

INSTITUTO FEDERAL
SÃO PAULO
Campus São Roque

Diversidade Biológica

Prof. Dr. Fernando Santiago dos Santos

fernandoss@ifsp.edu.br

www.fernandosantiago.com.br

(13) 8822-5365

AULA 3

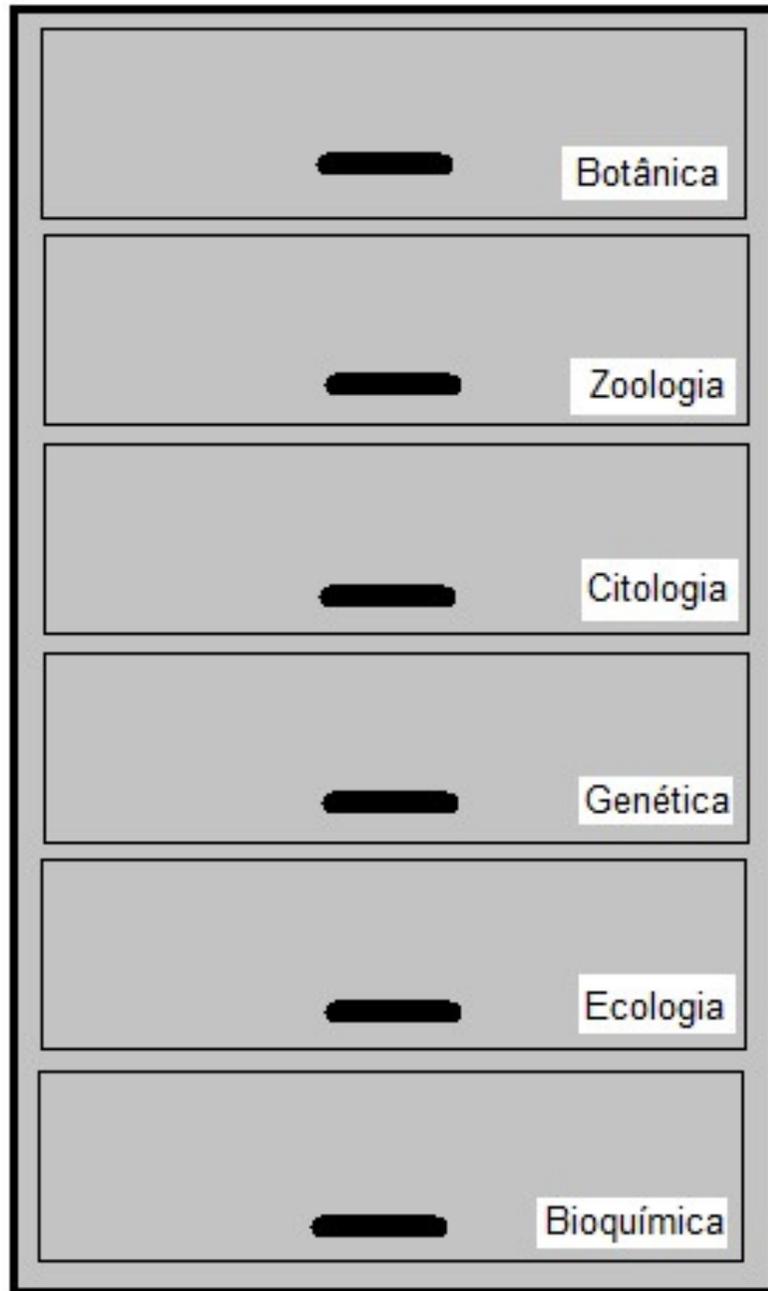
Histórico da classificação biológica



Saber diferenciar espécies é uma questão crucial para o desenvolvimento da Biologia e de muitas outras áreas afins.

1. A importância da classificação

- Organizar informações
- Facilitar o estudo de determinado organismo
- Padronizar uma linguagem universal
- Favorecer estudos comparativos
- Permitir investigações filogenéticas (parentesco entre as espécies considerando-se a evolução e os ancestrais comuns a um grupo)
- **TAXONOMIA** E **SISTEMÁTICA**



A Biologia, assim como as demais áreas do conhecimento institucionalizadas, tem subáreas com mais divisões. Uma analogia seria este arquivo: ao se abrir a gaveta “Botânica”, por exemplo, atualmente podem ser visualizadas diversas pastas: Palinologia, Sistemática de Criptógamas, Anatomia Vegetal, Histologia Vegetal, Fitossociologia, entre muitas outras.

