem crescimento definido, já que a primeira flor é emitida no ápice do eixo principal e a gema apical não permanece mais ativa.

Com relação ao desenvolvimento e ramificação das inflorescências, os dois tipos principais podem apresentar uma série de variações e especificidades que são importantes na definição das famílias botânicas. Entretanto, estas variações não serão aqui tratadas devido a proposta introdutória do livro, mais focada, inclusive, nas características vegetativas, que auxiliam nos estudos dendrológicos. A partir das informações fornecidas, uma breve consulta em materiais especializados é capaz de sanar quais quer dúvidas que vierem a surgir.

2 FRUTOS

Embora na língua portuguesa talvez os termos fruto e fruta por vezes seja usado como sinônimos no cotidiano, na botânica, faz-se uma importante distinção entre ambos. Enquanto **FRUTA** é utilizado na terminologia popular geralmente para designar partes carnosas da planta que são consumidas na alimentação, o termo **FRUTO** é utilizado apenas para designar o estágio final do desenvolvimento do

gineceu. Por exemplo, a fruta caju (*Anacardium spp.*) tem uma parte carnosa, é consumida in natura ou em sucos, cuja origem está no desenvolvimento do pedicelo da flor e não no seu ovário, sendo, portanto, um pseudofruto. Por outro lado, sua castanha tem origem no desenvolvimento do ovário, sendo o fruto verdadeiro.

Reforçando a informação acima, os frutos são formados pelo desenvolvimento do gineceu e têm como função a proteção, nutrição e hidratação das sementes, além de, no geral, serem importantes agentes em sua dispersão. São partes do fruto, as **sementes** e o **pericarpo**. As sementes são formadas pelo desenvolvimento do óvulo fecundado.

Nelas são encontrados os embriões darão origem a um novo indivíduo caso ela encontre condições favoráveis para seu desenvolvimento. O pericarpo é formado pelo desenvolvimento das paredes do ovário e envolvem as sementes. Ele pode ser subdividido em **epicarpo**, que consiste da parte mais externa do fruto, geralmente conhecida como “casca”; **mesocarpo**, camada intermediária que forma a massa carnosa de alguns frutos; **endocarpo**, camada mais interna que cobre diretamente a semente.

Com relação aos tipos de fruto, eles podem ser:

- **Quanto à consistência**
 - *Fruto carnoso*: durante o estágio de amadurecimento são muito suculentos, geralmente com dispersão por animais.
 - *Fruto seco*: durante o estágio de amadurecimento apresentam baixa umidade.
- **Quando à deiscência**
 - *Fruto deiscente*: durante o estágio de amadurecimento se abre espontaneamente, expondo as sementes.
 - *Fruto indeiscente*: durante o estágio de amadurecimento não se abre espontaneamente.
- **Quanto ao número de sementes**
 - *Monospermico*: apresenta uma semente.
 - *Dispermico*: apresenta duas sementes.
 - *Trispermico*: apresenta três sementes.
 - *Polispermico*: apresenta quatro ou mais sementes.
- **quanto à sua origem**
 - *Simples*: gineceu com 1 carpelo (unicarpelar) ou gineceu com mais de um carpelo fundidos (sincárpico) se mantém unidos do fruto.

Esquizocarpo: quando gineceu formado por mais de um carpelo fundidos (sincárpico) se separam de forma total ou parcial durante a formação do fruto.

- *Múltiplo ou agregado*: gineceu formado por mais de um carpelo não fundido (apocárpico) dá origem ao fruto.
- *Compostos ou infrutescência*: gineceu de várias flores diferentes em uma inflorescência se desenvolvem de forma muito próxima e agrupada, dando origem a uma estrutura coesa.

- *Pseudofruto ou fruto acessório*: estruturas que não são originárias a partir do desenvolvimento das paredes dos ovários, mas que estão de alguma forma associadas à atração de dispersores. Podem ter origem no receptáculo, pedicelo, etc.

