



BIOLOGIA

com Arthur Jones

Taxonomia

TAXONOMIA

Taxonomia é o ramo da biologia que se dedica à classificação dos seres vivos em grupos ou categorias, de acordo com suas características comuns. Os seres vivos são classificados por meio de critérios preestabelecidos, isto é, usamos regras de classificação de acordo com a necessidade e com o sistema de classificação adotado. Essa classificação visa facilitar o entendimento da enorme biodiversidade presente na Terra.

AS PRIMEIRAS FORMAS DE CLASSIFICAÇÃO

As primeiras formas de classificação dos seres vivos remontam à Antiguidade, com tentativas de agrupar e categorizar os diferentes organismos com base em observações simples. Santo Agostinho (354-430 d.C.), um dos mais influentes teólogos e filósofos cristãos da antiguidade tardia, contribuiu indiretamente para a forma como muitos pensavam sobre a natureza e a ordem do mundo, embora suas contribuições não estivessem diretamente ligadas à taxonomia biológica. Aqui estão algumas das principais abordagens históricas:

CLASSIFICAÇÃO ANTIGA:

1. Aristóteles (384-322 a.C.):

- ▶ Dividiu os seres vivos em duas categorias principais: plantas e animais.
- ▶ Categorizou os animais com base em características como presença ou ausência de sangue, locomoção e habitat (terrestres, aquáticos, voadores).

2. Teofrasto (372-287 a.C.):

- ▶ Discípulo de Aristóteles, focou-se mais nas plantas, classificando-as com base em características morfológicas como número de órgãos reprodutivos e estrutura das folhas.

IDADE MÉDIA:

1. Santo Agostinho (354-430 d.C.):

- ▶ Classificou em animais úteis, nocivos e indiferentes.
- ▶ Concebia a natureza como uma manifestação da ordem divina, refletindo a vontade de Deus em suas obras.

ERA MODERNA:

1. Sistema de Classificação de Lineu (1707-1778):

- ▶ Introduziu a nomenclatura binomial e estabeleceu a base para a taxonomia moderna, utilizando características morfológicas e reprodutivas para categorizar os seres vivos.

CLASSIFICAÇÃO CONTEMPORÂNEA:

1. Sistema de Três Domínios (Carl Woese, 1977):

- ▶ Baseado em avanços na biologia molecular, propôs a divisão dos seres vivos em três domínios principais: Bacteria, Archaea e Eukarya, refletindo a diversidade genética e evolutiva dos organismos.

SISTEMAS ARTIFICIAIS E NATURAIS DE CLASSIFICAÇÃO

Para descobrir a posição de um organismo nas diversas linhagens evolutivas, os cientistas comparam tudo o que podem sobre ele, desde aspectos moleculares até características populacionais. A

partir dessas comparações, eles conseguem montar a filogenia do organismo, que é basicamente o mapa do seu desenvolvimento evolutivo, e isso permite comparar sua evolução com a de outros organismos, facilitando sua classificação.

O termo taxonomia refere-se à classificação de organismos vivos com base em qualquer aspecto biológico. No entanto, nos últimos anos, a taxonomia tem se orientado mais pela evolução, reconhecendo-a como o principal critério para a classificação biológica. Esse método de classificação é conhecido como **Sistemática**.

Existem dois grandes tipos de sistemas de classificação na natureza:

- ▶ **Sistemas artificiais de classificação:** Utilizam critérios superficiais, muitas vezes não biológicos. Exemplos disso são as classificações feitas por Aristóteles, Teofrasto e Santo Agostinho.
- ▶ **Sistemas naturais de classificação:** Baseiam-se em critérios biológicos como evolução, bioquímica, genética, anatomia e fisiologia. A biologia moderna usa esses critérios para montar a filogenia de um organismo e, a partir das linhas evolutivas, fazer sua classificação. Portanto, os sistemas naturais de classificação atuais são aqueles que se baseiam em critérios evolutivos para determinar os grupos.

Se liga, mamífero

- **Taxonomia:** Classificação biológica utilizando qualquer critério.
- **Sistemática:** Classificação biológica dos seres vivos usando o critério evolutivo.
- **Filogenia:** Desenvolvimento evolutivo da espécie, servindo como base para a sistemática.

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE ERNST HAECKEL

Ernst Haeckel (1834-1919), um biólogo e filósofo alemão, contribuiu significativamente para a biologia evolutiva e a taxonomia com seu sistema de classificação baseado em princípios evolutivos e ontogenéticos. Seu trabalho refletiu uma tentativa de estabelecer paralelos entre o desenvolvimento embrionário (ontogenia) e a evolução das espécies (filogenia), influenciando profundamente a compreensão da diversidade biológica. Aqui estão os principais aspectos de seu sistema de classificação:

Reinos Propostos:

- **Protista:** Incluía organismos unicelulares e alguns multicelulares simples, como algas e protozoários.
- **Monera:** Agrupava organismos unicelulares procariontes, como bactérias e cianobactérias.
- **Plantae:** Comprendia plantas multicelulares, autótrofas eucariontes que realizam fotossíntese, como algas multicelulares e plantas terrestres.

- **Animalia:** Englobava organismos multicelulares heterotrófios eucariontes, desde invertebrados até mamíferos.
- **Fungi:** Incluía organismos eucariontes, geralmente multicelulares, que absorvem nutrientes de substratos orgânicos em decomposição, como fungos e bolores.