2. Taxonomia

- Campo de estudo que nomeia e descreve organismos vivos
- Base de todos os outros campos de conhecimento da Biologia e áreas afins
- Sem conhecer as espécies, torna-se praticamente impossível partir para estudos mais avançados sobre sua morfologia, ecologia e estudos filogenéticos

<http://whyscience.co.uk/contributors/david-hone/david-hone.html>

A vocação classificatória das Ciências é:

“(...) fase necessária de toda ciência que, antes de teorizar gênese e estrutura, necessita compilar o conjunto de objetos com que irá trabalhar para definir o seu espaço disciplinar”

(CARNEIRO, 1999, p. 53)

2. Taxonomia (continuação)

- Uma das “ciências” mais antigas: o ser humano sempre quis ‘dar nomes às coisas’
- Uma maneira particular de descrever e organizar a miríade de informações sobre os seres vivos
- Ferramenta afim da Sistemática e da Filogenia (sem a taxonomia, não existiriam as diferentes escolas classificatórias, tais como cladística, filogenética, evolutiva etc.)



Objeto metálico em que se posiciona a mão e, ao acioná-lo, abre-se uma porta.



Dispositivo digital utilizado para mensurar o grau de acidez ou alcalinidade de uma substância.



Animal pseudocelomado
triblástico protostômio
hematófago intestinal.

3. Sistemática

- Alguns autores defendem que sistemática e taxonomia são idênticas
- Estudo de sistemas e princípios de classificação e nomenclatura dos seres vivos
- Classificação sistêmica de organismos e relações evolutivas entre eles
- Estudo da classificação e métodos de classificação dos seres vivos

4. Linha do tempo da classificação

- Difícil tecer períodos precisos
- Lacunas no conhecimento dos sistemas classificatórios no Oriente
- Na Ciência Ocidental, ênfase muito grande na Grécia (→ Helenocentrismo)
- Visão geral do Oriente: Egito, Índia e China
- Visão geral do Ocidente: Grécia, Roma, Idade Média, Renascença e período pós-Renascença

4a. Classificação no Oriente

- Tratados antigos da China, Índia e Egito mostram que, nessas regiões, as **plantas** já eram classificadas em sistemas bastante particulares, segundo seu uso medicinal ou alimentício

EGITO

Relatos em papiros de práticas medicinais com plantas e outros elementos naturais, entre os anos 5.000 e 2.800 a.C.