Os frutos de acordo com suas características, podem ser classificados em:

- Baga: fruto simples, carnoso, indeiscente; gineceu unicarpelar ou sincárpico, com epicarpo delgado, mesocarpo e endocarpo carnoso; geralmente polispérmico.
- Drupa: fruto simples, carnoso, indeiscente; gineceu unicarpelar, monospérmico, com pericarpo diferenciado em epicarpo, mesocarpo e endocarpo; semente única.
- Folículo: fruto seco e deiscente que se abre longitudinalmente por uma valva; unicarpelar e geralmente polispérmico.
- Legume: fruto seco e deiscente que se abre longitudinalmente por duas valvas; unicarpelar e geralmente polispérmico.
- Cápsula: fruto seco e deiscente que se abre por um número variável de valvas que podem ou não ser longitudinais; sincárpico e geralmente polispérmico. Podem ser do tipo poricida, pixídio, loculicida, septícida ou septífraga.
- Sâmara: Fruto seco indeiscente provido de alas que são responsáveis pela dispersão anemocórica.

MÓDULO 2 – PRINCIPAIS FAMÍLIAS BOTÂNICAS DAS ÁRVORES DE LAVRAS E REGIÃO



Introdução À Dendrologia

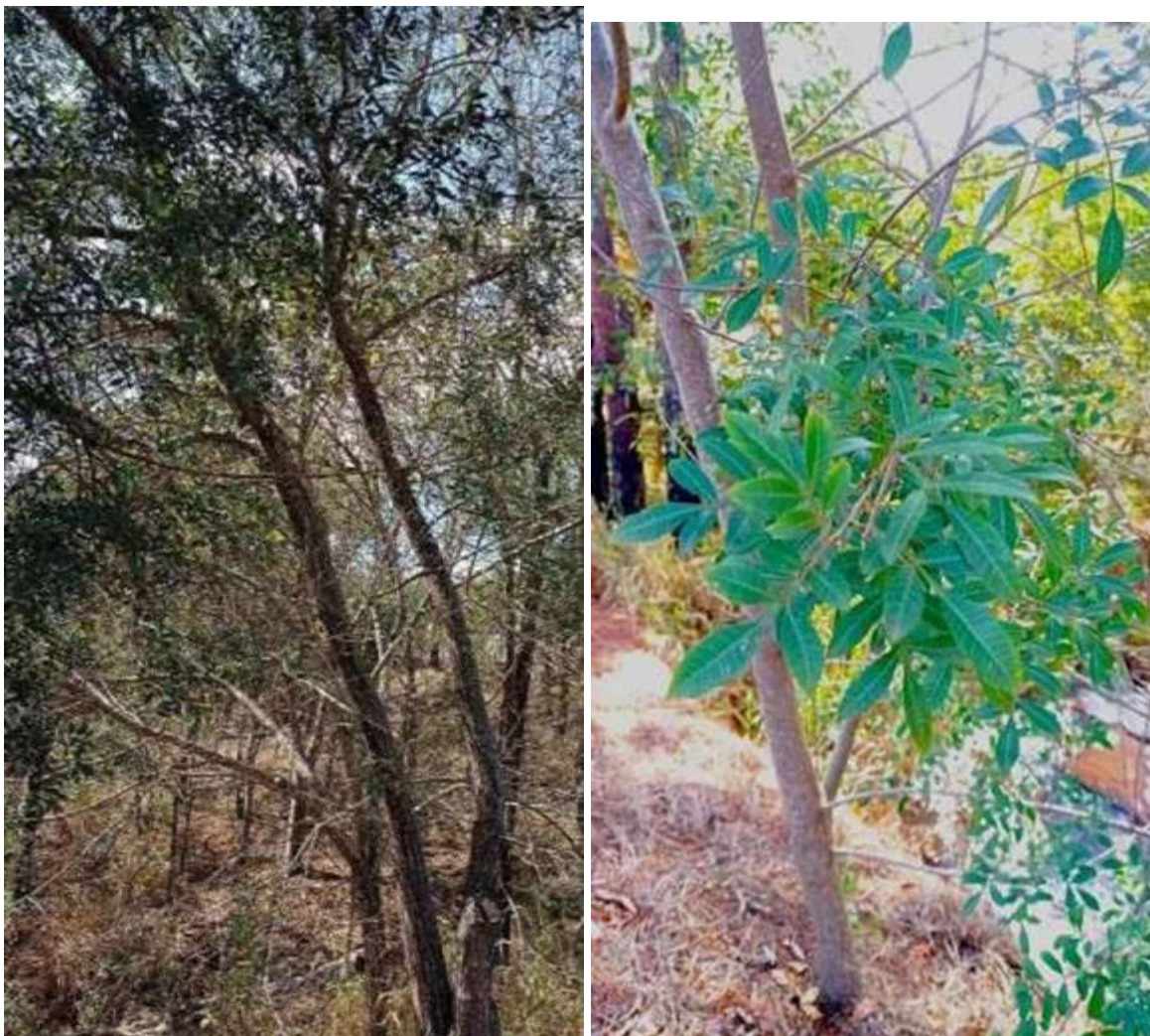
FAMÍLIA	Tipo de folha	Estípulas	Filotaxia	Característica específica
Anacardiaceae R.Br.	Raro simples ou compostas	Ausente	Alterna	Cheiro de terebintina
Annonaceae Juss.	Simple	Ausente	Alterna dística	Embira, margem inteira
Apocynaceae Juss.	Simple	Ausente	Alterna/oposta/verticilada	Látex leitoso, margem inteira
Araliaceae Juss.	Simple ou compostas	Presente		Ócrea, citatriz da ócrea nos ramos em "V", folhas simples ou compostas, dísticas
Arecaceae Schultz Sch.	Compostas	Presente	Alterna espiralada	Estipe, folhas compostas pinadas.
Asteraceae Bercht. & J.Presl	Simple	Ausente	Alterna	Corte no tronco enegrecido, Presença de pulvínulos; folhas compostas
Bignoniaceae Juss.	Compostas	Ausente	Oposta	digitadas ou bipinadas
Boraginaceae Juss.	Simple	Ausente	Alterna	Oxidação rápida das folhas ao corte
Burseraceae Kunth	Compostas	Ausente	Alterna	Cheiro de terebintina, pulvinos duplos
Caryocaraceae Voigt	Compostas	Ausente	Oposta	Trifolioladas, margem serreadas
Cannabaceae Martinov	Simple	Presente	Alternas	Filotaxia alterna dística, primeiro par de nervuras arqueado
Erythroxylaceae Kunth	Simple	Presente	Alterna	Presença de ramentas
Euphorbiaceae Juss.	Simple ou compostas	Presente	Alterna	Látex (leitoso ou não), glândulas nas folhas frequentemente
Fabaceae Lindl.	Compostas	Presente	Alterna	Folhas compostas pinadas, bipinadas, bifolioladas (<i>Hymenaea</i> L.), trifolioladas
Hypericaceae Juss.	Simple	Ausente	Oposta	Látex e pontuações enegrecidas no limbo foliar
Lacistemataceae	Simple	Presente	Alternas	Gemas cônicas e finas, inflorescências "candelabro"
Lauraceae Juss.	Simple	Ausente	Alterna	Cheiro ranaliano
Lythraceae J.St.-Hil.	Simple	Ausente	Oposta	Nervura coletora, hidatódios no ápice da folha
Magnoliaceae Juss.	Simple	Presente	Alterna espiralada	Ócrea fundida ao pecíolo, sem látex

