

Evolução da Taxonomia Vegetal: Perspectiva Histórica

Rubim M. Almeida da Silva 2001

Adaptado por Paulo José Fernandes Guimarães

Índice

Introdução	1
• 1ª fase - As Classificações Clássicas	1
• 2ª fase - Herbais, Herbários e Herbolários	2
• 3ª fase - Os Primeiros Taxonomistas	5
• 4ª fase - Lineu e seus Discípulos	7
• 5ª fase - Sistemas Naturais Pós-Lineanos	9
• 6ª fase - Sistemas Filogenéticos Pós-Darwinianos	12
• 7ª fase - Sistemas Filogenéticos	14
• 8ª fase - Sistemas de Classificação Contemporâneos	15

Introdução

Quase todos os trabalhos sobre taxonomia dividem a História desta ciência em diferentes períodos marcados por diferentes autores, trabalhos e acontecimentos. Assim é quase obrigatório falar-se de Lineu e do seu "*Species Plantarum*" (1753), de Darwin e da obra a "*Origem das Espécies*" (1859), da redescoberta da Genética Mendeliana (1900) ou do desenvolvimento da taxonomia numérica (1957) com os trabalhos de Sneath.

Sendo verdade que estes trabalhos e autores foram e são marcos importantes, mas na realidade nenhum deles caracterizou o fim de uma época e o início de uma nova. Ao longo do tempo muitos foram os autores que ficaram esquecidos ou que, a mercê da "moda", foram mais tarde considerados importantes. Na realidade, a evolução da taxonomia fez-se, e faz-se, de uma forma muito gradual e o seu desenvolvimento tem origem numa série de diferentes disciplinas não sendo possível um tratamento linear desses acontecimentos.

Assim, as etapas do desenvolvimento taxonômico que aqui se descrevem, surgem apenas por conveniência e facilidade de comunicação, devendo-se sempre ter em conta tudo o que foi previamente referido.

• 1ª fase - As Classificações Clássicas

Ao longo da história da humanidade é quase certo que o Homem sempre utilizou sistemas de classificação de plantas que lhe permitisse atribuir nomes às plantas e descrever as suas qualidades, sobretudo daquelas que fossem importantes quer do ponto de vista alimentar, quer do ponto de vista medicinal ou outros.

Em muitos locais do planeta ainda hoje é possível verificar que os sistemas de classificação de tradição popular existiram e subsistiram ao longo dos tempos, tendo chegado até a atualidade. É o caso de países como a Inglaterra onde os termos "grass" e "sedge" correspondem e coincidem com o conceito e limite da família "**Poaceae**".

O primeiro autor que deixou uma classificação escrita foi o grego Teofrasto (c. 370-285 AC), discípulo de Platão e Aristóteles e considerado como o "pai da botânica". Teofrasto descreveu cerca de 500 taxa usando primariamente caracteres morfológicos óbvios (hábito), e outros mais finos como posição do ovário, fusão do perianto, etc. Muitos dos nomes por ele criados foram posteriormente adotados por Lineu e ainda hoje são usados.



Figura 1. Reprodução de uma imagem de mandrágora da obra de Dioscórides, publicada no séc VII.

Outro grego, de nome Dioscórides (séc. I AC), médico do exército romano e interessado nas propriedades medicinais das plantas, descreveu cerca de 600 espécies de plantas, tendo indicado quais as suas propriedades e forma de utilização. Ainda que a sua obra não estivesse tão bem organizada como a de Teofrasto, foi considerada e tida como obra de referência durante dezesseis séculos, tendo estado em voga até ao séc. XVI.

· **2ª fase - Herbais, Herbários e Herbolários**

Durante a Idade Média foram raras as publicações originais sobre botânica e as que foram escritas baseavam-se quase sempre nos clássicos gregos.



Figura 2. Reprodução de uma página de um manuscrito escrito na Abadia de St. Augustine, Canterbury (UK), nos finais do séc XI.

Foi durante o Renascimento (séc. XVI), momento em que a originalidade passou a ser uma "virtude", que se começaram a escrever novos trabalhos de classificação, divulgados rapidamente graças à invenção da Imprensa na Europa.

Devido ao fato de que na altura o botânico era praticamente sinónimo de um misto de herbolário (aquele que conhece as plantas medicinais) e de herbanário (aquele que vende as plantas medicinais), as obras de então ficaram conhecidas como "Herbais" ou "Herbários" (do latim *herba*). Em comum todas elas apresentavam descrições pormenorizadas e originais das espécies apresentadas, assim como desenhos das mesmas. Algumas destas obras chegavam mesmo a apresentar classificações, ainda que rudimentares, mas na maioria delas a única classificação existente era a alfabética.