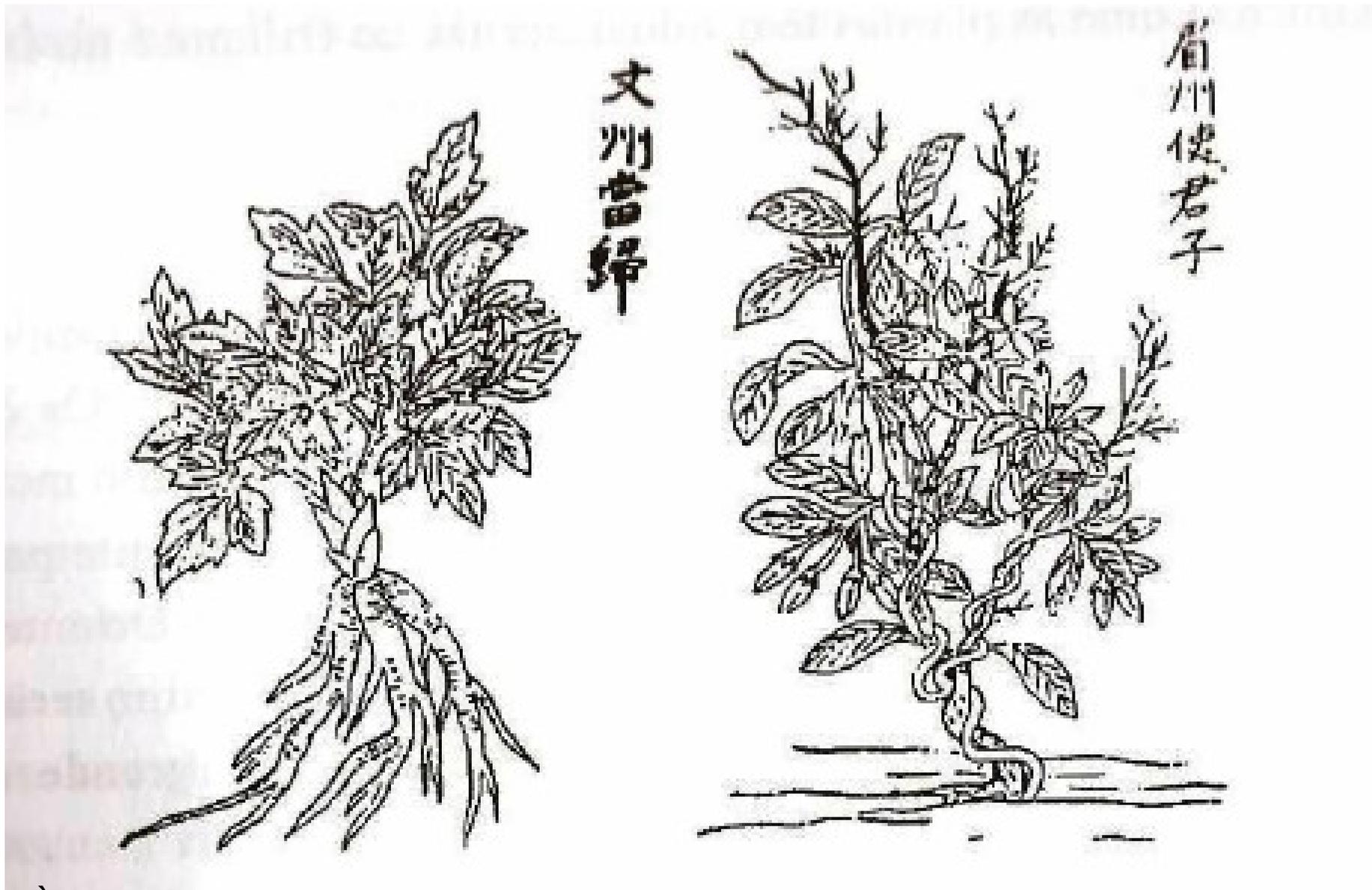
Práticas que envolviam **remédios** fabricados com **ingredientes naturais** utilizados por **sacerdotes** → destaque para a flor de lótus como elemento ritualístico e medicinal (ROCHBERG, 1992, p. 550; WILKINSON, 2000, p.7)

CHINA

Tabelas de plantas nativas arranjadas em sistemas classificatórios desconhecidos dos ocidentais até ca. 1880