Introdução À Dendrologia

Malpighiaceae Juss.	Simples	Presente	Oposta	Estípula intrapeçonar ou glândulas
FAMÍLIA	Tipo de folha	Estípulas	Filotaxia	Característica específica
Malvaceae Juss.	Simples ou compostas	Presente	Alterna	Folhas compostas digitadas ou com nervuras palminérvias
Melastomataceae A.Juss.		Simples	Ausente	Oposta Nervuras, acródromas, dilatação
Meliaceae A.Juss.	Compostas	Ausente	Alterna	Composta pinada, mucrom no ápice da raque, excessão <i>Trichilia</i> P.Browne
Moraceae Gaudich.	Simples	Presente	Alterna	Látex e ócrea
Myrtaceae Juss.	Simples	Ausente	Oposta	Nervuras coletoras, pontuações translúcidas em todo limbo foliar
Picramniaceae Fernando & Quinn	Compostas	Ausente	Alterna	Imparipinada, folíolos alternos ou subopostos
Piperaceae Giseke	Simples	Ausente	Alterna	Nós dilatados, nervuras secundárias arqueadas
Primulaceae Batsch ex Smith	Simples	Ausente	Alterna congesta	Presença de cavidades resiníferas nas folhas
Rhamnaceae Juss.	Simples	Presente	Oposta	Pontuações enegrecidas pouco conspícuas em todo limbo foliar
Rubiaceae Juss.	Simples	Presente	Oposta	Estípulas interpeciolares de formas variadas
Rutaceae A.Juss.	Compostas	Ausente	Alterna ou composta	Pontuações translúcidas em todo limbo
Salicaceae Mirb.	Simples	Presente	Alterna dística	Pontuações translúcidas em todo limbo
Sapotaceae Juss.	Simples	Ausente	Alterna	Látex leitoso, margem inteira
Siparunaceae (A.DC.) Schodde	Simples	Ausente	Oposta	Muito aromáticas
Solanaceae A.Juss.	Simples	Presente	Alterna	Cheiro de capsina, medula esponjosa