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE ROBERT WHITTAKER

Robert Whittaker (1920-1980) foi um renomado ecologista e taxonomista americano que fez contribuições significativas para o entendimento da diversidade biológica e a classificação dos seres vivos. Aqui estão alguns dos principais aspectos de seu trabalho e contribuições:



Fonte: classification-of-organisms.fandom.com

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE WHITTAKER:

Robert Whittaker é especialmente conhecido por propor um sistema de classificação dos seres vivos baseado em sua ecologia e características biológicas, que é amplamente utilizado até hoje. Seu sistema incluiu **cinco reinos principais**:

1. **Monera:** Organismos procariontes, como bactérias e cianobactérias.
2. **Protista:** Organismos unicelulares eucariontes, incluindo protozoários e algas unicelulares.
3. **Fungi:** Organismos eucariontes heterotróficos, como fungos e bolores.
4. **Plantae:** Organismos multicelulares eucariontes autotróficos que realizam fotossíntese, como plantas terrestres e algas multicelulares.
5. **Animalia:** Organismos multicelulares eucariontes heterotróficos, incluindo desde invertebrados até mamíferos.

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE CARL WOESE

Carl Woese (1928-2012) foi um microbiólogo e biólogo molecular americano cujo trabalho revolucionou nossa compreensão da diversidade da vida na Terra, especialmente no que diz respeito à classificação dos organismos. Aqui estão os principais aspectos de seu trabalho e contribuições:



Fonte: Wikipedia.com

Descoberta dos Archaea:

- ▶ Carl Woese é mais conhecido por sua descoberta dos Archaea, um

grupo distinto de organismos procariontes que são geneticamente diferentes das bactérias (então agrupadas em um único grupo, os procariontes).

- Ele utilizou técnicas avançadas de sequenciamento de DNA para estudar e comparar o RNA ribossômico (rRNA) de diferentes organismos, revelando que os Archaea representavam um domínio separado da vida, distinto dos procariontes tradicionais (bactérias).

Sistema de Três Domínios:

- Baseado em suas descobertas, Woese propôs um novo sistema de classificação dos seres vivos, conhecido como sistema de três domínios, que dividiu a vida em três grandes grupos:
 - 1. Bacteria:** Compreende as bactérias tradicionais.
 - 2. Archaea:** Compreende os Archaea, procariontes geneticamente distintos das bactérias.
 - 3. Eukarya:** Compreende todos os organismos eucariontes, incluindo plantas, animais, fungos e protistas.
- Esta proposta foi um marco na taxonomia moderna, substituindo a visão tradicional de dois reinos (Plantae e Animalia) por uma estrutura mais abrangente e evolutivamente fundamentada.

Reino	Animalia
Subreino	Eumetazoa
Filo	Chordata
Subfilo	Craniata (Vertebrata)
Superclasse	Tetrapoda
Classe	Mammalia
Subclasse	Theria
Ordem	Primates
Subordem	Artropoidea
Família	Hominidae
Gênero	Homo
Espécie	<i>Homo sapiens</i>
Subespécie	<i>Homo sapiens sapiens</i>

O reino é a maior categoria utilizada na classificação biológica. Lineu elegeu a espécie como categoria taxonômica, ou táxon básico.

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE LINEU

Lineu foi um dos primeiros pesquisadores a propor um sistema de classificação natural. Em 1758, suas ideias foram publicadas no livro *Systema Naturae* (última edição). Lineu ponderava que critérios de semelhança, em especial as características estruturais e anatômicas, devem ser o ponto de partida de todas as classificações. Ele dividiu os animais conhecidos em mamíferos, aves, anfíbios (incluíram os répteis), peixes, insetos e vermes (que incluíam todos os outros invertebrados), subdividindo cada grupo até as espécies. As plantas foram classificadas de acordo com a anatomia geral e a estrutura das flores e frutos. Propôs também regras para a nomenclatura dos seres vivos com o uso de palavras **latinas**.

As tentativas de ordenar e classificar os animais produziram um ramo da Biologia conhecido como **Taxonomia** ou **Biologia Sistemática**, que procura determinar as regras e os princípios que regem a moderna classificação. A Taxonomia apresenta duas subdivisões importantes: a classificação, que é o arranjo dos tipos de seres vivos em uma hierarquia de grupos menores e maiores; e a nomenclatura, que é o método de dar nomes aos tipos de seres vivos a serem classificados. Sua finalidade é mostrar níveis de parentesco entre os organismos, baseado na evolução.

CATEGORIAS TAXONÔMICAS

São grupos de tamanhos variáveis nos quais os organismos são incluídos de acordo com a quantidade de semelhanças que apresentam.

A CLASSIFICAÇÃO ATUAL

O sistema moderno de classificação biológica é organizado em sete categorias principais, chamadas de taxa (singular: táxon). Estas categorias vão do mais geral para o mais específico. Vamos listar essas sete categorias em ordem decrescente de abrangência:

1. Reino
2. Filo (ou Divisão, no caso das plantas)
3. Classe
4. Ordem
5. Família
6. Gênero
7. Espécie



EXEMPLO DE CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA DO HOMEM:

Reino: Animalia ou Metazoa
Subreino: Eumetazoa
Filo: Chordata
Subfilo: Vertebrata
Superclasse: Tetrapoda
Classe: Mammalia
Subclasse: Eutheria
Ordem: Primates
Subordem: Antropoidea
Família: Hominidae
Gênero: Homo
Espécie: *Homo sapiens*
Subespécie: *Homo sapiens sapiens*

Os prefixos “super” e “sub” são hoje muito utilizados para indicar subdivisões de algumas categorias taxonómicas. Por exemplo, quando se agrupam ordens mais semelhantes entre si, elas podem formar agora uma superordem. O termo Filo é usado em Zoologia (e para protozoários), enquanto o termo Divisão é usado em Botânica (e para algas, fungos e bactérias) com o mesmo significado taxonômico. Atualmente, a tendência é usar o termo Filo em todas as situações. Além desses sete grupos ou taxa, podemos adicionar agrupamentos complementares, chamados de categorias taxonómicas derivadas, usando prefixos como super e sub. Isso amplia bastante o alcance do sistema de classificação.