Alguns dos autores mais importantes são O. Brunfels (1530), L. Fuchs (1542), M. de L'Obel (1570) e C. L'Ecluse (1601). A imensa maioria dos trabalhos incorporava muito de mito e de superstição dado que se estava numa época em que se pensava que as plantas tinham sido oferecidas pelo Criador ao Homem, para que este aproveitasse as suas virtudes.

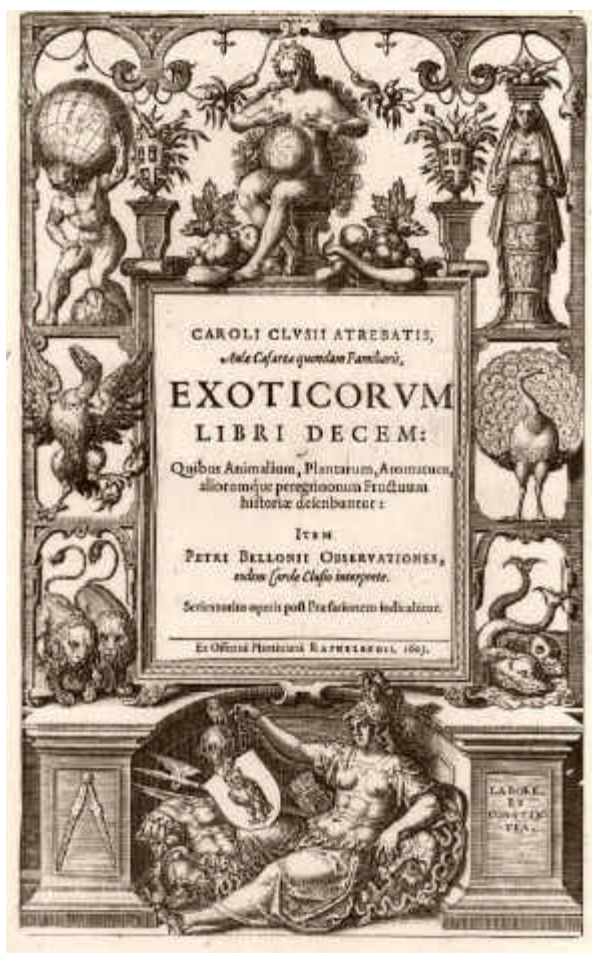


Figura 3. L'ECLUSE, Charles de (1526-1609). "*Caroli Clusii... Exoticorum libri decem : quibus animalium, plantarum, aromatum, aliorumque peregrinorum fructuum historiae describuntur*" (reprodução da portada da obra "*Exoticorum libri decem ...*", Lugduni Batavorum, 1605).

Também não deixa de ser interessante notar que, nos últimos anos, talvez devido a uma maior conscientização para os problemas do ambiente e um maior interesse pelos alimentos "naturais", se assistiu a um renascer de um interesse pelos "Herbais" tendo sido editadas numerosas cópias dos antigos trabalhos e o aparecimento de novos trabalhos.



Figura 4. Tamalapatra Ramusculus (p. 76). "*Aromatvm, et simplicivm aliquot medicamentorum apvd Indos nascentivm historia*", séc. XVI, [Colóquios dos simples e drogas e coisas medicinais da Índia e de algumas frutas], de Garcia da Orta.

Em 1534 Garcia da Orta, naturalista português, parte para a Índia e torna-se um médico importante estabelecendo-se em Goa. O seu trabalho (Colóquios dos simples e drogas e coisas medicinais da Índia e de algumas frutas), baseado no sistema de classificação de Clusius, descreve todas as principais plantas de cultivo do Sul da Ásia. Embora a sua preocupação fossem as plantas medicinais, incluiu plantas comestíveis no seu trabalho, tendo-se tornado o primeiro autor a referir frutos como a manga, por exemplo. Como resultado do seu trabalho, torna-se um especialista em doenças da Índia e a sua descrição da cólera da Ásia torna-se uma referência standard. Os seus trabalhos foram dos primeiros a serem impressos na Índia.

• 3ª fase - Os Primeiros Taxonomistas



Andreas Caesalpino
(1519–1603, Italian)

A caminho do séc. XVII as plantas começaram a ser objeto de estudo, por parte de muitos autores, mais pelo seu valor intrínseco do que pelo seu valor nutritivo ou medicinal.

A. Caesalpino (1509-1603) foi um italiano de quem se diz ter sido o "primeiro taxonomista" na verdadeira acepção do termo. Na sua obra "*De Plantis*" (1583) classifica cerca de 1500 espécies com base não só no hábito e caracteres do fruto e semente, mas, também, com base nos caracteres florais. Este autor delimitou grupos de plantas

correspondentes aos conceitos atuais de **Brassicaceae** e **Asteraceae**.