1 SCHINUS TEREBINTHIFOLIA RADDI (ANACARDIACEAE)

Folhas compostas pinadas imparipinadas; estípulas ausentes; filotaxia alterna; cheiro marcante de terebintina; sem pulvínulos; raque alada (pouco visível), alas da raque revolutas; folíolos sésseis; borda do limbo dos folíolos serrilhada, com serrilhado se iniciando do meio do limbo em direção ao ápice. Em Lavras e região é encontrada em áreas antrópicas e florestas Semidecíduas.





2 XYLOPIA BRASILIENSIS SPRENG. (ANNONACEAE)

Árvore com crescimento monopodial. Casca com placas descamantes, especialmente em caules jovens. Folhas simples, lanceoladas; estípulas ausentes; filotaxia alterna dística; pecíolos curtos e canaliculados; borda do limbo inteira. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas.





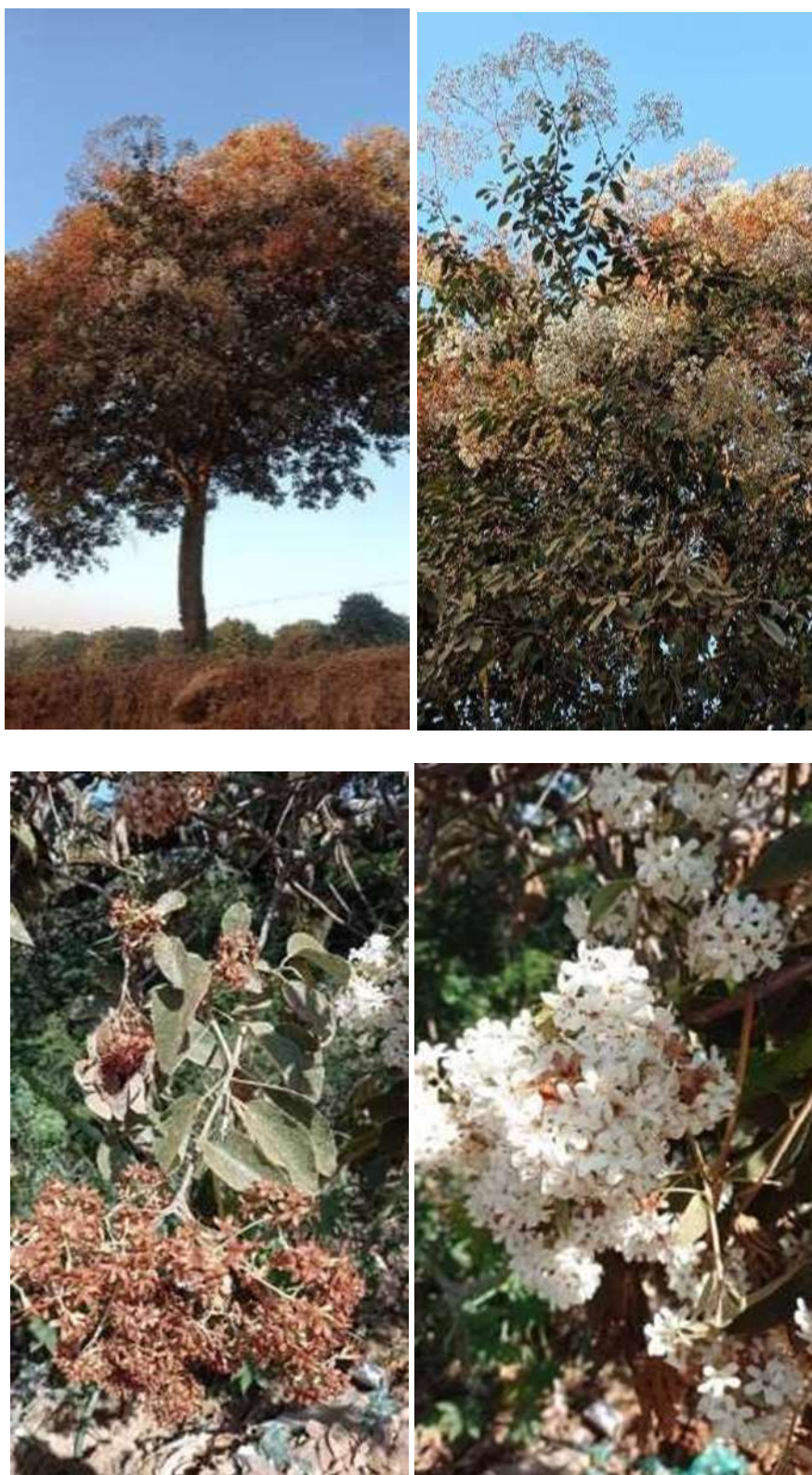
3 EREMANTHUS ERYTHROPAPPUS (DC.) MACLEISH (ASTERACEAE)