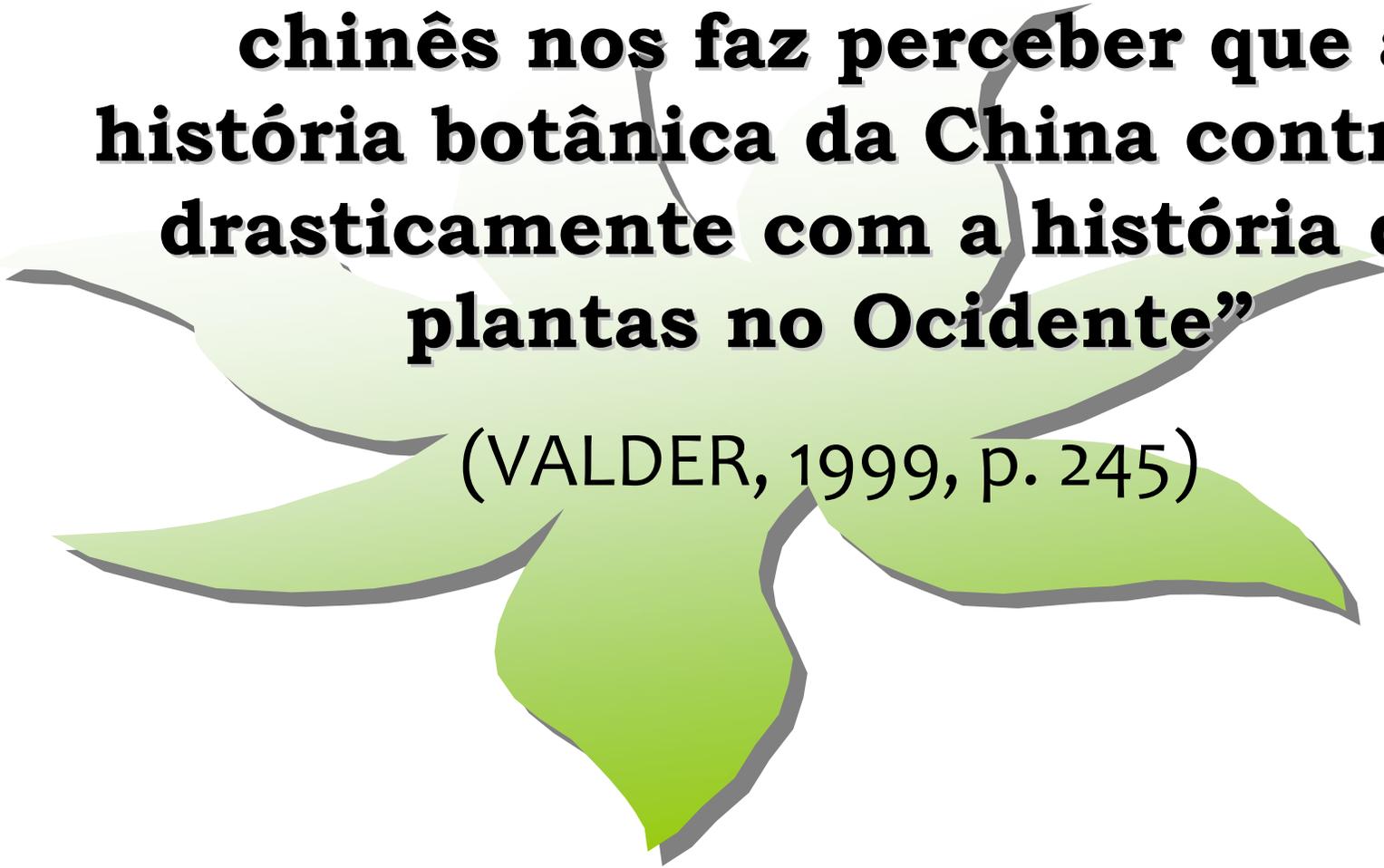
Plantas dispostas em **gravuras** com **nomes populares** em chinês, com indicações de **usos na medicina chinesa tradicional**;
Primeiro tratado sobre botânica chinesa surgiu por volta de 300 d.C.

(NEEDHAM, 1978, p. 215)



À esquerda: *Angelica polymorpha*; à direita: *Quisqualis indica*, segundo a
“Farmacopéia do Período do Reino de Shao-Hsing, ca. 1159

(SANTOS, 2006, p. 230).



“(...) um passeio por uma jardim chinês nos faz perceber que a história botânica da China contrasta drasticamente com a história das plantas no Ocidente”

(VALDER, 1999, p. 245)

ÍNDIA

Observações minuciosas de plantas datam de alguns milhares de anos

Botânica antiga indiana descreve as **plantas regionais em termos taxonômicos, baseados em suas propriedades terapêuticas e medicinais** (SUNDARA, 2001, p. 256); Um dos tratados mais antigos sobre plantas indianas é de meados do séc. I a.C. a finais do séc. I d.C. (MAJUMDAR, 1982, p. 390)



Buda sob a árvore Bodhi (modificado de Bruce-Mitford, 2001, p. 45; em: SANTOS, 2006, p. 230)

4b. Classificação no Ocidente

- É consenso que os fundamentos dos estudos sistematizados sobre os seres vivos podem ser encontrados na Grécia Antiga ou nas regiões sob domínio grego, embora haja obras de estudiosos romanos

ARISTÓTELES

Sua obra é considerada a maior referência sobre os fenômenos biológicos no séc. IV a.C. e em toda a Grécia Clássica

Sua obra reconhece dois postulados:

1. A natureza é mutável
2. A natureza pode ser classificada



ABORDAGEM 'SISTEMÁTICA'

IMPORTANTE!