Os irmãos suíços J. Bauhin (1541-1631) e G. Bauhin (1560-1624) embora tendo realizado trabalhos individuais, fizeram-no de uma forma paralela. G. Bauhin, na sua obra mais importante, "*Pinax Theatri Botanici*" (1623), listou 6000 espécies bem como todos os sinônimos conhecidos colocando alguma ordem na confusão nomenclatural que já então se fazia sentir. G. Bauhin ficou conhecido pelo seu reconhecimento da categoria genérica e, sobretudo, pela introdução da nomenclatura binomial.



Figura 5. Reprodução da página 2 da Introdução (em tradução livre: "Felicidades para o leitor") da obra dos irmãos Bauhin, "*Pinax Theatri Botanici*" (1623).



Joseph Pitton de
Tournefort
(1656–1708, French)

J. P. de Tournefort (1656-1708), francês, levou ainda mais longe o conceito de gênero de Bauhin. Na sua obra "*Institutiones Rei Herbariae*" (1700) deixou esse fato bem patente de tal forma que Lineu a adotou. Ainda hoje muitas das suas designações genéricas são utilizadas.

Na já mencionada obra, classificou cerca de 9000 espécies, agrupadas em 698 gêneros e 22 classes. A sua classificação manteve-se em vigor até à publicação dos trabalhos de Lineu e, mesmo aí, continuou a ser utilizada em França, país no qual a

obra de Lineu nunca foi inteiramente reconhecida.

J. Ray (1627-1705) foi um naturalista inglês de grande estatura que produziu vários trabalhos importantíssimos sobre a classificação das plantas. Entre eles contam-se obras como "*Methodus Plantarum Nova*" (1682, 2ª ed. em 1703), "*Historia Plantarum*" (3 vols., 1686, 1688, 1704) e "*Synopsis Methodica Stirpium Britannicarum*" (1690, 2ª ed. em 1696, 3ª ed. em 1724). Este último foi a primeira flora do Reino Unido. Já na sua obra "*Methodus Plantarum Nova*", Ray descrevia cerca de 18000 espécies, utilizando um complexo esquema de classificação em que incluía caracteres variados que iam desde os florais (reprodutivos) até aos vegetativos. Ray acreditava, tal como hoje se faz, que todos os tipos de caracteres deveriam ser utilizados. Este autor usava um critério de espécie mais estreito do que o utilizado por Lineu, mas o seu sistema de classificação era pouco prático, em virtude de não utilizar a nomenclatura binomial. Do ponto de vista técnico pode-se afirmar que o seu trabalho foi superior ao de Lineu.

· **4ª fase - Lineu e seus Discípulos**

Só Charles Darwin pode rivalizar com o número de estudos efetuados sobre Carl von Linné (1707-1778) (geralmente conhecido pela forma latinizada de Carolus Linnaeus).



Carolus Linnaeus
(1707–1778, Swedish)

Lineu é considerado como o fundador da taxonomia moderna, botânica e zoológica, e o sistema de nomenclatura que hoje se utiliza é, na essência, o que ele descreveu. Sendo um cientista entusiasta, de grande talento, possuidor de um acurado poder de observação e de extraordinária capacidade de trabalho, grande poder de síntese e extremamente metódico, pode-se afirmar que o sua maior contribuição foi colocar ordem na confusão de sistemas de classificação então existentes e ordenar o conhecimento produzido pelos incontáveis autores anteriores a ele.

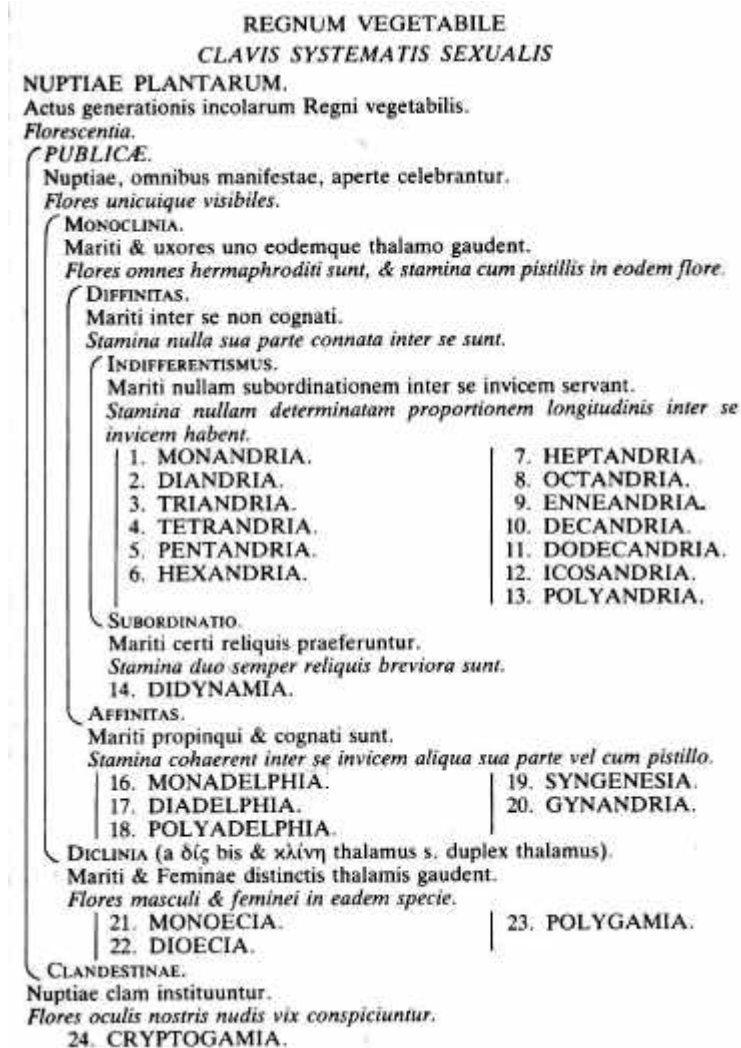


Figura 6. "Sistema Sexual" de Lineu, extraído da 10ª edição de "*Systema Naturae*" (1759).

Para os botânicos, as suas duas mais importantes obras são "*Genera Plantarum*" (1737 e subseqüentes edições) e "*Species Plantarum*" (1753 e posteriores edições). Em ambas Lineu classificou as plantas de acordo com o seu artificial "Sistema Sexual". Tal como muitos dos naturalistas do seu tempo, Lineu atribuía um grande significado à, então redescoberta, reprodução sexual das plantas, tendo este autor estabelecido espantosas relações paralelas entre a sexualidade das plantas e o amor humano. A propósito disso, em 1729, escreveu:

The flowers' leaves . . . serve as bridal beds which the Creator has so gloriously arranged, adorned with such noble bed curtains, and perfumed with so many soft scents that the bridegroom with his bride might there celebrate their nuptials with so much the greater solemnity. . .



Figura 7. Reprodução da página 130 da obra "*Species Plantarum*" (1753), mostrando o início da Classe V, Pentandria, e o gênero *Heliotropium*. Notem-se as referências a Bauhin nas espécies "europaeum" e "supinum".

A adoção do sistema de Lineu fora da Holanda (país onde Lineu estudou e onde publicou muito dos seus trabalhos) e da Suécia, foi muito variável. Muitos dos autores que se lhe seguiram utilizaram o seu sistema sexual de classificação, mas mantiveram a utilização da nomenclatura polinomial.

O método de Lineu foi não só propagado pelas suas obras, mas pelos seus discípulos ("apóstolos" de acordo com Stafleu, 1971) entre os quais se destacaram J. F. Ehrhard, P. C. Fabricius, P. Forsskål, J. E. Smith, P. Loeffling e C. P. Thunberg.

Após a morte do filho de Lineu, em 1783, a coleção de Lineu, incluindo os livros, foi comprada por J.E. Smith e enviada para Inglaterra onde este autor fundou a Linnean Society, em 1788. Atualmente a [Linnean Society of London](http://www.linnean.org) é uma sociedade internacional dedicada à manutenção das coleções lineanas e outras de história natural, dedicada ao apoio e aos estudo da taxonomia.

• 5ª fase - Sistemas Naturais Pós-Lineanos

O "Sistema Sexual" de Lineu tornou-se popular devido à sua simplicidade. Não sendo, como se poderia pensar um sistema simplicista (veja-se o caso de *Digitalis purpurea* que possuindo quatro estames não se apresenta na classe Tetrandia, mas

sim na Didynamia devido ao facto de possuir 2 estames longos e dois curtos), não deixava de ser um sistema extremamente artificial. Lineu tinha consciência deste facto e, por isso, tentou repetidamente criar um sistema natural baseado em semelhanças globais, como o tinham feito autores anteriores como Ray e outros.

Contudo, no final do séc. XVIII, a maioria dos botânicos já se tinha apercebido que existiam "afinidades naturais" entre as plantas. Iniciou-se, então, um período de oposição às "doutrinas" lineanas, sobretudo em França, dado que o sistema de Lineu situava, muitas vezes, plantas diferentes no mesmo nível hierárquico (por exemplo, cactos e rosáceas). Assim, e de uma forma gradual, abandonou-se (1) o uso de um único carácter para classificar plantas e (2) a seleção (escolha) de caracteres baseada em teorias, em favor da prática e da experimentação.

As classificações passaram a tentar refletir relações naturais e que, simultaneamente, pudessem ser usadas na identificação. Embora uma classificação natural implique que plantas presumivelmente relacionadas, sejam agrupadas conjuntamente, no contexto original, isto é, à luz da época, o sistema natural tentava refletir e expressar o "plano de criação de Deus" e não linhagens.



