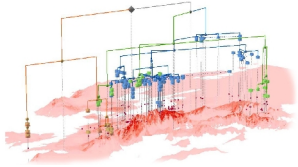


Bem vindos a:



Princípios de Sistemática & **Biogeografia**



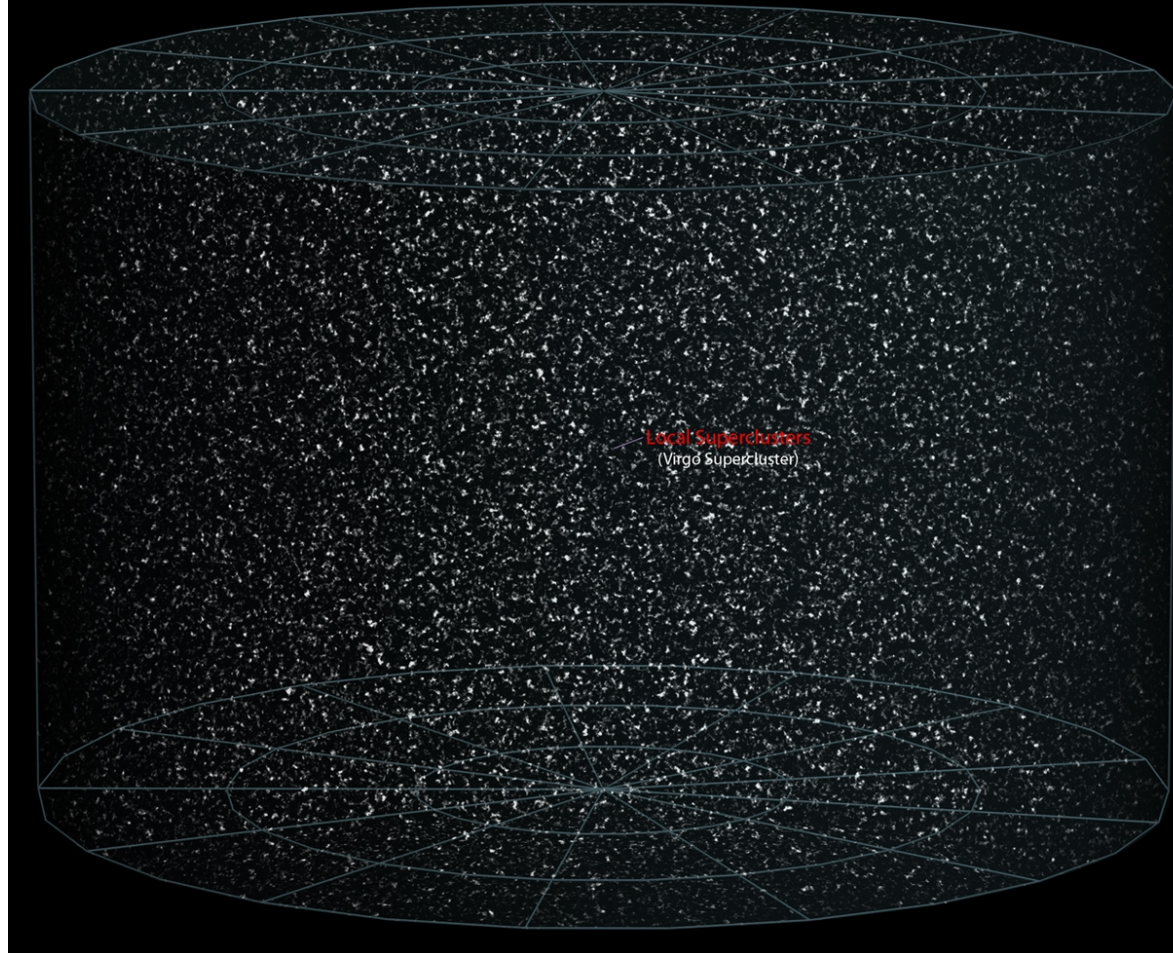
Fernando Portella de Luna Marques
Renato Mello Silva
Instituto de Biociências – USP

Quem somos?

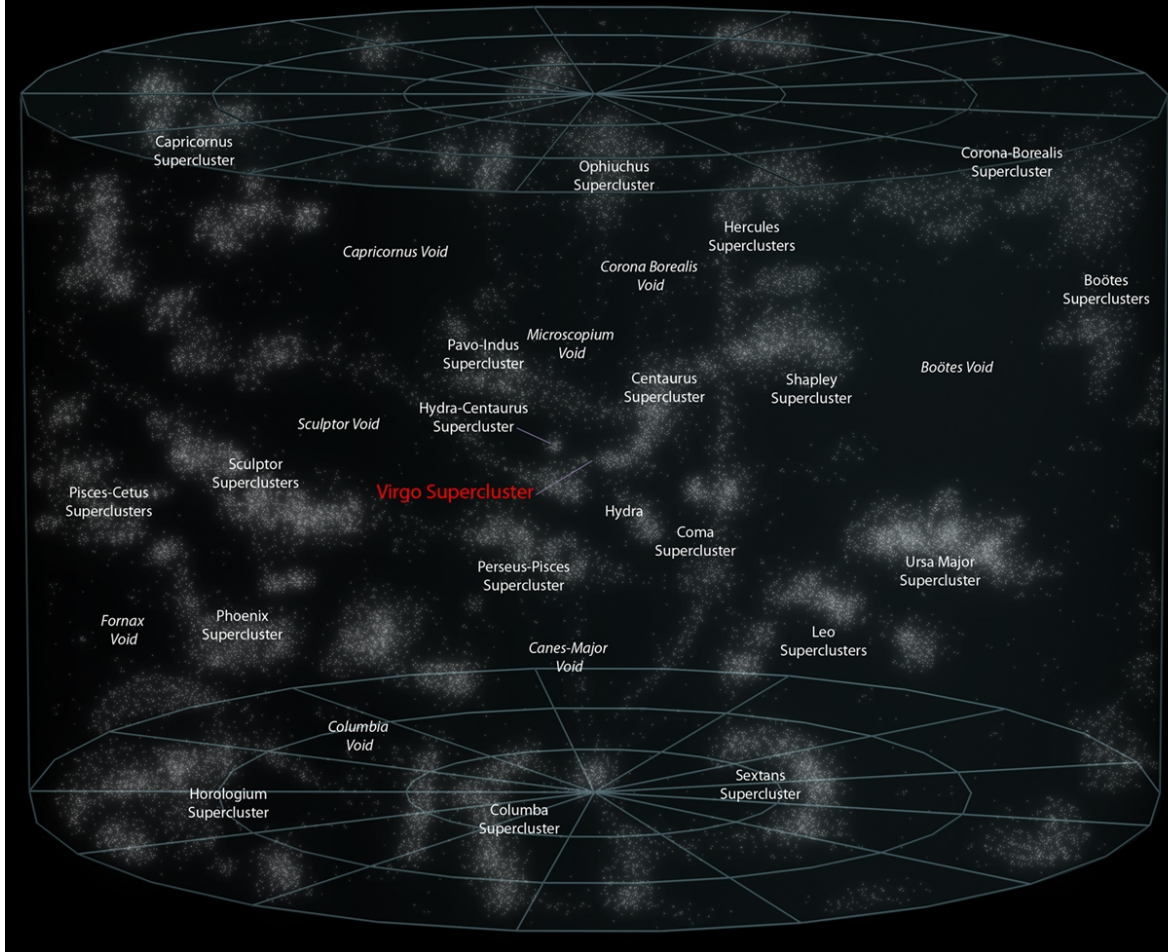
Onde estamos?

De onde viemos?