A obra Aristotélica só se integra na cultura filosófica europeia da Idade Média através dos árabes, no séc. XIII, quando é conhecida a versão (orientalizada) de Averrois (médico e filósofo árabe, 1126-1198), seu mais importante comentarista.

ESTUDOS DE ARISTÓTELES SOBRE A NATUREZA (BIOLOGIA, ALMA E CÉUS) ESTÃO REUNIDOS NA OBRA DENOMINADA “PHYSIS” (“FÍSICA”)

DIOSCÓRIDES

Em *De Materia Medica*, descreve cerca de 600 plantas medicinais (ca. 65 d.C.), além de substâncias animais e minerais

Referência inegável para medicina medieval europeia durante séculos



Atribui-se a ele a 'criação' da Botânica como área de conhecimento específica

(THAIN & HICKMAN, 2004, p. 92)

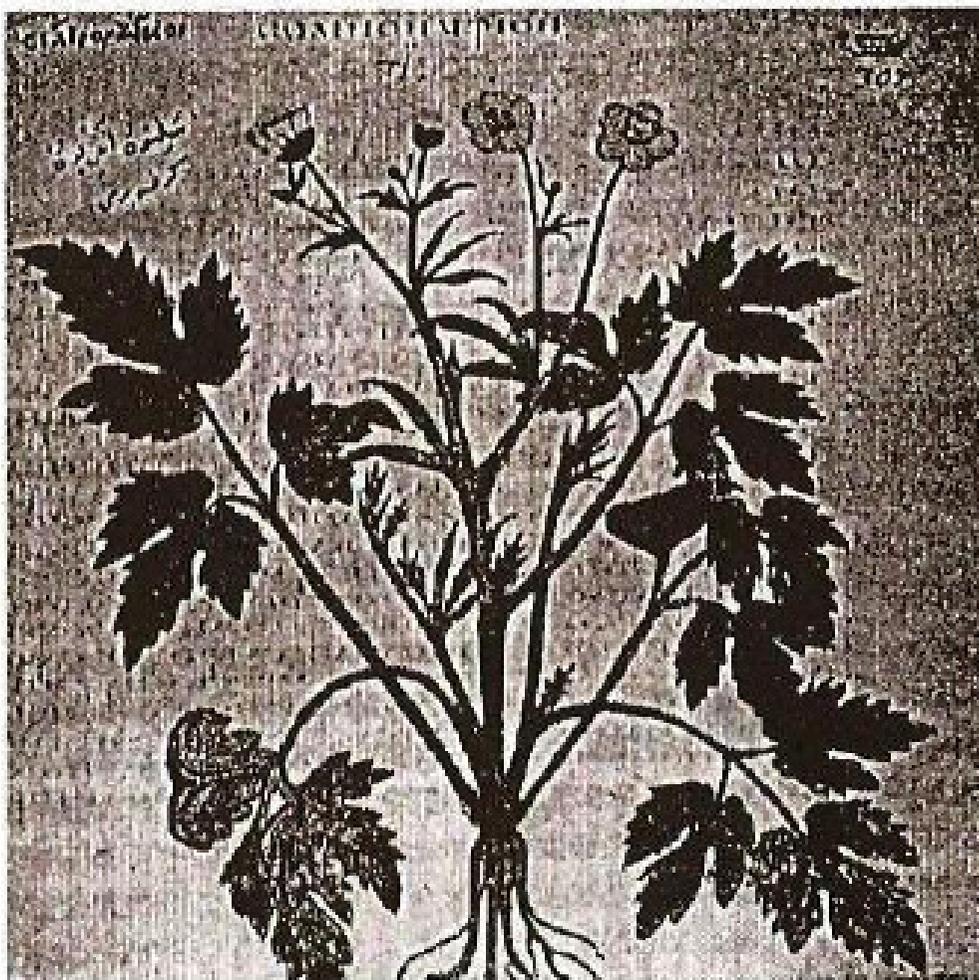


Figura 3 Ilustração do aipo (*Apium graveolens*) na mais antiga cópia remanescente do texto de Dioscórides (modificado de Debru 1996, p. 31).