NOMENCLATURA BINOMIAL

*Nomenclatura ou nomeclatura?

A forma correta é NomeNclatura, derivada da palavra Nomen em latim que significa “nome”.

Lineu sugeriu que a nomenclatura científica de qualquer espécie deveria seguir uma série de regras, para evitar que a mesma recebesse diferentes nomes. A grafia de uma espécie é sempre **binomial**. O primeiro termo, referente ao gênero, é um substantivo escrito com inicial maiúscula, enquanto o segundo, denominado epíteto específico, é um adjetivo escrito com inicial minúscula.

REGRAS DA NOMENCLATURA BINOMIAL:

Os nomes científicos propostos para animais, vegetais e micro-organismos devem ser distintos;

- Dois gêneros de seres vivos não devem apresentar o mesmo nome, o mesmo se aplica à espécie, bem como os níveis de taxonomia superiores;
- Não são reconhecidos os nomes anteriores aos incluídos por Lineu no *Systema Naturae*, 1758;
- Os nomes científicos devem ser latinos ou latinizados e, preferencialmente, impressos em itálico. Nos textos, pode-se usar também o recurso de sublinhado;

- Todo nome científico (espécie) deve conter, pelo menos, dois nomes, o primeiro referente ao gênero e o segundo ao epíteto específico;
- O nome do gênero deve ser escrito com inicial maiúscula e o nome do epíteto específico deve ser escrito com inicial minúscula;
- Quando se dá o nome de uma espécie em homenagem a uma pessoa do sexo masculino, deve ser acrescida a letra **i** ao sobrenome do homenageado, por exemplo, *Trypanosoma cruzi* (em homenagem ao médico sanitarista Dr. Oswaldo Cruz);
- Quando o homenageado for do sexo feminino, deve ser acrescentado **æ** ao epíteto específico. Por exemplo, o lagarto *Coleodactylus elizae*, foi escolhido em homenagem a Eliza Maria Xavier Freire, herpetóloga;
- Deve prevalecer a **Lei da Prioridade**, ou seja, se um gênero ou espécie foi descrito mais de uma vez e por pesquisadores diferentes, deve-se sempre utilizar o primeiro nome, mesmo que seja errado. Por exemplo: *Trichiurus trichiura*, em que o termo *Trichiurus* significa cauda afilada; contudo, descobriu-se depois que na realidade não era cauda, mas sim a região céfala; porém não se pode mudar para *Trichocephalus*.
- A abreviatura de espécies sp. ou, no plural spp. Pode ser usada quando não se faz a identificação da espécie;
- Nos trabalhos científicos, após o nome da espécie, deve ser acrescido o nome do autor (ou naturalista ou biólogo que descreveu) seguido de vírgula e ano. Exemplo: *Triatoma infestans* Klug, 1834; *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909;
- Quando existir subespécie, o nome será composto por três palavras, sendo a última (subespécie) escrita com inicial minúscula e as demais conforme já descrito. Exemplo: *Micrurus frontalis frontalis* e *Micrurus frontalis altirostris* (cobra coral verdadeira);

De acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Biológica, algumas categorias taxonómicas devem apresentar, em seu nome, uma terminação ou desinência que permita identificá-la. Por exemplo, a desinência para a classificação da categoria Família nos animais é **idae**. Assim, a família do gato doméstico (*Felis catus*) é **Felidae**. Os botânicos recomendam a terminação **aceae** para designar a família e **ales** para a ordem. Por exemplo, a família das rosas é a **Rosaceae** e a ordem das graminíneas é **Graminales**.

SISTEMÁTICA MODERNA

Atualmente, após a teoria evolucionista de Charles Darwin e da descoberta de diversas evidências evolutivas (ex. fósseis, órgãos vestigiais, embriologia comparada, evidências moleculares, etc), a sistemática passou a buscar além de classificar os táxons estabelecer as relações de parentesco entre eles.

Lineu não acreditava na evolução dos seres vivos, por isso o seu sistema de classificação não procurava estabelecer relações evolutivas entre eles. A ideia de que duas espécies que descendem de um mesmo ancestral compartilham mais semelhanças

entre si do que entre espécies com ancestrais mais remotos, foi uma concepção de Darwin. O próprio Darwin escreveu que as classificações tornaram-se genealogias (árvores genealógicas), por expressar as relações de parentesco entre os indivíduos. Dentro da sistemática moderna há duas correntes chamadas de **Fenética e Filogenética**, que se diferenciam de acordo com os critérios de classificação.

FENÉTICA E FILOGENÉTICA

Fenética: A Fenética é uma metodologia que utiliza a análise do maior número de caracteres possíveis, ou seja, se importando apenas com critérios de similaridade fenotípica (mais generalista). Por ser meramente quantitativa, a Fenética é também chamada de Taxonomia Numérica, e não reflete a história evolutiva.

Filogenética: A filogenética baseia-se no máximo de relações de parentesco possíveis, possuindo um critério mais rigoroso de classificação.

A **cladística** é uma sistemática que se encontra dentro do estudo da filogenética. Na cladística, os critérios criteriosamente escolhidos devem refletir a relação da ancestralidade e, portanto, evolutiva entre os seres.