Casca muito fibrosa, especialmente em caules maduros. Folhas simples; estípulas ausentes; filotaxia alterna espiralada; discolor, presença de tricomas; borda do limbo inteira a levemente sinuosa. Em Lavras e região é encontrada em plantios, florestas ombrófilas e áreas transicionais entre Cerrado e florestas Semidecíduas.



4 CORDIA TRICHOTOMA (VELL.) ARRÁB. EX STEUD. (BORAGINACEAE)

Corte do tronco oxida rapidamente; corte esponjoso. Folhas simples, de formato variado; estípulas ausentes; filotaxia alterna; borda do limbo inteira; nervuras secundárias arqueadas, tricomas ásperos na face adaxial e tricomas estrelados na face adaxial; medula esponjosa. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas e áreas de transição com Cerrado.



5 *PROTIUM SPRUCEANUM* (BENTH.) ENGL. (BURSERACEAE)

Tronco liso. Folhas compostas, imparipinadas; estípulas ausentes; filotaxia alterna; peciólulos com pulvínulos duplos; borda do limbo inteira; nervuras bronquidódromas; cheiro intenso de terebintina

(folhas de manga). Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas e em matas de galeria ou próximas a cursos d'água.



6 ERYTHROXYLUM CITRIFOLIUM A.ST.-HIL. (ERYTHROXYLACEAE)

Folhas simples; estípulas presentes formando ramentas; filotaxia alterna; borda do limbo inteira; nervuras terciárias reticuladas; glabra. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas, Ombrófilas e Cerrado.



7 ALCHORNEA GLANDULOSA POEPP. & ENDL. (EUPHORBIACEAE)

Tronco liso pouco suberizado; látex translúcido em pequena quantidade. Folhas simples; par de estípulas glandulares; filotaxia alterna espiralada; folhas arredondadas; nervuras triplinérveas; borda do limbo denteado; tricomas; par de glândulas na base do limbo. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas, Ombrófilas e Cerrado.



8 CROTON URUCURANA BAILL. (EUPHORBIACEAE)

Tronco liso pouco suberizado, corte avermelhado; látex avermelhado ou translúcido. Folhas simples; estípulas presentes; filotaxia alterna espiralada; borda do limbo inteira ou com faixa de tricomas; folha cordada, discolor, face abaxial prateada, tricomas granulosos, par de glândulas na base do limbo. Em Lavras e região é encontrada em matas de galeria ou próximas a cursos d'água.





9 INGA VERA WILLD. (FABACEAE)

Folhas compostas pinadas; estípulas presentes; filotaxia alterna; nectários extraflorais em cada juga; raque e pecíolo alados; tricomas acastanhados. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas, especialmente próximas a cursos de água.





10 LEUCOCHLORON INCURIALE (VELL.) BARNEBY & J.W.GRIMES (FABACEAE)

Tronco claro, muito suberizado formando fissuras. Folhas compostas bipinadas; estípulas presentes; filotaxia alterna espiralada; ápice dos foliólulos mucronado; foliólulo abortado na base dos folíolos; nectários extraflorais na primeira e última juga. Em Lavras e região ocorre em floresta Semidecíduas e Cerrado.





11 MACHAERIUM VILLOSUM VOGEL (FABACEAE)

Folhas compostas pinadas imparipinadas; filotaxia alterna espiralada; estípulas presentes; gemas globosas a cônicas protegidas por catáfilos; tricomas macios por todo limbo foliar. Em Lavras e região ocorre em florestas Semidecíduas e Cerrado.