Ilustração retirada de: SANTOS, 2006, p. 232.

TEOFRASTO DE ÉRESO

Em *Investigação das Plantas*, comenta sobre cerca de 500 plantas ou produtos de plantas conhecidas em seu tempo

Plantas eram classificadas de acordo com seu hábito (árvores, arbustos ou ervas)

Aprox. 40 plantas são utilizadas ainda hoje na medicina popular europeia

(SANTOS, 2006, p. 233)

PLÍNIO (PLÍNIO, O VELHO)

Escreveu um trabalho monumental, *História Natural*, onde menciona cerca de mil plantas diferentes conhecidas no Império

Trabalho é considerado como sendo do tipo
'enciclopédico'



Não há evidências de que Plínio tenha lido o trabalho de Dioscórides, apesar de terem sido contemporâneos (SANTOS, 2006, p. 233)

HILDEGARD VON BINGEN

Abadessa alemã medieval que descreveu mais de 300 plantas diferentes na Europa atribuindo-lhes **nomes germânicos**

Nessa época, era comum a terminologia em latim, e não em línguas vernáculas



Muitos nomes de plantas utilizados até o séc. XIX em algumas regiões do Vale do Rio Reno (SANTOS, 2006, p. 234)

ALBERTO, O GRANDE

Clérigo e estudioso alemão que discorreu sobre a flora da Europa de maneira descritiva

Ainda utiliza como subsídio teórico as obras da Antiguidade Clássica



Descrições originais de muitas plantas europeias, até então não abordadas em obras anteriores (SANTOS, 2006, p. 233)

HERBANÁRIOS

Livros botânicos também denominados *ervanários*, continham xilogravuras das plantas descritas

Descrições de plantas úteis à alimentação e para a medicina e a farmácia (séc. XVI)



Leonhart Fuchs, Otto Brunfels, Hieronymus Bock, P. A. Mattioli e Mathias Lobel



Figura 4 Duas plantas do herbanário de Fuchs (1543, cap. 396 e 399): à esquerda, o estramônio, e ao centro, a pimenta-dos-índios comprida (cópia do fac-símile da obra original de Fuchs, *The New Herbal of 1543*). À direita, representação do martagão, da edição ilustrada do herbário compilado por Mathias Lobel (modificado de Hoppe 1996, p. 183).

Ilustração retirada de: SANTOS, 2006, p. 236.

ANDRÉA CAESALPINO

Publicou *De Plantis Libri XVI* (1583) com um sistema classificatório de plantas baseado em frutos e sementes

Diferentemente do sistema de folhas dos ervanários ou de propriedades medicinais



Com características múltiplas, agrupou fanerógamas em famílias como as atuais (ex. Poaceae, Fabaceae e Apiaceae)

GASPARD BAUHIN

Considerado por muitos como o ‘precursor’ do sistema binomial – posteriormente atribuído a Lineu ca. 150 anos depois

Em 1623 propõe algo do tipo “gênero e espécie” (nomenclatura binomial)



A aceitação desse sistema ocorre tardiamente, com a proposta de Lineu

J. P. TOURNEFORT

Ampliou a lista de plantas em mais de 1.500 espécies ao viajar para várias regiões da Europa, África e Ásia Menor

Principal obra: *Institutiones Rei Herbariae* (1700) → prepara terreno para Lineu



Classifica as plantas de acordo com a forma da corola e traçou distinções claras entre gêneros e espécies

ANTOINE DE JUSSIEU

Propôs a divisão dos vegetais em três grupos baseando-se no número de cotilédones e nas características da corola das flores

Propôs diversas terminologias empregadas até hoje por taxonomistas vegetais



Acotiledôneas, monocotiledôneas, dicotiledôneas, apétalas, gamopétalas, dialipétalas etc.