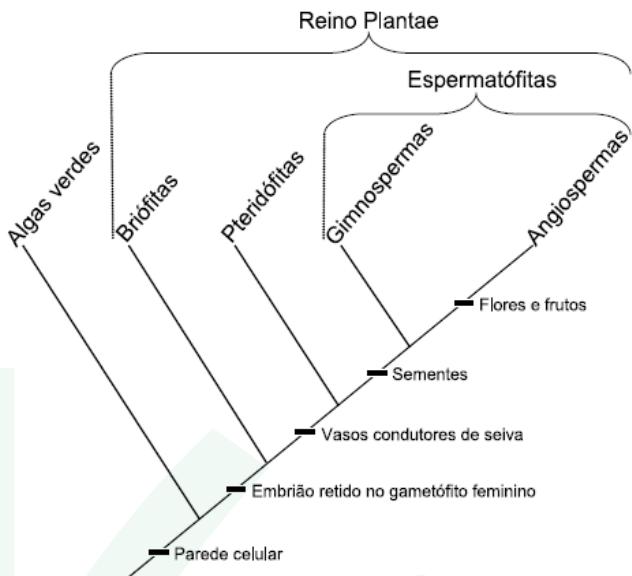
A cladística expressa suas hipóteses pela construção de **cladogramas**. Os cladogramas são semelhantes às árvores filogenéticas já mencionadas, porém, construídos segundo o método da cladística. Esse método parte do pressuposto de que os organismos que compartilham uma história evolutiva comum devem compartilhar características que não estavam presentes em seu ancestral e são exclusivas desse grupo. Tais características são denominadas **apomorfias** (grego *apo*, longe de, e *morpho*, forma) ou **características derivadas**. Essas apomorfias se originaram a partir de modificações da condição ancestral, sendo esta chamada de **plesiomorfia** (grego *plesio*, próximo, e *morpho*, forma) ou característica primitiva. Por exemplo, a presença de pelos e glândulas mamárias são apomorfias dos mamíferos.

Por outro lado, a presença de vértebras em mamíferos é uma plesiomorfia, uma vez que se trata de uma característica presente no ancestral e não sofreu modificação. Mas, as vértebras são apomorfias dos vertebrados.

Árvore Filogenética:

As genealogias ditas por Darwin hoje são chamadas de **árvores filogenéticas** ou **filogenias**. Essas árvores são diagramas consistem de linhas que se bifurcam sucessivamente como galhos. O ponto de bifurcação (**nó**) em dois novos ramos indica o ancestral e na ponta do ramo encontra-se o táxon.

Exemplo: Árvore Filogenética das Plantas



Cladograma:

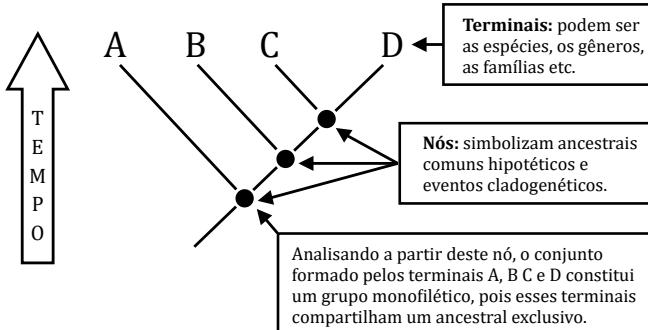
A Filogenética baseia suas classificações na análise do máximo de relações evolutivas possíveis. Dentro da Filogenética, a cladística, destacada pelos trabalhos do alemão Willi Henning em 1966 com insetos, desenvolveu um procedimento para testar hipóteses sobre relações evolutivas, tornando-se mais adequada para a visão científica atual. Este método procura estabelecer relações evolutivas através da escolha criteriosa de características que realmente indicam ancestralidade comum entre os grupos.

Para trabalhar com a cladística, é importante lembrar que, segundo as ideias evolucionistas, todos os organismos atuais têm um ancestral comum, do qual divergiram evolutivamente. Essa divergência, segundo a cladística, ocorre sempre por cladogênese, onde uma espécie dá origem a duas novas espécies. A análise cladística é facilitada pela organização de esquemas filogenéticos que identificam as linhagens evolutivas de um grupo de organismos, chamados de cladogramas.

No cladograma, uma espécie ancestral origina duas novas espécies e a espécie ancestral desaparece por exemplo a partir da formação de uma barreira geográfica, interrompendo o fluxo genético entre as populações. Esse fenômeno é conhecido como **cladogênese**. No cladograma, um grupo de espécies que apresentam um ancestral comum a partir do compartilhamento de apomorfias é chamado de **grupo monofilético**.



Anote aqui



COMO MONTAR UM CLADOGRAMA?

A montagem de cladogramas começa com a coleta de informações sobre os organismos analisados e a identificação de uma condição primitiva ou ancestral (plesiomorfia) presente no ancestral comum de todos no grupo. A partir daí, reconhecem-se as condições derivadas (apomorfias) a partir da condição primitiva. Somente as condições derivadas são usadas para definir os grupos na cladística, denominados clados.

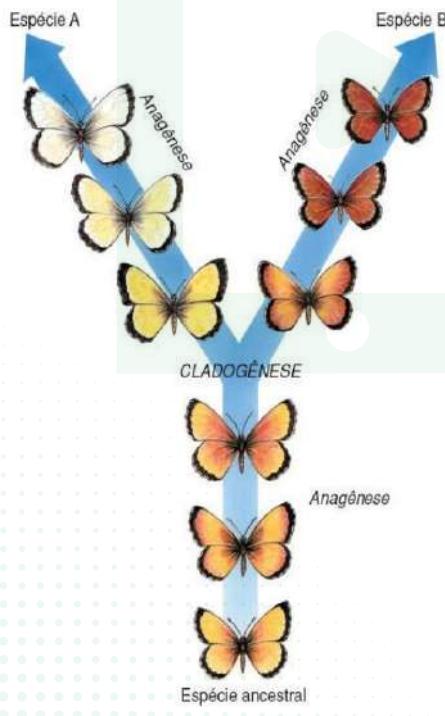
A montagem de cladogramas começa com a coleta de informações sobre os organismos analisados e a identificação de uma condição primitiva ou ancestral (plesiomorfia) presente no ancestral comum de todos no grupo. A partir daí, reconhecem-se as condições derivadas (apomorfias) a partir da condição primitiva. Somente as condições derivadas são usadas para definir os grupos na cladística, denominados clados.

Se liga, mamífero

CLADOGÊNESE E ANAGÊNESE:

Como já citado anteriormente, a **cladogênese** (do grego: *kládōs* = ramos; *gēnēsis* = origem) é um processo evolutivo no qual um ancestral origina outras novas espécies.

Na **anagênese** (do grego: *aná* = para cima) o processo evolutivo é linear, ou seja, as características de uma espécie sofrem transformações, com mudanças ao longo do tempo, gerando a adaptação evolutiva de determinada espécie, responsáveis pelas “novidades evolutivas”.



Se liga, mamífero

Sinapomorfias, apomorfias, plesiomorfias, simplesiomorfias e autapomorfias.

O termo **sinapomorfia** é utilizado para descrever as **apomorfias** que ocorrem em vários grupos.

Ex: a presença de mamas é uma sinapomorfia dos roedores e primatas, uma vez que, estes dois grupos possuem a mesma apomorfia (presença de mamas).

O termo **simplesiomorfia** é utilizado para descrever **plesiomorfias** que ocorrem em vários grupos.

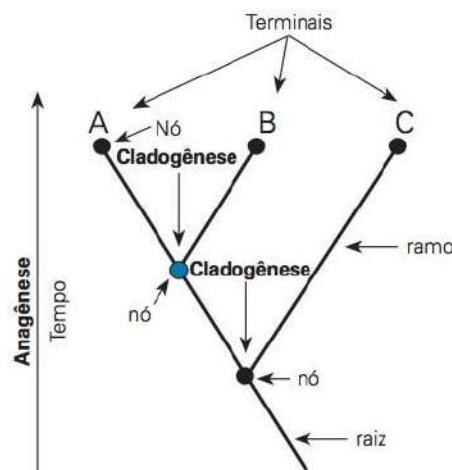
Ex: a presença de notocorda é uma simplesiomorfia dos peixes, aves e mamíferos, uma vez que, estes grupos possuem a mesma plesiomorfia (presença de notocorda).

O termo **autapomorfia** é o sentido literal de apomorfias, pois designa o caráter primitivo específico de um grupo.

*A análise vai depender do contexto que está sendo dado.

PARTES DO CLADOGRAMA:

- **Raiz:** Base de onde parte todos os ramos.
- **Nó:** Ponto que parte de cada ramo. (interseção). Cada nó representa uma condição derivada compartilhada.
- **Ramo:** linha que liga o nó ao terminal.
- **Terminal:** Final do ramo que representa o grupo “atual” de organismos. (A,B,C).



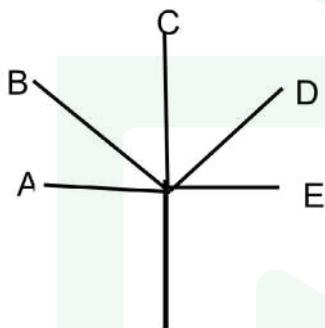
Analisando o cladograma acima, podemos considerar que:

- Quanto mais perto da raiz, mais primitivo o grupo.
- O grupo C possui características primitivas pois está mais perto da raiz,
- A característica presente no “nó” azul, é compartilhada por A e B. (sinapomorfias)
- Grupos que derivam do mesmo “nó” possuem alto grau de parentesco, e são chamados de grupos-irmãos.

Em alguns cladogramas, podemos analisar bifurcações em que as características são mais nítidas e bem determinadas. (**dicotomia**).



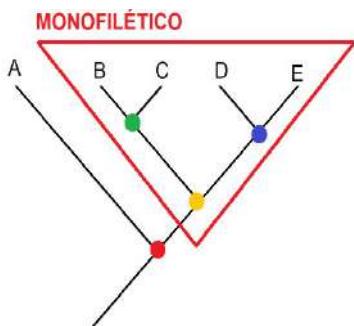
Entretanto, no caso da **Politomia**, essas características não são bem definidas, e vários ramos partem de um mesmo “nó”.



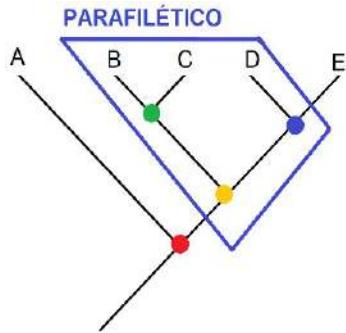
O estudo da cladística, auxiliou na compreensão do conceito filogenético, que consiste na afirmação que as espécies são definidas por condições derivadas, ou seja, menor grupo de organismos que compartilham um ancestral comum e características similares entre si. Assim, podem se diferenciar de outros grupos.

MONO, PARA E POLIFILÉTICOS O QUE SÃO?

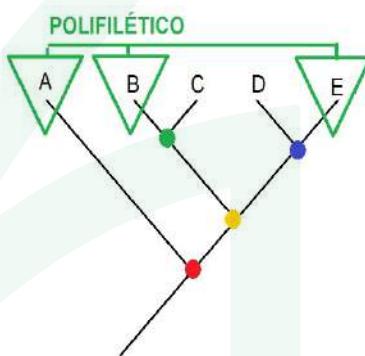
Monofiléticos: Grupos que compartilham um ancestral comum exclusivo.