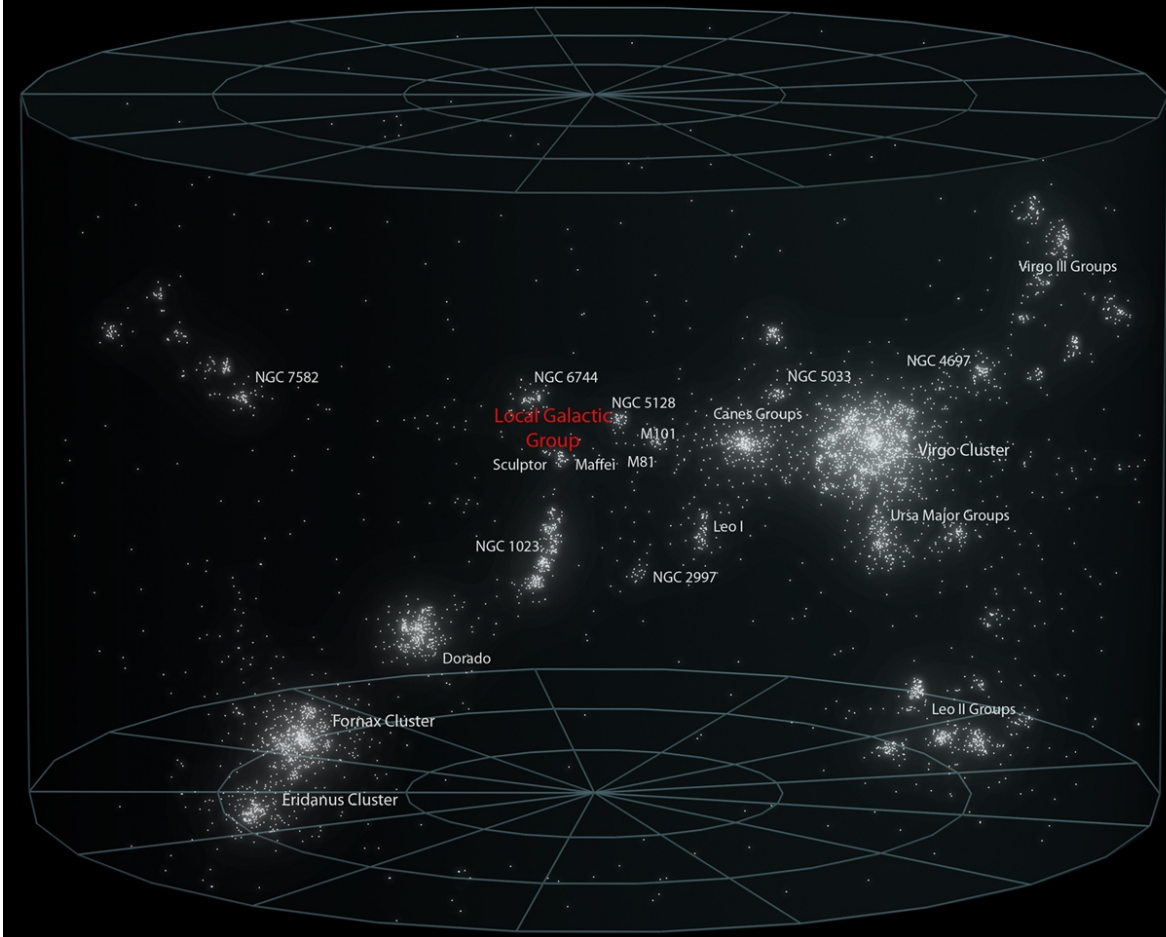
Observable Universe



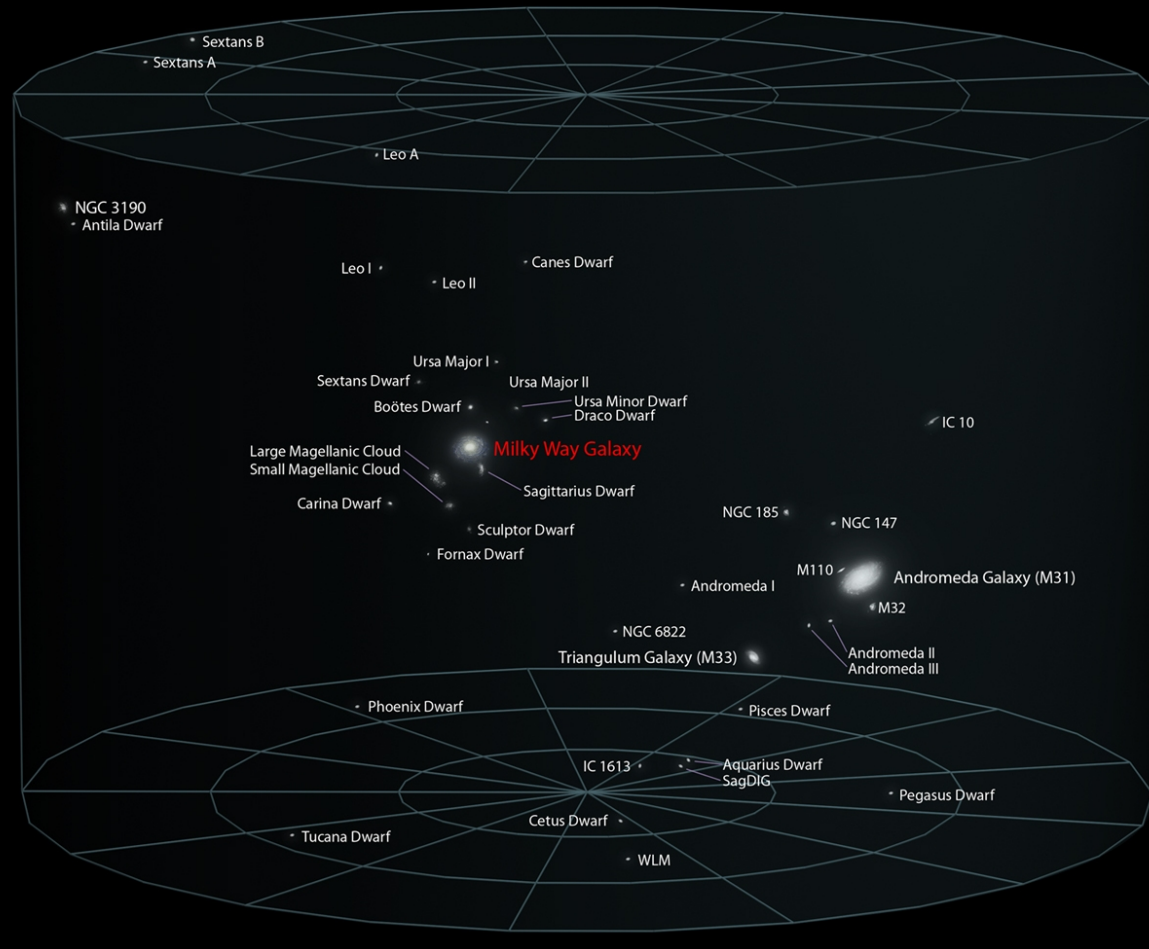
Local Superclusters



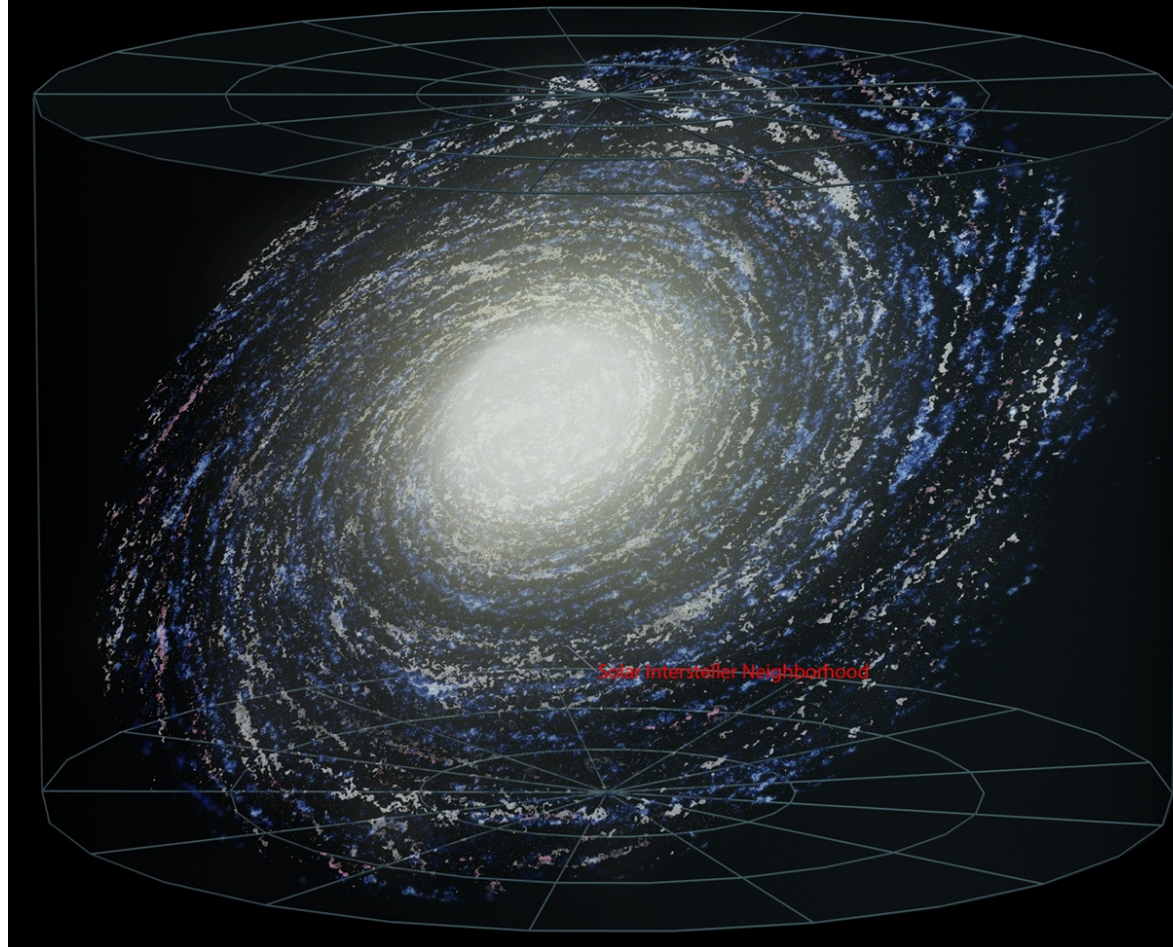
Virgo Supercluster



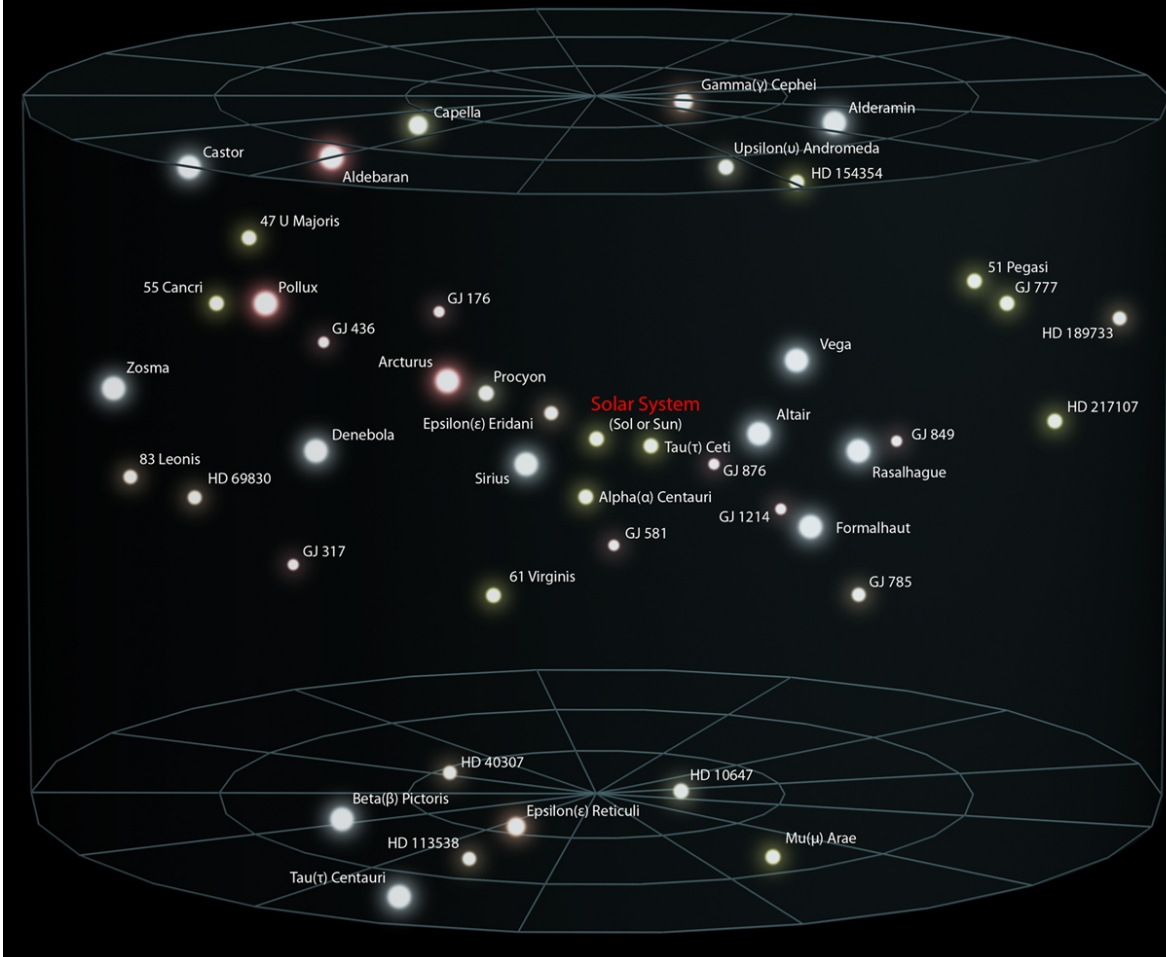
Local Galactic Group



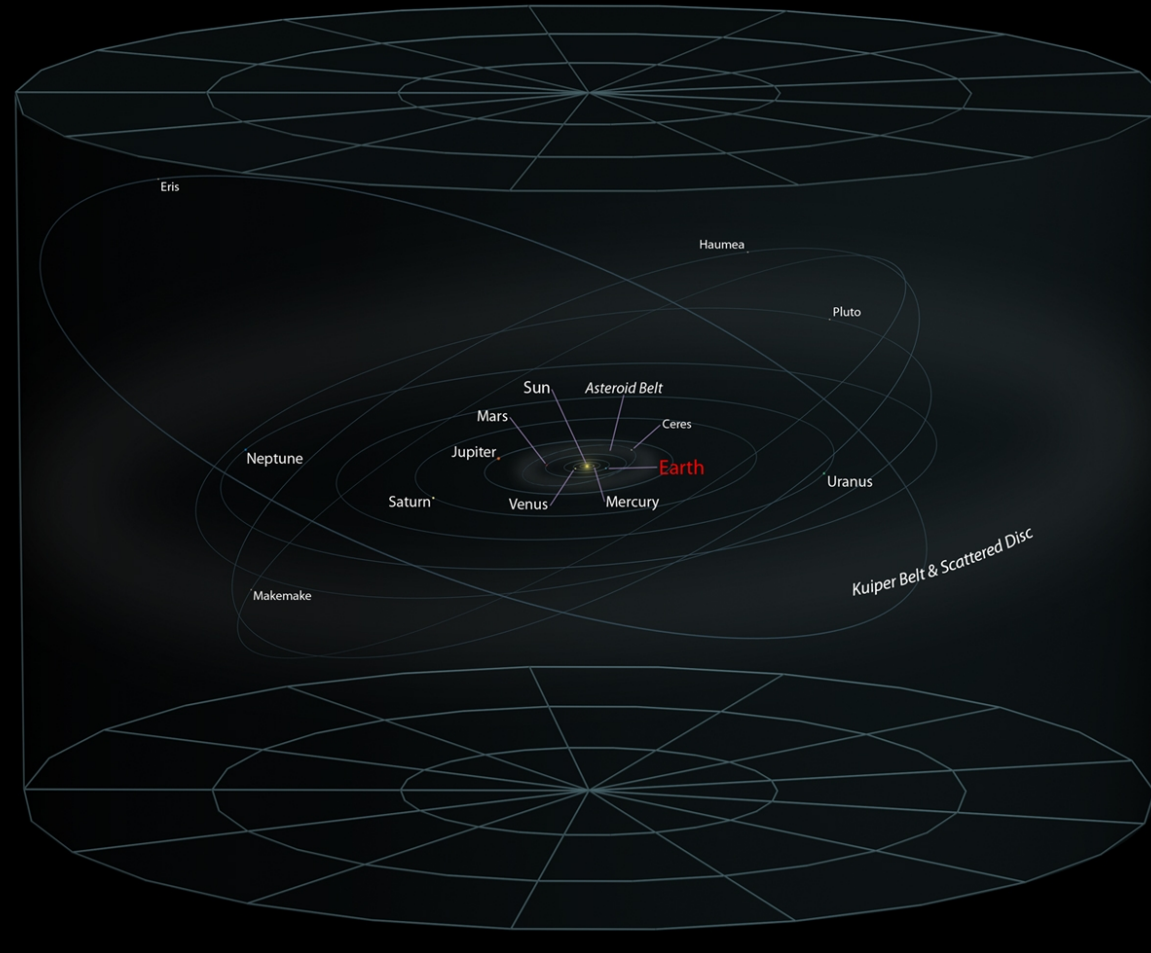
Milky Way Galaxy



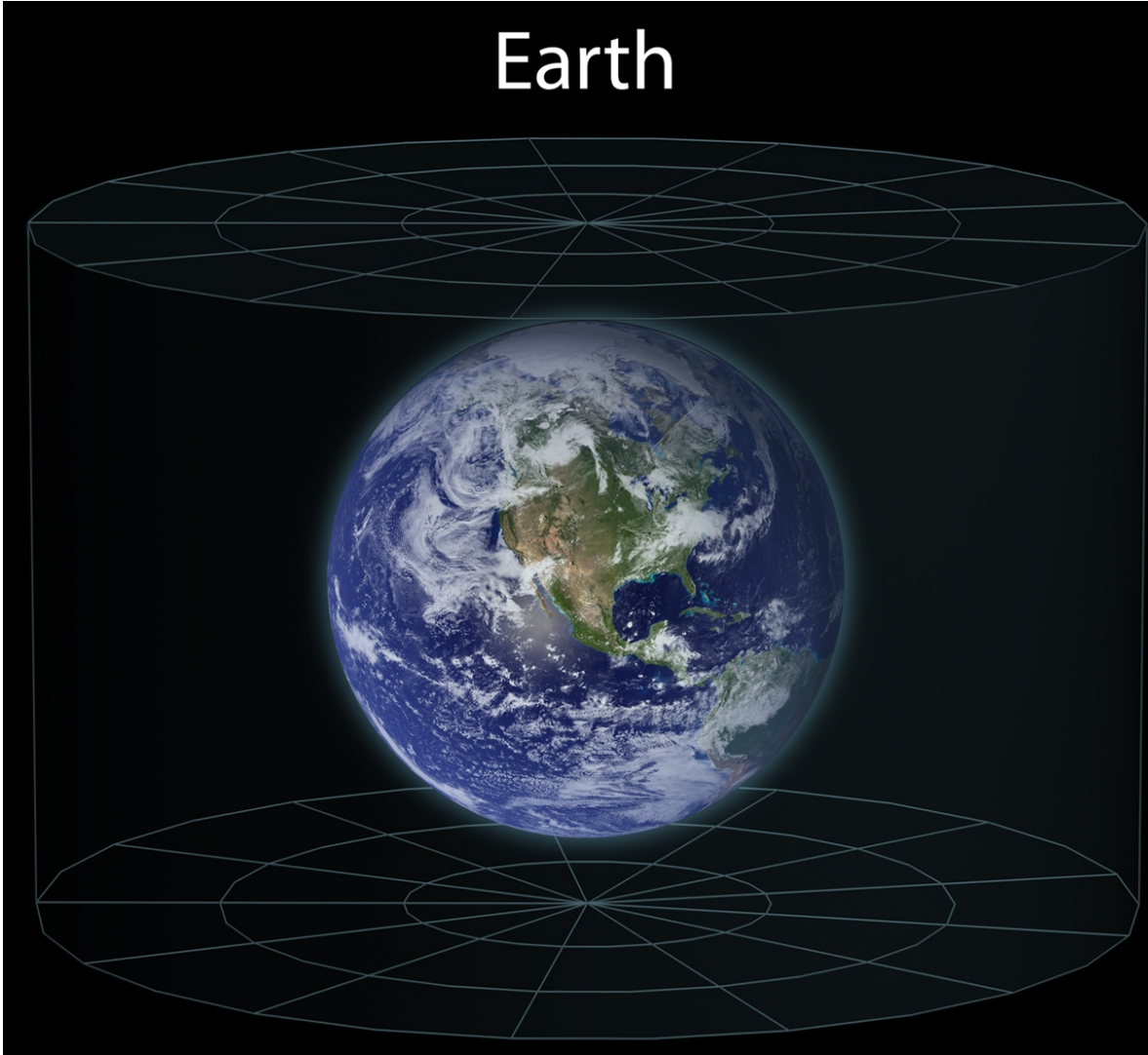
Solar Interstellar Neighborhood



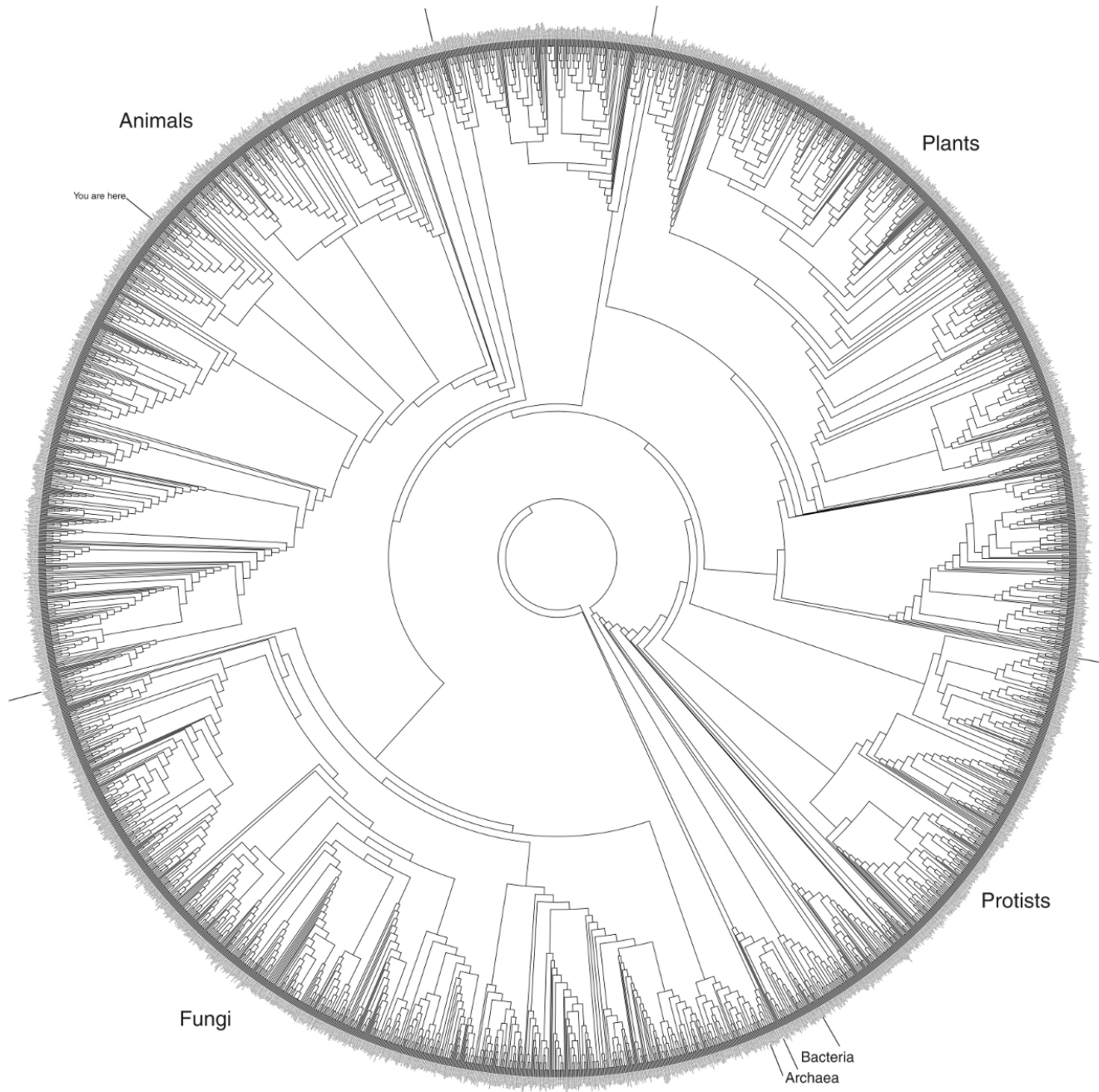
Solar System



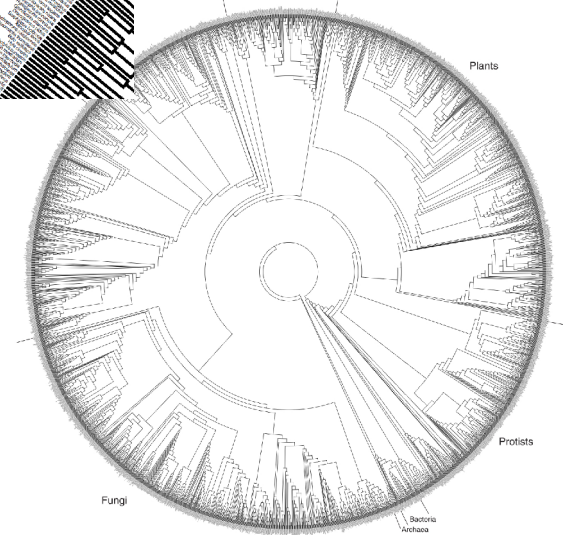
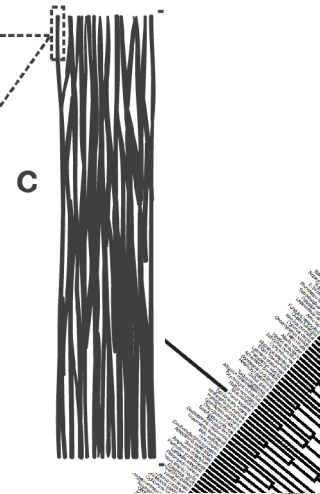
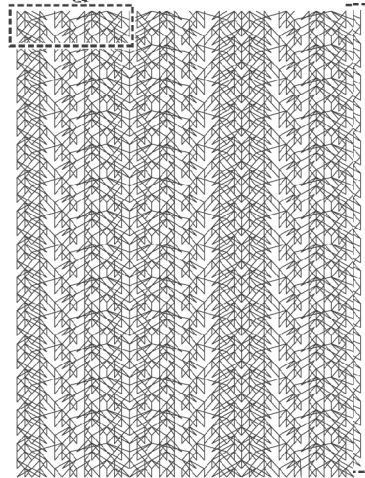
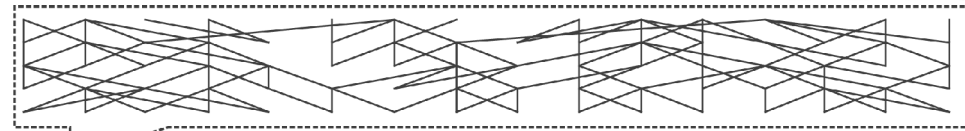
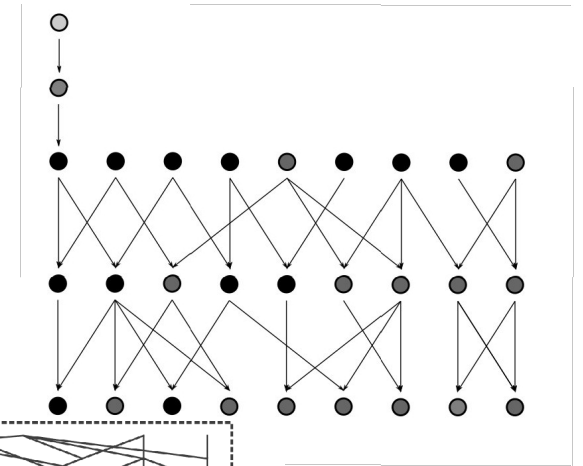
Earth



E esse planeta?



*Você é o cara que
sabe tudo sobre o
universo!!*



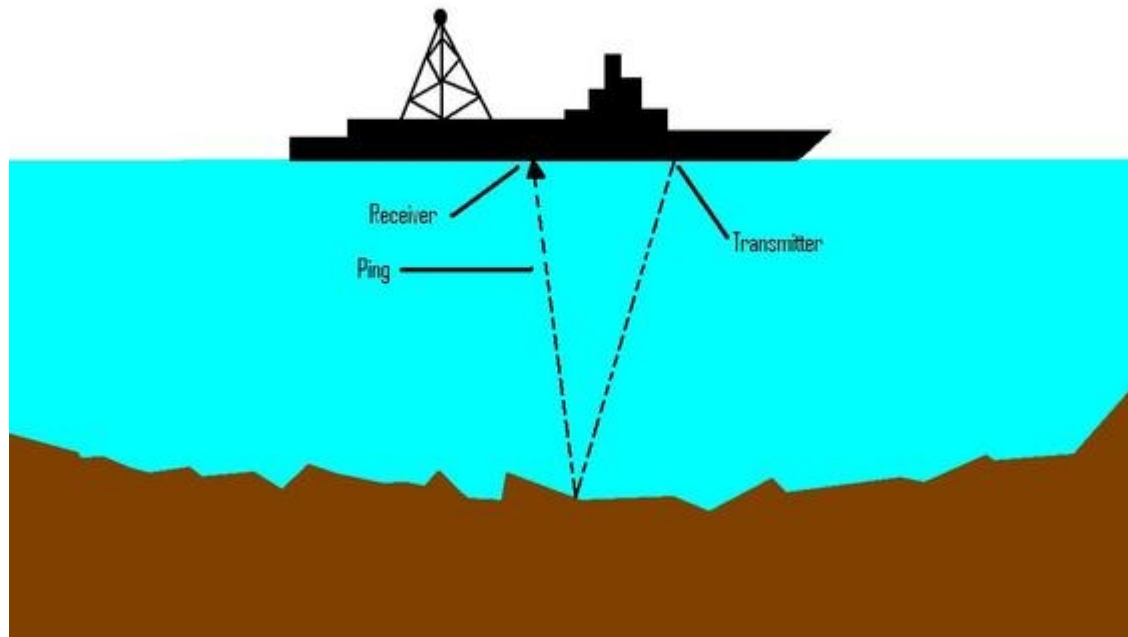
Como descobrimos o que sabemos?

Observação vs. inferência

Defina e exemplifique

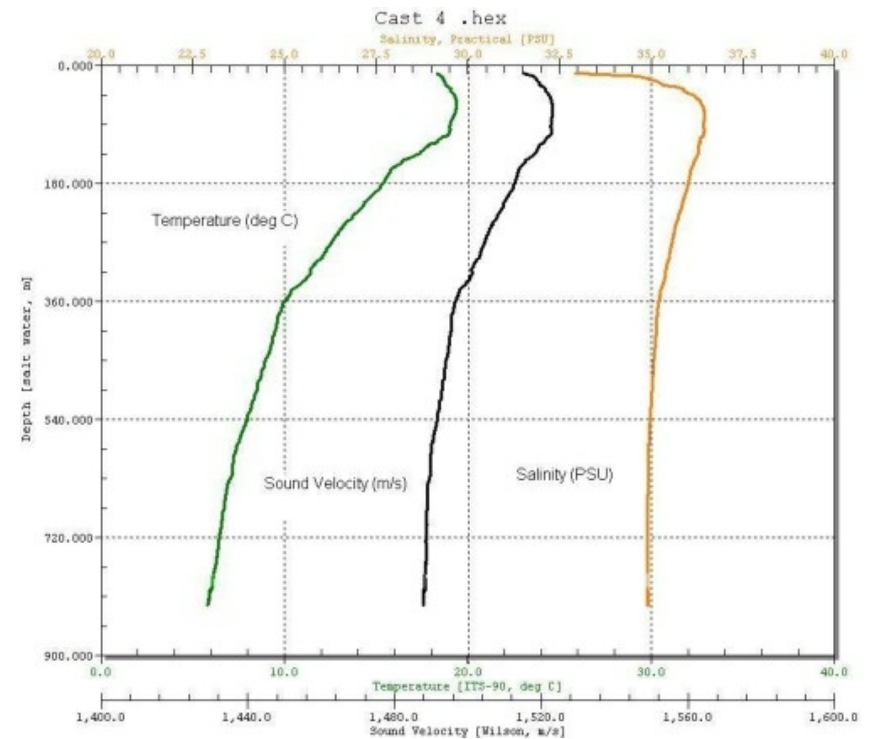
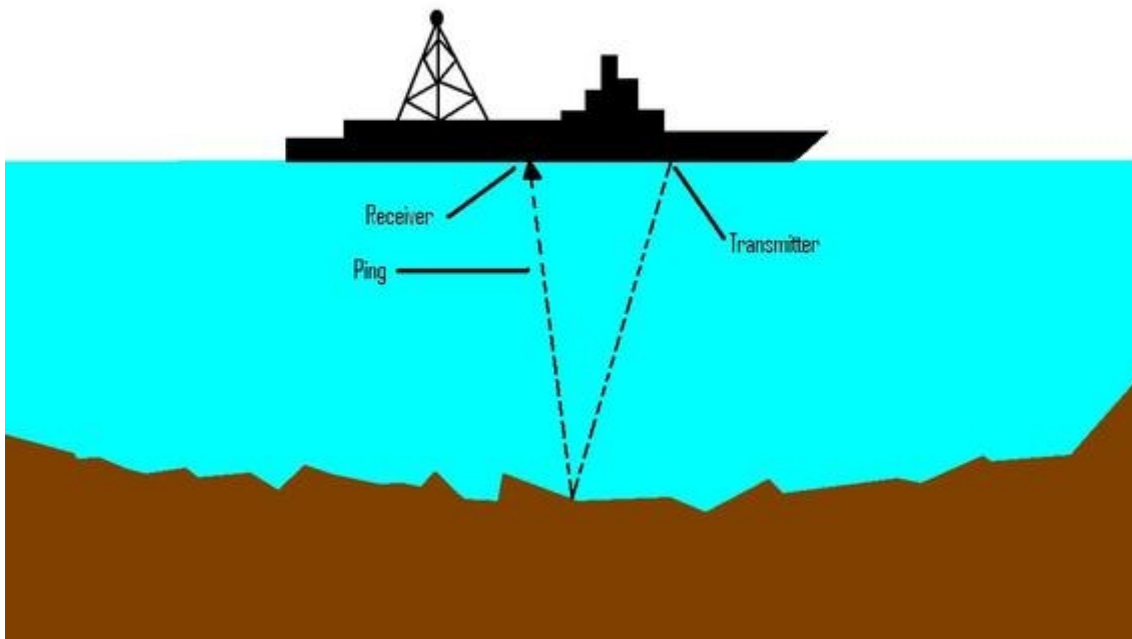
Como descobrimos o que sabemos?

Observação vs. inferência



Como descobrimos o que sabemos?

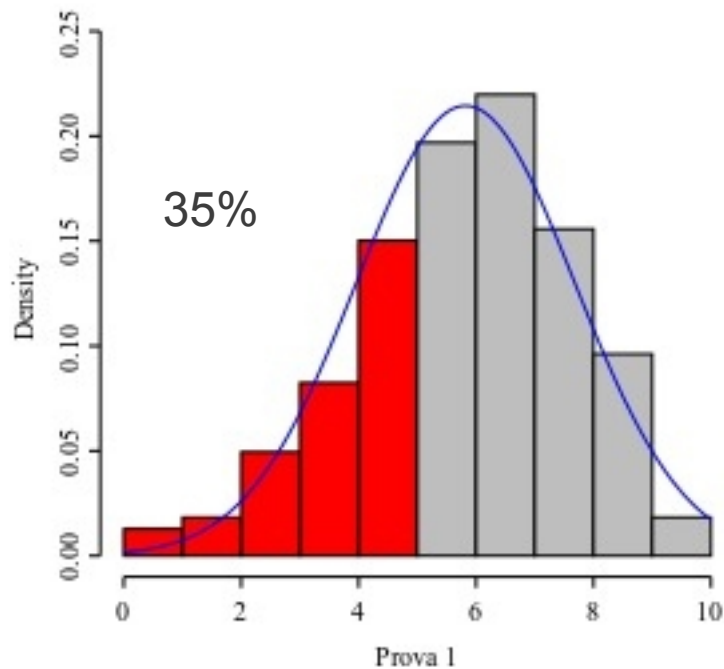
Observação vs. inferência



Métodos e Premissas

Como descobrimos o que sabemos?

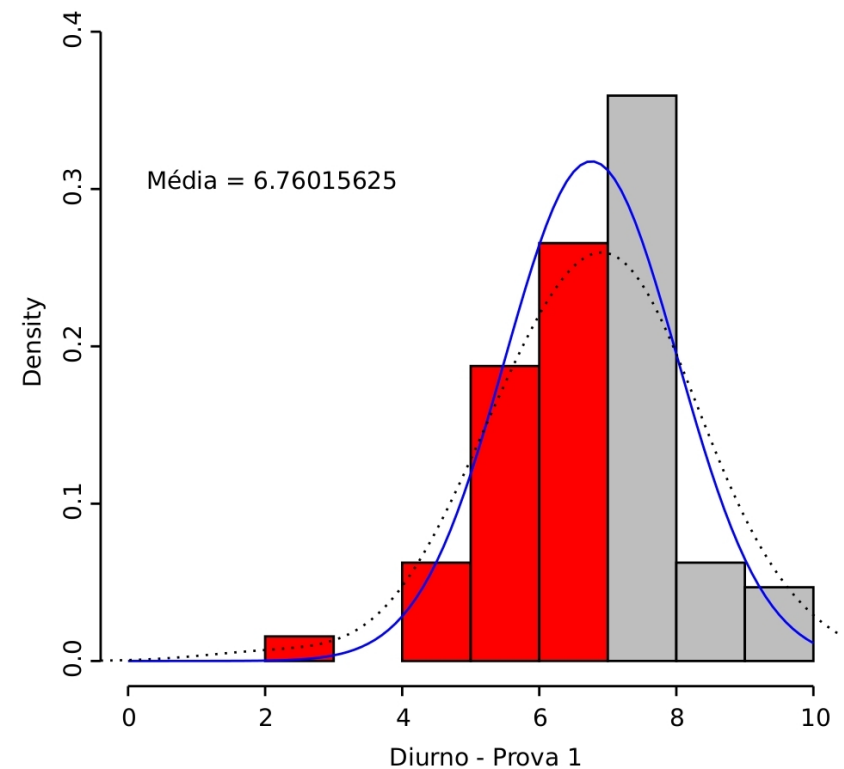
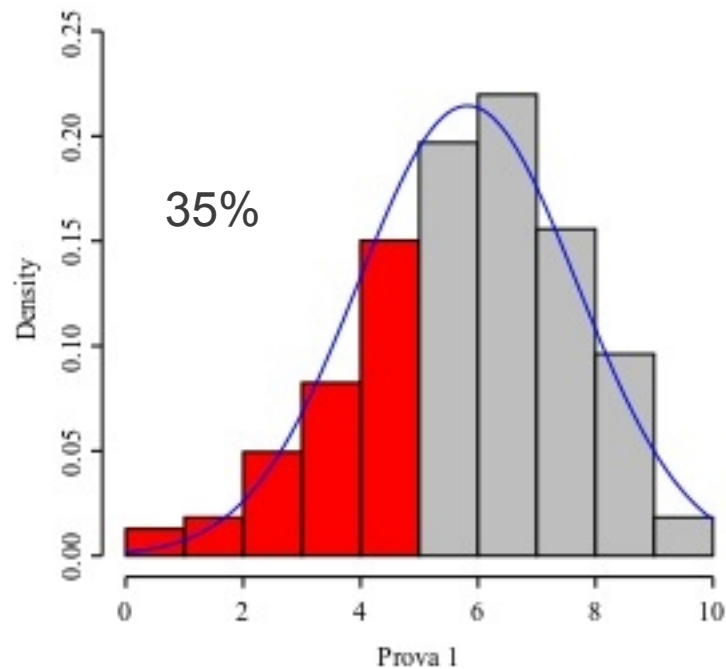
Inferência, hipóteses e previsão



O que é provável que aconteça com você?

Como descobrimos o que sabemos?

O que é provável que aconteça com você?

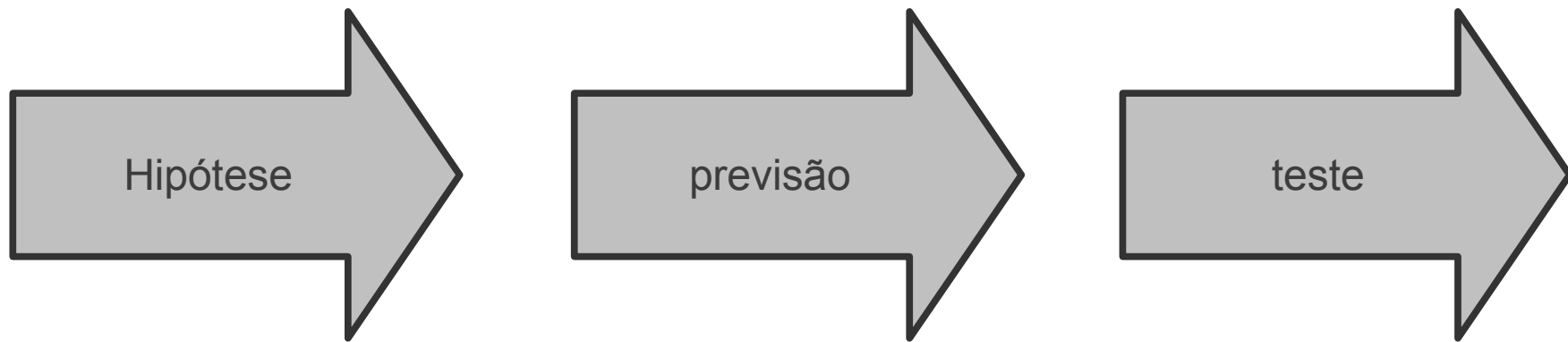


Observação, inferência, hipóteses e previsão

PSB - 2015

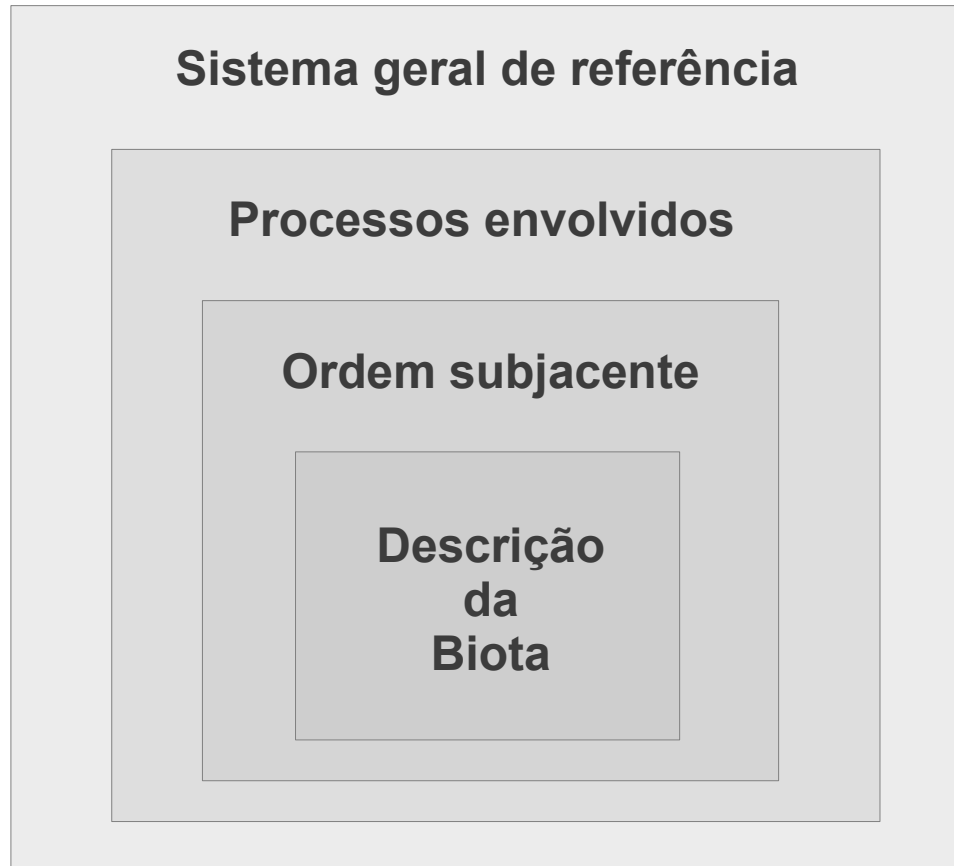
Como descobrimos o que sabemos?

Método científico



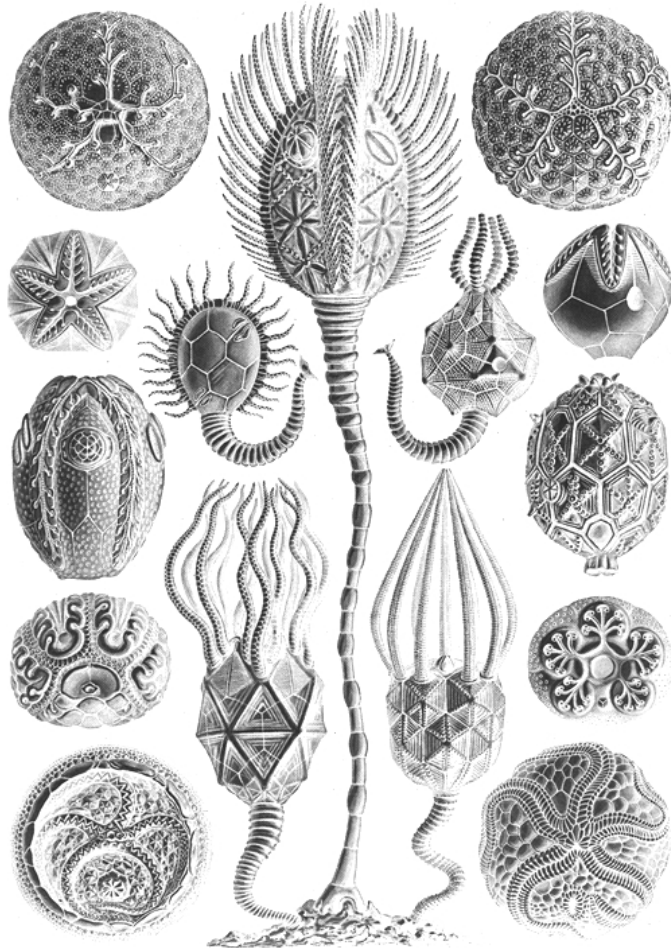
Aos princípios...

O que é Sistemática:

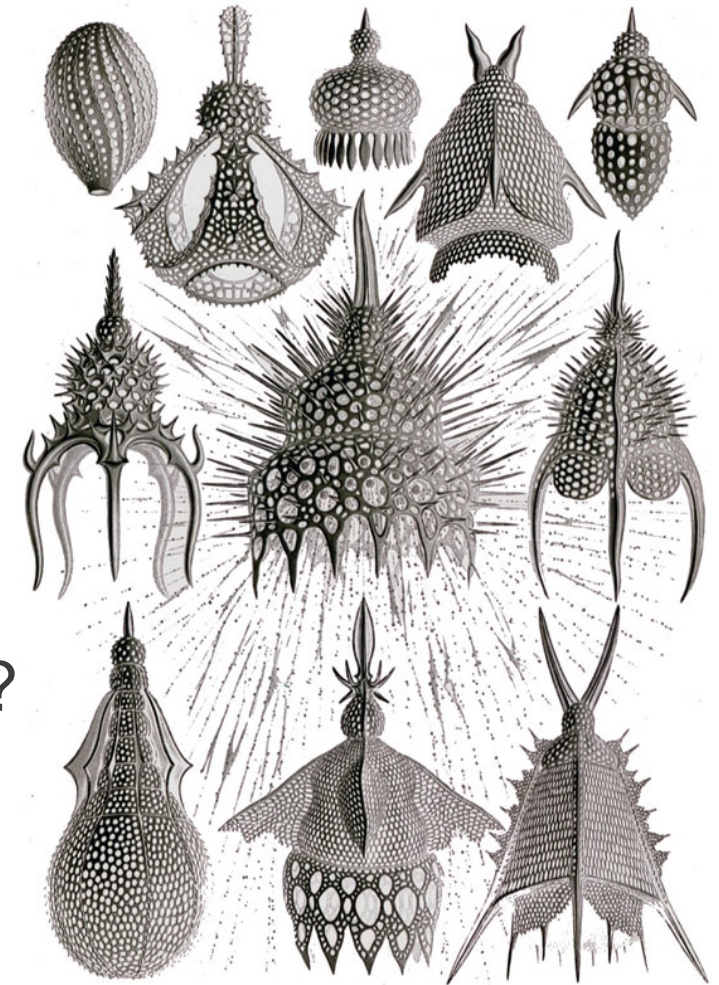


Diversidade biológica:

Como descrevê-la?



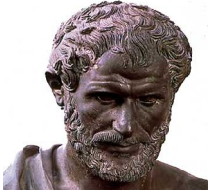
Como organizá-la?



Como ela se originou?

Desenvolvimento epistemológico da Sistemática:

Aristóteles – 384-322 A.C.



Darwin
1809-1882



1859

Período essencialista

Mundo dinâmico

Resistência e Nova Síntese

Sistemática Evolutiva

1936 - 1947

1960's

Fenética

1970's

Cladística

1990's

Probabilístico

Carolus Linnaeus
1707-1778



Buffon
1707-1788



Lamarck
1744 -1829



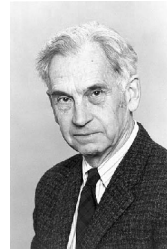
St-Hilair
1772 -1844



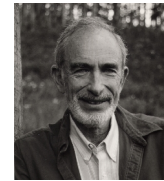
Cuvier
1769 -1832



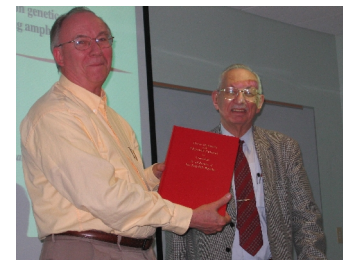
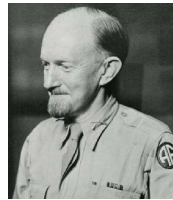
Ernest Mayr
1904 - 2005



Paul Erlich

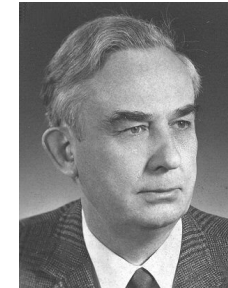


G.G. Simpson
1902 - 1984



James Rohlf

R. Sokal
1926 -



Willi Hennig
1913 - 1976



Joe Felsenstein

Theodosius Dobzhansky
1900 -1975

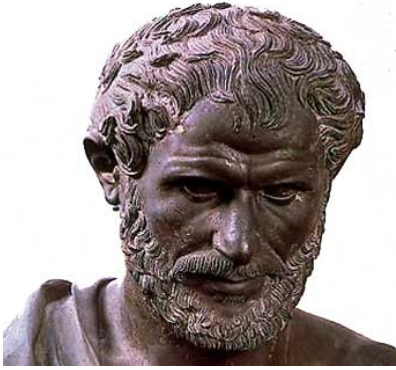


Steve Farris



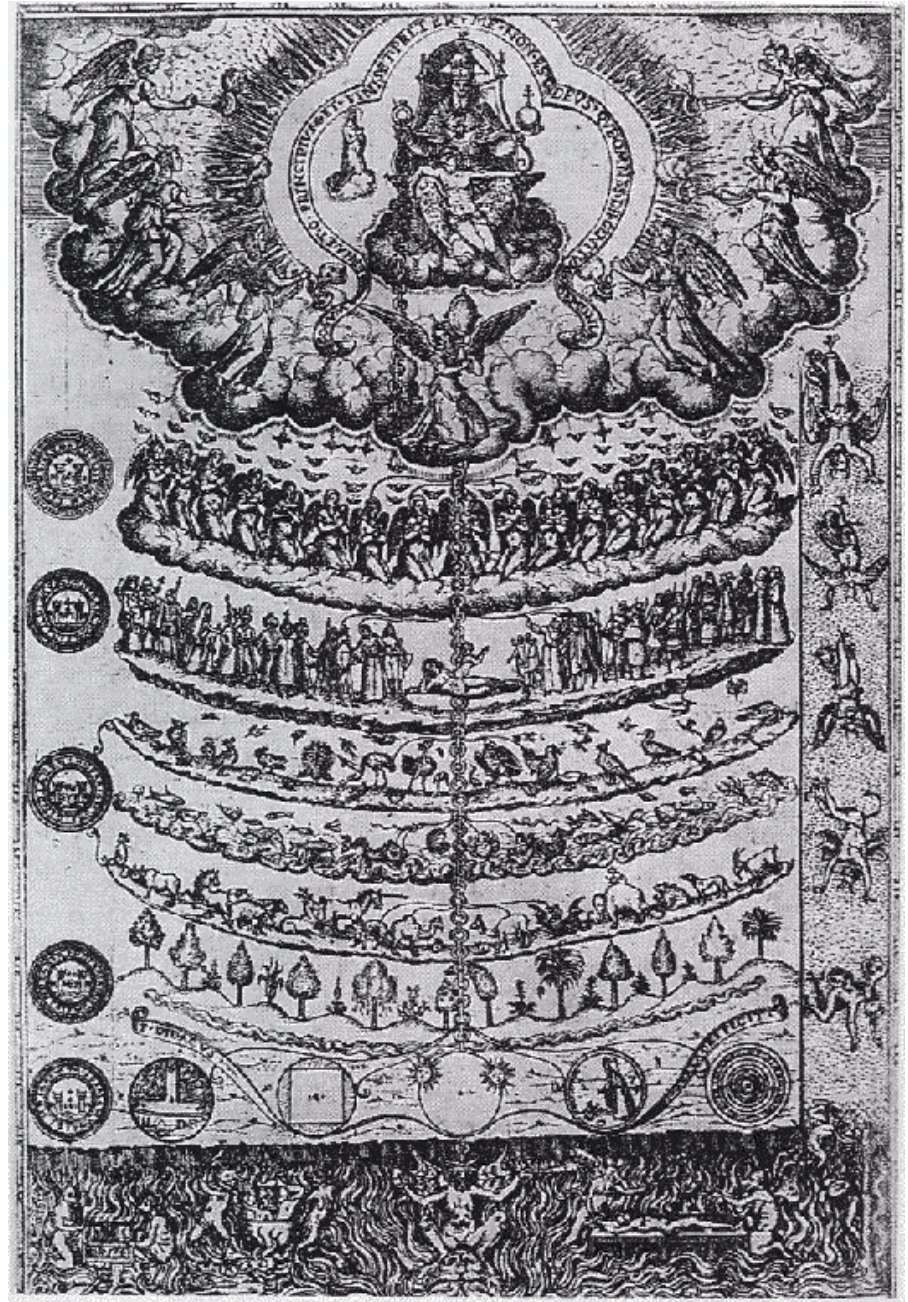
David Hillis

Essencialismo Aristotélico em Biologia:



Aristóteles – 384-322 A.C.

Toda a natureza poderia se subdividida em categorias naturais que são eternas, imutáveis e discretas.



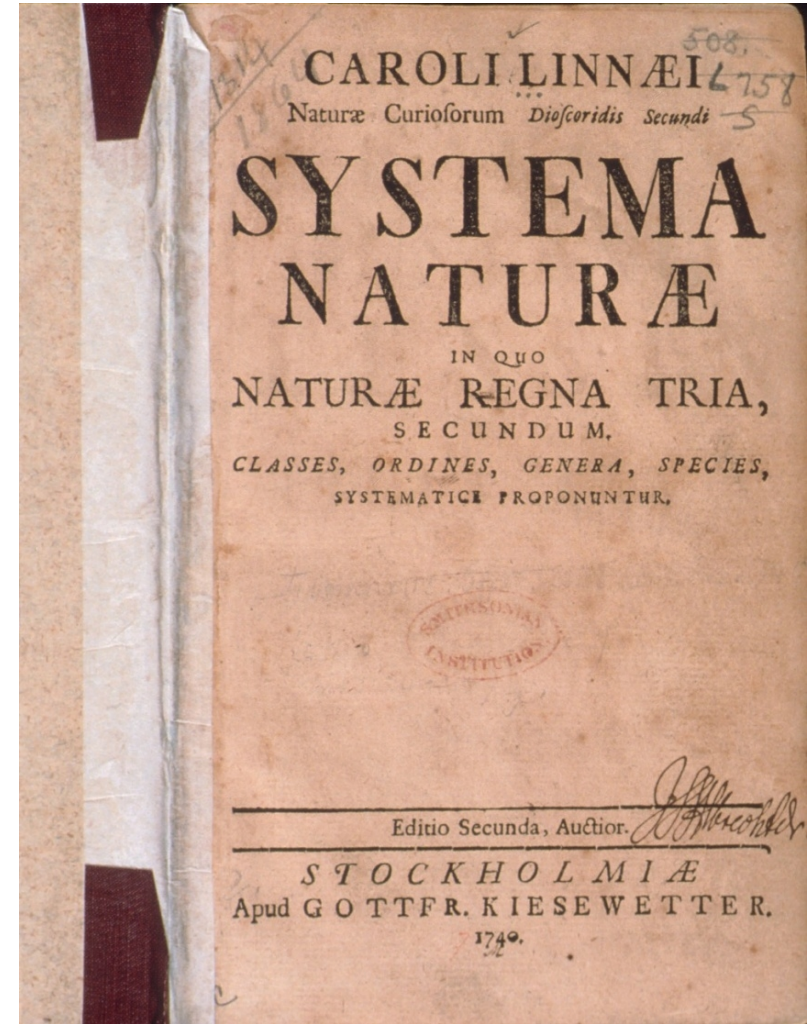
Essencialismo Aristotélico em Biologia:



Linnaeus – 1707-1778

Bases Aristotélicas para um sistema de classificação e nomenclatura

Espécies binomiais:
Felis catus Linnaeus, 1758



Aristóteles estava interessado em encontrar alguma ordem entre as entidades que populava o mundo.

Linnaeus estava mais interessado em criar um sistema de referência para plantas e animais que também poderia ajudar a identificar espécimes em particular.

Essencialismo Arsitotélico em Biologia:

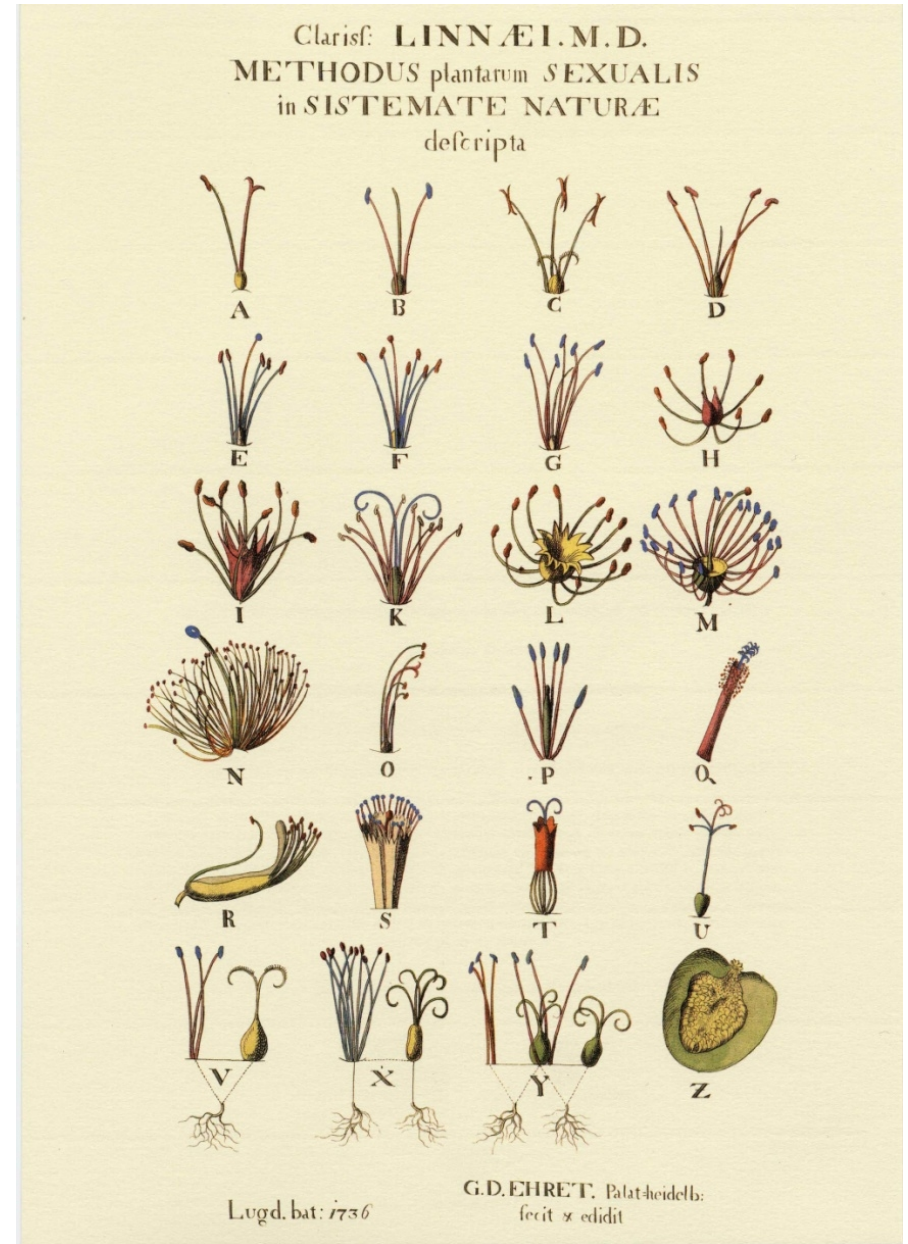


Linnaeus – 1707-1778

Diversidade criada por Deus, de forma perfeita (toda hierarquizada).

Diversidade finita.

Hibridização como promotor de novas formas.



Pré-evolucionistas:



Lamarck – 1744-1829

Formulou uma teoria que explicava a variedade dos seres por meio da herança de caracteres adquiridos, caracteres esses que eram obtidos por influência ambiente e então passados a prole.



St. Hilaire – 1772-1844

Para ele, o ambiente induz diretamente modificações nos organismos (Geoffroyism). Difere de Lamarck no sentido de que para esse as mudanças de hábitos era o que induzia as mudanças nos organismos.

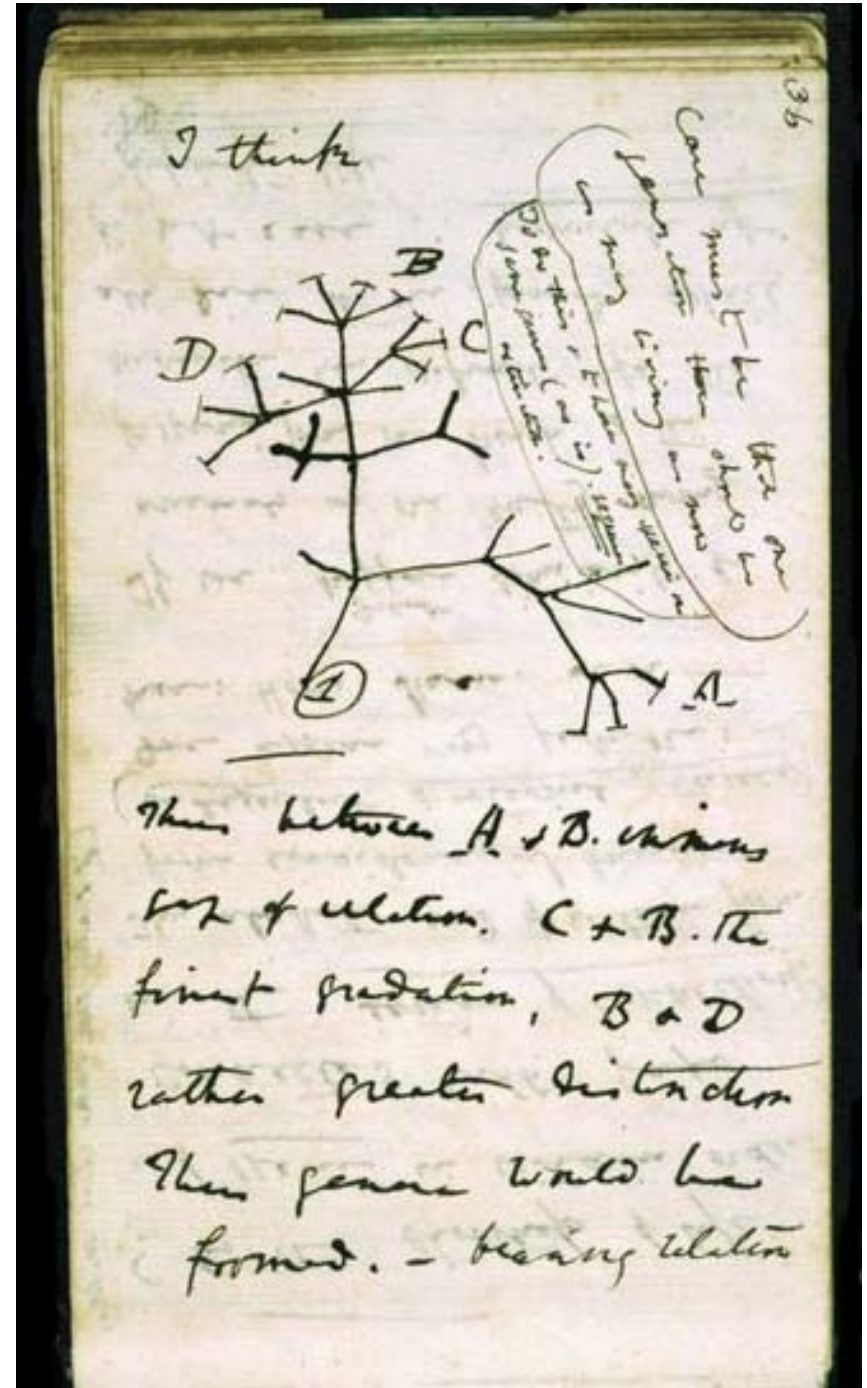
Mudança de paradigma:



C. Darwin – 1809-1881

Fortalecimento da teoria evolutiva

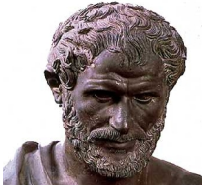
Mechanismos → Seleção Natural



Mudança de paradigma:

Rompimento da visão essencialista

Aristóteles – 384-322 A.C.



Período essencialista

Darwin
1809-1882



Mundo dinâmico

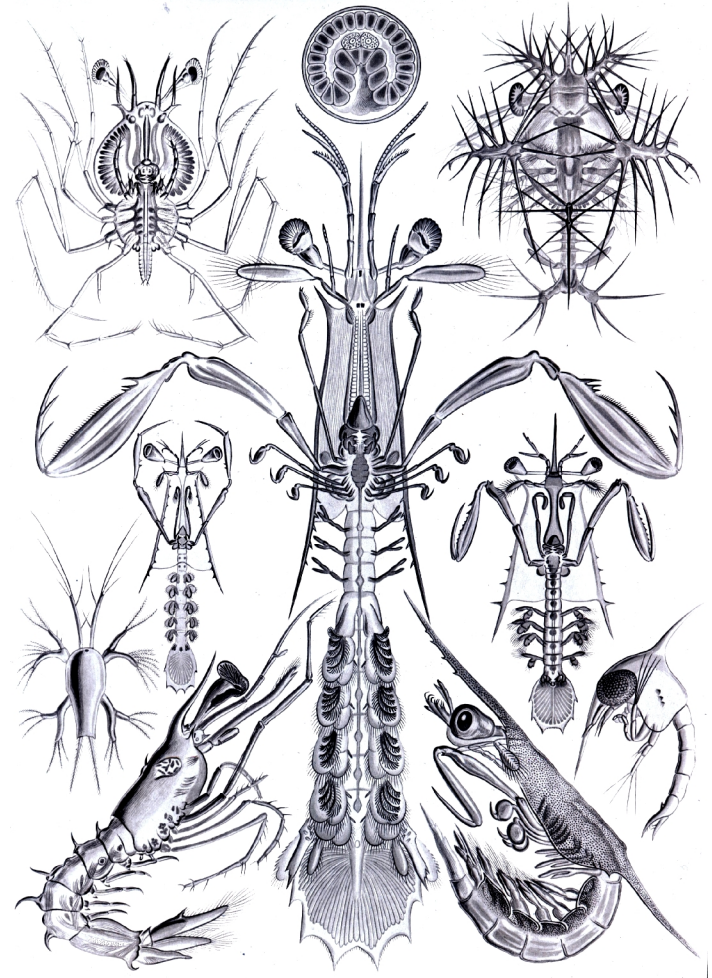
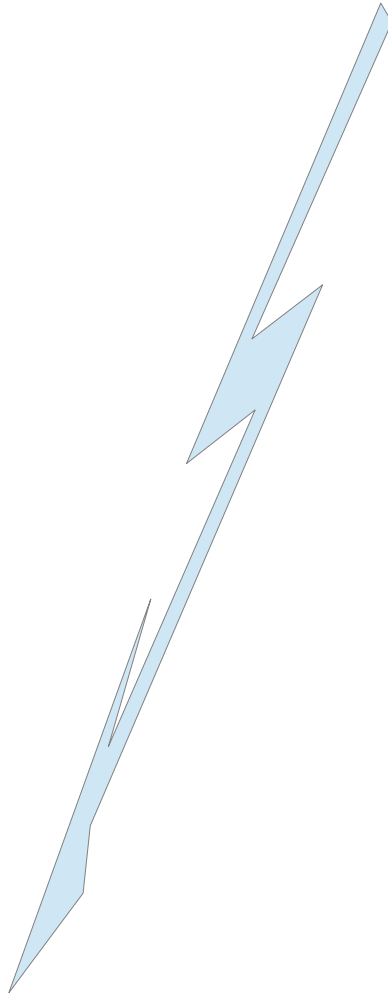
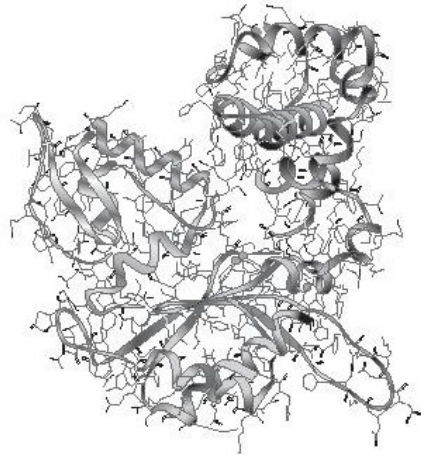
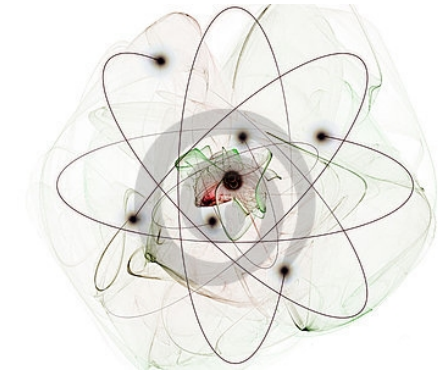
Toda a natureza poderia se subdividida em categorias naturais que são eternas, imutáveis e discretas.



Os organismos não são eternos, imutáveis e discretos. Ao contrário, são restritos no espaço e no tempo, se modificam e as categorias nem sempre são discretas

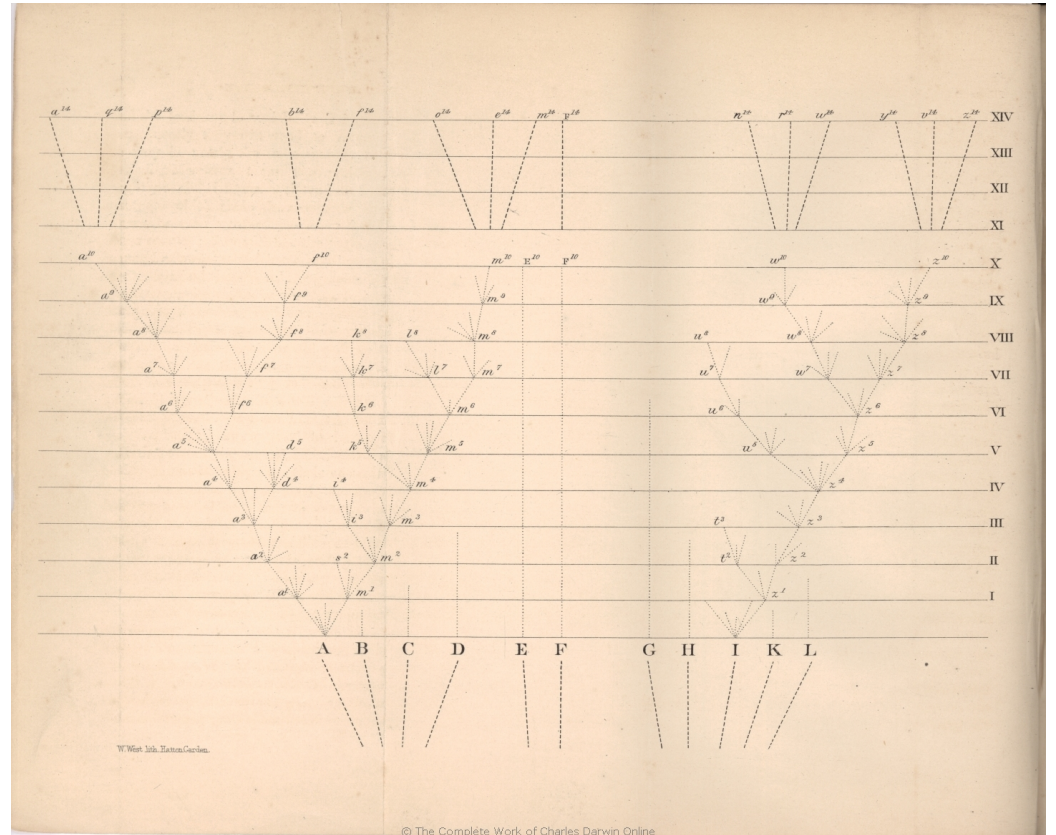
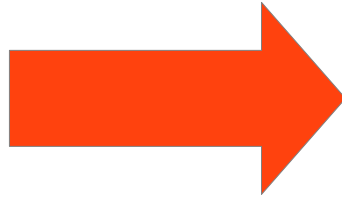
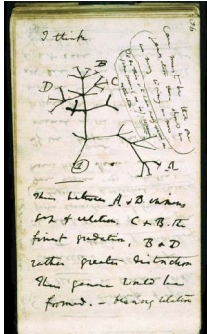
Mudança de paradigma:

Separação do mundo físico e biológico



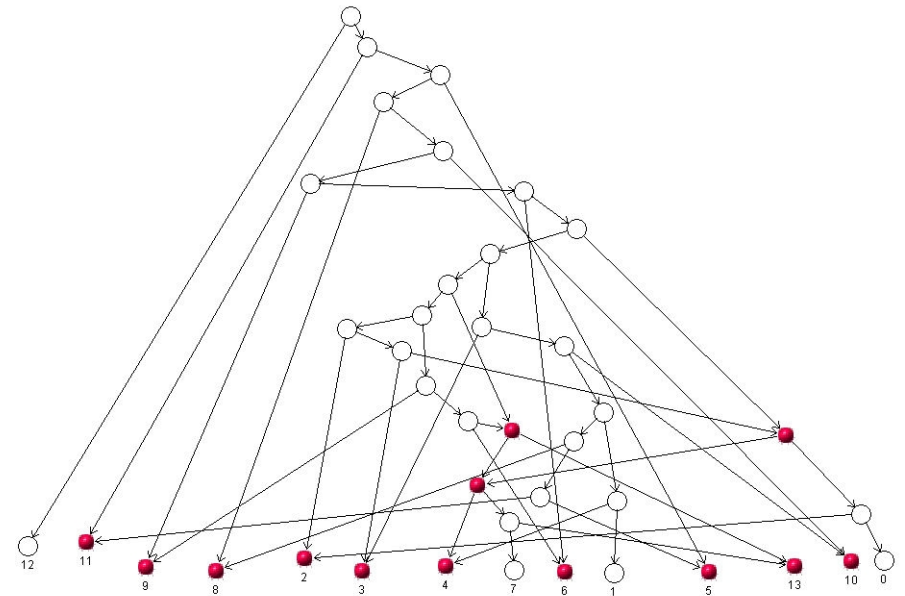
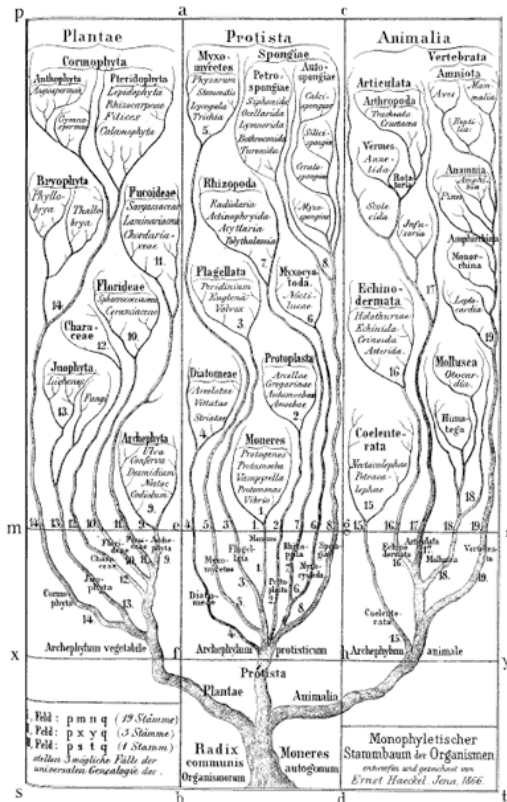
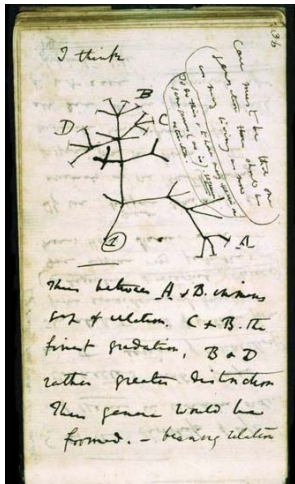
Mudança de paradigma:

Genealofia/filogenia.



Mudança de paradigma:

Representações gráficas para relações entre organismos.



Mudança de paradigma:

Adequação do sistema de referência para organismos.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS.
Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

ATENÇÃO:

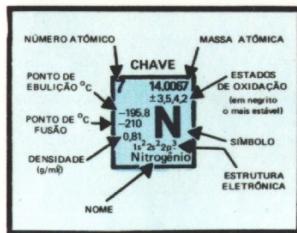
- O carbono 12 serve como referência às massas atômicas.
- Os elementos artificiais são apresentados em cor verde.
- São chamados de: - representativos ou não de transição os elementos dos grupos - A (todos) - B (somente 1B e 2B)
- transição simples: 3B até 8B
- transição interna: Terras Raras - Lantanídeos (57 a 71) - Actinídeos (89 a 103)

ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO

PERÍODO	IA	IIA	ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO										IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	0
1.º (K)	1 1.00797 H Hidrogênio																		2 4.0026 He Hélio
2.º (L)	3 6.939 Li Lítio	4 9.0122 Be Berílio											5 10.811 B Boro	6 12.01115 4.02 C Carbono	7 14.0067 3.542 N Nitrogênio	8 15.9994 1.67 O Oxigênio	9 18.9984 1.67 F Fluor	10 20.183 3.99 Ne Neônio	
3.º (M)	11 22.9898 Na Sódio	12 24.312 Mg Magnésio	ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO										13 26.9815 2.69 Al Alumínio	14 28.086 2.93 Si Silício	15 30.9738 3.09 P Fósforo	16 32.064 3.34 S Enxofre	17 35.453 3.54 Cl Cloro	18 39.948 3.99 Ar Argônio	
4.º (N)	19 39.102 K Potássio	20 40.08 Ca Cálcio	21 44.956 Sc Escândio	22 47.90 Ti Titânio	23 50.942 V Vanádio	24 51.996 Cr Cromo	25 54.938 Mn Manganês	26 55.847 Fe Ferro	27 58.933 Co Cobalto	28 58.71 Ni Níquel	29 63.54 Cu Cobre	30 65.37 Zn Zinco	31 69.72 Ga Gálio	32 72.69 Ge Germano	33 74.922 As Arsênio	34 78.96 Se Selênio	35 79.904 Br Bromo	36 83.80 Kr Criptônio	
5.º (O)	37 85.47 Rb Rubídio	38 87.62 Sr Estrôncio	39 88.906 Y Ítrio	40 91.22 Zr Zircônio	41 92.906 Nb Níbio	42 95.94 Mo Molibdênio	43 98 Tc Técnicio	44 101.07 Ru Rutênio	45 102.905 Rh Ródio	46 106.4 Pd Paládio	47 107.870 Ag Prata	48 112.40 Cd Cádmio	49 114.82 In Índio	50 118.69 Sn Estanho	51 121.76 Sb Antimônio	52 127.60 Te Telúrio	53 126.904 I Iodo	54 131.29 Xe Xenônio	
6.º (P)	55 132.905 Cs Césio	56 137.34 Ba Bário	57 138.91 La Lantânio	72 178.49 Hf Háfnio	73 180.948 Ta Tântalo	74 183.85 W Tungstênio	75 186.2 Re Rênio	76 190.2 Os Ósmio	77 192.2 Ir Iridio	78 195.09 Pt Platina	79 196.967 Au Ouro	80 200.59 Hg Mercúrio	81 204.37 Tl Tálio	82 207.19 Pb Chumbo	83 208.980 Bi Bismuto	84 (210) Po Polônio	85 (210) At Astato	86 (222) Rn Radônio	
7.º (Q)	87 (223) Fr Frâncio	88 (226) Ra Rádio	89 (227) Ac Actínio	104 Ku Kurchatóvio	105 Ha Háfnio	106	107												

LEGENDA:

- Metals (Yellow)
- Não-Metals (Red)
- Artificiais (Green)
- Gases e Não-Metals (Light Blue)
- Semi-metals (Orange)
- Líquidos (Brown)

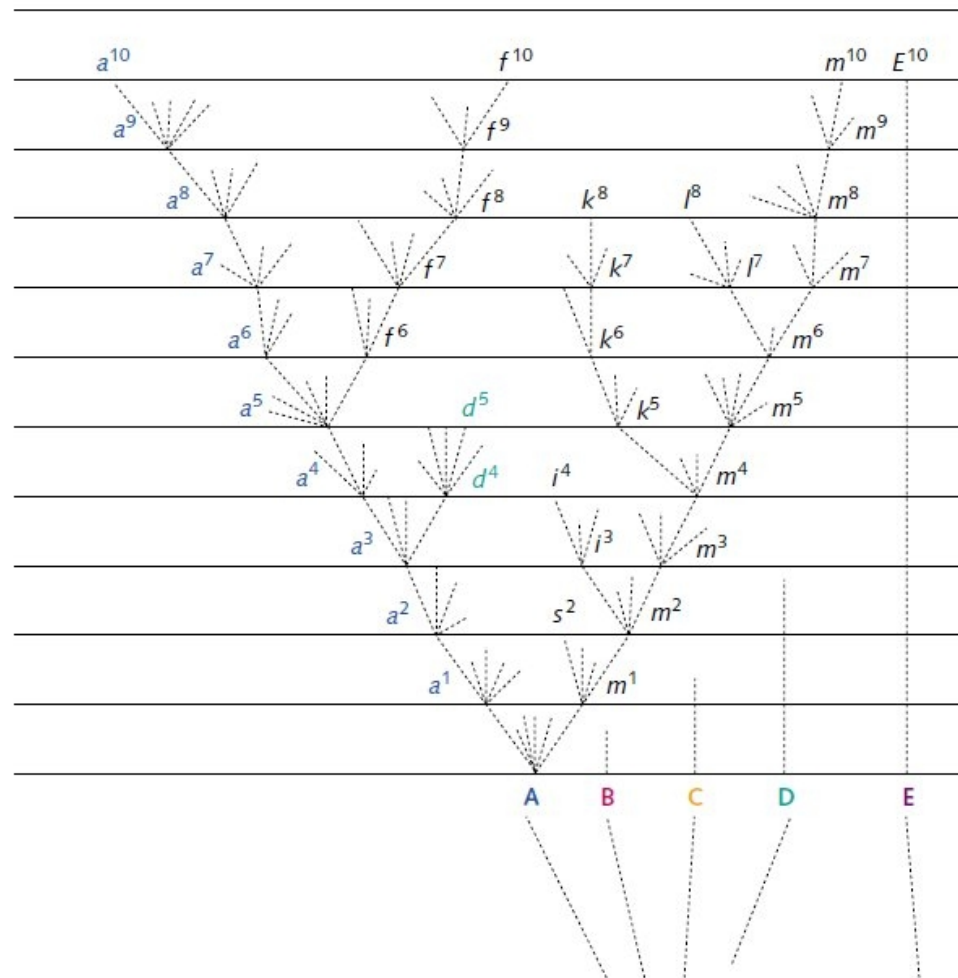


58 140.12 3.4 Ce Cério	59 140.907 3.4 Pr Praseodímio	60 144.24 3 Nd Neodímio	61 (147) 3 Pm Promécio	62 150.36 3.2 Sm Samarítio	63 151.96 3.2 Eu Európio	64 157.25 3 Gd Gadolínio	65 168.934 3.4 Tb Térbio	66 162.50 3 Dy Disprósio	67 164.930 3 Ho Hólmio	68 167.26 3 Er Érbio	69 168.934 3.2 Tm Tulio	70 173.04 3.2 Yb Ítrbio	71 174.97 3 Lu Lutécio
90 232.038 4 Th Tório	91 (231) 5.4 Pa Protactínio	92 238.03 5.4, 3 U Urânio	93 (237) 5.4, 3 NP Netúnio	94 238.03 5.4, 3 Pu Plutônio	95 (243) 5.4, 3 Am Americio	96 (247) 3 Cm Cúrio	97 (247) 4.3 Bk Berquélio	98 (254) 3 Cf Califórnia	99 (254) 3 Es Einsteinio	100 (258) 3 Fm Férmio	101 (258) 2.4 Md Mendelévio	102 (254) 2.4 No Nóblio	103 (257) 2.4 Lw Lawrêncio

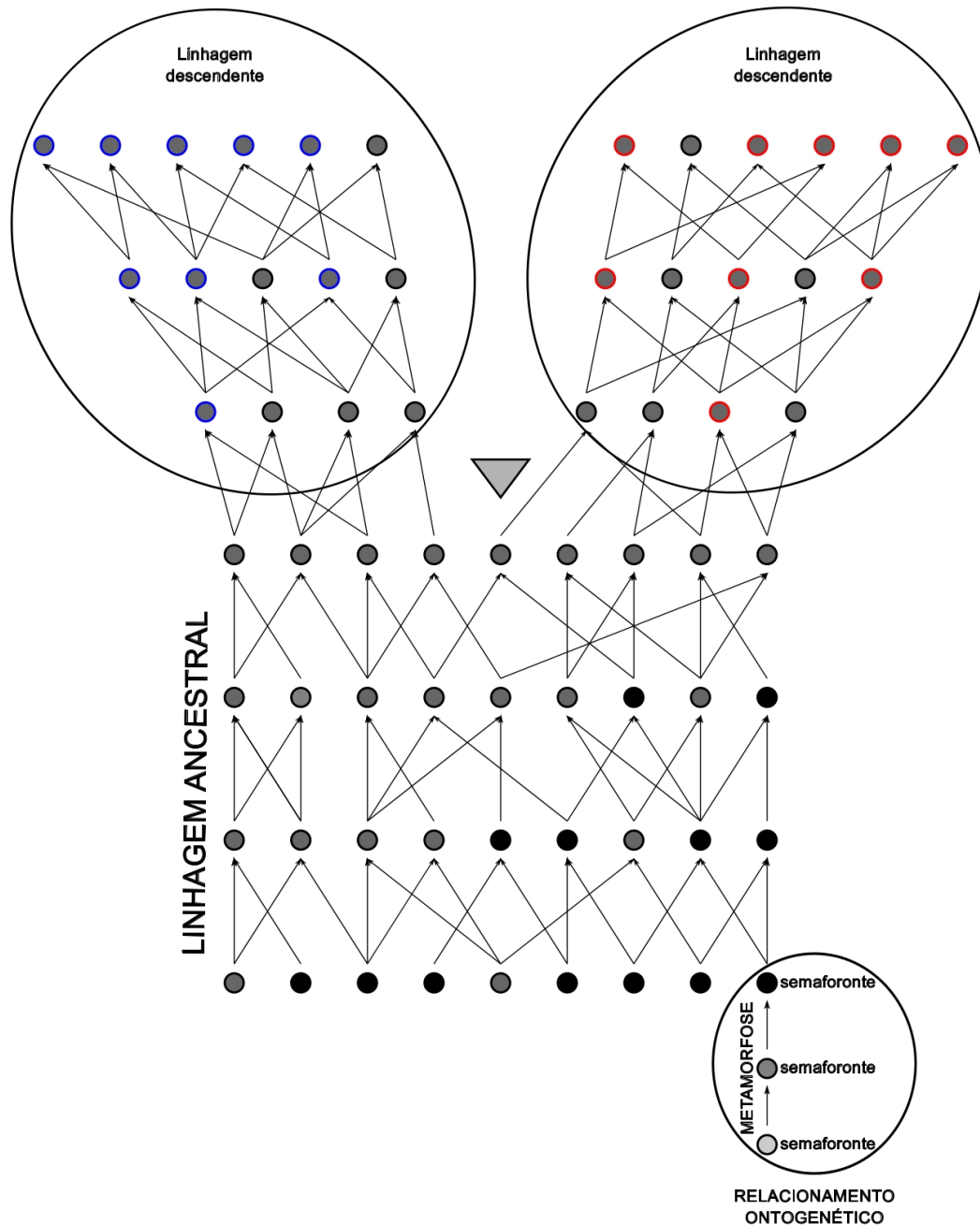
Núcleo central da teoria:

Descendência com modificação:

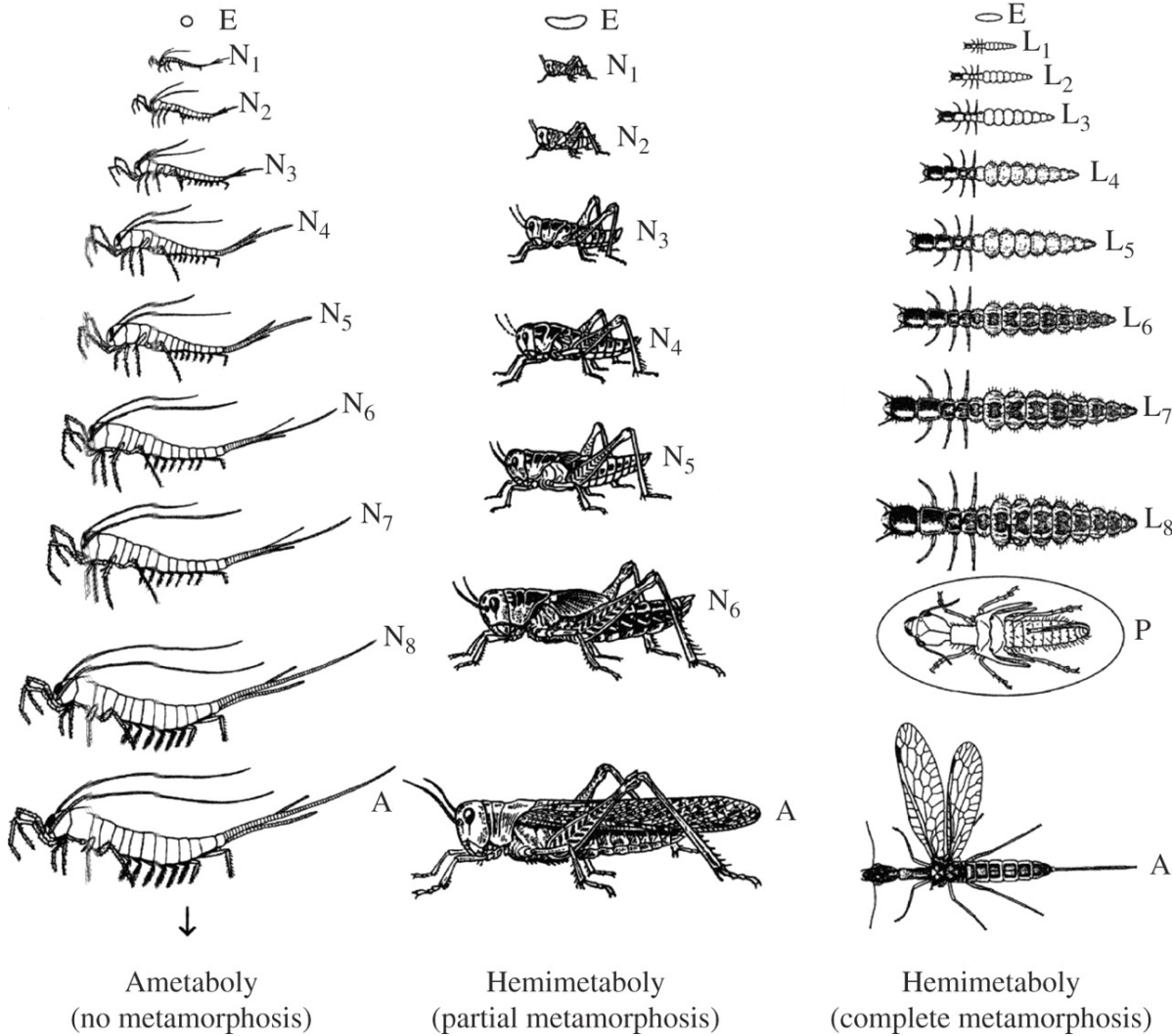
processo de acúmulo de modificações e estruturação hierárquica em linhagens.



Linhagens históricas: elementos e organização



Linhagens históricas: elementos e organização



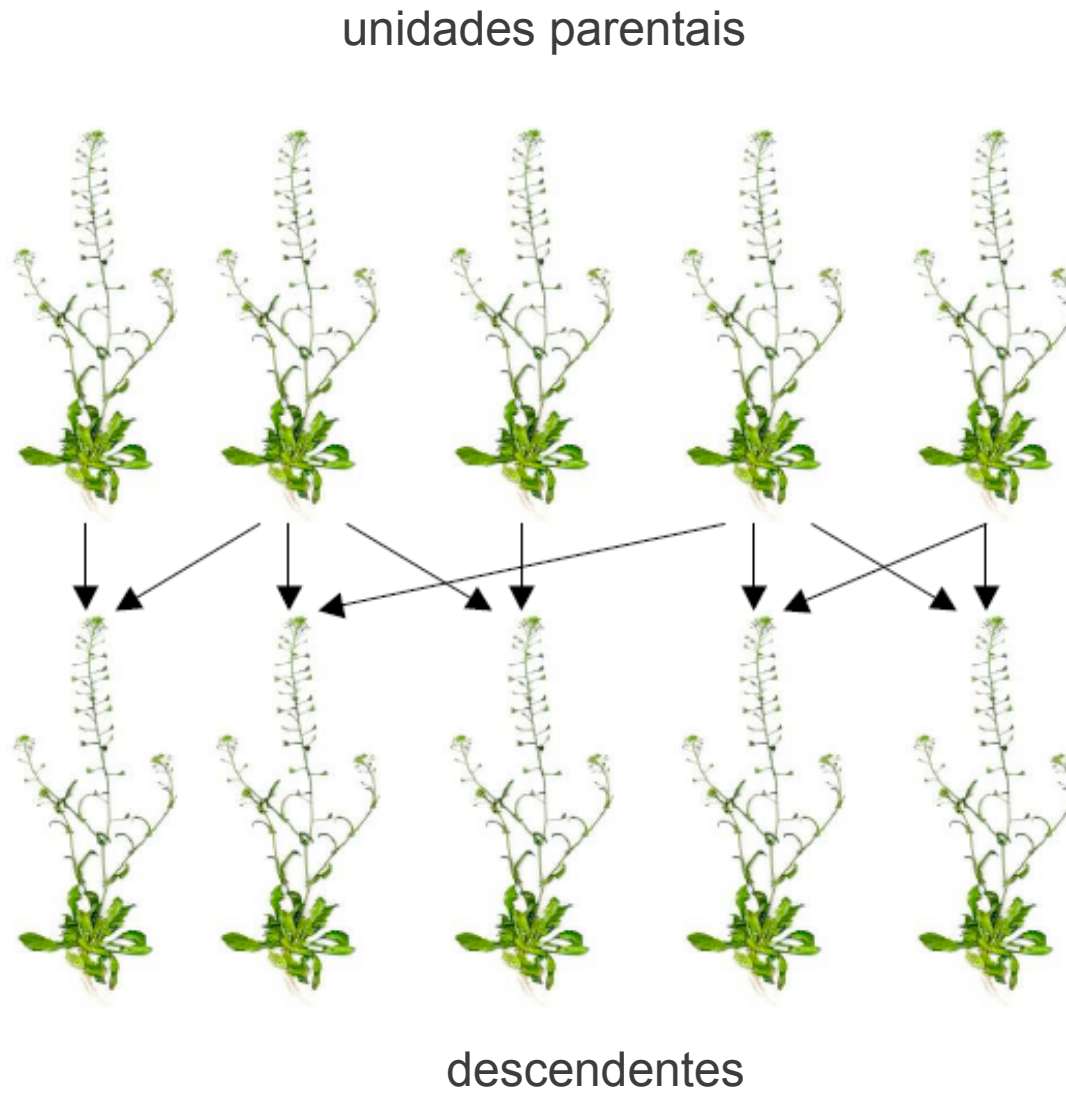
linhagem

População (meta)

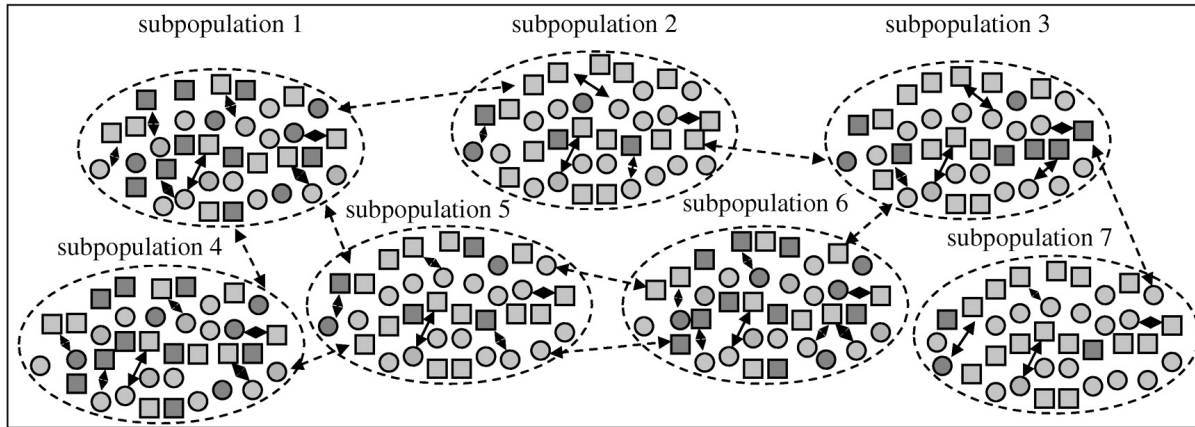
indivíduo

semaforonte

Linhagens históricas: elementos e organização



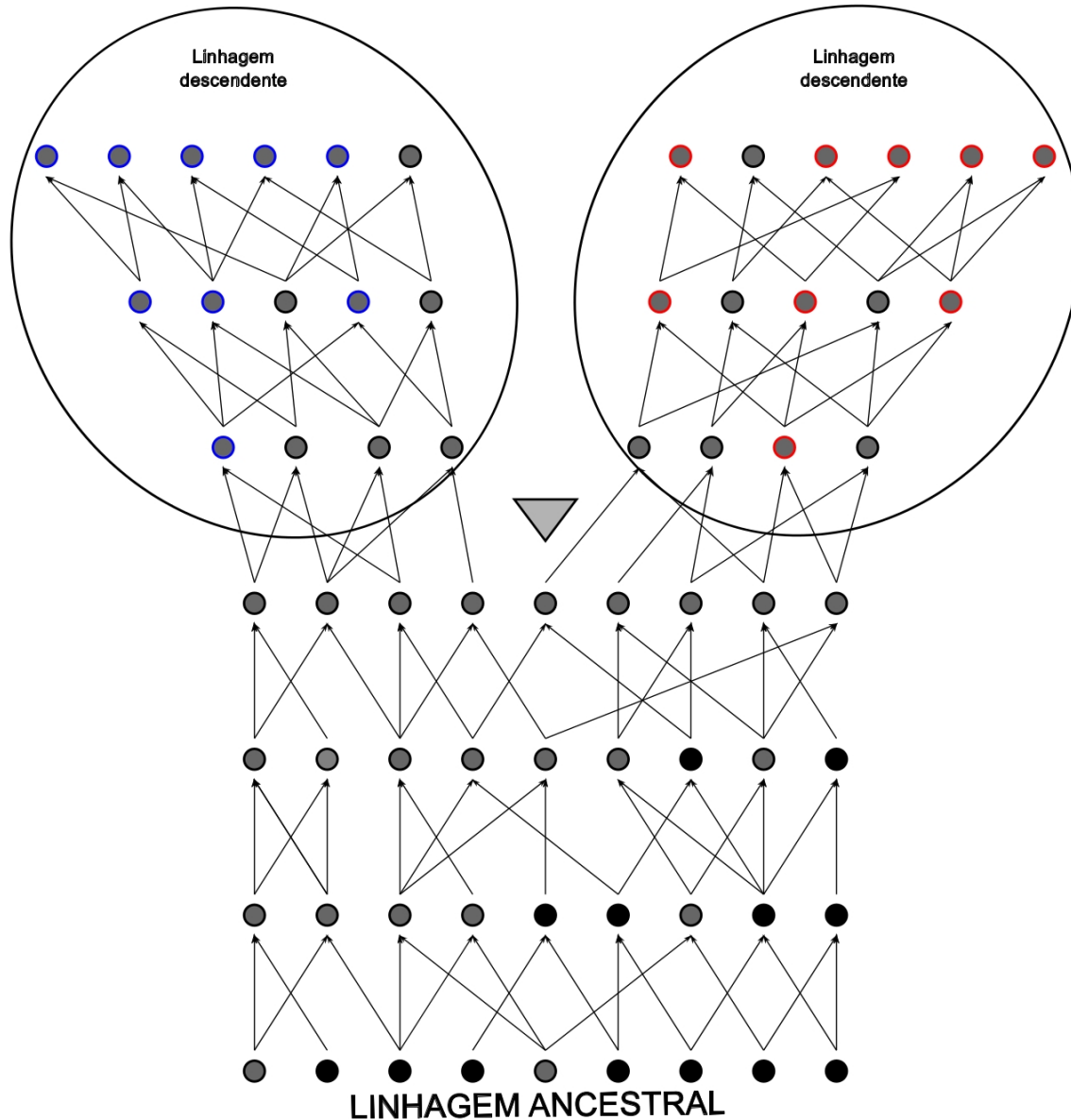
Linhagens históricas: elementos e organização



Fonte: Chen et al. (2009: J. R. Soc. Interface 6: 775–791);



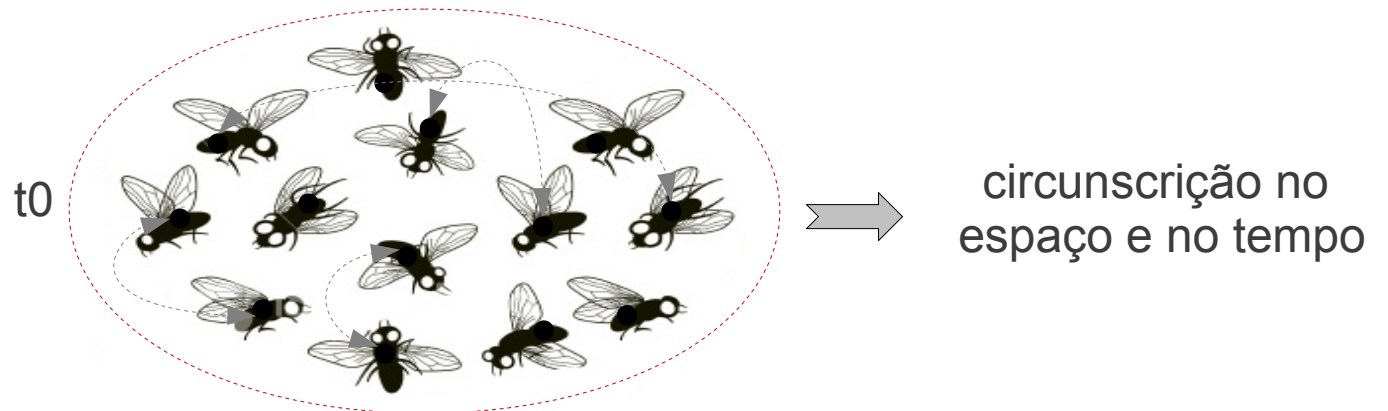
Linhagens históricas: elementos e organização



Linhagens históricas: elementos de coesão

Horizontal → fluxo gênico intra-populacional

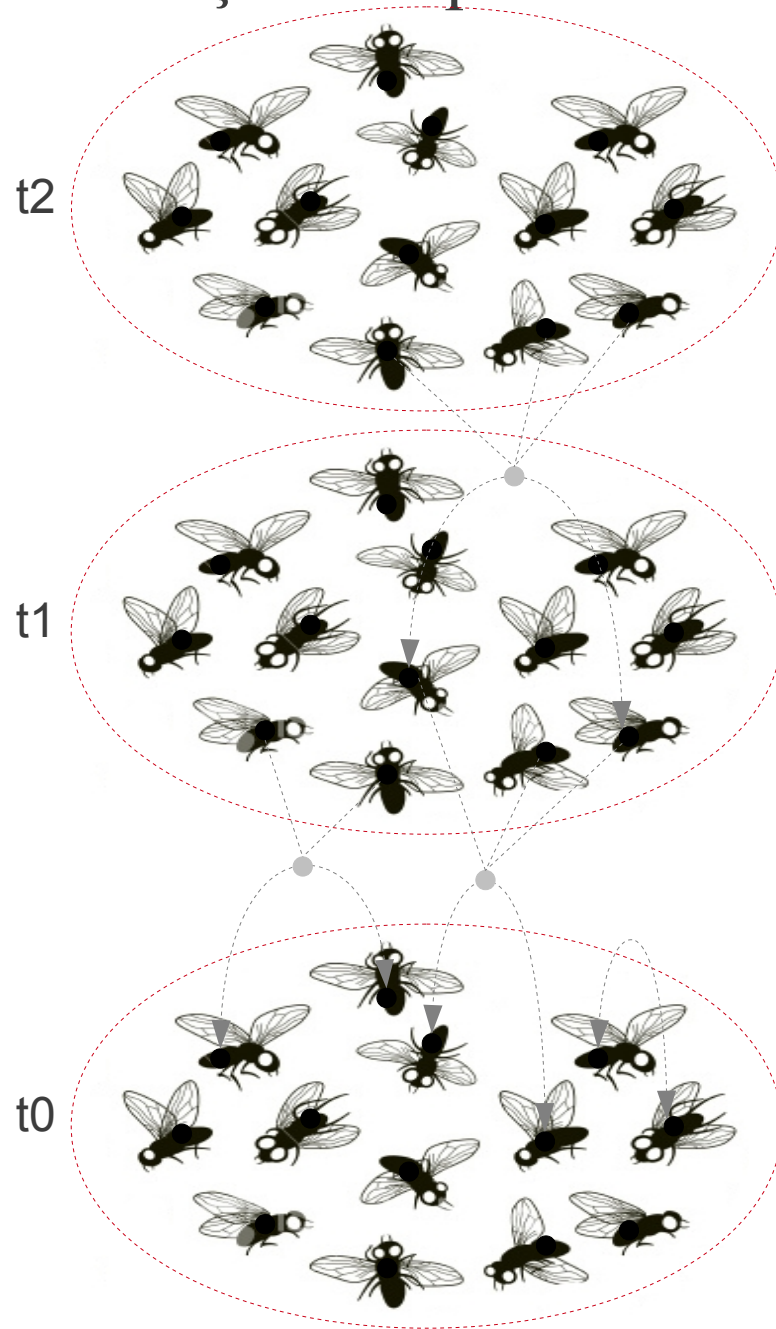
Todos os membros podem
potencialmente gerar descendentes



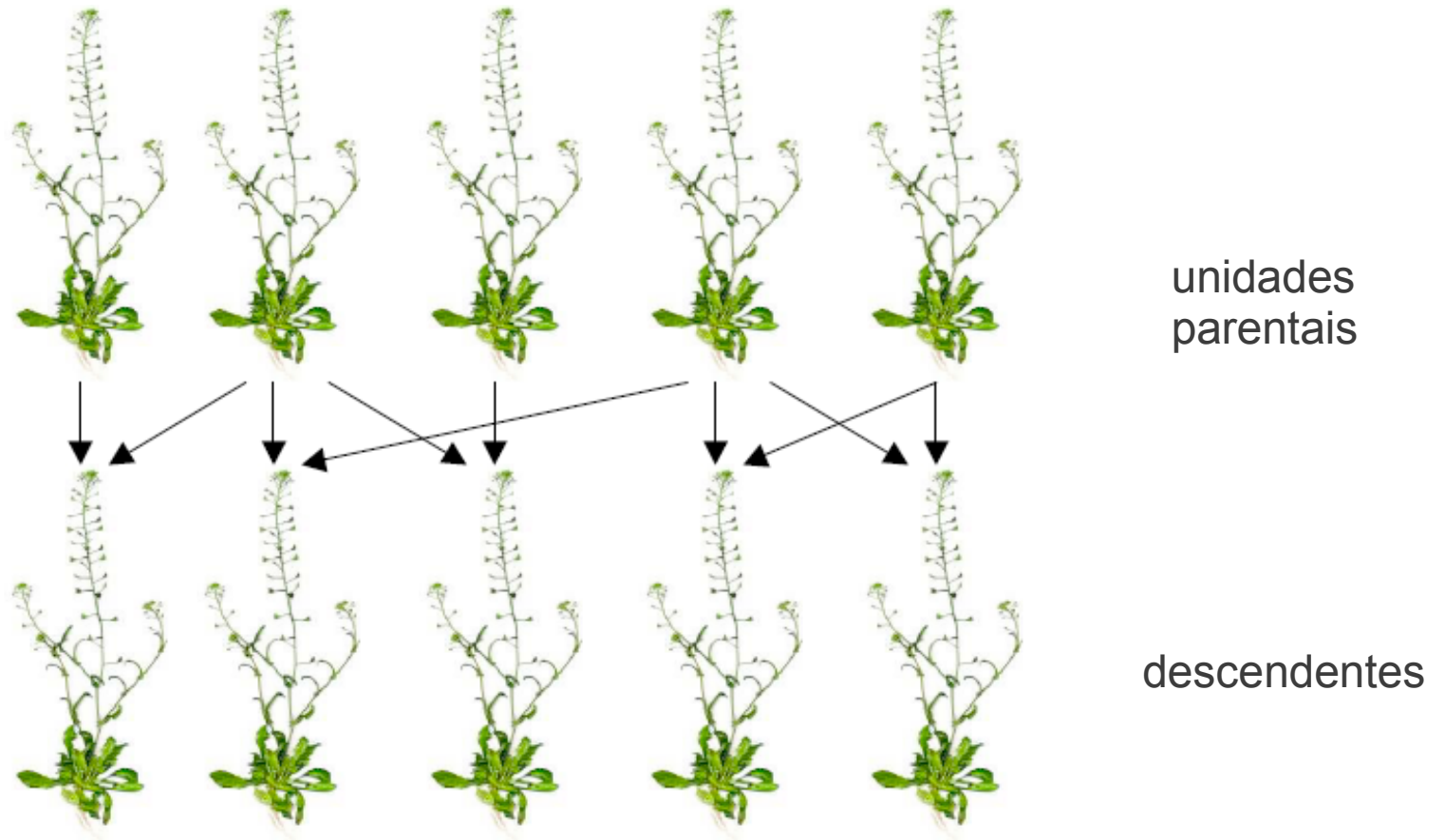
circunscrição no
espaço e no tempo

Linhagens históricas: elementos de coesão

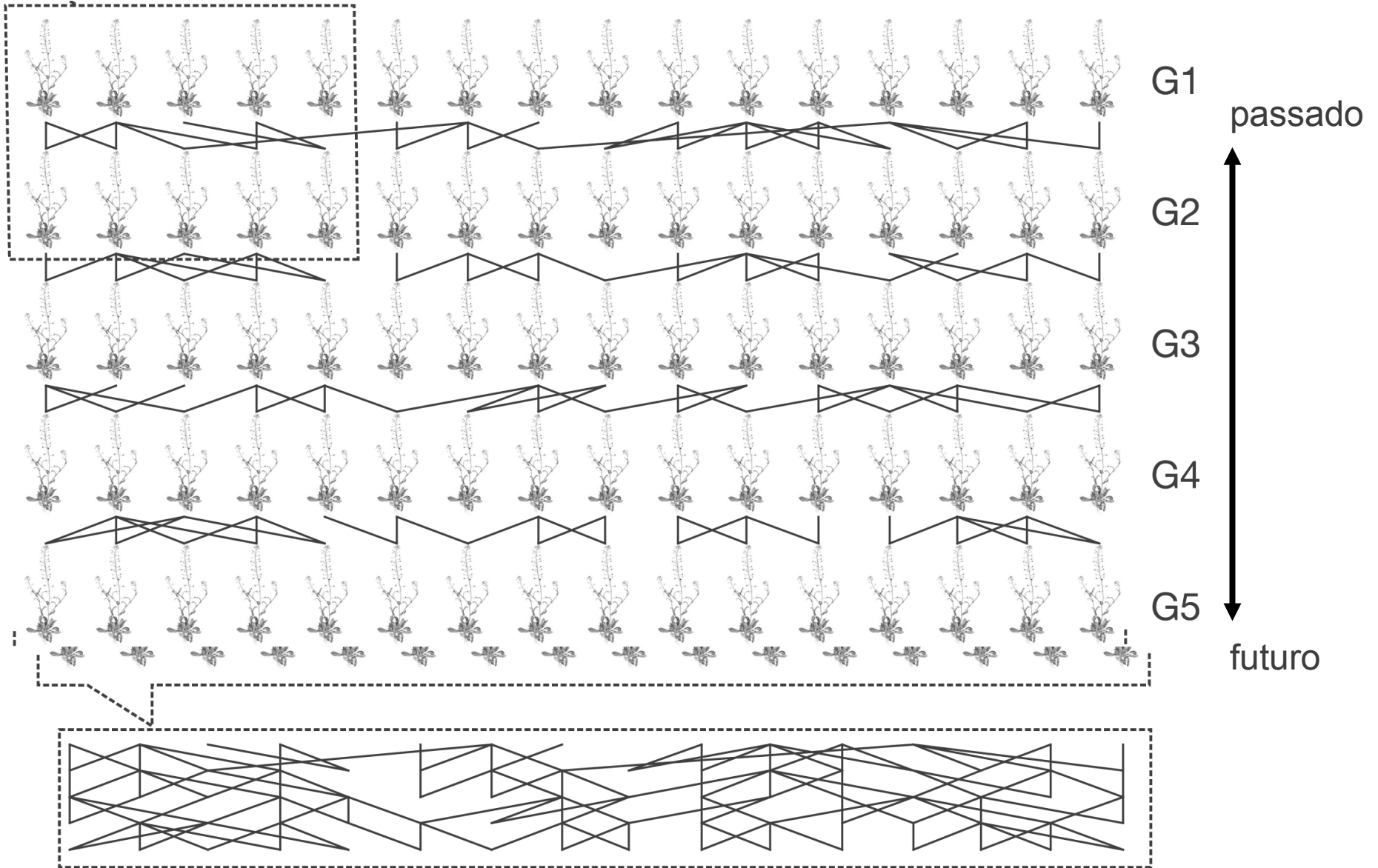
Vertical → relações de parentesco entre gerações



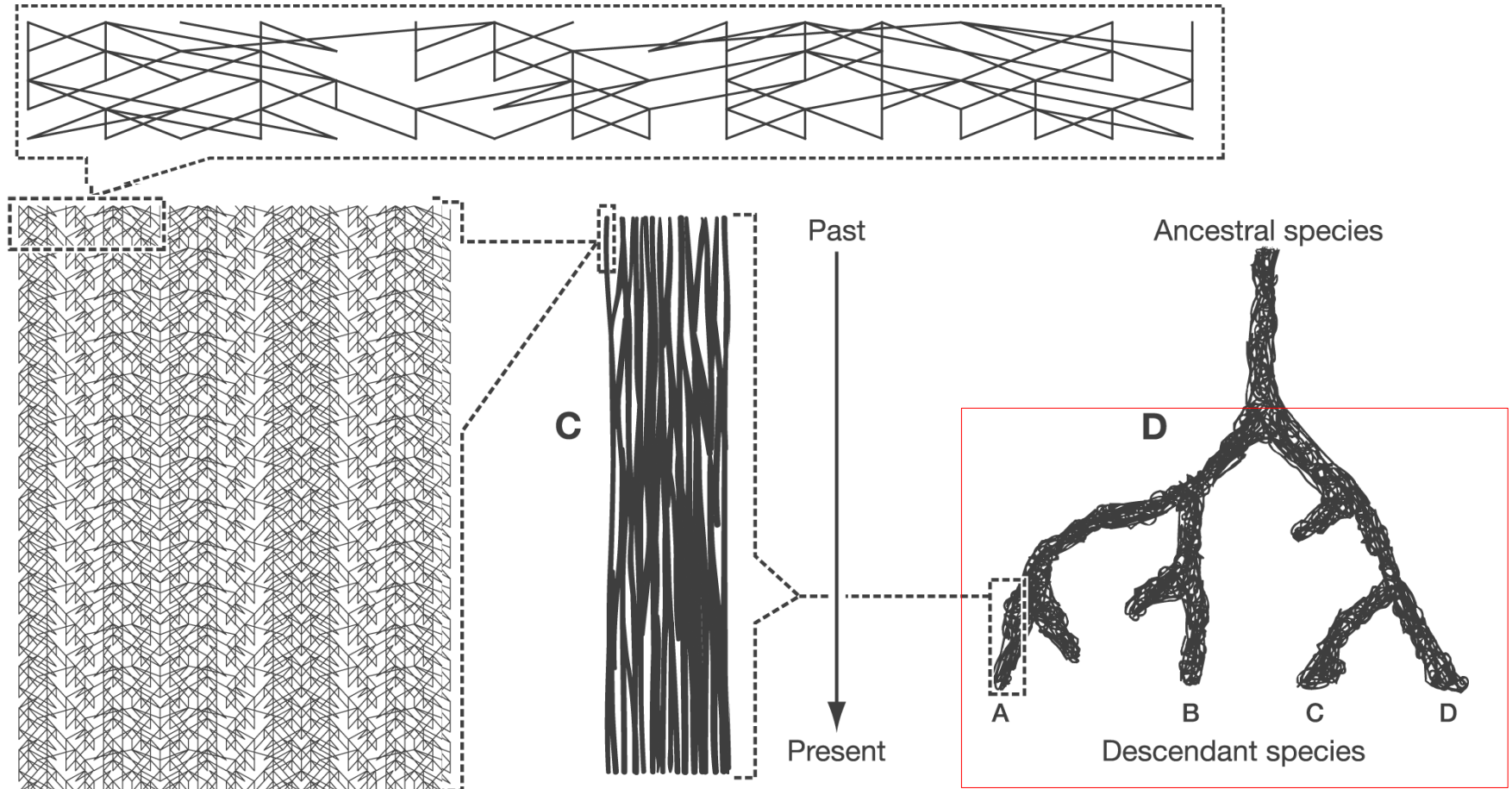
Linhagens históricas: relações toco genéticas



Linhagens históricas: relações toco genéticas



Linhagens históricas: relações filogenéticas

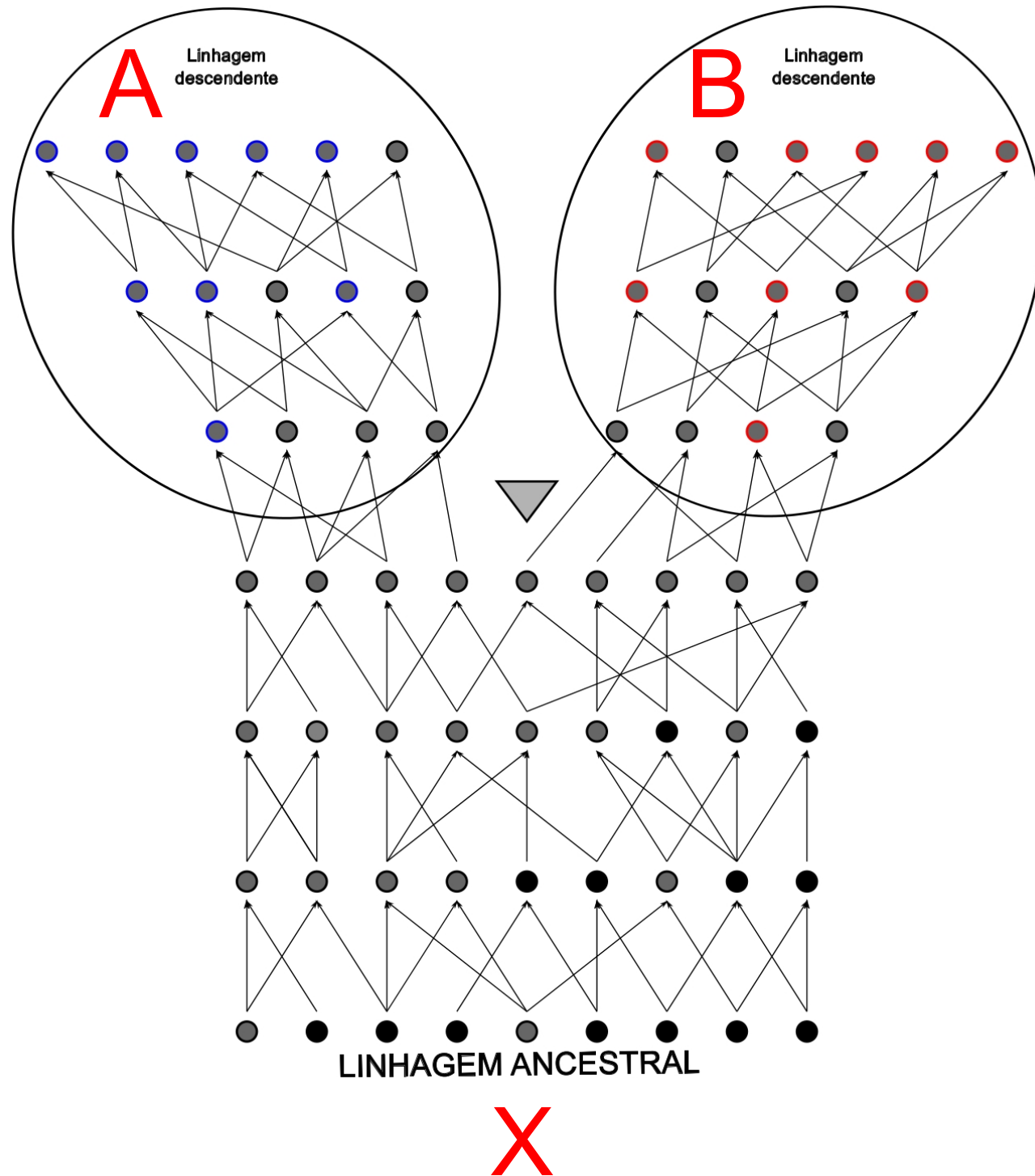


Fonte: Dr. David Baum, Department of Botany, University of Wisconsin.

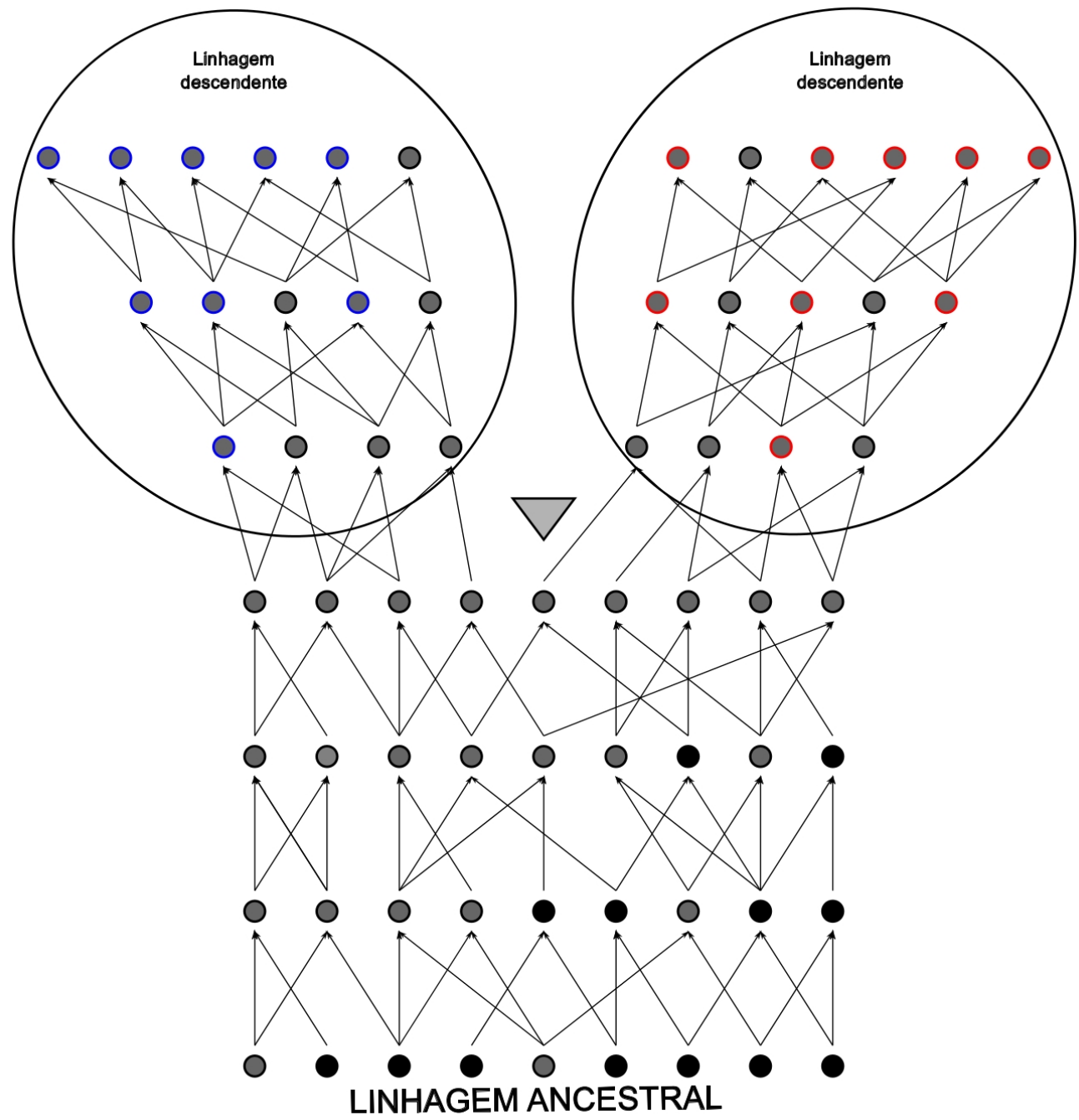
Relações filogenéticas

Evolutionary lineage: Line of descent of a taxon from its ancestral taxon. A lineage ultimately extends back through the various taxonomic levels, from the species to the genus, from the genus to the family, from the family to the order, etc.

Linhagens hierárquicas (Nested lineages):



Descendência com modificação:



Descendência com modificação:



X

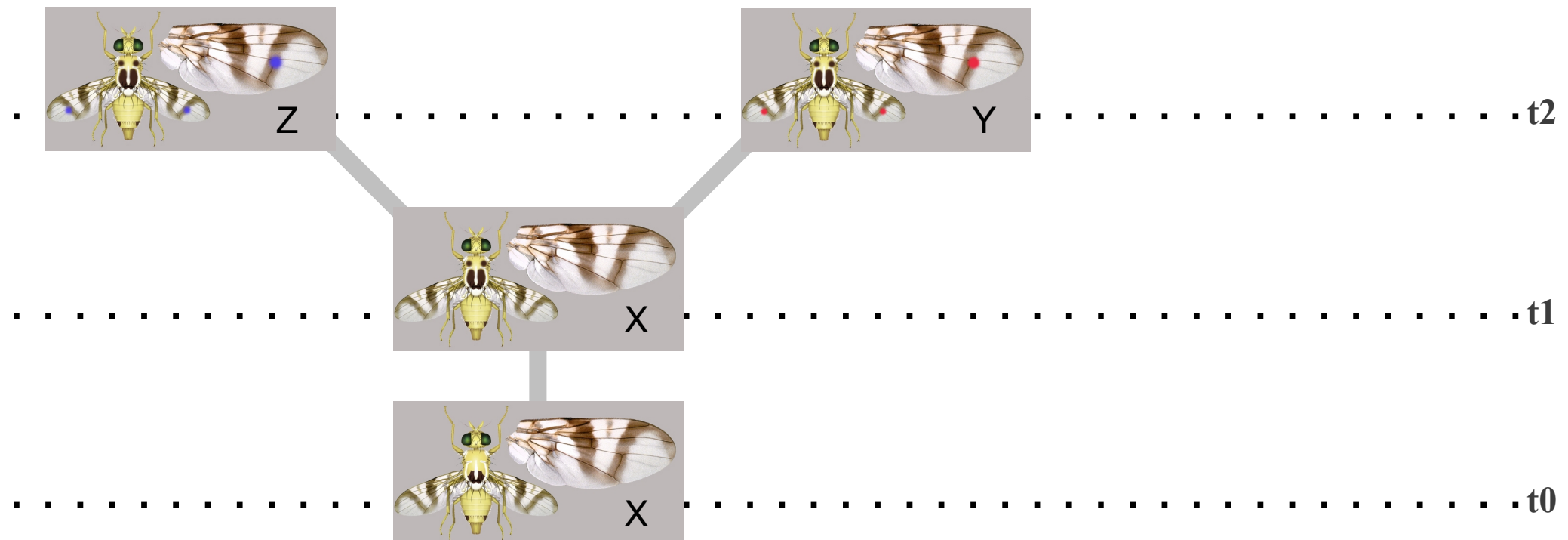
Descendência com modificação:



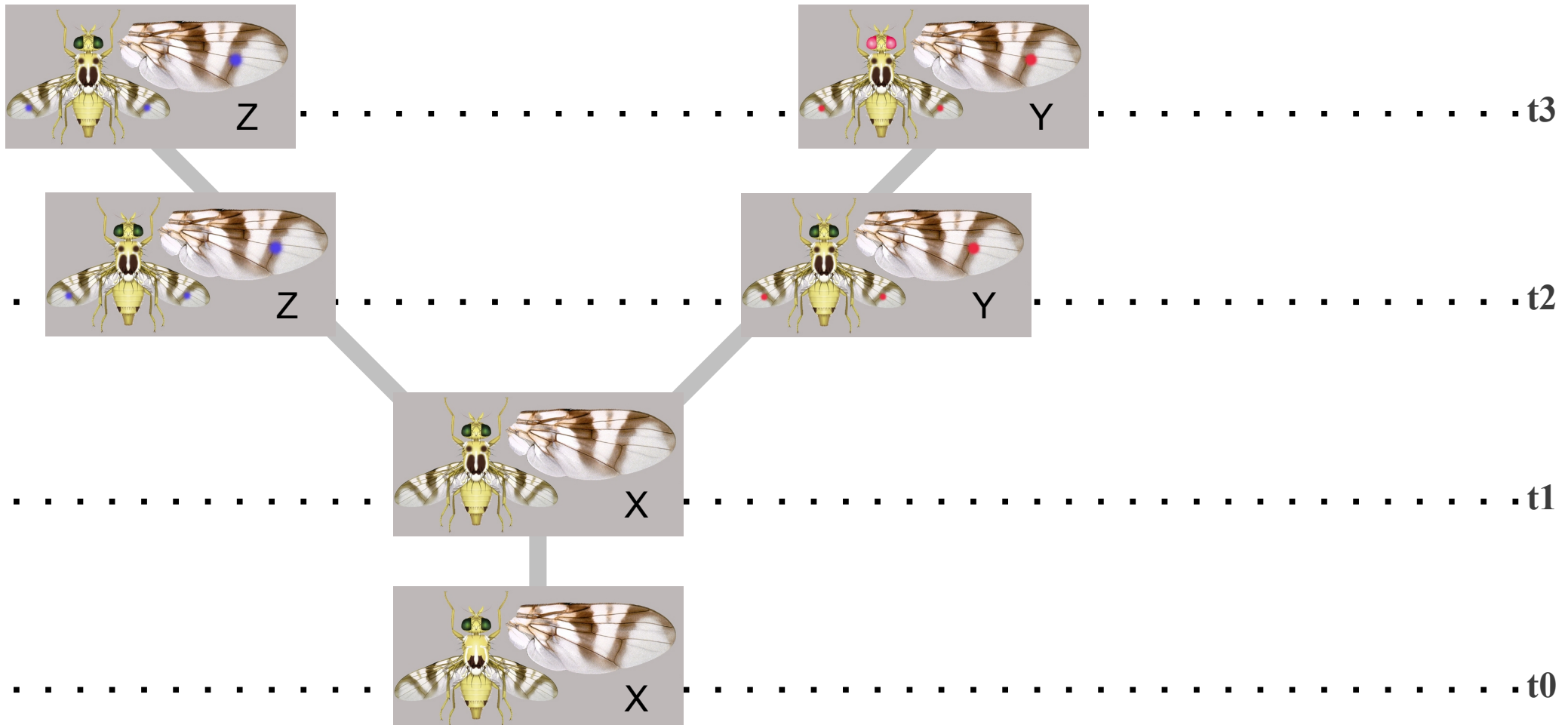
t1

t0

Descendência com modificação:



Descendência com modificação:



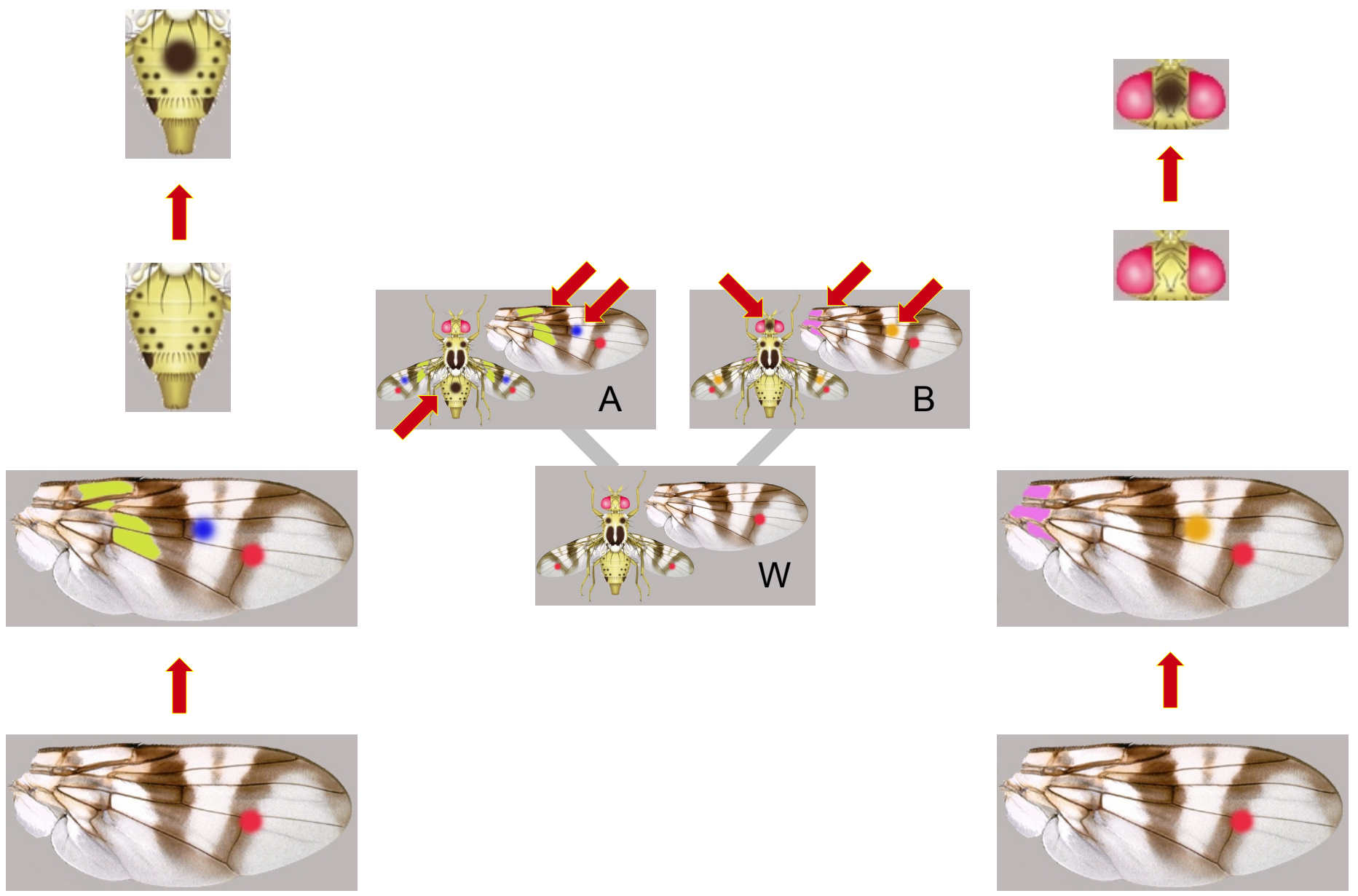
Descendência com modificação:



Descendência com modificação:



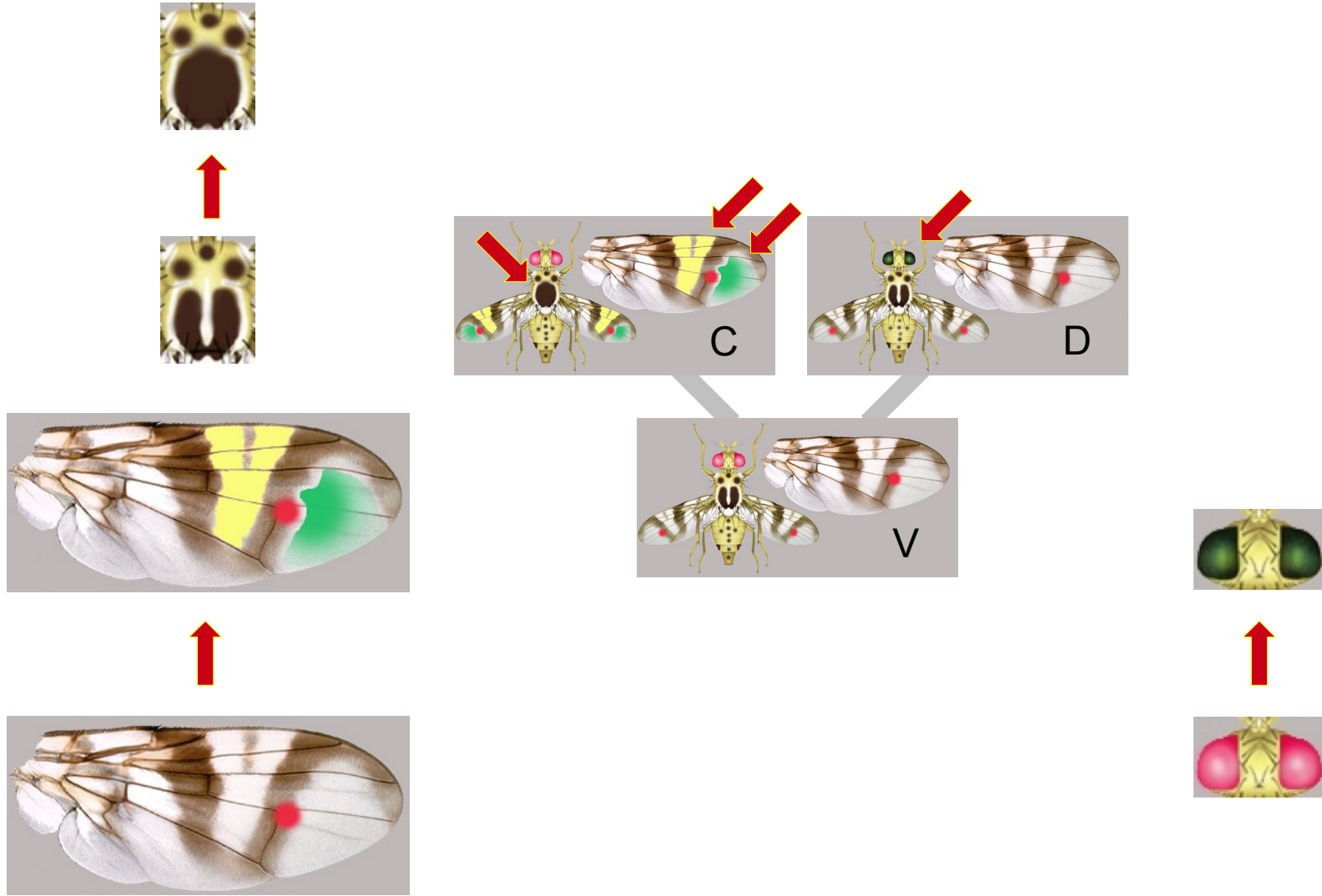
Descendência com modificação:



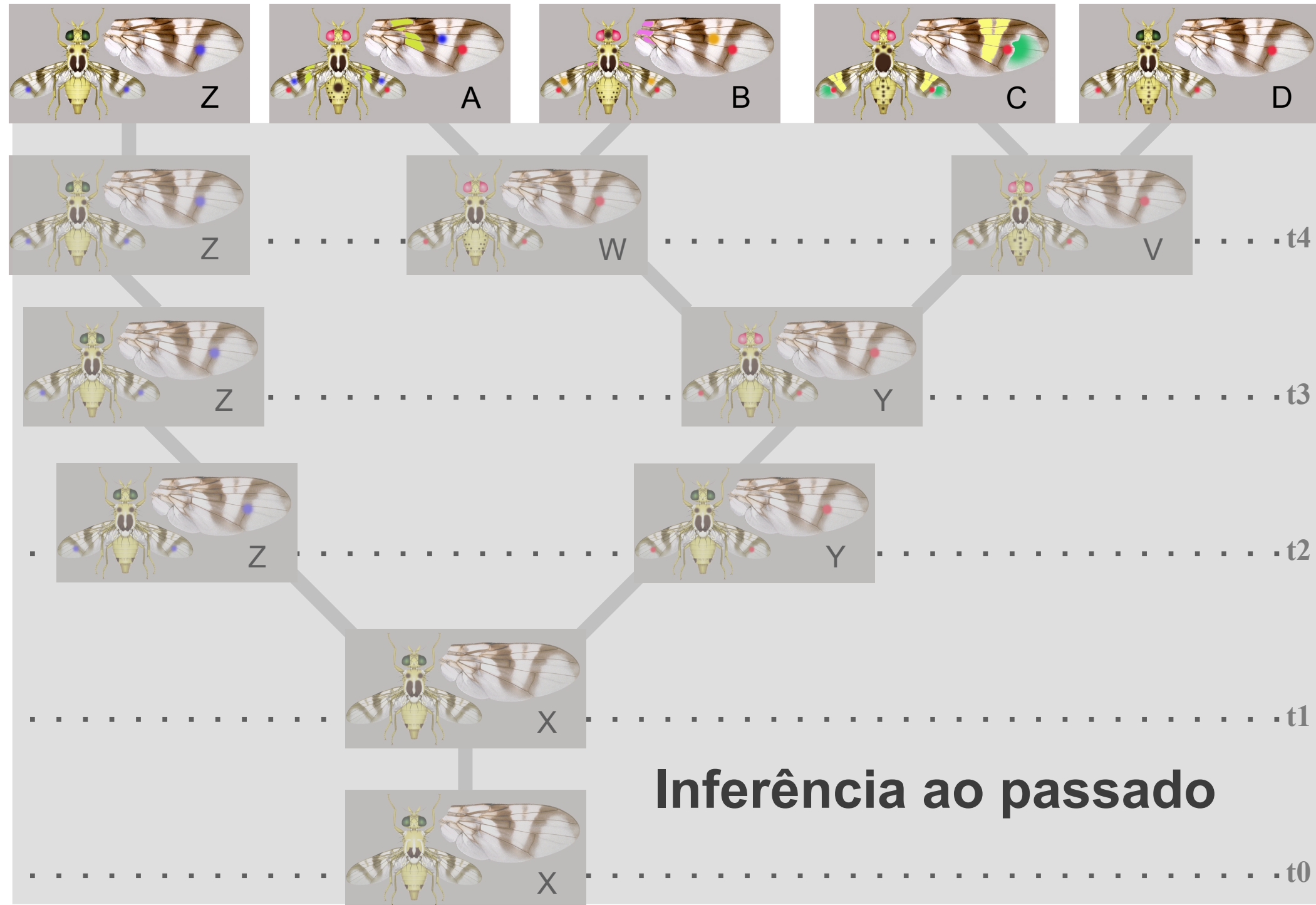
Descendência com modificação:



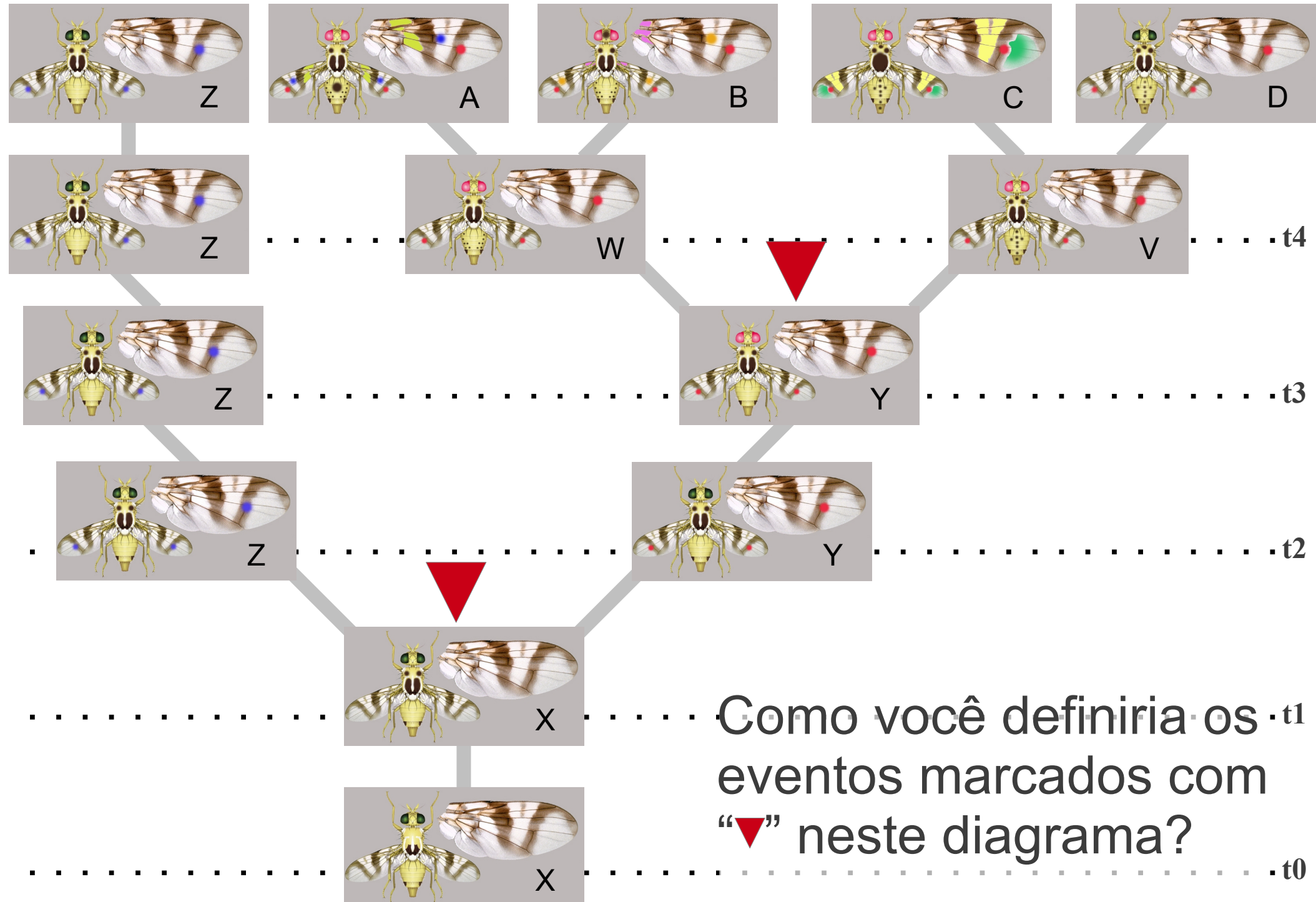
Descendência com modificação:



Descendência com modificação:

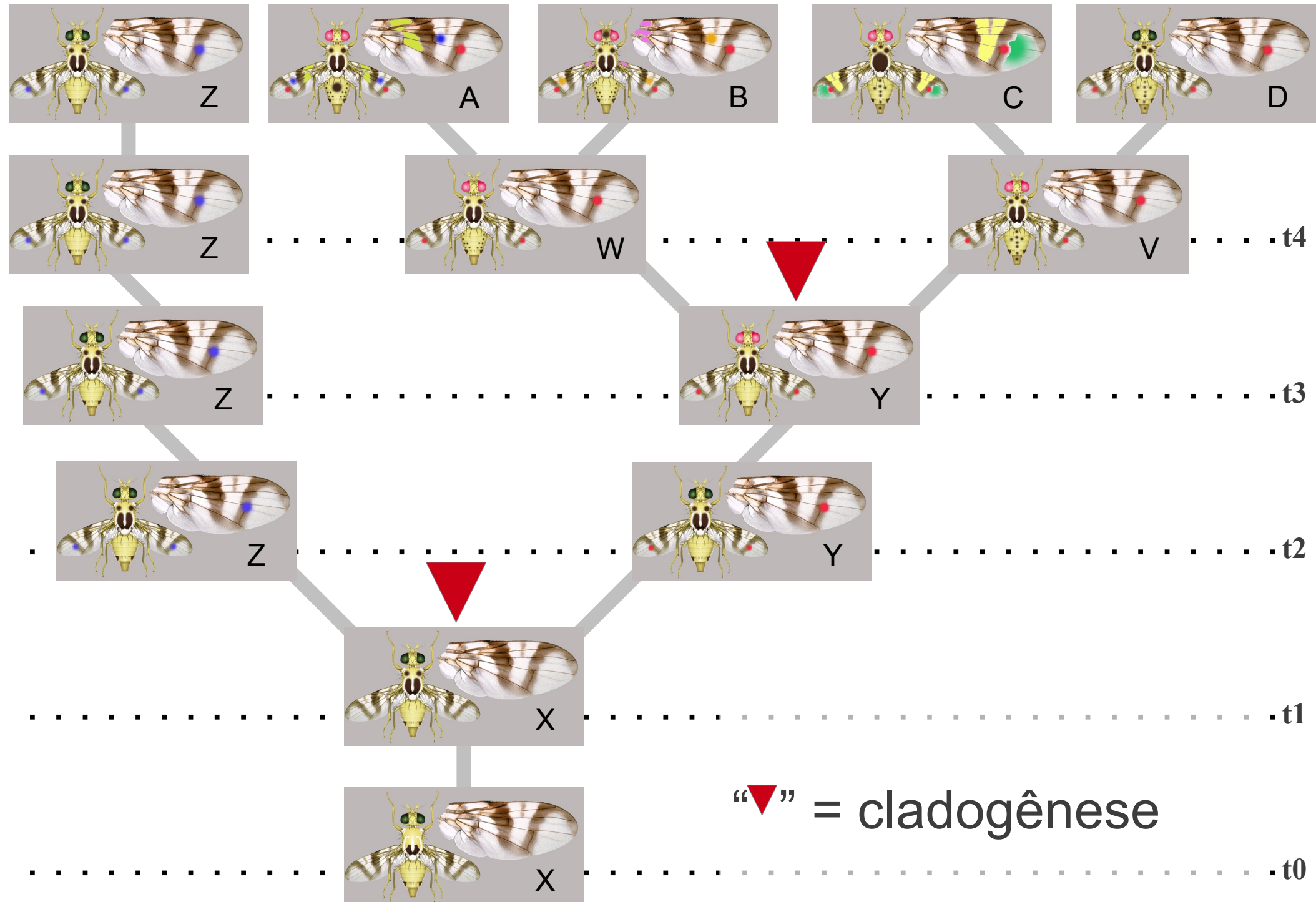


Terminologia associada:

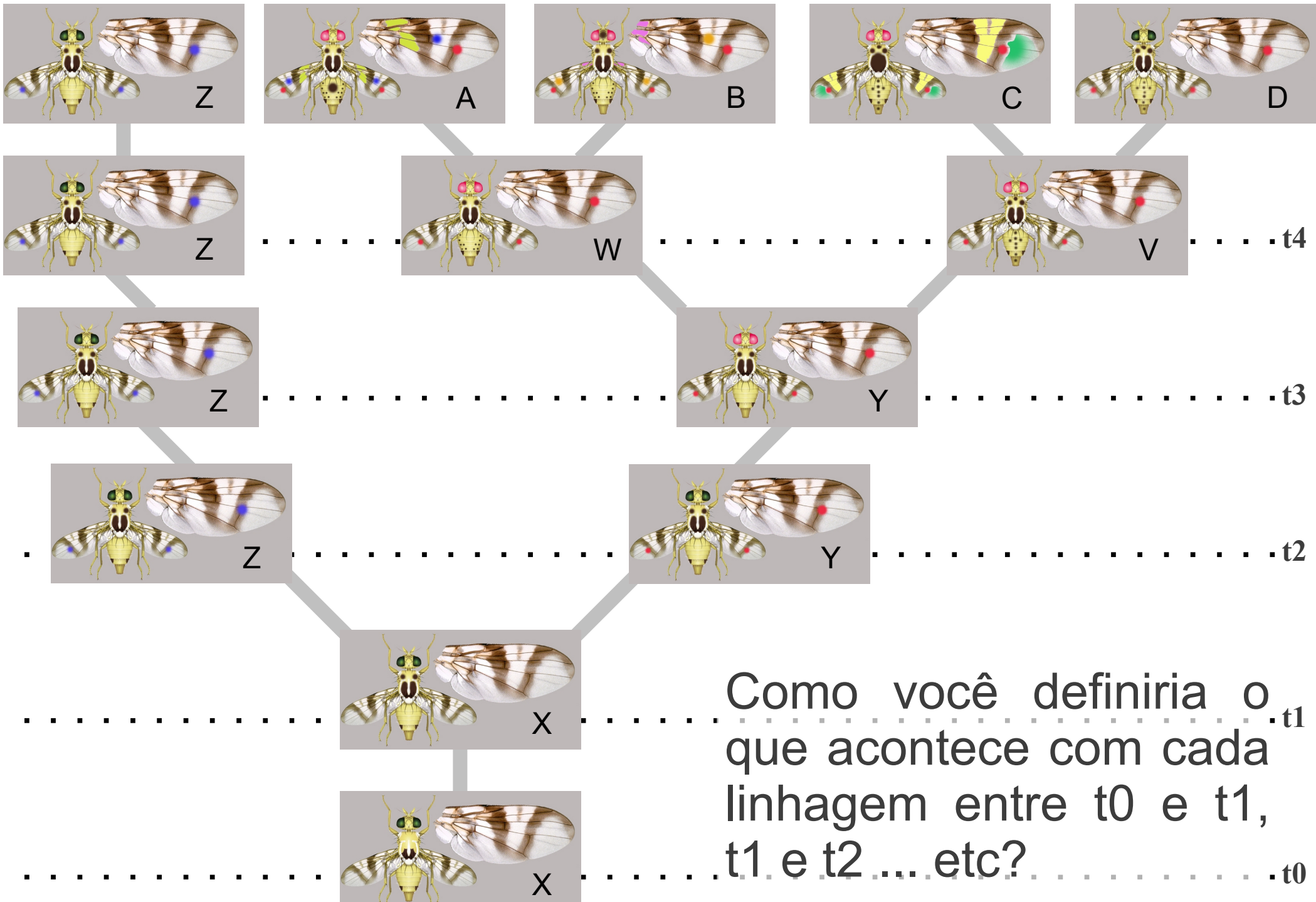


Como você definiria os eventos marcados com “▼” neste diagrama?

Terminologia associada:

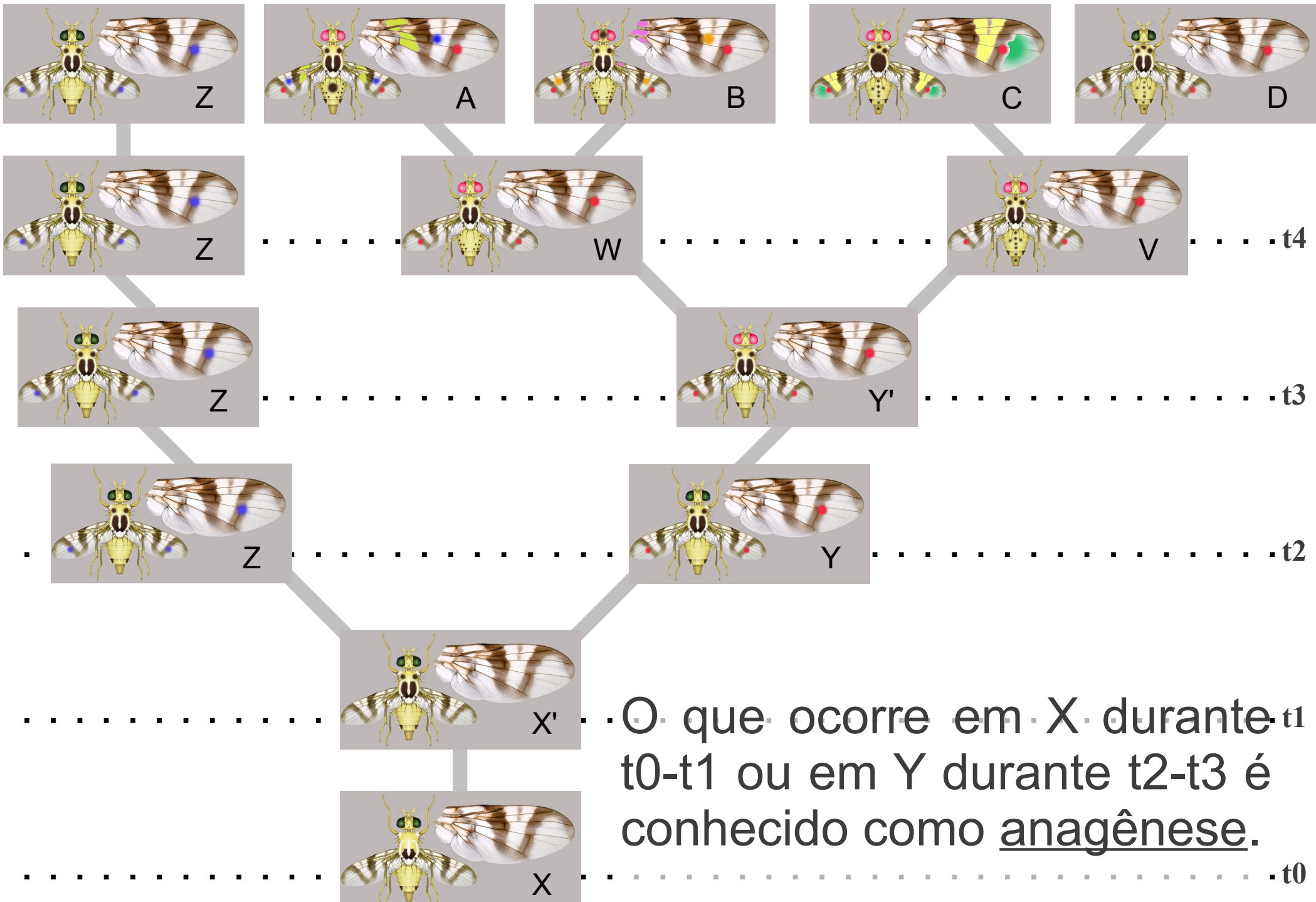


Terminologia associada:



Como você definiria o t_1 que acontece com cada linhagem entre t_0 e t_1 , t_1 e t_2 ... etc?

Terminologia associada:



O que ocorre em X durante t0-t1 ou em Y durante t2-t3 é conhecido como anagênese.

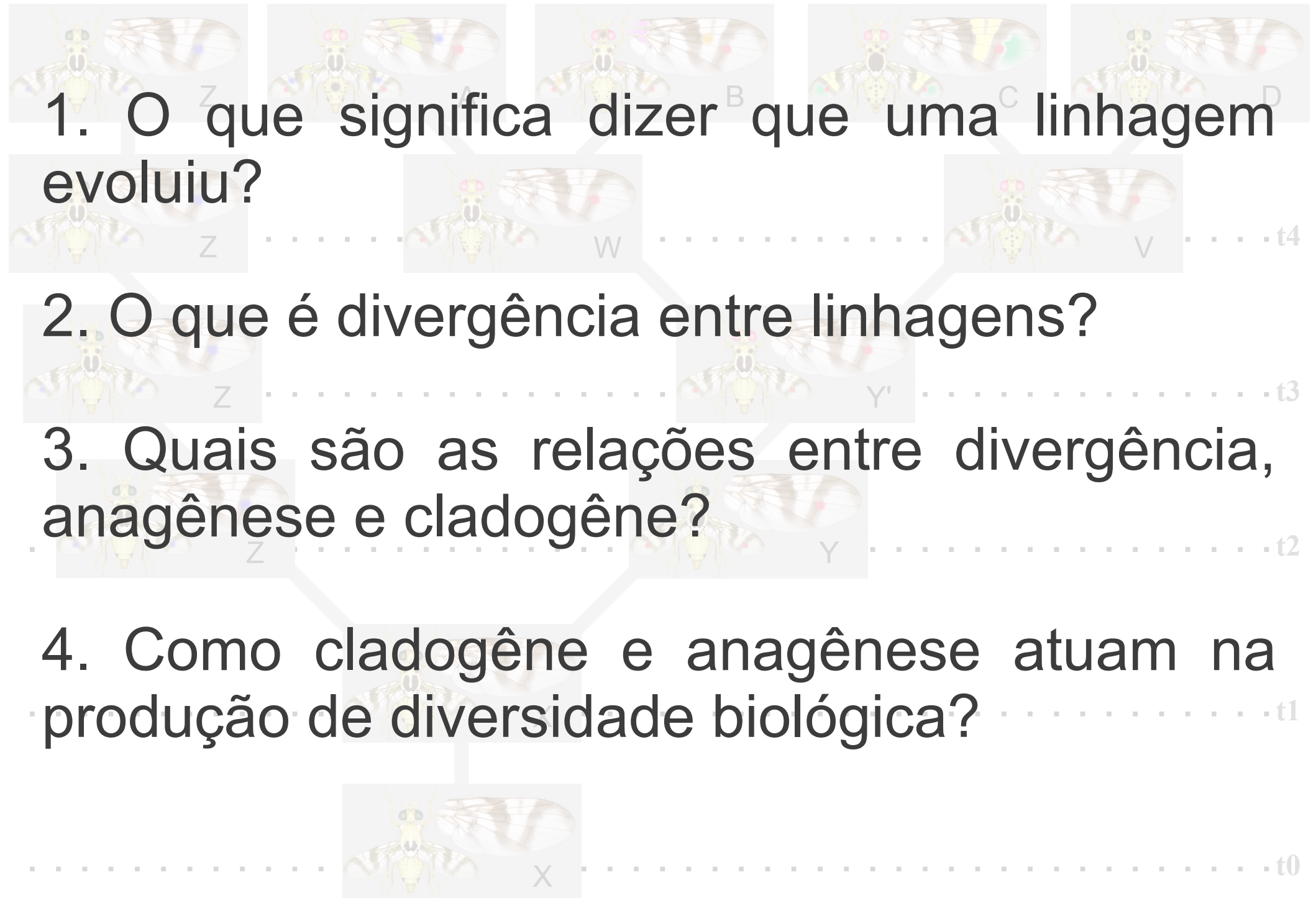
Perguntas que vocês devem ser capazes de responder:

1. O que significa dizer que uma linhagem evoluiu?

2. O que é divergência entre linhagens?

3. Quais são as relações entre divergência, anagênese e cladogênese?

4. Como cladogênese e anagênese atuam na produção de diversidade biológica?





Conceitos fundamentais:

Observação vs. inferência

Método científico

Essencialismo Biológico

Linhagens históricas

Relações toco genéticas e filogenéticas

Descendência com modificação

Cladogênese

Anagênese

Divergência

Diversidade Biológica