CARL VON LINNÉ

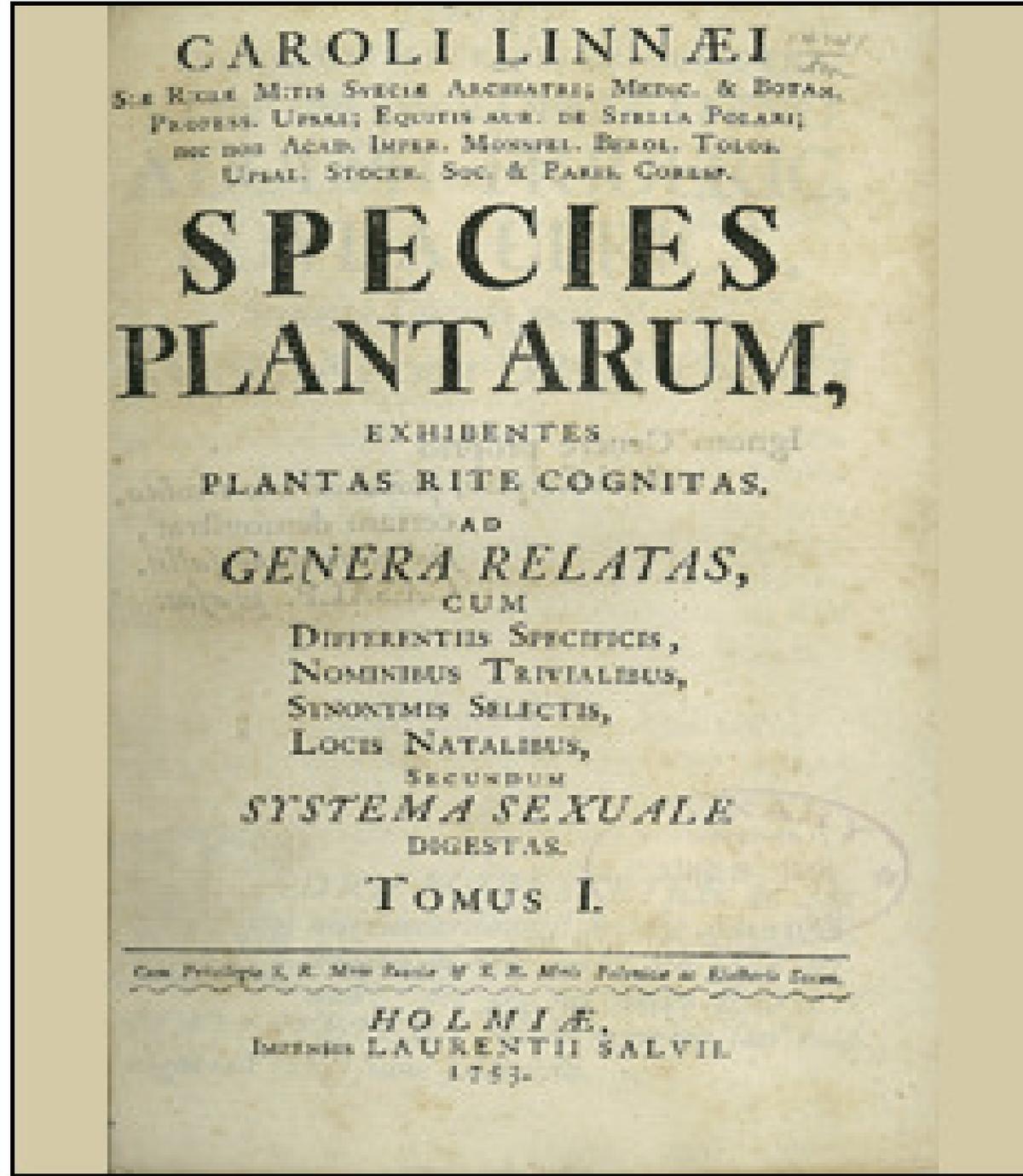
Inserre-se no contexto histórico da burguesia em ascensão e do Iluminismo do séc. XVIII na Europa

Mais conhecido taxonomista em todos os livros didáticos



Obras mais famosas: *Systema Naturae* (1735) e *Species Plantarum* (1758)

<http://www.nal.usda.gov/speccoll/collectionsguide/linnaeus/childpages/SpeciesPlantarum1753.shtml>



CAROLI LINNAEI
EQVITIS DE STELLA POLARI,
ARCHIATRI REGII, MED. ET BOTAN. PROFESS. VPSAL.
ACAD. VPSAL. HOLMENS. PETROPOL. BEROL. IMPER.
LOND. MONSPEL. TOLOS. FLORENT. SOC.