12 SENNA MACRANTHERA (DC. EX COLLAD.) H.S.IRWIN & BARNEBY (FABACEAE)

Corte do tronco amarelo intenso. Folhas compostas pinadas com quatro folíolos de formato foiceforme; estípulas presentes; filotaxia alterna; nectários extraflorais em cada juga; medula esponjosa. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas; florestas Ombrófilas e Cerrado.





13 *VISMIA BRASILIENSIS* CHOISY (HYPERICACEAE)

Folhas simples; estípulas ausentes; filotaxia oposta; glabra; pontuações enegrecidas no limbo foliar; látex levemente alaranjado. Em Lavras e região é encontrada em florestas Estacionais Semidecíduais e Cerrado.





14 NECTANDRA OPPOSITIFOLIA NEES & MART. (LAURACEAE)

Folhas simples; estípulas ausentes; filotaxia alterna (suboposta); tricomas acastanhados na face abaxial, nas folhas e ramos jovens; base do limbo revoluto; cheiro ranaliano (de folhas de abacate). Em Lavras e região é encontrada em florestas Estacionais Semidecíduais e Cerrado.



15 PERSEA MAJOR (MEISN.) L.E.KOPP (LAURACEAE)

Folhas simples; estípulas ausentes; filotaxia alterna espiralada; borda do limbo inteira; tricomas acastanhados na face abaxial; medula esponjosa; cheiro ranaliano (de folhas de abacate). Em Lavras e região é encontrada em florestas Estacionais Semidecíduais e Cerrado.



16 MICONIA WILLDENOWII KLOTZSCH EX NAUDIN (MELASTOMATACEAE)

Folhas simples; estípulas ausentes; cicatriz de expansão dos nós; filotaxia oposta; discolor; nervuras acródomas ou curvinérveas. Em Lavras e região é encontrada em florestas Estacionais Semidecíduais e áreas de transição com Cerrado.



17 CEDRELA FISSILIS VELL. (MELIACEAE)

Tronco suberizado, com fissuras. Folhas compostas pinadas e crescimento indeterminado (ápice da raque mucronado, folíolo abortado); filotaxia alterna espiralada; estípulas presentes; folíolos opostos; odor característico; tricomas macios por todo limbo foliar; medula esponjosa. Em Lavras e região ocorre em florestas Semidecíduas e Cerrado.



18 FICUS ARPAZUSA CASAR. (MORACEAE)

Folhas simples; estípulas presentes em forma de ócrea (estípulas fundidas); filotaxia alterna espiralada; gemas cônicas; primeiro par de nervuras secundárias arqueadas; glabra; pecíolos canaliculados; látex leitoso. Em Lavras e região ocorre em florestas Semidecíduas.



19 MYRCIA SPLENDENS (SW.) DC.

Corte do tronco vináceo e muito fibroso. Folhas simples; estípulas ausentes; filotaxia oposta; borda do limbo inteira; nervura coletora, pontuações translúcidas em todo limbo, base do limbo revoluta; muito variável, pode apresentar tricomas ou ser glabra, alta variação no tamanho foliar. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas, Ombrófilas, Cerrado e áreas antrópicas.



20 ZANTHOXYLUM RIEDELIANUM ENGL. (RUTACEAE)

Presença ou não de acúleos no tronco. Folhas compostas pinadas; estípulas ausentes; filotaxia alterna espiralada; borda do limbo inteira; tricomas nos ramos jovens e folíolos; pontuações translúcidas. Em Lavras e região ocorre em florestas Semidecíduas e no Cerrado.



21 SIPARUNA GUIANENSIS AUBL. (SIPARUNACEAE)

Folhas simples; filotaxia oposta; estípulas ausentes; medula esponjosa; cheiro característico de peixe/cítrico muito intenso. Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas, Ombrófilas e Cerrado.



22 SOLANUM GRANULOSOLEPROSUM DUNAL (SOLANACEAE)

Tronco pouco suberizado. Folhas simples; estípulas foliáceas; filotaxia alterna espiralada; borda do limbo inteira; discolor, tricomas granuloso que se soltam ao toque nas folhas e ramos jovens; medula esponjosa; cheiro de capsina (folhas de tomate). Em Lavras e região é encontrada em florestas Semidecíduas, áreas de transição com Cerrado e áreas antrópicas.



Fernanda Moreira Gianasi

INTRODUÇÃO À DENDROLOGIA



conhecimentolivre.org/home



contato@conhecimentolivre.org



[editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE