

Conceitos fundamentais da aula passada:

Cladogramas s/c comprimentos de ramo

Descrição de hipóteses filogenéticas

Suporte e ambiguidade

Consenso

Estrito

Semi-estricto

Regra de Maioria

Probabilismo

Verossimilhança e Probabilidades

Escolha de critérios de otimização

Qual é o melhor método?

Qual é a melhor árvore (topologia)?

Não há uma única resposta para a pergunta e para ambas perguntas é necessário adotar um critério para avaliação objetivo!

MÉTODOS DE DISTÂNCIA E DE TRANSFORMAÇÃO DE CARACTERES

Problemas centrais com o métodos de distância:

Impossibilidade de identificar transformações

Impossibilidade de reconstruir estados ancestrais hipotéticos

Impossibilidade de postular hipóteses de homologia

Escolha de critérios de otimização

Parâmetros de avaliação:

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Como nós "sabemos" as coisas?

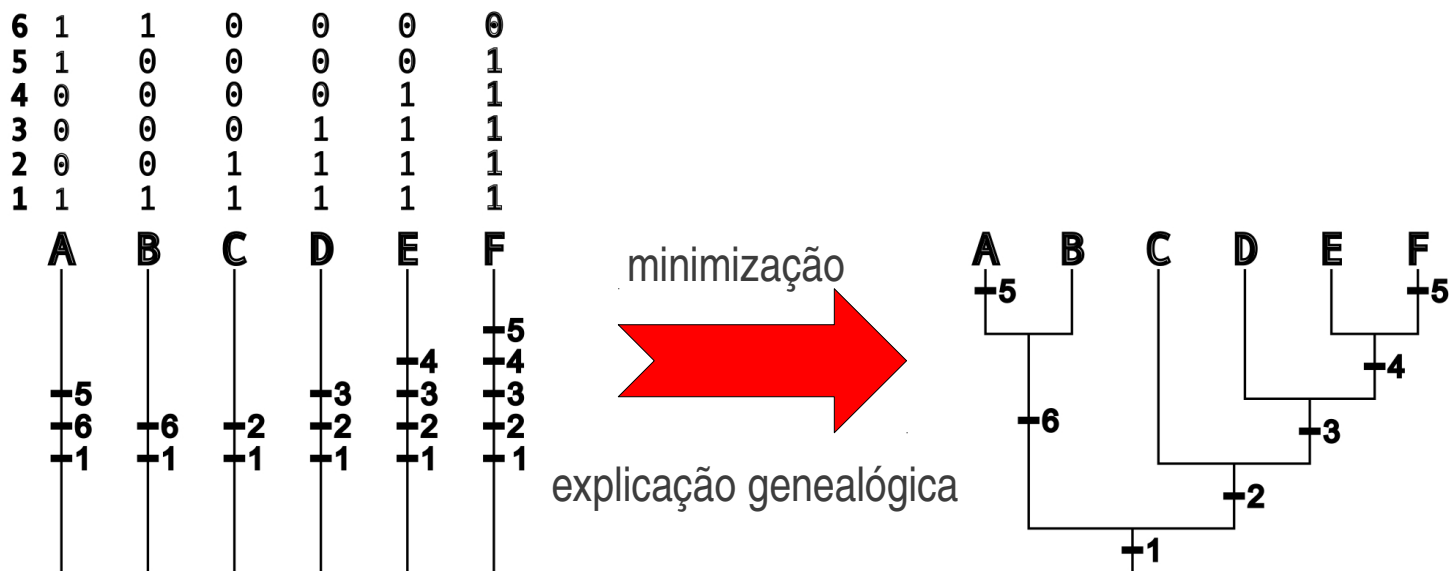
Como hipóteses científicas são propostas e testadas?

Qual é a relação entre observação e inferência?

1. Navalha de Ockham e argumentação Popperiana

"The minimization approach of parsimony offers a specific method to achieve the base-line goal of choosing genealogical explanation of variation, and of identifying non-conforming observations that require additional modes of causality."

(Wheeler 2012:271)



Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Como nós "sabemos" as coisas?

Como hipóteses científicas são propostas e testadas?

Qual é a relação entre observação e inferência?

1. Navalha de Ockham e argumentação Popperiana

Popper --> hipóteses devem ser testadas pela busca de evidências contraditórias

> número de observação

> número de oportunidades de falsificar a hipótese

> severamente a hipótese foi testada

"Parsimonious trees have maximal explanatory power with regard to observed variation, and they do this without the accessory explanatory elements of other methods (e.g., model and tree parameters)."

(Wheeler 2012:271)

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Como nós "sabemos" as coisas?

Como hipóteses científicas são propostas e testadas?

Qual é a relação entre observação e inferência?

2. Parcimônia e processos evolutivos

procedimento de inferência

VS.

modelo de evolução

- i. Não assume que evolução ocorre parcimoniamente (ex. Homoplasia)
- ii. Em ciência utilizada como um processo de descoberta e teste
- iii. Pode ser defendida sem apelo ao autoritarismo a apriorismo

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

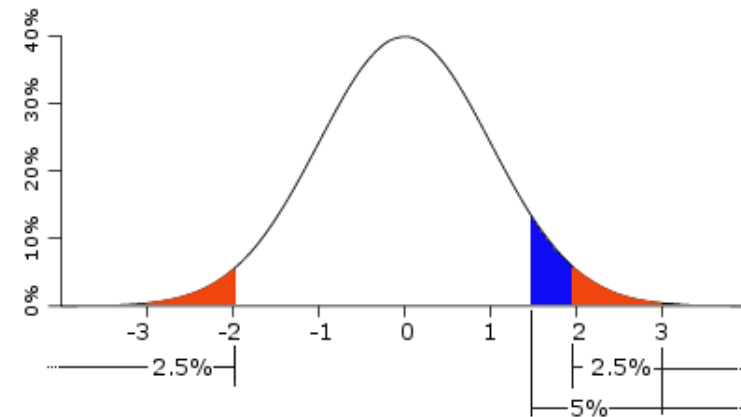
Performance

Congruência (?)

3. Indução e estimativa estatística

Sistemática, assim como muitas outras disciplinas em Biologia, é uma ciência histórica na qual os eventos que buscamos explicar são únicos no tempo e no espaço.

Differences Between Two Random Samples from the Same Population



"If each character observation is a unique object, it cannot be a random sample drawn from a parameterized distribution expressed as a model of change (e.g., GTR+I+G)."

"By this rationale, parsimonious trees have explanatory power in minimizing ad hoc hypotheses, and increased observation will increase the severity of test, but would not reduce any measure of 'sampling error', since there is no sample distribution that is measured."

(Wheeler 2012:272)

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Como nós "sabemos" as coisas?

Como hipóteses científicas são propostas e testadas?

Qual é a relação entre observação e inferência?

4. Teste de hipóteses e critério de otimização

Inferência hipotético-dedutiva pode ser feita via etapa de falsificação baseada em qualquer função de otimização objetiva:

Requer: hipóteses devem competir matematicamente de forma objetiva.

Questão central: a função de otimização é apropriada?

Escolha de critérios de otimização

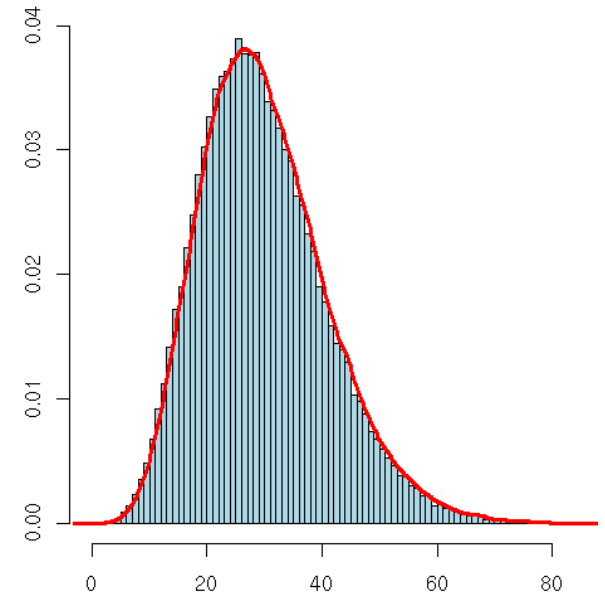
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Bases analíticas: Consistência, Eficiência e Robustez

Bases empíricas:

Em sua grande maioria baseada em dados restritos ou simulados.

Objecção: se as condições sobre os quais os resultados foram gerados ou provados se aplicam a casos empíricos (i.e., dados reais).

Escolha de critérios de otimização

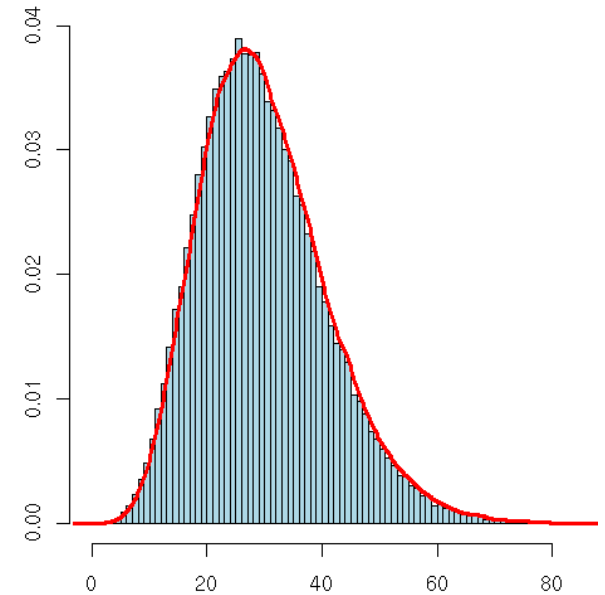
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Probabilidades: duas interpretações

i. Grau de crença:

Expressa confiança relativa em determinado resultado.

Considere:

"Esta moeda tem 80% de chance de ser honesta."

Mas a moeda é ou não é honesta!



Escolha de critérios de otimização

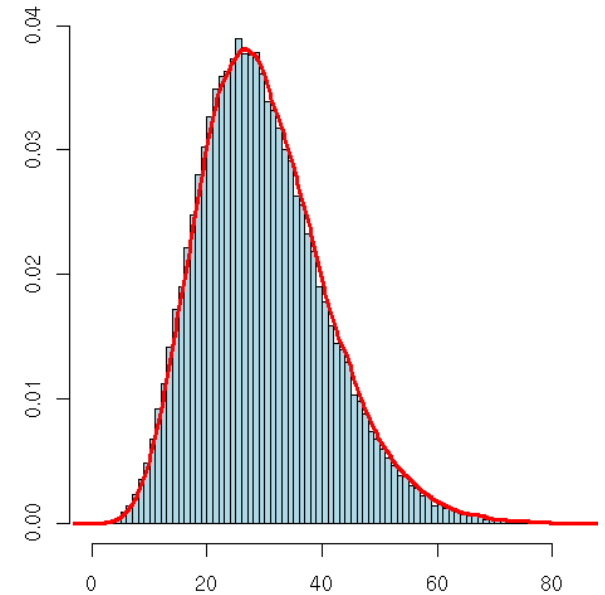
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Probabilidades: duas interpretações

ii. Uma proposição verdadeira sobre o universo natural semelhante à eventos repetidos:

Implica em uma proposição sobre o que é ontologicamente real.

Considere:

"Esta moeda tem 80% de chance de dar coroa em uma jogada."



Oferece uma propriedade da moeda e uma proposição relacionada à sua realidade física

Escolha de critérios de otimização

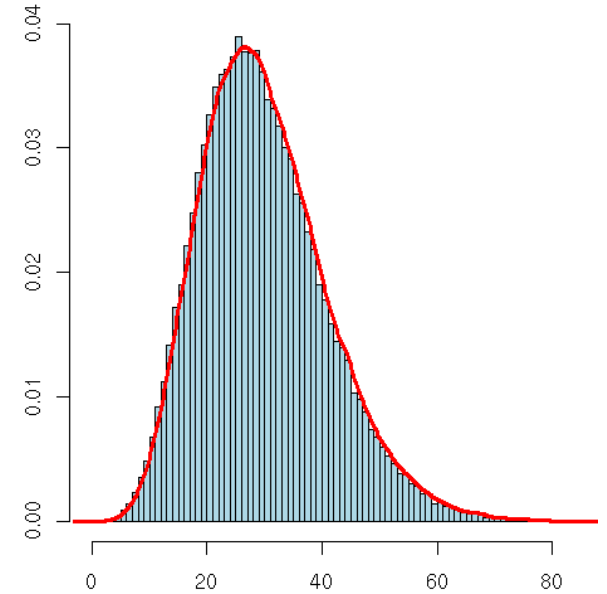
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Probabilidades:

Ciências históricas não permitem facilmente a interpretação frequencista (i.e., ii)

Considere:

"Qual é a probabilidade de que Tiradentes e Joaquim José da Silva Xavier eram a mesma pessoa?"

Escolha de critérios de otimização

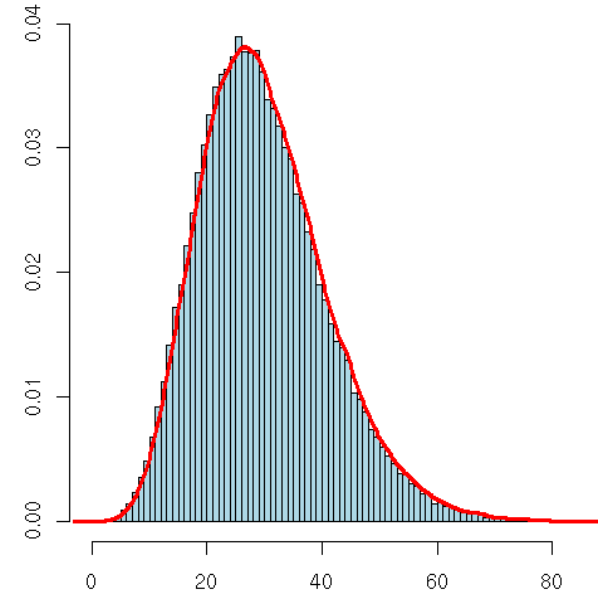
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Probabilidades:

Ciências históricas não permitem facilmente a interpretação frequencista (i.e., ii)

Considere:

"A e B são grupos-irmãos?"

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

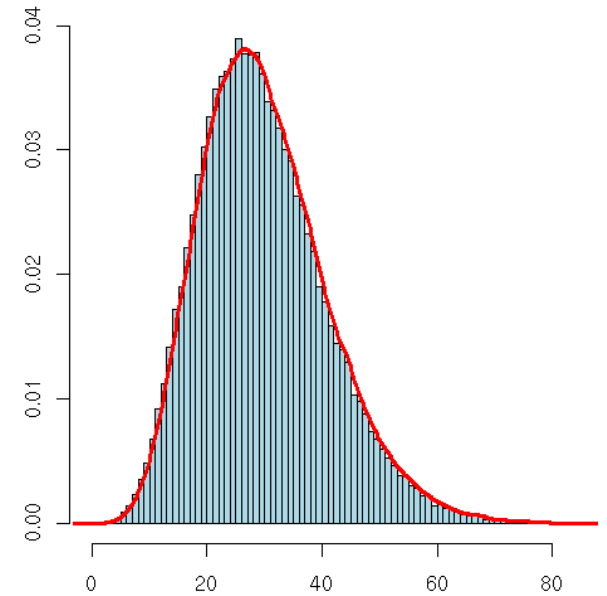
Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Probabilidades:



Ciências históricas não permitem facilmente a interpretação frequencista (i.e., ii)

Considere:

"Asas de morcego e asas de passarinho são homólogas?"

Escolha de critérios de otimização

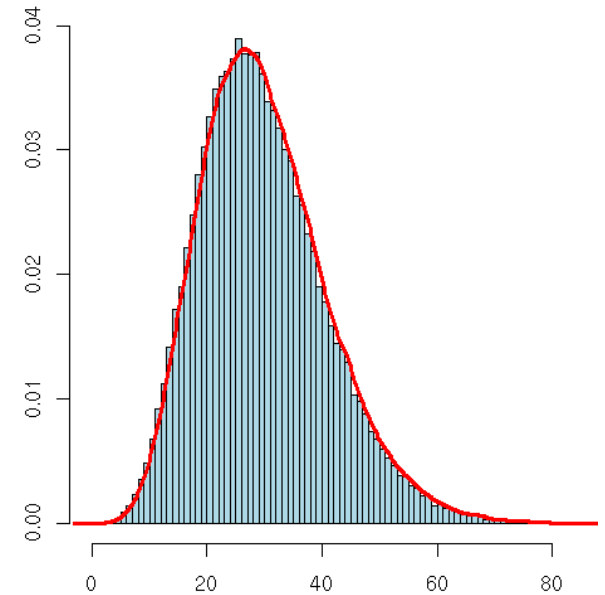
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Probabilidades:

Ciências históricas não permitem facilmente a interpretação frequencista (i.e., ii)

Nesse contexto, qualquer interpretação de probabilidade está restrita ao nosso grau de crença. Portanto probabilidades associadas a eventos históricos conferem:

- i.* grau de suporte entre hipóteses e não sua realidade;
- ii.* elas não descrevem o universo natural, mas sim nosso entendimento dele.

"We cannot say whether a given set of historical statements (i.e., a tree) is true, but we can say we have relative degree of belief based on empirical observation and an optimality criterion"

(Wheeler 2012:274)

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

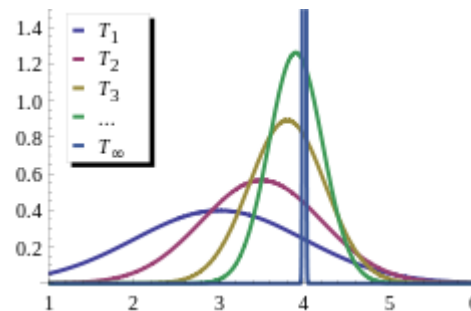
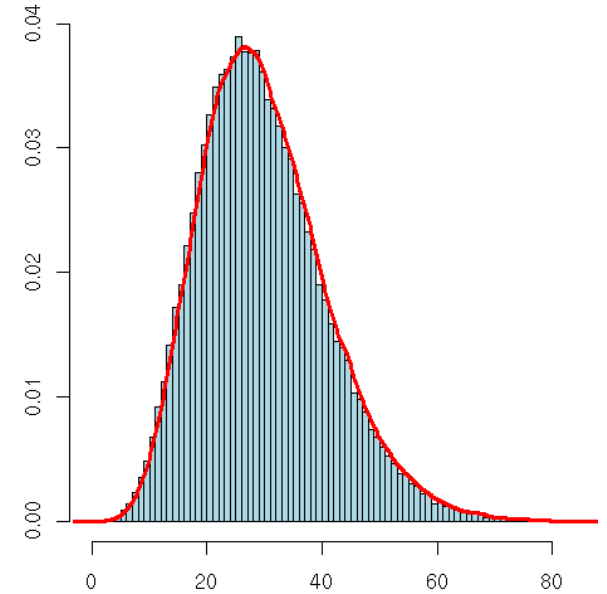
Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Base analítica 1. Consistência

Definida como o comportamento de um estimador θ do parâmetro θ' no qual, à medida que o tamanho amostral aumenta a diferença entre θ' e θ tende a diminuir.



Ex. hipótese filogenética e topologia verdadeira

Escolha de critérios de otimização

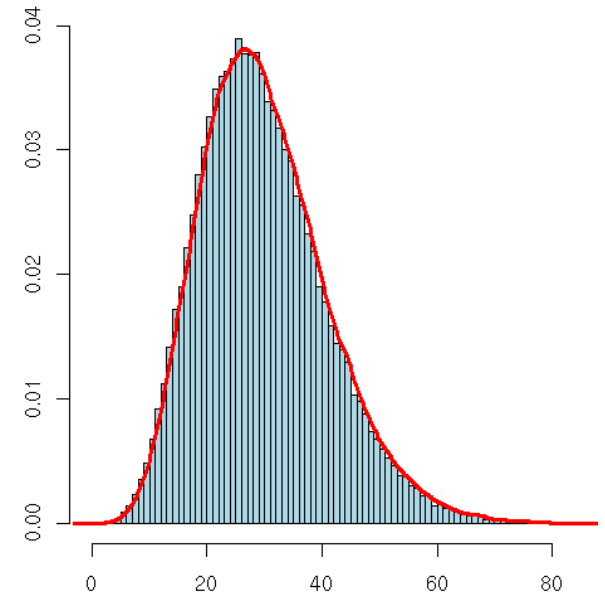
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Base analítica 1. Consistência

Avaliação de consistência estatística requer que as seguintes premissas sejam verdadeiras:

i. observações sejam independentes

Considere a obtenção de dados moleculares:

- a. seguimento restrito do genoma
- b. obtidos por conjunto de iniciadores (i.e., *primers*)
- c. esses dados não são obtidos aleatoriamente do genoma.
- d. Alinhamentos são objetos de inferência e dependem de critérios de otimização,

Considere qualquer fonte de dados (i.e., genotípicos e fenotípicos):

- e. os dados (caracteres) compartilham a mesma história

Escolha de critérios de otimização

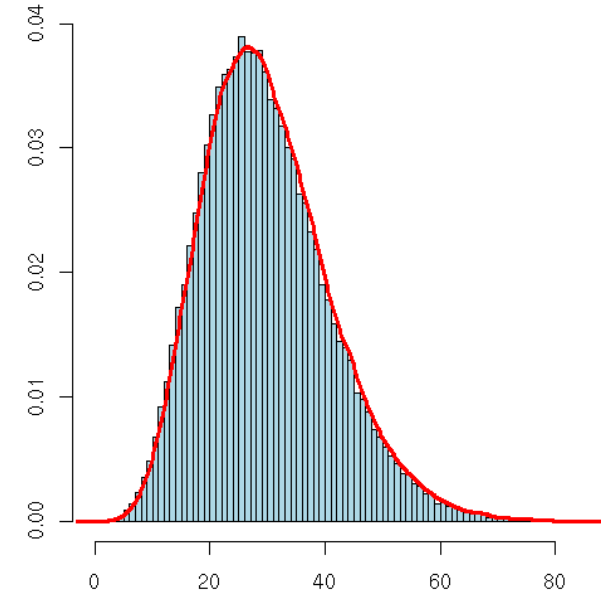
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

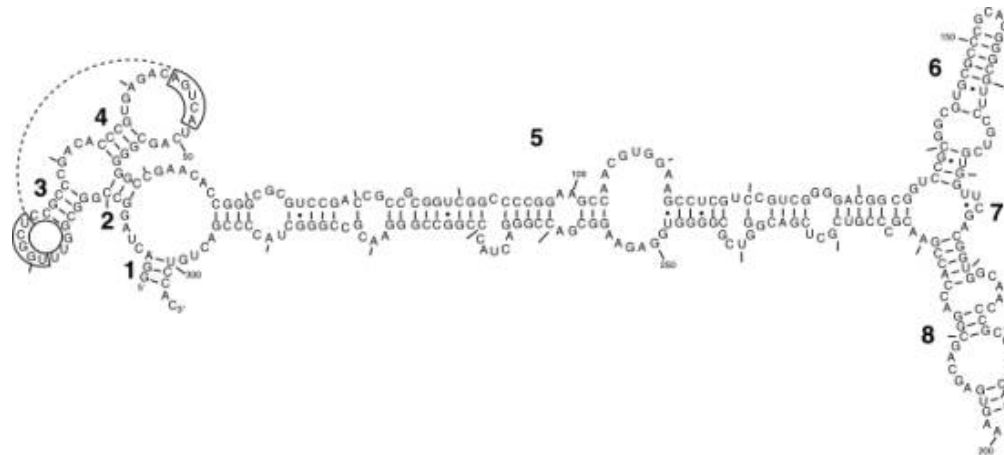


Base analítica 1. Consistência

Avaliação de consistência estatística requer que as seguintes premissas sejam verdadeiras:

ii. variáveis aleatórias identicamente distribuídas

Considere que um único modelo é aplicado para todos os dados diante de evidências empíricas que diferentes locus ou mesmo partes distintas de um mesmo locus possuem dinâmicas evolutivas distintas



Escolha de critérios de otimização

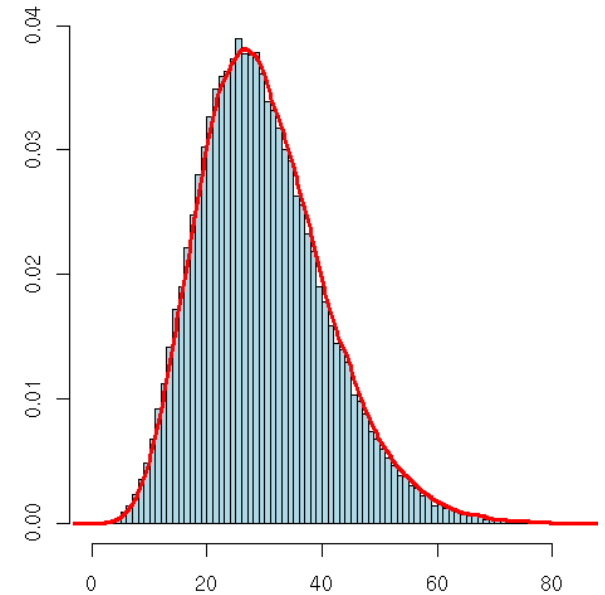
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Base analítica 1. Consistência

Avaliação de consistência estatística requer que as seguintes premissas sejam verdadeiras:

iii. número de parâmetros seja finito ao passo que o número de observações seja infinito

Considere que os dados apresentados por problemas biológicos são finitos e, em muitos casos, relativamente pequenos.

Observe que as violações das premissas acima não impedem o uso de métodos estatísticos como critério de otimização para classificação relativa de hipóteses, mas sim questionam a aplicação da consistência de parâmetros em sistemática.

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Base analítica 1. Consistência

Distância: problema central são os ramos negativos

Significado analítico claro --> premissas de reconstrução violadas

Significado biológico --> nenhum, não existe evolução negativa

Métodos disponíveis --> geralmente inconsistentes

Parcimônia:

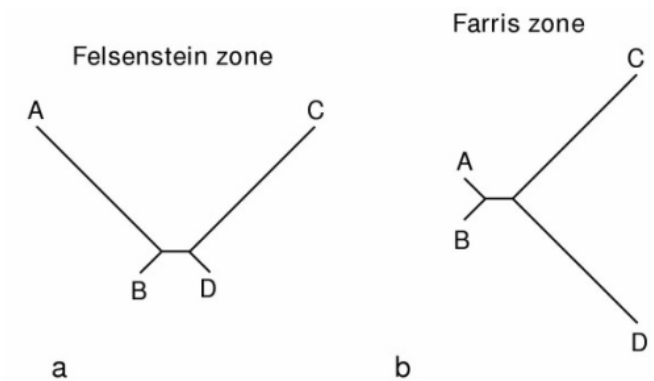
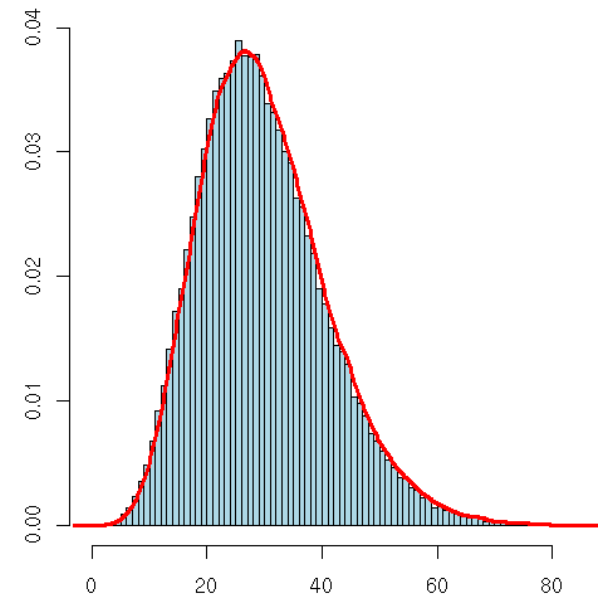
Inconsistente quando em cenários de *Long Branch Attraction* (LBA).

Tende a inconsistência se o número de terminais aumenta em relação ao número de caracteres

Consistente quando o conjunto de estados de caráter (r) é grande (i.e., $r \geq 4^{nk}$, para n táxons e k caracteres)

Verossimilhança (MRL/MAL): $L_{(HID,\theta)} = P_{(DIH,\theta)}$

O método é consistente quando o modelo adotado na reconstrução é o mesmo que gerou a topologia, caso contrário o método é inconsistente



Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

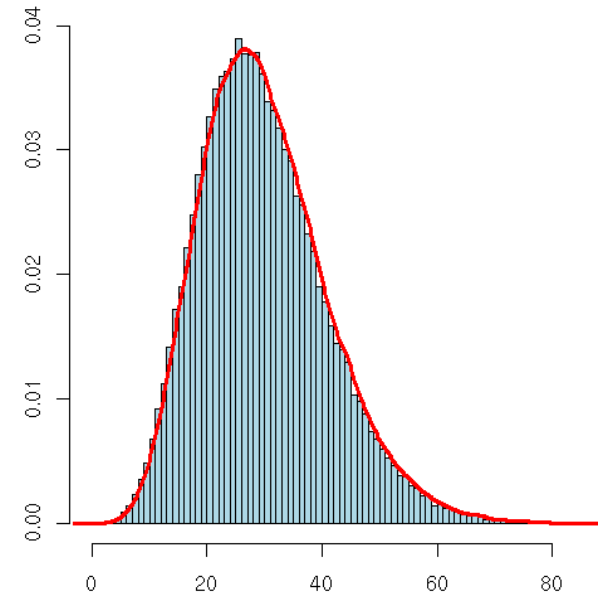
Base analítica 1. Consistência

Consistência é relevante?

Questionável:

- i.* seria necessário que os modelos adotados em ML fossem realistas - são simplificações minimalistas.
- ii.* tamanho amostral finito uma vez que amostras finitas não precisam necessariamente refletir o comportamento assintótico de grandes amostras.

A inaplicabilidade de consistência estatística nesse caso não impede o uso de métodos de verossimilhança, simplesmente significam que consistência estatística não deve ser a base de escolha desses métodos em detrimento de outros (e.g., parcimônia).



Escolha de critérios de otimização

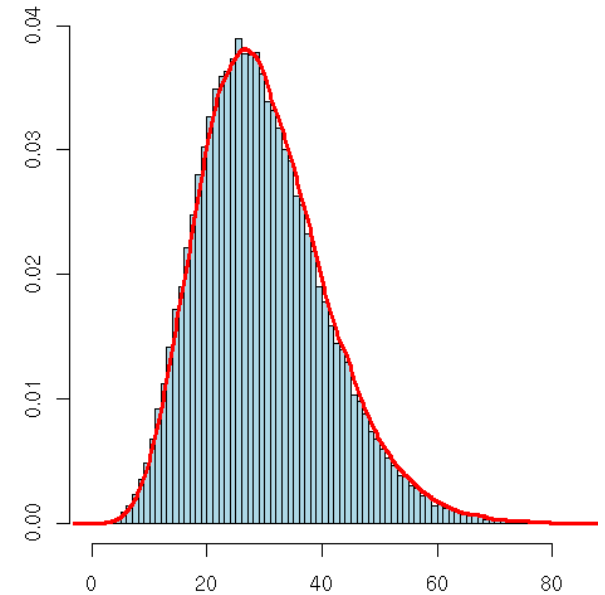
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Base analítica 2. Eficiência

Definida como a quantidade de dados necessária para um estimador para produzir um valor muito próximo do parâmetro real: importante para dados finitos.

Verossimilhança (MRL/MAL): assintoticamente eficiente

MRL/MAL + modelo correto é mais eficiente que MRL/MAL+ modelo incorreto e MP.

Parcimônia (MP): requer 16 caracteres (4 estados) ao passo que MAL requer 10^{10} para estimar a topologia correta (Steel & Lenny, 2000).

Escolha de critérios de otimização

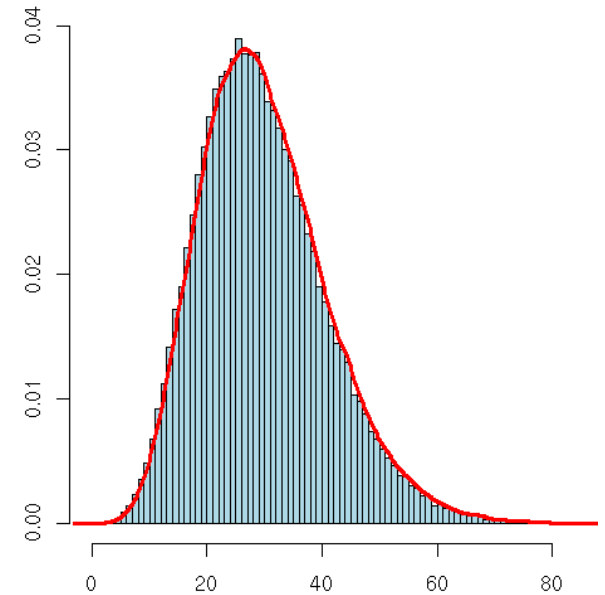
Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)



Base analítica 3. Robustez

Refere-se à performance de um estimador quando se depara com violações de suas premissas: no contexto da sistemática o ponto principal é a violação de modelo.

Verossimilhança (MRL/MAL): muito sensível a escolha de modelos

Modelos simplistas podem ser inadequados para lidar com dados genômicos em grande escala.

Parcimônia (MP): é mais robusta quando o modelo é desconhecido (Sanderson & Kim, 2000).

"Likelihood describes which hypothesis are best supported by the evidence. When the evidence is misleading, the best-supported hypothesis will be a false one. A rule of inference that correctly conveys the evidential meaning of observation ought to point to a falsehood when evidence is misleading. When it does so, it correctly captures what the evidence is saying"

(Sober, 1988 em Wheeler, 2012:281)

Escolha de critérios de otimização

Méritos relativos dos métodos:

Epistemologia

Comportamento estatístico

Performance

Congruência (?)

Requer o conhecimento da verdadeira topologia:
primariamente restrita a dados simulados

Long Branch Attraction (LBA - Felsenstein Zone):

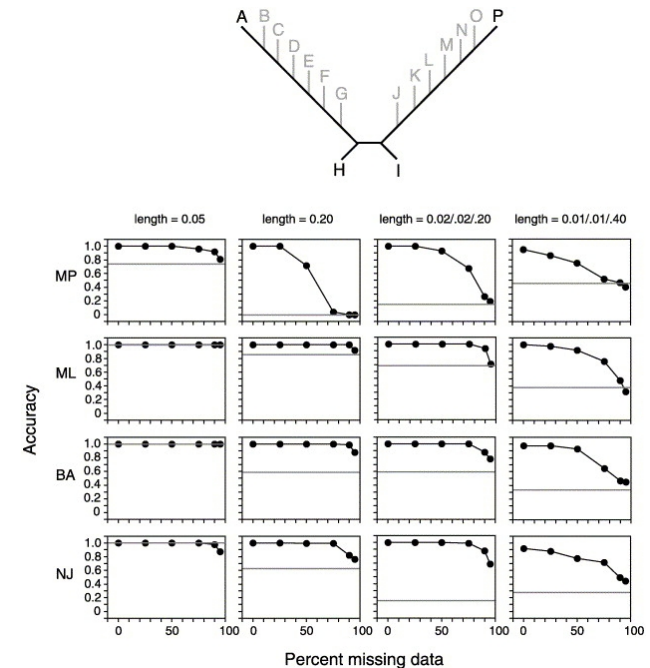
Principal crítica à parcimônia, mas o mesmo se aplica a métodos de distância e a CMMRL
MRL --> Farris Zone ou Anti Felsenstein Zone ou Long Branch Repulsion

Todos os métodos, dado algumas circunstâncias apresentam o mesmo comportamento.

Congruência:

Considerado o mais poderoso teste para hipóteses filogenéticas

Poucos consideram esse parâmetro (e.g., Wheeler, 2006)



Escolha de critérios de otimização

Como escolher?

Epistemologia ou consistência estatística não oferecem caminho inequívoco

- i. Todos os métodos podem participar do processo hipotético-dedutivo.
- ii. Todos estão sujeitos a comportamentos inconsistentes.

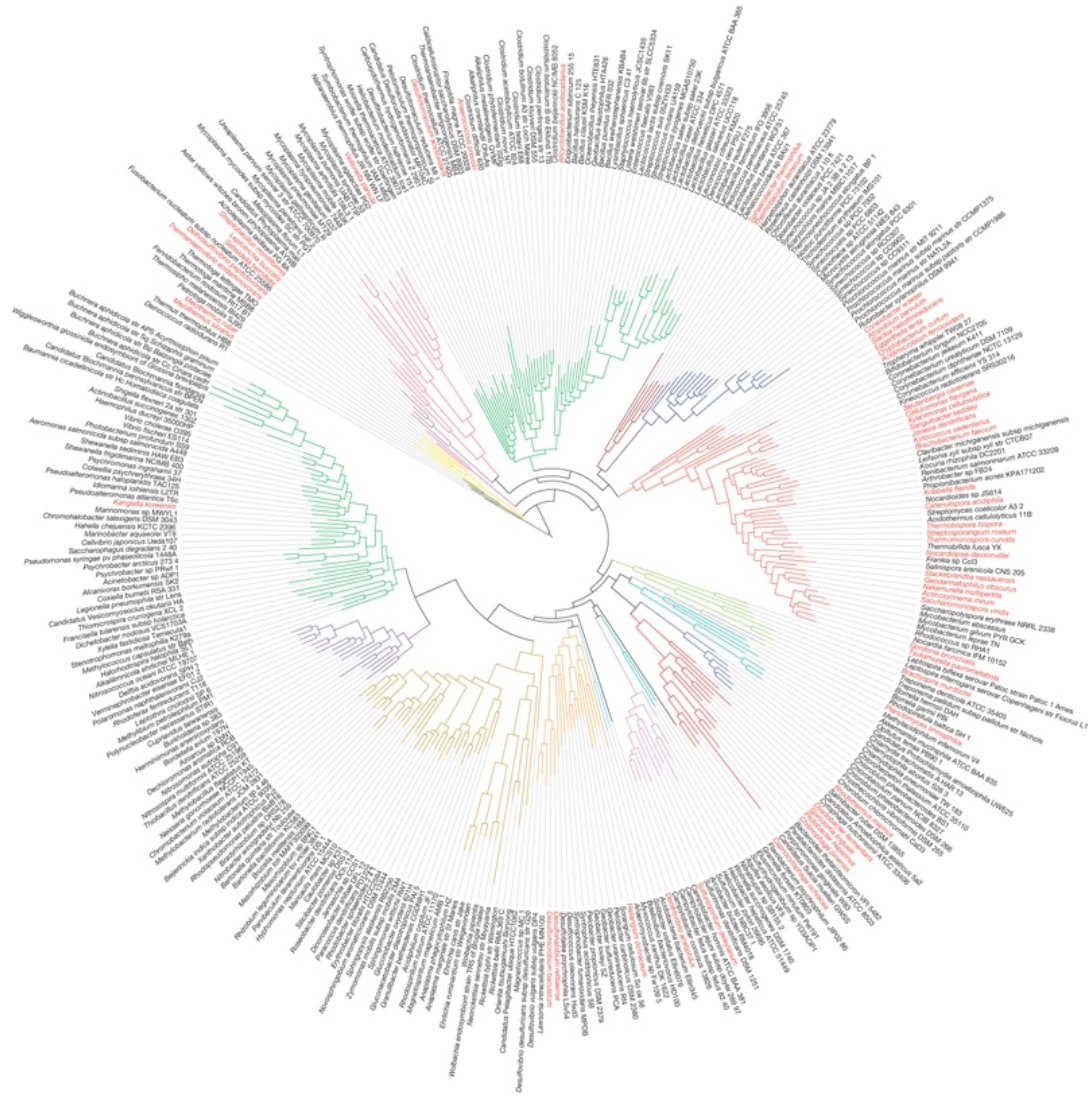
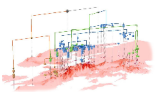
Uma possibilidade: sincretismo

- i. Convergência de resultados é trivial, embora rara.
- ii. Na maioria dos casos há incongruências, o que fazer?
 - a. critérios de otimização possuem diferentes motivações e epistemologias subjacentes.
 - b. Consenso é um caminho ilógico.

Escolha de critérios de otimização

Como escolher?

Critérios de otimização são premissas analíticas utilizadas para interpretar eventos historicamente únicos. Como tal, eles não podem ser testados empiricamente por acurácia. Por outro lado, congruência pode ser um caminho a ser seguido. No entanto, em seu cerne, critérios de otimização são pressupostos que requer suporte e justificativa quando empregados. Pressupostos diferentes levam a resultados diferentes. Somente justificando nossas premissas nós podemos defender nossas conclusões.



What is this shit all about?

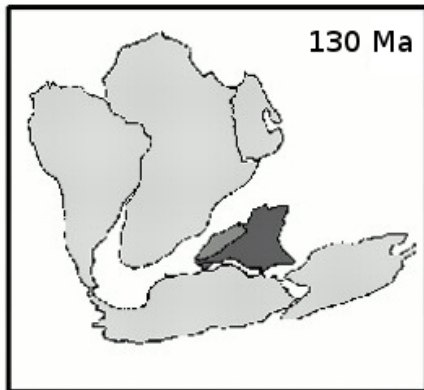
Exercício 1:

Considere a seguinte hipótese:

O último ancestral comum exclusivo de Micrixalinae e Dicroglossinae existiu antes que a Índia e Madagascar tivessem se separado (~85Ma).

Estas são as informações que você tem disponíveis:

- i. Um fóssil atribuído ao ancestral comum de Mantellinae, Rhacophorinae e Nyctibatrachinae foi coletado em um extrato cuja a idade esta entre 105 a 95 Ma.
- ii. Outro fóssil é conhecido de uma formação datada de 120 a 110 Ma que provavelmente refere-se ao ancestral comum de Mantellinae, Rhacophorinae, Nyctibatrachinae e Micrixalinae.
- iii. A divergência entre os dois clados de Dicroglossinae ocorreu entre 85 a 70 Ma.
- iv. Os eventos paleogeográficos relevantes e suas respectivas datações são as seguintes:



v. A matriz de dados dos anfíbios em questão é a seguinte (*. raiz):

Ranixalinae*	[A]	100101010000
Rhacophorinae	[B]	010111001010
Micrixalinae	[C]	011101010100
Raninae	[D]	010110110000
Nyctibatrachinae	[E]	010110110000
Dicroglossinae I	[F]	011001010001
Dicroglossinae II	[G]	011001010001
Mantellinae	[H]	010111000000

Os dados disponíveis refutam ou corroboram a hipótese acima?

Baseado em: F. Bossuyt & M. C. Milinkovitch. 2001. Amphibians as indicators of early tertiary "out-of-India" dispersal of vertebrates. Science 292:93.

Exercício 1:

Considere a seguinte hipótese:

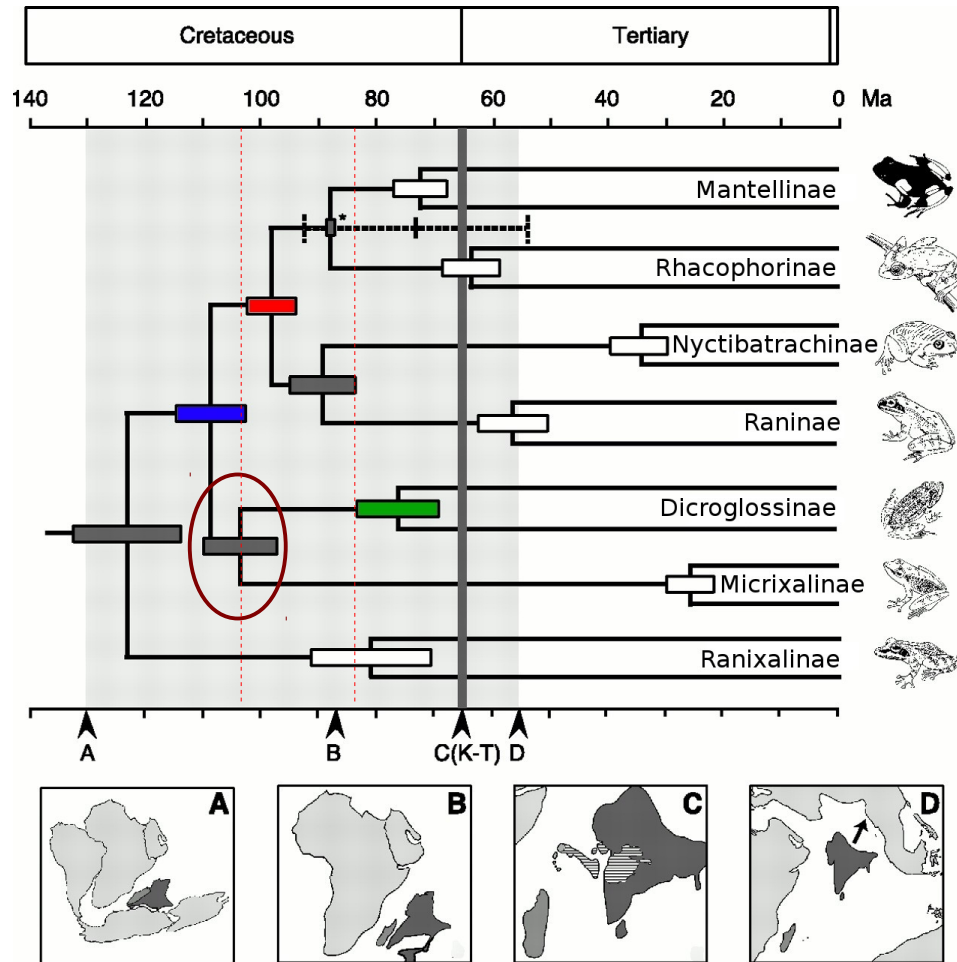
O último ancestral comum exclusivo de Micrixalinae e Dicroglossinae existiu antes que a Índia e Madagascar tivessem se separado (~85Ma).

Estas são as informações que você tem disponíveis:

i. Um fóssil atribuído ao ancestral comum de Mantellinae, Rhacophorinae e Nyctibatrachinae foi coletado em um extrato cuja a idade esta entre 105 a 95 Ma. (■)

ii. Outro fóssil é conhecido de uma formação datada de 120 a 110 Ma que provavelmente refere-se ao ancestral comum de Mantellinae, Rhacophorinae, Nyctibatrachinae e Micrixalinae. (■)

iii. A divergência entre os dois clados de Dicroglossinae ocorreu entre 85 a 70 Ma.. (■)



Os dados disponíveis refutam ou corroboram a hipótese acima?

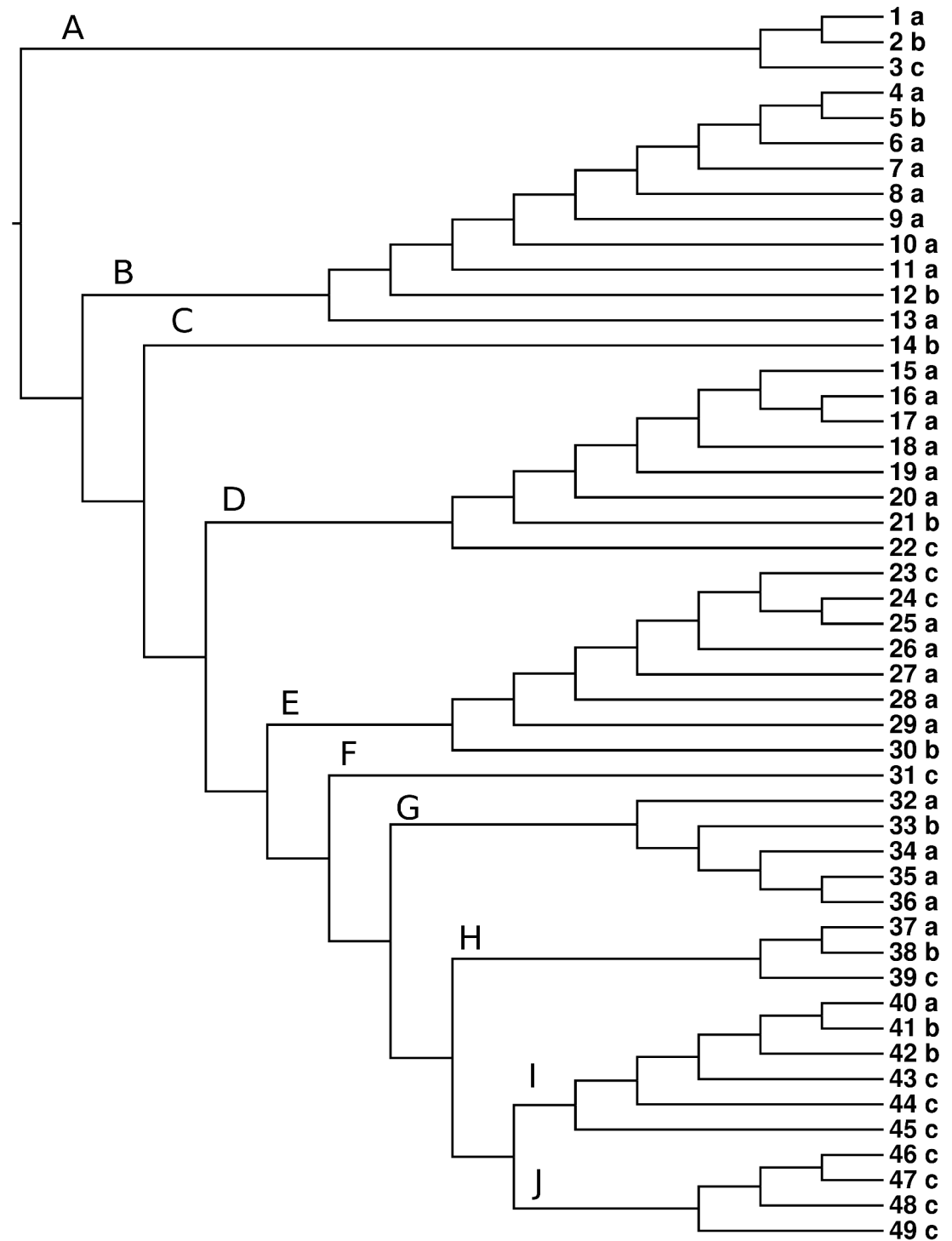
Exercício 2:

A topologia apresentada representa o relacionamento de 49 linhagens históricas (1-49) que estão distribuídas em três áreas (i.e., **a**, **b** e **c**). As letras maiúsculas neste cladograma representam táxons mais inclusivos (e.g., gêneros, famílias e etc).

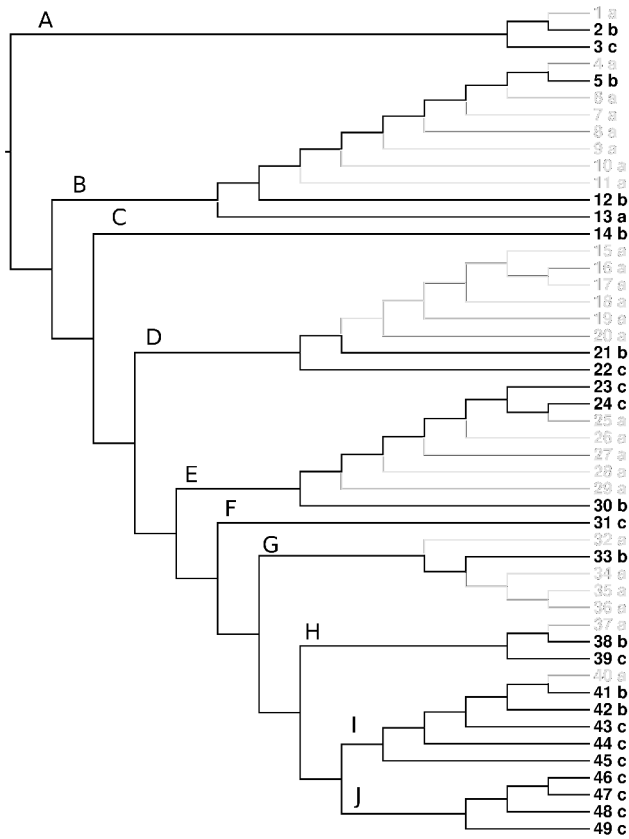
Baseado nessas informações, responda:

Qual das áreas tem a maior variedade de histórias macroevolutivas inferidas a partir da presença de táxons mais inclusivos?

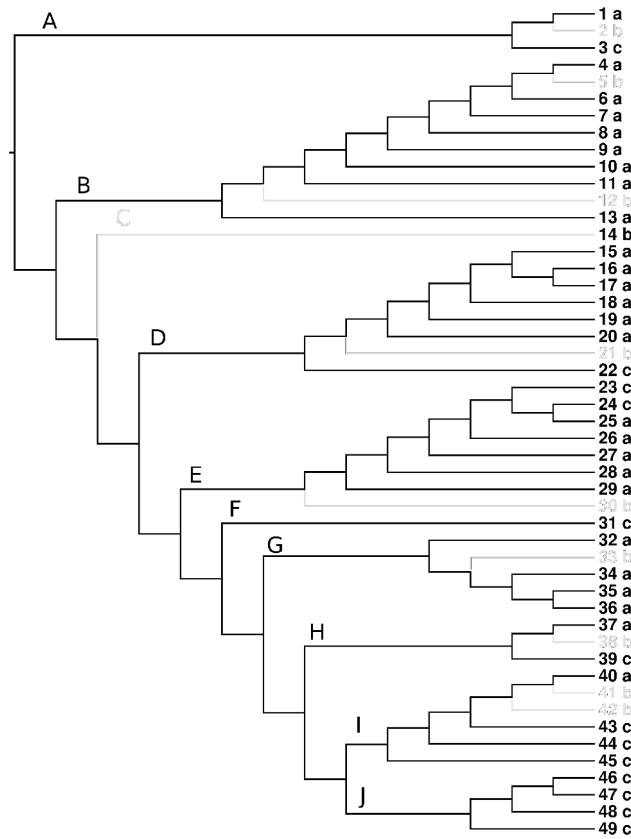
Qual destas áreas sofreria maior impacto sobre sua diversidade caso recebesse empreendimento industrial grande porte que causasse a extinção destas linhagens nestas respectivas áreas ?



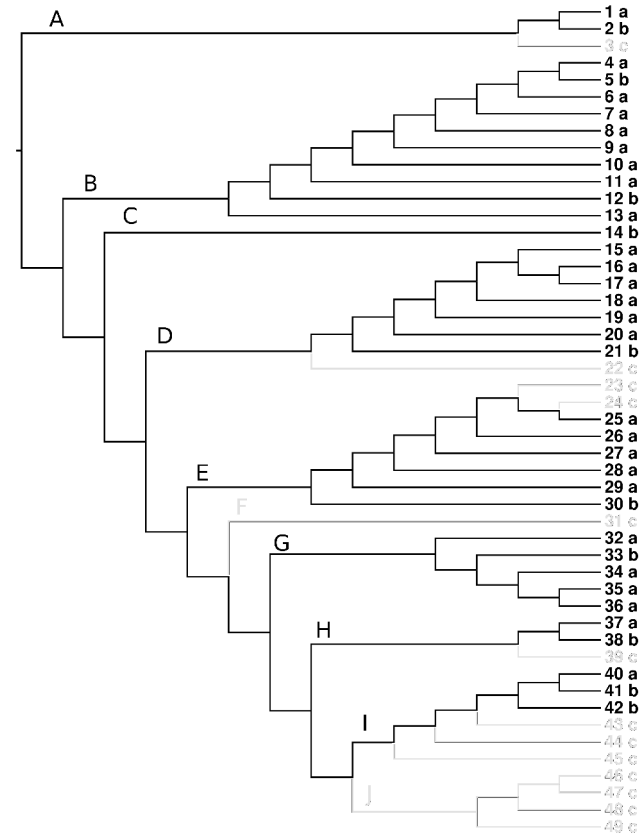
Exercício 2:



26 linhagens extintas
0 linhagem macroevolutiva afetada



10 linhagens extintas
1 linhagem macroevolutiva afetada



13 linhagens extintas
2 linhagens macroevolutivas afetadas

Qual das áreas tem a maior variedade de histórias macroevolutivas inferidas a partir da presença de táxons mais inclusivos?

Qual destas áreas sofreria maior impacto sobre sua diversidade caso recebesse empreendimento industrial grande porte que causasse a extinção destas linhagens nestas respectivas áreas ?

Exercício 3:

Um pesquisador está interessado em responder a seguinte pergunta: “O gênero *Stupidus* é o táxon mais diverso da família Politucusidae?” Para responder essa pergunta ele compilou os seguintes dados [número de espécies entre colchetes; * = grupo externo]:

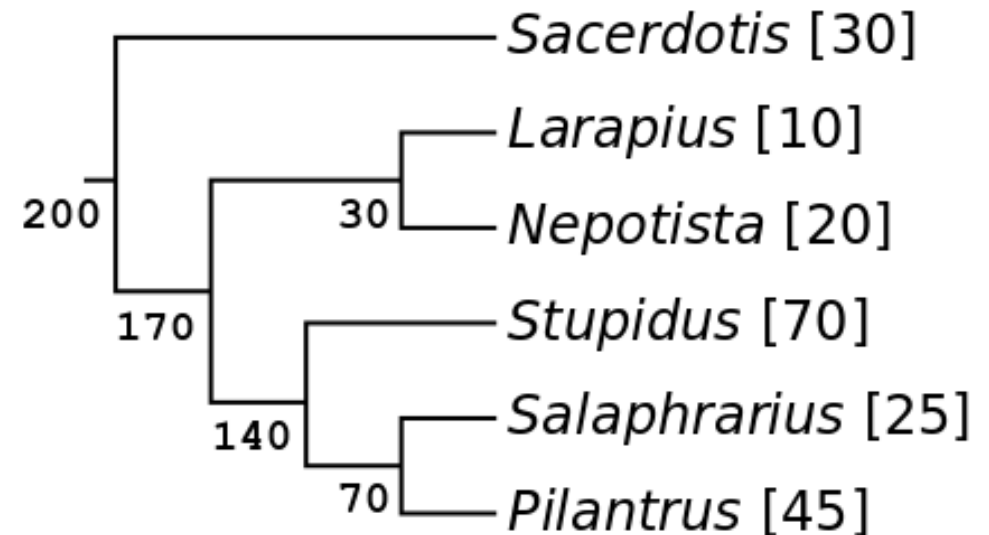
Táxon/Caráter	1	2	3	4	5
<i>Sacerdotis</i> * [30]	0	0	0	1	0
<i>Larapius</i> [10]	1	0	0	1	1
<i>Nepotista</i> [20]	1	0	0	1	1
<i>Stupidus</i> [70]	1	1	0	1	0
<i>Salaphrarius</i> [25]	1	1	1	0	0
<i>Pilantrus</i> [45]	1	1	1	0	0

- Qual seria sua resposta para a pergunta acima sem considerar o relacionamento filogenético entre estes táxons?
- Com base na matriz acima construa uma hipótese filogenética para a família e responda a pergunta acima?

Exercício 3:

Um pesquisador está interessado em responder a seguinte pergunta: “O gênero *Stupidus* é o táxon mais diverso da família Politucusidae?” Para responder essa pergunta ele compilou os seguintes dados [número de espécies entre colchetes; * = grupo externo]:

Táxon/Caráter	1	2	3	4	5
<i>Sacerdotis</i> * [30]	0	0	0	1	0
<i>Larapius</i> [10]	1	0	0	1	1
<i>Nepotista</i> [20]	1	0	0	1	1
<i>Stupidus</i> [70]	1	1	0	1	0
<i>Salaphrarius</i> [25]	1	1	1	0	0
<i>Pilantrus</i> [45]	1	1	1	0	0



a. Qual seria sua resposta para a pergunta acima sem considerar o relacionamento filogenético entre estes táxons?

Não há como responder essa pergunta sem contextualizá-la filogeneticamente.

b. Com base na matriz acima construa uma hipótese filogenética para a família e responda a pergunta acima?

Stupidus, que aparentemente possui o número maior de espécies, possui diversidade idêntica ao seu grupo-irmão, *Salaphrarius*+*Pilantrus*.

Exercício 4:

Muitos carcinologistas (*i.e.*, especialistas em crustáceos) acreditam que eventos de oligomerização (*i.e.*, redução em números de segmentos) são prevalentes na evolução de Crustacea. Essa suposição pode ser testada com as seguintes informações:

i. Cada caráter na tabela abaixo refere-se ao número de seguimentos de um determinado apêndice.

ii. *Hyas* deve ser utilizado para o enraizamento deste grupo:

Táxon/Caráter	1	2	3	4	5
<i>Hyas</i>	5	2	3	1	3
<i>Mithrax</i>	7	1	3	3	2
<i>Libinia</i>	7	1	3	3	2
<i>Leucippa</i>	7	1	2	1	2
<i>Pisa</i>	7	1	2	1	2
<i>Maja</i>	7	2	3	1	3

Se o que pensam estes carcinólogos é verdade, qual seria a hipótese que você avaliaria com os dados acima?

Estes dados suportam a hipótese em questão?

Exercício 4:

Muitos carcinologistas (*i.e.*, especialistas em crustáceos) acreditam que eventos de oligomerização (*i.e.*, redução em números de segmentos) são prevalentes na evolução de Crustacea. Essa suposição pode ser testada com as seguintes informações:

- i. Cada caráter na tabela abaixo refere-se ao número de seguimentos de um determinado apêndice.
- ii. *Hyas* deve ser utilizado para o enraizamento deste grupo:

Táxon/Caráter	1	2	3	4	5
<i>Hyas</i>	5	2	3	1	3
<i>Mithrax</i>	7	1	3	3	2
<i>Libinia</i>	7	1	3	3	2
<i>Leucippa</i>	7	1	2	1	2
<i>Pisa</i>	7	1	2	1	2
<i>Maja</i>	7	2	3	1	3

Se o que pensam estes carcinólogos é verdade, qual seria a hipótese que você avaliaria com os dados acima?

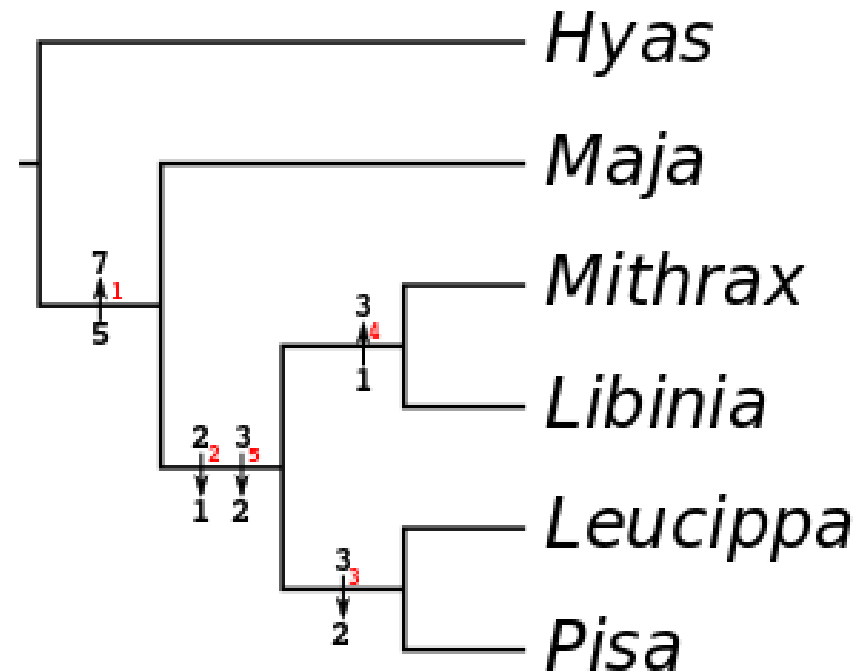
A hipótese seria de que prevaleceria transformações de caracteres que resultam em reduções estruturais.

Exercício 4:

Muitos carcinologistas (*i.e.*, especialistas em crustáceos) acreditam que eventos de oligomerização (*i.e.*, redução em números de segmentos) são prevalentes na evolução de Crustacea. Essa suposição pode ser testada com as seguintes informações:

- Cada caráter na tabela abaixo refere-se ao número de segmentos de um determinado apêndice.
- Hyas* deve ser utilizado para o enraizamento deste grupo:

Táxon/Caráter	1	2	3	4	5
<i>Hyas</i>	5	2	3	1	3
<i>Mithrax</i>	7	1	3	3	2
<i>Libinia</i>	7	1	3	3	2
<i>Leucippa</i>	7	1	2	1	2
<i>Pisa</i>	7	1	2	1	2
<i>Maja</i>	7	2	3	1	3



Estes dados suportam a hipótese em questão?

Os dados são ambíguos no sentido de que 2/5 das transformações não estão de acordo com o que estaria previsto pela hipótese.

Exercício 5:

Em maio de 1995, Janice Trahan, residente de Lafayette, Louisiana/E.U.A, acusou seu ex-amante, o gastroenterologista Dr. Richard J. Schmidt, de tê-la infectado deliberadamente com o vírus HIV de um de seus pacientes. O caso começou em agosto de 1994, quando Janice, que até então tinha um caso há 10 anos com o Dr. Richard, tentou terminar o relacionamento. Segundo a acusação, na noite de 4 de agosto de 1994, o Dr. Richard, que frequentemente administrava injeções de vitaminas em sua namorada, veio à sua casa para administrar outra dose contra sua vontade. Em dezembro, após começar a apresentar alguns sintomas suspeitos, seu obstetra a testou para o HIV. Janice soube em 1995 que era portadora do vírus HIV, e em maio daquele ano acusou seu ex-amante de ter deliberadamente infectado-a. Em maio de 1997, deu início ao julgamento do Dr. Richard J. Schmidt por tentativa de homicídio. Neste processo a promotora utilizaria análises filogenéticas para mostrar que o vírus portado por Janice Trahan está filogeneticamente associado àquele presente no único paciente do Dr. Richard J. Schmidt contaminado pelo vírus. (veja [G. Vogel](#). 1997. Phylogenetic analysis: Getting its day in court. *Science*, 275: 1599–1600)

Como parte da investigação, a polícia obteve amostras de sangue de Janice e do único paciente do Dr. Roberts que era HIV-positivo. A polícia também obteve outras 5 amostras aleatórias de pacientes portadores de HIV de Lafayette e uma outra de um paciente na Califórnia. Estas amostras estão representadas na matriz de dados ao lado:

Táxon/Caráter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HIV0 – Janice	A	T	A	C	T	T	C	C	C	C
HIV1 – Paciente	A	T	A	C	T	T	C	C	C	C
HIV2 – aleatório	A	T	C	G	G	T	T	A	C	C
HIV3 – aleatório	A	T	C	G	G	T	T	A	C	C
HIV4 – aleatório	A	T	C	G	G	C	A	C	C	C
HIV5 – aleatório	A	T	C	G	G	C	A	C	T	C
HIV6 – aleatório	C	T	C	G	G	C	A	C	T	C
HIV7 – califórnia	A	C	C	T	T	T	C	C	C	T

i. Os dados moleculares favoreceram a tese da promotora?

ii. Proponha um cenário (i.e., uma filogenia) para essas linhagens de HIV que favoreceria a defesa do Dr. Roberts.

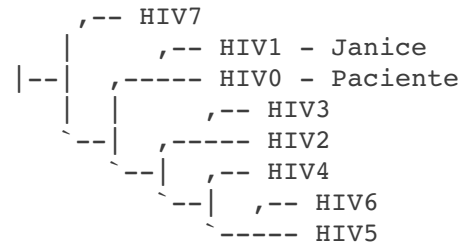
Exercício 5:

Como parte da investigação, a policia obteve amostras de sangue de Janice e do único paciente do Dr. Roberts que era HIV-positivo. A policia também obteve outras 5 amostras aleatórias de pacientes portadores de HIV de Lafayette e uma outra de um paciente na California. Estas amostras estão representadas na matriz de dados ao lado:

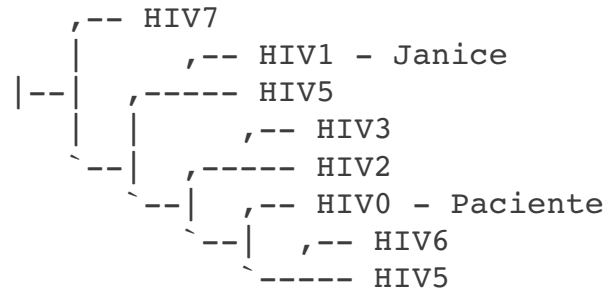
Táxon/Caráter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HIV0 – Janice	A	T	A	C	T	T	C	C	C	C
HIV1 – Paciente	A	T	A	C	T	T	C	C	C	C
HIV2 – aleatório	A	T	C	G	G	T	T	A	C	C
HIV3 – aleatório	A	T	C	G	G	T	T	A	C	C
HIV4 – aleatório	A	T	C	G	G	C	A	C	C	C
HIV5 – aleatório	A	T	C	G	G	C	A	C	T	C
HIV6 – aleatório	C	T	C	G	G	C	A	C	T	C
HIV7 – califomia	A	C	C	T	T	T	C	C	C	T

i. Os dados moleculares favoreceram a tese da promotoria?