Parafiléticos: Inclui alguns, mas não todos os descendentes de um ancestral comum não exclusivo. (não possuem apomorfia)



Polifiléticos: Membros de origens evolutivas diferentes com vários ancestrais.



DIFICULDADES EM CLADÍSTICA:

Na cladística, duas características herdadas de um ancestral comum são chamadas de **homólogas**. Essas características podem ser estruturas anatômicas, padrões comportamentais, nucleotídeos na sequência de DNA ou qualquer outra característica herdável. Características compartilhadas pela maioria ou por todas as espécies de uma linhagem provavelmente foram herdadas de um ancestral antigo. Por exemplo, todos os vertebrados atuais e fósseis conhecidos têm uma coluna vertebral, que é considerada homóloga em todos os vertebrados.

Uma característica que difere de sua forma ancestral é chamada de característica derivada. Para identificar como as características mudaram ao longo da evolução, os sistemas devem inferir o estado da característica no ancestral e então determinar como ela se modificou nos descendentes. Fazer isso não é fácil porque os padrões evolutivos reais são complexos. Três fenômenos respondem por essas dificuldades citadas:

Características que evoluíram independentemente, mas que foram submetidas a pressões seletivas similares, podem se tornar superficialmente semelhantes por **evolução convergente**. Por exemplo, embora os ossos das asas dos morcegos e das aves sejam homólogos, tendo sido herdados de um ancestral comum, as asas especificamente não são homólogas, pois evoluíram independentemente em morcegos e aves a partir dos membros anteriores de um ancestral comum não voador.

Evolução Convergente: Características semelhantes que surgem em espécies diferentes devido a pressões seletivas similares, não por ancestralidade comum.

Evolução Paralela: Processos de desenvolvimento semelhantes podem resultar na evolução paralela de características similares em organismos distamente relacionados.

Reversões Evolutivas: Um caráter pode reverter de um estado derivado de volta a um estado ancestral ao longo do tempo. Por exemplo, muitos sapos não possuem dentes na mandíbula inferior, mas os ancestrais dos sapos possuíam esses dentes. O gênero de sapos *Amphignathodon* “recriou” os dentes da mandíbula inferior.

A CLASSIFICAÇÃO DOS REINOS DOS SERES VIVOS

CLASSIFICAÇÃO DA NATUREZA EM 4 REINOS:

Em 1938 e depois em 1956, Herbert Copeland reconheceu as limitações da classificação de Lineu em 2 Reinos e propôs a criação de dois novos reinos, baseados nas diferenças na organização celular dos seres vivos. Assim, além dos Reinos Animal e Vegetal, foram introduzidos os Reinos Monera e Protista (ou Protoctista).

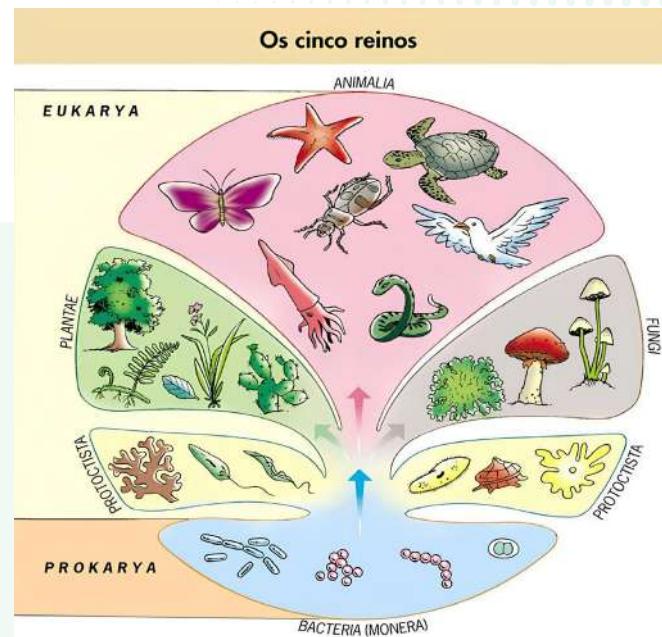
O Reino Monera engloba até hoje os organismos procarióticos, enquanto o Reino Protista passou a incluir organismos de classificação incerta. Organismos de classificação duvidosa são aqueles que não se encaixam claramente nos demais reinos estabelecidos. Portanto, quando não havia uma clara categoria para classificar um organismo, ele era frequentemente colocado no Reino Protista. Este reino abrange desde protozoários unicelulares eucarióticos heterótrofos até algas unicelulares e pluricelulares eucarióticas autótrofas sem organização tecidual, além dos fungos.

CLASSIFICAÇÃO DA NATUREZA EM 5 REINOS

Embora ainda não seja completamente perfeita, uma das classificações mais aceitas dos seres vivos foi estabelecida por Robert Whittaker em 1969. Várias evidências nos levam a aceitar essa classificação, como o que sabemos hoje sobre a origem e a evolução das células. Entenda que os primeiros seres vivos que surgiram na Terra eram unicelulares. A partir desses organismos simples, todos os outros seres vivos se desenvolveram ao longo do tempo. Isso significa que a evolução de todas as formas de vida está diretamente ligada à evolução das células.

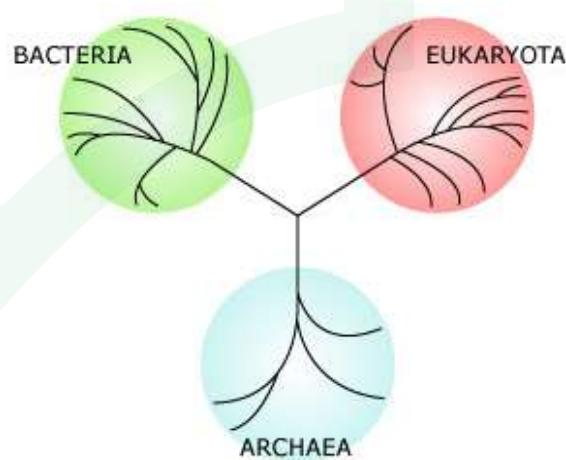
As classificações mais recentes admitem o sistema de classificação de **Whittaker**, elaborado em 1969, no qual os seres vivos foram divididos em cinco reinos: **Monera, Protista, Fungi, Metaphyta ou Plantae e Metazoa ou Animalia**.

Na década de 1980 as biólogas norte-americanas Lynn Margulis e Karlene Schwartz reconheceram os cinco reinos propostos por Whittaker, mas tentaram definir melhor o Reino Protista. Diferente de Whittaker, retiraram as algas multicelulares do reino Plantae e as incluíram no reino Protista, que passou a ser chamado Protoctista.



Fonte: César e Sesar

Classificações mais recentes propuseram a divisão dos seres vivos em três grandes Domínios ou Super-Reinos (categoria taxonômica acima do reino). Esses três domínios foram denominados de **Bactéria** (inclui as eubactérias), **Arquea** (inclui as arqueobactérias ou arqueas) e **Eukarya** (inclui todos os seres eucariontes).



Os primeiros seres vivos em nosso planeta eram organismos procariôntes (não possuem núcleo celular definido), e destes organismos foram derivados duas linhagens: bactérias e cianobactérias (procariôntes); e organismos eucariontes unicelulares.

Como na Terra primitiva não havia oxigênio livre para a respiração, acredita-se que estes organismos obtinham energia a partir da quebra de nutrientes que absorviam do meio em que viviam, esse processo é chamado de **fermentação**.

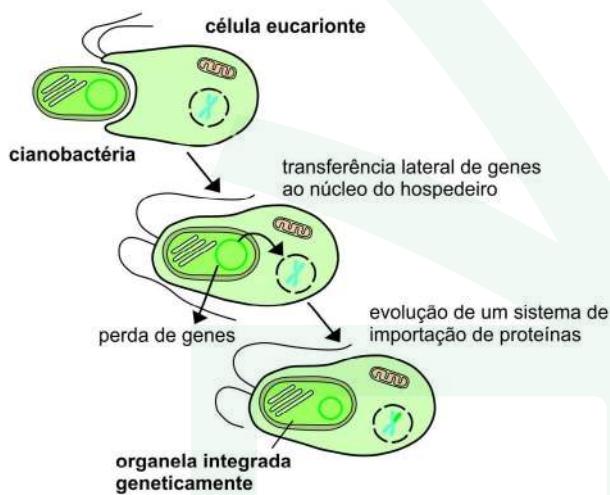
A partir destes organismos, uma nova linhagem foi formada por meio de uma diversificação, e essa nova linhagem possuía a habilidade de captar energia solar através da **fotoossíntese** devido um pigmento denominado de clorofila.

Essa linhagem deu origem às anteriormente citadas, cianobactérias e, foi responsável pela liberação do oxigênio na atmosfera.

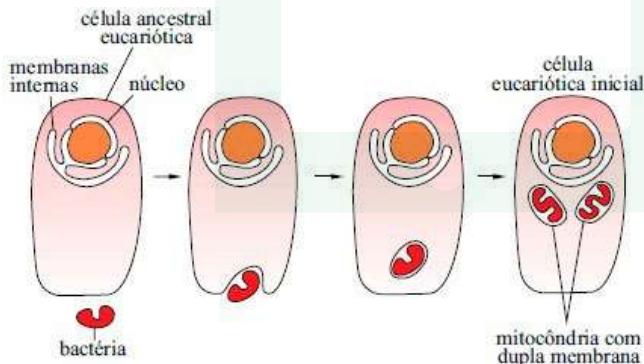
Com o passar do tempo, outra linhagem surgiu, dessa vez com um organismo mais complexo, degradando e produzindo energia por meio de uma via metabólica que utiliza o oxigênio. Esse processo retrata a **Respiração**.

O que ocorreu nessa modificação?

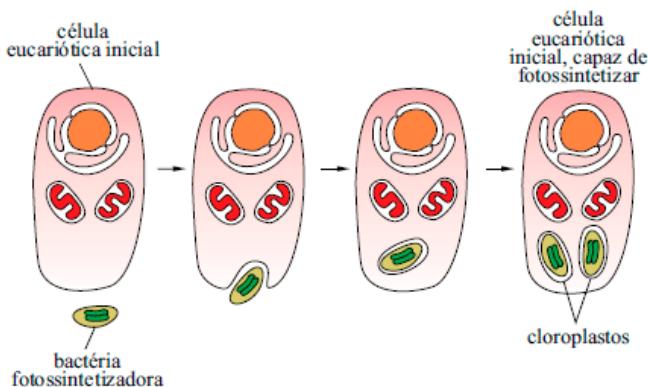
Podemos observar neste processo de desenvolvimento dos organismos, a evolução da célula eucariótica que ocorreu graças à eventos de endossimbiose.



Acredita-se que as atuais mitocôndrias das células eucarióticas teriam sido bactérias que por meio da endossimbiose passaram a viver associadas às células eucarióticas.



Também há a teoria de que o mesmo processo tenha ocorrido com os cloroplastos. Desta vez, entre os eucariontes com a mitocôndria já presente em seu organismo e cianobactérias.