Michel Adanson
(1727–1806, French)

O naturalista francês Michel Adanson (1727-1806) tendo viajado muito pela África tropical, cedo constatou as deficiências da taxonomia baseada num pequeno número de caracteres. Foi dos primeiros botânicos a advogar que um sistema de classificação deveria ser baseado no maior número possível de caracteres, a tentar determinar qual o número mínimo de caracteres a serem usados numa classificação e se os caracteres deveriam ser pesados, tendo proposto que o fossem *a posteriori*. Descreveu grupos semelhantes as atuais ordens e 58 famílias (nível hierárquico sugerido por Ray), no seu "Familles des plantes" (1763).

A família Jussieu, constituída por 3 irmãos, Antoine (1688-1758), diretor do Jardim de Plantes de Paris, Joseph (1704-1779), explorador e coletor na América do Sul, Bernard (1699-1777), fundador do Jardin Botanique de Versailles e o sobrinho, Antoine-Laurent (1748-1836), fundador do Musée d'Histoire Naturelle de Paris, deram grandes contribuições à botânica da época. Algum tempo antes da Revolução Francesa, foi tomada a decisão de se arranjar as plantas do Jardim de Versailles de acordo com o Sistema de Lineu. No entanto, Bernard de Jussieu, à época director do Jardim, nunca o chegou a fazer porque "sentia" que plantas "parecidas" (i. é, presumivelmente relacionadas ou aparentadas) deveriam ser agrupadas conjuntamente. Como já referido, quando se utilizava o Sistema Lineano, na maioria das vezes não era isto que acontecia. Note-se, também, que as idéias de evolução e de linhagens só foram estabelecidas após a época de Darwin.



Em 1763 Antoine-Laurent de Jussieu inicia uma colaboração com o seu tio Bernard, e começa a trabalhar no agrupamento natural das plantas do referido jardim. Em 1789, em plena Revolução Francesa, publica o seu "*Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*", uma obra baseada na experiência adquirida nos seus trabalhos, no jardim de Versailles. Nesta obra, Antoine reconhece 100 ordens de plantas (hoje Famílias) e divide o reino vegetal em três grupos: Acotyledones (criptogâmicas e algumas monocotiledóneas não correctamente atribuídas), Monocotyledones (Monocotiledóneas) e Dicotyledones (Dicotiledóneas e Gimnospérmicas). A única classificação que pode ser atribuída a este trabalho é a de excelente, dado que nele se reconhecem os grupos atualmente aceites e os seus caracteres. O sistema de Jussieu era muito superior ao sistema artificial de Lineu e foi fundamental para se caminhar no sentido das classificações naturais atuais.



J.B.P. de Lamarck (1744-1829), foi outro biólogo francês que, embora mais conhecido pelas suas tentativas para explicar a idéia de evolução, deu uma importante contribuição à botânica, sobretudo à da França. Na sua obra "*Flore Française*" (1778), Lamarck explica uma série de regras que devem ser consideradas para criar classificações naturais e desenvolve um método analítico de identificação muito semelhante ao utilizado nas chaves modernas.

A família de Candolle, de origem franco-suíço, afirmou a sua reputação, de grandes botânicos, através da obra de Augustin Pyramus de Candolle (1778-1841) Este autor, muito influenciado pelos botânicos franceses seus contemporâneos (já referidos), publicou em 1813 a "*Théorie élémentaire de la botanique*". Nesta obra, De Candolle divide as plantas em dois grupos principais, as "Acellulaires" (Avasculares) e as "Vasculaires" (Vasculares), e que se prova ser um sistema natural de classificação.



A sua maior contribuição e esforço foi um trabalho realizado desde 1816 até à data da sua morte, intitulado "*Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*", no qual tentou descrever todas as espécies conhecidas de plantas. Os primeiros sete volumes desta obra foram publicados pelo autor e, os últimos dez, escritos por diferentes autores e editados pelo seu filho Alphonse de Candolle (1806-1893). Embora nunca terminado este trabalho permanece até hoje como obra de referência mundial para muitos grupos de plantas. No Prodromus, que não inclui

Monocotiledônea, contam-se 58.000 espécies de Dicotiledônea, agrupadas em 161 famílias.

Outros autores desta época, que merecem destaque especial, foram:

S. L. Endlicher (1805-1849) - um notável botânico alemão, que classificou 6800 gêneros de plantas na obra "*Genera Plantarum*", tendo separado as Thallophyta (algas e fungos) das Cormophyta (plantas superiores).

A T. Brongniart (1801-1876) - em 1843 separa as Cryptogamae (plantas sem sementes) das Phanerogamae (plantas com sementes) e sugere que as plantas existentes "deveriam ser cuidadosamente comparadas com os fósseis", um conceito importante da taxonomia moderna.



George Bentham
(1800-1884, British)

George Bentham (1800-1884) e Sir Joseph Dalton Hooker (1817-1911) - Bentham, um notável botânico inglês e Hooker, director do real Jardim Botânico de Kew (Londres), publicaram entre 1862 e 1883 a obra "*Genera Plantarum*". Nesta obra, em três volumes e em latim, são descritos todos os gêneros de "plantas com sementes" e atribuídos nomes a todos os taxa, num sistema claramente derivado dos sistemas de De Jussieu e de De Candolle.

Estes autores dividiram as Dicotiledôneas em Polypetalae (pétalas livres), Gamopetalae (pétalas fundidas) e Monochlamydae (apétalas), às quais se seguiam as Gimnospérmicas e as Monocotiledóneas, totalizando 200 famílias e 7569 gêneros.

· 6ª fase - **Sistemas Filogenéticos Pós-Darwinianos**

O século XIX foi uma época fascinante para os botânicos. Robert Brown explorou a Austrália e outros locais exóticos, estudou a morfologia floral, reconhece os óvulos nus como uma característica fundamental para distinguir entre Gimnospérmicas e Angiospérmicas e observa o núcleo celular.

Wilhelm Hofmeister, um brilhante botânico alemão descreve, em meados do século, os ciclos de vida das Criptogâmicas e formula o conceito de alternância de gerações. No final do século, Edward Strasburger demonstra a fusão nuclear nos óvulos de Angio e Gimnospermas e lança as bases da citologia vegetal. No entanto, não observou a dupla fecundação que ocorre nas plantas com flor, a qual foi descrita, em 1958, pelo botânico Russo S. G. Navashin.

O conceito de evolução continua a florescer e é cada vez mais aceite devido ao fluxo de espécimes que os exploradores, um pouco por todo mundo, fazem chegar à

Europa não sendo já possível ignorar os registros fósseis e a variação existente em plantas e animais.

Em 24 de Novembro de 1858, a obra "The Origin of Species" de Charles Darwin é publicada e, nesse mesmo dia, foram vendidos todos os exemplares impressos. A biologia estava irrevogavelmente mudada. No século XX o conceito de que as espécies não são criações imutáveis, todas criadas iguais, mas sim dinâmicas, constituídas por sistemas populacionais variáveis que mudam ao longo do tempo e que formam linhagens de organismos aparentados, é algo de que já ninguém duvida.

A teoria evolutiva teve um enorme impacto e os taxonomistas começam a integrar conceitos evolutivos nas classificações. De uma forma consciente tenta-se arranjar as plantas em grupos naturais, numa sequência evolutiva, que parte do mais simples para o mais complexo. Os botânicos começam a debater-se com os problemas das estruturas que, parecendo simples, resultam da redução ou da fusão de características ancestrais. Os sistemas de classificação, assim construídos, passam a ser designado Filogenético.

Desde o início se compreende que o desenvolvimento e construção de tais sistemas de classificação sofrem de graves problemas sendo um deles, talvez o mais importante, a falta de registros fósseis que impedem a reconstrução das vias evolutivas. Existem dificuldades na hora de definir que grupos são *monofiléticos* e que taxa são os mais e os menos especializados.

Na segunda metade do século XIX, a Alemanha é o centro do estudo da morfologia vegetal. Os botânicos alemães deixam de aplicar somente critérios morfológicos nas classificações e começam a considerar os seus dados, à luz das teorias evolutivas. Dos muitos e importantes autores que deram a sua contribuição destaca-se August Wilhelm Eichler (1839-1887).

Em 1883 desenvolve um novo sistema de classificação, que rapidamente se torna aceito por todos. Divide o reino vegetal em plantas sem semente (Cryptogamae) e com semente (Phanerogamae), como outros já tinham feito. Mas nas Criptogâmicas incluiu as algas, os fungos, as briófitas e os fetos e divide as plantas com semente em Gimnospermas e Angiospermas, sendo estas subdivididas em Monocotiledôneas e Dicotiledôneas. Por sua vez as Dicotiledôneas são ainda divididas em Choripetalae (plantas com flores que apresentam pétalas livres) e Sympetalae (aquelas com pétalas fundidas). Contudo Eichler não aceitou ou não compreendeu a idéia de redução secundária, i. é, passagem de um caráter complexo a simples, o que afetou a colocação de determinados grupos no seu sistema.



Heinrich Gustav Adolf Engler
(1846–1930, German)

No ano em que Eichler morre, inicia-se a publicação de uma obra monumental "*Die natürlichen Pflanzenfamilien*" (1887-1915), editada por Adolf Engler (1844-1930) coadjuvado por Karl Prantl (1849-1893). Incluindo chaves e ilustrações para todas as famílias de plantas, este trabalho rapidamente se tornou o sistema de classificação da "moda" devido ao seu valor prático e pormenores descritivos. O sistema de Engler agrupava as plantas em várias divisões, muitas das quais eram grupos de algas. Neste esquema, as monocotiledôneas precediam as dicotiledôneas, as quais eram divididas em dois grupos: as Archichlamydeae (Chloripetalae ou Polypetalae) que precediam as Metachlamydeae (Sympetalae ou Gamopetalae). O primeiro grupo de dicotiledôneas eram as plantas com "amentilhos", designadas Amentiferae, Engler rejeitava totalmente a idéia de redução secundária, acreditando que as flores simples e unissexuais, eram primitivas. O seu sistema de classificação foi revisto várias vezes e editado em sucessivas edições, como "*Sylabus der Pflanzenfamilien*", tendo o último volume sido publicado em 1964.

• 7ª fase - **Sistemas Filogenéticos**

No início do séc. XX, a força das teorias de Darwin e o impacto da genética eram enormes e as classificações que se propunham, eram intencionalmente filogenéticas. Uma grande vantagem destes sistemas era a sua riqueza em informação, dado que o conhecimento da identidade de uma planta, implicava o conhecimento das suas afinidades e relações evolutivas. No âmbito desta linha de sistemas de classificação destacaram-se botânicos como Charles E. Bessey (1845-1915) ou John Hutchinson (1868-1932).



Charles Edwin Bessey
(1845–1915, American)

Bessey apresentou um sistema que era uma modificação da classificação de Bentham & Hooker, e em que as dicotiledôneas do complexo das Ranunculales formavam um grupo que tinha dado origem às dicotiledôneas e às monocotiledôneas. Nas designadas "plantas inferiores" o sistema de Bessey era semelhante ao de Engler, diferindo, no entanto, no facto de pteridófitas e gimnospermicas se encontrarem divididas em múltiplos grupos.

Hutchinson, no seu "*Families of Flowering Plants*" (1973) e no "*Genera of Flowering Plants*", propunha um sistema de classificação semelhante ao de Bessey, mas diferindo em alguns pontos importantes. Hutchinson derivava as Angiospermicas de um hipotético ancestral designado "proangiospermicas", as quais seriam plantas de transição entre Angiospermicas e

Gimnospérmicas. Considerando que o hábito lenhoso e o hábito herbáceo representavam diferentes vias evolutivas importantes, dividia as angiospérmicas em três grupos: Monocotyledones, Herbaceae Dicotyledones e Lignosae Dicotyledones. Propunha, também, que as monocotiledôneas seriam um grupo primitivo com origem nas dicotiledôneas herbáceas. Contudo, embora o seu trabalho tivesse sido extremamente válido e coerente, a divisão das dicotiledôneas em lenhosas e herbáceas foi considerada infeliz e pouco natural, por situar famílias aparentadas longe umas das outras. Atualmente é uma classificação muito pouco utilizada.

• **8ª fase - Sistemas de Classificação Contemporâneos**

Na atualidade, os sistemas de classificação do Reino Vegetal são continuamente modificados à medida que nova informação é recolhida. Nos últimos anos, as classificações de plantas têm evoluído ao beneficiarem da inclusão de dados de áreas recentes como a paleobotânica, a ultraestrutura ou a bioquímica. A incorporação e combinação de dados tão diferentes com os dados do tipo tradicional (morfologia, anatomia comparada, etc.), têm permitido refinar as classificações.

Em 1968, o taxonomista americano Robert F. Thorne (1920 -) publicou um sistema filogenético de classificação, "*A Synopsis of a Putatively Phylogenetic System of Classification of Flowering Plants*". Thorne baseou o seu sistema em dados provenientes da fitoquímica, das relações parasita-hospedeiro, morfologia de pólen e sementes, anatomia comparativa, micro-estrutura, embriologia, biogeografia, paleobotânica e citologia, entre outros. Thorne acredita que as Angiospérmicas (Annonopsida) são um grupo monofilético, e dividiu-as em duas sub-classes: Dicotyledonae (Annonidae) e Monocotyledoneae (Liliidae). Considera também, que o seu sistema é diferente de todos os outros pelo fato de realçar mais as semelhanças do que as diferenças. A classificação de Thorne compreende 20 Superordens, 53 Ordens, 73 Subordens, 350 Famílias, 452 Subfamílias, 12 055 Géneros e 225 490 Espécies.