S Y S T E M A
N A T V R A E

PER
REGNA TRIA NATVRAE,
SECVNDVM
CLASSES, ORDINES,
GENERA, SPECIES,
CVM
CHARACTERIBVS, DIFFERENTIIS, SYNONYMIS, LOCIS.
TOMVS I.

PRAEFATVS EST
IOANNES IOACHIMVS LANGIVS
MATH. PROF. PVBL. ORD. HALENS. ACAD. IMP. ET BORVSS. COLLEGA.

Numeros et Nomina



Duas das mais importantes obras de Lineu do ponto de vista histórico para a taxonomia vegetal, *Systema Naturae* (1735) e *Species Plantarum* (1758), lançaram enfoques novos a idéias antigas. O sistema *artificial* de Lineu, denominado “sistema sexual”, classificava os vegetais baseando-se no número e posição dos estames na flor (ou seja, no sistema reprodutivo, cujas partes florais oferecem as características estruturais que permitem que elas sejam comparadas e classificadas). Assim, para ele, o reino vegetal dividia-se em 24 classes, sendo que a primeira divisão separava as plantas em fanerógamas (cujos aparatos sexuais são visíveis, como nas angiospermas e gimnospermas) e criptógamas (cujos aparatos sexuais não são visíveis, como nos fungos¹² e samambaias). Este sistema, entretanto, posiciona espécies de mesmo gênero em grupos diferentes, já que a base classificatória reside sobre o número e posição de estames, que variam muito intragenericamente em diversas famílias. Embora pareça uma idéia totalmente “original”, Lineu utilizou-se de vários conceitos anteriores, principalmente os de Cesalpino e Tournefort (Carneiro 1999, p. 44).

(SANTOS, 2006, p. 238)

IMPORTANTE!

A partir da segunda metade do séc. XVIII, o início das especializações nas ciências começava vagarosamente a substituir a figura dos naturalistas polímatas por cientistas com conhecimentos mais aprofundados em uma ou duas áreas.

A TAXONOMIA DESPONTAVA, ENTÃO, COMO UMA ÁREA BASTANTE RECORTADA NO CORPO DE CONHECIMENTOS DA GRANDE ÁREA BIOLÓGICA.

REFERÊNCIAS

SANTOS, F. S. dos. **As plantas brasileiras, os jesuítas e os indígenas do Brasil:** história e ciência na Trianga Brasílica (Séc. XVII-XVIII). São Paulo: Casa do Novo Autor Editora, 2009.

SANTOS, F. S. dos. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de História e filosofia das Ciências:** subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 223-244.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, H. **As influências culturais do sistema de classificação sexual da botânica de Lineu no século XVIII.** Belo Horizonte: Unicentro Newton Paiva, 1999.

ROCHBERG, F. The Cultures of Ancient Sciences: some historical reflections. **Isis**, 83: 547-553, 1992.

WILKINSON, P. **O livro ilustrado da mitologia:** lendas e histórias fabulosas sobre grandes heróis e deuses do mundo inteiro. Trad. Beth Vieira. São Paulo: Publifolha, 2000.

REFERÊNCIAS

NEEDHAM, J. Los papeles de Europa y China en la evolución de la ciencia ecuménica.

Journal of Asian History, 1: 210-243, 1978.

VALDER, P. **Garden plants of China.**

Portland, Oregon (EUA): Timber Press, 1999.

BRUCE-MITFORD, M. **O livro ilustrado dos símbolos:** o universo das imagens

simbólicas que representam as ideias e os fenômenos da realidade. Trad. Fernando

Wizard. São Paulo: Publifolha, 2001.

REFERÊNCIAS

- MAJUMDAR, G. P. The history of botany and allied sciences. In: C. DEBIPRADAD (Ed.). **Studies in History of Science in India.** Nova Déli: Editorial Enterprise, 1982.
- SUNDARA, R. S. Plant science. In: B. V. SUBBARAYAPA (Ed.). **Medicine and Life Sciences in India.** Nova Déli: Munshiram Manoharlal Publishers, 2001.
- THAIN, M; HICKMAN, M. **Dictionary of Biology.** 11.ed. Londres: The Penguin Books, 2004.