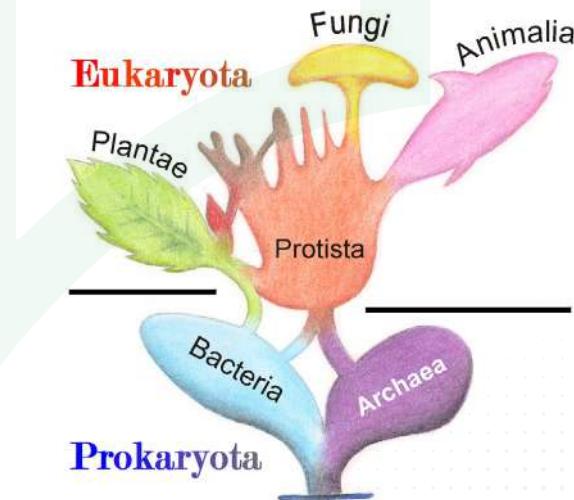


Assim, por meio da interpretação desta evolução das células eucariontes e procariontes, associadas aos conceitos de Whittaker, os seres vivos foram divididos nos cinco reinos.

Porém, atualmente, é aceita a existência de 6 reinos. Pois, em 1977 no fundo do Oceano Pacífico foi encontrado um grupo de bactérias bastante peculiares, com características distintas das já conhecidas anteriormente.

Essas bactérias são extremófilas, que habitavam regiões expostas a altas temperaturas e a gases considerados nocivos para a maioria dos seres vivos. Estas extremófilas são denominadas de Arqueobactérias.

A análise do DNA dessas bactérias, possibilitou a observação de que essas bactérias possuem mais semelhanças com os organismos eucariontes do que com os organismos procariontes. Como o critério utilizado na taxonomia é a evolução, foi proposta a cisão do reino monera em dois grupos. Formando os 6 reinos que conhecemos atualmente.

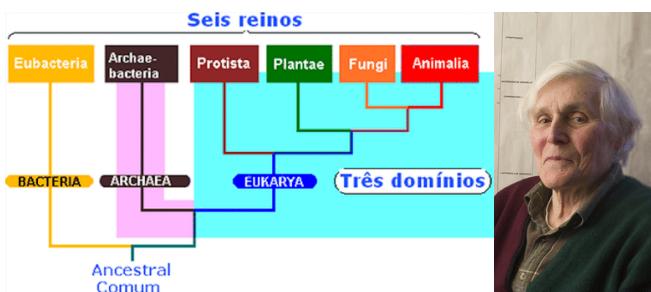


Domínios

Em 1980 o microbiologista Carl R. Woese, propôs a divisão dos seres de acordo com o RNA (RNA ribossômico). Assim, foram divididos em 3 grandes **domínios**.

O **Domínio** é uma categoria considerada superior aos Reinos, pois agrupa os eucariontes em um único grupo por possuírem

características muito semelhantes entre si, e os procariontes em dois grupos distintos, pois foi considerado que estes dois grupos possuem características diferentes entre si.



Fonte: Ricardo Andrade Terini

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

- AMABIS, Jose Mariano. Fundamentos da Biologia Moderna. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2002.
- BURNIE, David. Dicionário Temático de Biologia. São Paulo: Scipione, 2001.
- CORSON, Walter H. ed. Manual Global de Ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente. São Paulo: Augustos, 1996.
- FAVARETTO, Jose Arnaldo. Biologia. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- MORANDINI, Clezio & BELLINELLO, Luiz Carlos. São Paulo: Atual, 1999.
- PAULINO, Wilson Roberto. Biologia. São Paulo: Ática, 1998.
- SILVA Jr, Cesar da & SASSON, Sezar. Biologia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SOARES, Jose Luis. Biologia. São Paulo: Scipione, 1997.
- UZUNIAN, Armenio. Biologia. 2 ed. São Paulo: Harbra, 2004.
- ZAMPERETTI, Kleber Luiz. Biologia Geral. Rio Grande do Sul: Sagra-dc Luzzatto, 2003.
- FUTUYMA, Douglas J. Biologia Evolutiva. 2 ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1993.
- GOWDAK, Demetrio. Biologia. São Paulo: FTD, 1996.
- MORANDINI, Clezio & BELLINELLO, Luiz Carlos. São Paulo: Atual, 1999.
- PAULINO, Wilson Roberto. Biologia. São Paulo: Ática, 1998.
- SILVA Jr, Cesar da & SASSON, Sezar. Biologia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SOARES, Jose Luis. Biologia. São Paulo: Scipione, 1997.
- UZUNIAN, Armenio. Biologia. 2 ed. São Paulo: Harbra, 2004.
- ZAMPERETTI, Kleber Luiz. Biologia Geral. Rio Grande do Sul: Sagra-dc Luzzatto, 2003.
- FAVARETTO, J. A . e MERCADANTE, C.. Biologia, Vol. Único. São Paulo, Moderna, 2000.
- LINHARES, S. e GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje. Vols. 1, 2 e 3. Editora Ática, 1996.
- LOPES, S., Bio, Volumes 1, 2 e 3., Saraiva, 1997.
- SOARES, J. L.. Biologia no Terceiro Milênio, vols. 1, 2 e 3., São Paulo, 1998.
- EDITORAS
- CHEIDA, L.E. Biologia Integrada, Vol. 1, 2, 3 , São Paulo, Moderna, 2002.
- AMABIS e MARTHO, Fundamentos da Biologia Moderna, vol. Único, Moderna, São Paulo, 2003.
- PAULINO, W. R., Biologia, Vols. 1, 2, 3, Ática, São Paulo, 2002



Anote aqui



Estamos juntos nessa!



TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.