Armen Takhtajan (1910 -), um taxonomista russo, presentemente nos USA, propôs em 1959, um sistema filogenético com o nome "*Die Evolution Der Angiospermen*" que foi posteriormente detalhado na obra "*System and Phylogeny of Flowering Plants*" (1966) e continuado nas obras subsequentes "*Flowering Plants: Origin and Dispersal*" (1969) e "*Outline of the Classification of Flowering Plants (Magnoliophyta)*" (1980). O seu sistema baseia-se em 67 princípios filéticos e em dados provenientes de todas as áreas disciplinares, classificando as Angiospérmicas como Divisão Magnoliophyta. A divisão compreende duas classes: Magnoliopsida (Dicotiledôneas) e Liliopsida (Monocotiledôneas). A classificação é depois continuada em 10 Subclasses (3 mono e 7 dicotiledôneas), 92 Ordens e 418

Famílias. De acordo com este autor, as monocotiledôneas terão tido origem em dicotiledôneas primitivas semelhantes às atuais Nymphaeales.



Arthur Cronquist (1919-1992), taxonomista americano do New York Botanical Garden, apresentou um sistema de classificação filogenético no seu trabalho "*Evolution and Classification of Flowering Plants*" em 1963. Uma versão posterior, intitulada "*An Integrated System of Classification of Flowering Plants*" foi publicada em 1981. A sua classificação é semelhante à de Takhtajan, diferindo apenas em alguns pormenores. Tal como aquele autor, Cronquist trata as Angiospérmicas como Divisão e designa-as por Magnoliophyta, mas não usa a categoria Superordens. Considerou nas Angiospérmicas 83 Ordens e 383 Famílias. Cronquist sugere as Pteridospermas (fetos com sementes) como o provável ancestral das Angiospérmicas e que as Nymphaeales seriam os prováveis ancestrais das monocotiledôneas.

Os sistemas de Thorne, Takhtajan e Cronquist são "Besseyanos" na sua origem.

Arthur Cronquist (1919-1992)

Rolf Dahlgren (1932-1985), um dinamarquês da Universidade de Copenhague, publicou um sistema de classificação, em várias versões, da qual a última se intitulava "*A Revised Classification of the Angiosperms with Comments on the Correlation Between Chemical and Other Characters*" (1981). Este sistema baseia-se na distribuição de um grande número de caracteres, extraídos de inúmeras disciplinas biológicas como a embriologia, a bioquímica, e a anatomia. Dahlgren era da opinião que nenhum grupo extinto, de plantas com flor, é ancestral de plantas atuais. Considerou a classe Magnoliopsida (Angiospérmicas) dividida nas classes Magnoliidae (dicotiledôneas) e Liliidae (monocotiledôneas). As Magnoliidae dividiu-as em 24 Superordens, 80 Ordens e 346 famílias e as Liliidae em 7 Superordens, 26 Ordens e 92 Famílias.

Nos dias de hoje, a grande maioria dos taxonomistas que realizam trabalhos filogenéticos, recorrem às técnicas moleculares. O seqüenciamento de bases do DNA do genoma nuclear e de organelas (cloroplastos e mitocôndrios), analisado sob o prisma da parcimônia como na cladística, trouxe novas perspectivas e abordagens na elaboração de classificações. O termo Filogenia Molecular é o estudo das relações evolutivas entre organismos, através do estudo do DNA e RNA. Um exemplo deste tipo de estudo é o de Mark Chase (e cerca de 30 co-autores), que utilizou seqüências do gene *rbcl* (cpDNA) para comparar cerca de 500 angiospérmicas.

Atualmente, considera-se como uma qualidade importante num sistema de classificação a sua previsibilidade ou seu poder de predição. Isto significa que, uma vez que se reconheça que uma determinada planta pertence ao táxon A, mesmo que não se tenha procurado nela um certo caráter, ele estará presente, desde que este caráter seja um atributo importante de A. Por exemplo, ao se deparar com uma planta pouco estudada pertencente à família das Loganiáceas, é muito provável que ela contenha alcalóides derivados do triptofano (alcalóides do grupo da estricnina), já que estes são muito comuns nas Loganiáceas. Mas a qualidade mais importante de um sistema de classificação é que ele retrate, tão fielmente quanto possível, a árvore da vida. Se ele tiver sido construído com base em clara detecção de homologias entre caracteres, gerando um corpo de hipóteses de parentesco entre grupos expresso na forma de cladograma (árvore filogenética), os táxons serão consistentes, representando linhagens evolutivas que devem ter tido existência na natureza. Em consequência o seu poder de predição também será elevado.



Walther S. Judd

O livro didático *Plant Systematics - a phylogenetic approach* de 1999 de Walther S. Judd *et al.* foi o primeiro a incorporar os recentes avanços na filogenia molecular. Este segue a proposta de classificação apresentada pelo grupo de filogenia das angiospermas - APG, publicada em 1998.

"A natural system is something we discover, not something we create" (M.T. Ghiselin 1987).