Sim, de acordo com a análise filogenética dos dados moleculares, o vírus do paciente é grupo-irmão do vírus contrido pela Janice:

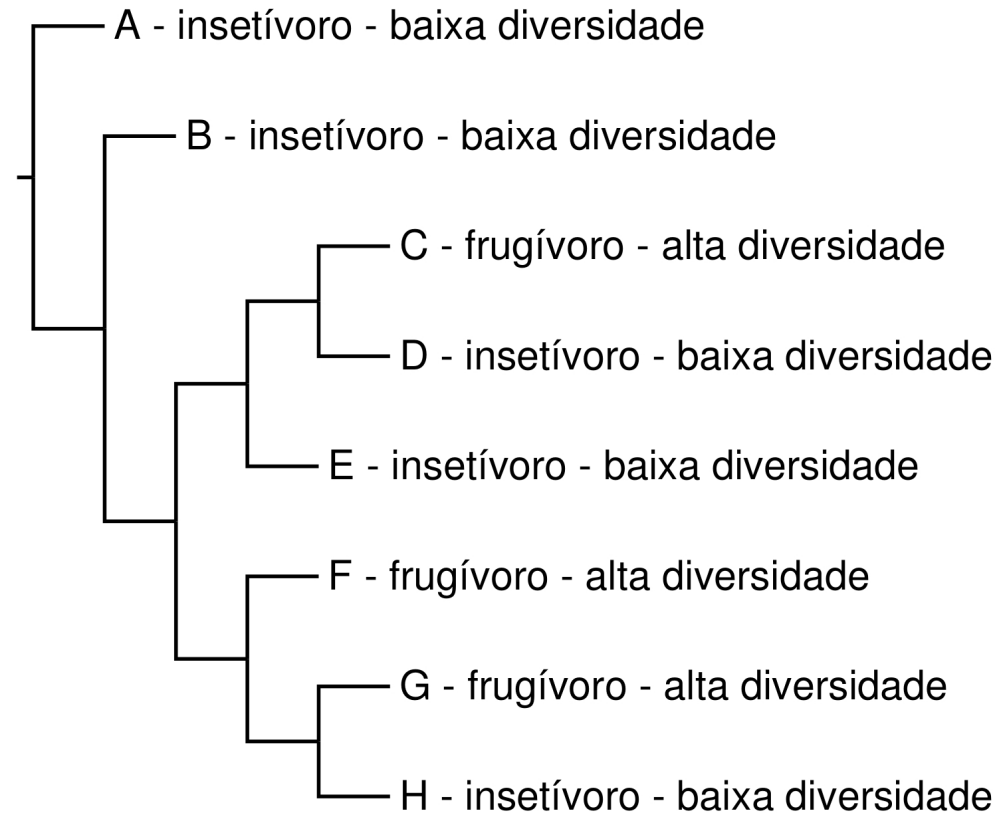


ii. Proponha um cenário (i.e., uma filogenia) para essas linhagens de HIV que favoreceria a defesa do Dr. Roberts.



Exercício 6:

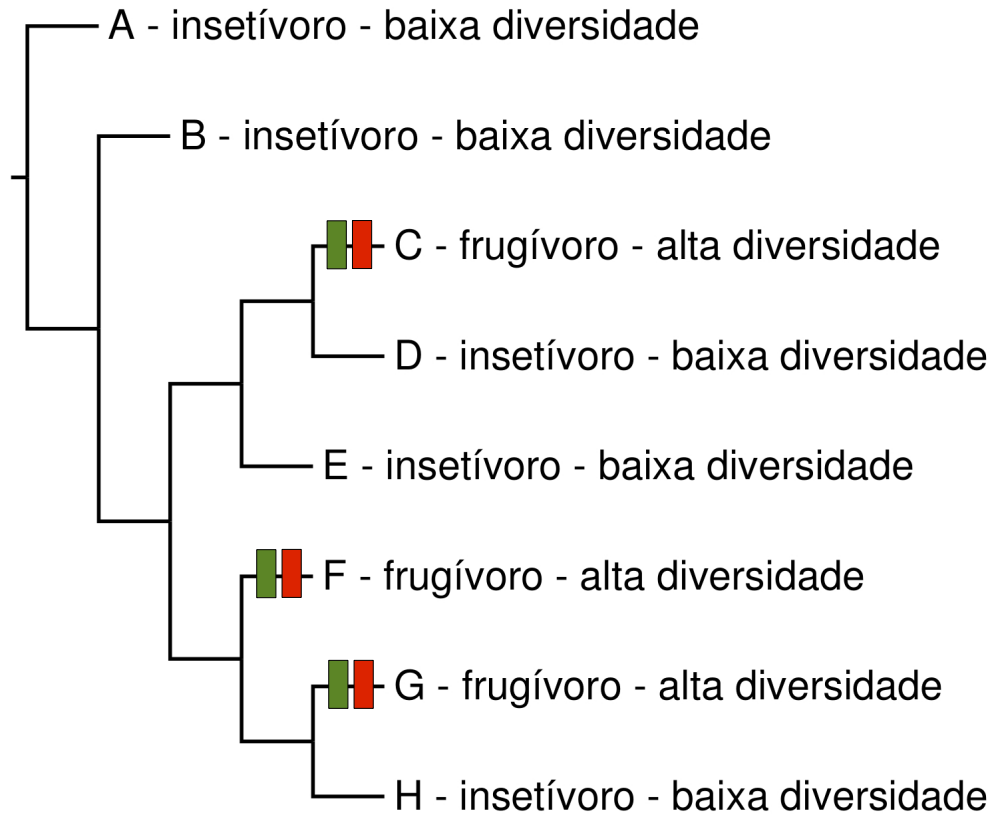
Um ecólogo evolutivo quer testar a hipótese de que a diversidade de determinados grupos de morcegos está relacionada a transição para a fugivoria (i.e., hábito alimentar à base de frutos). Para testar esta hipótese o pesquisador obtem os seguintes dados:



Estes dados falsificam ou corroboram a hipótese acima?

Exercício 6:

Um ecólogo evolutivo quer testar a hipótese de que a diversidade de determinados grupos de morcegos está relacionada a transição para a frugivoria (i.e., hábito alimentar à base de frutos). Para testar esta hipótese o pesquisador obtem os seguintes dados:

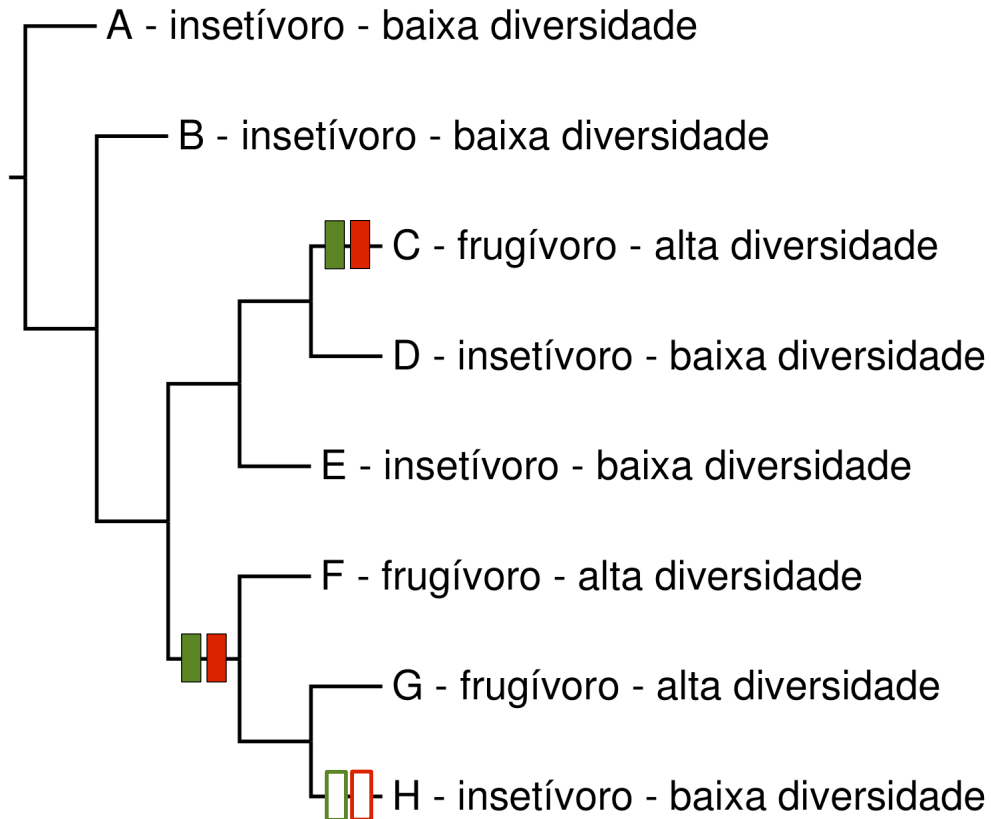


Estes dados falsificam ou corroboram a hipótese acima?

Se a co-ocorrência de transformações é evidência de que há relação causal entre frugivoria e aumento de diversidade, esta otimização corrobora a hipótese do pesquisador. No entanto, ...

Exercício 6:

Um ecólogo evolutivo quer testar a hipótese de que a diversidade de determinados grupos de morcegos está relacionada a transição para a frugivoria (i.e., hábito alimentar à base de frutos). Para testar esta hipótese o pesquisador obtem os seguintes dados:

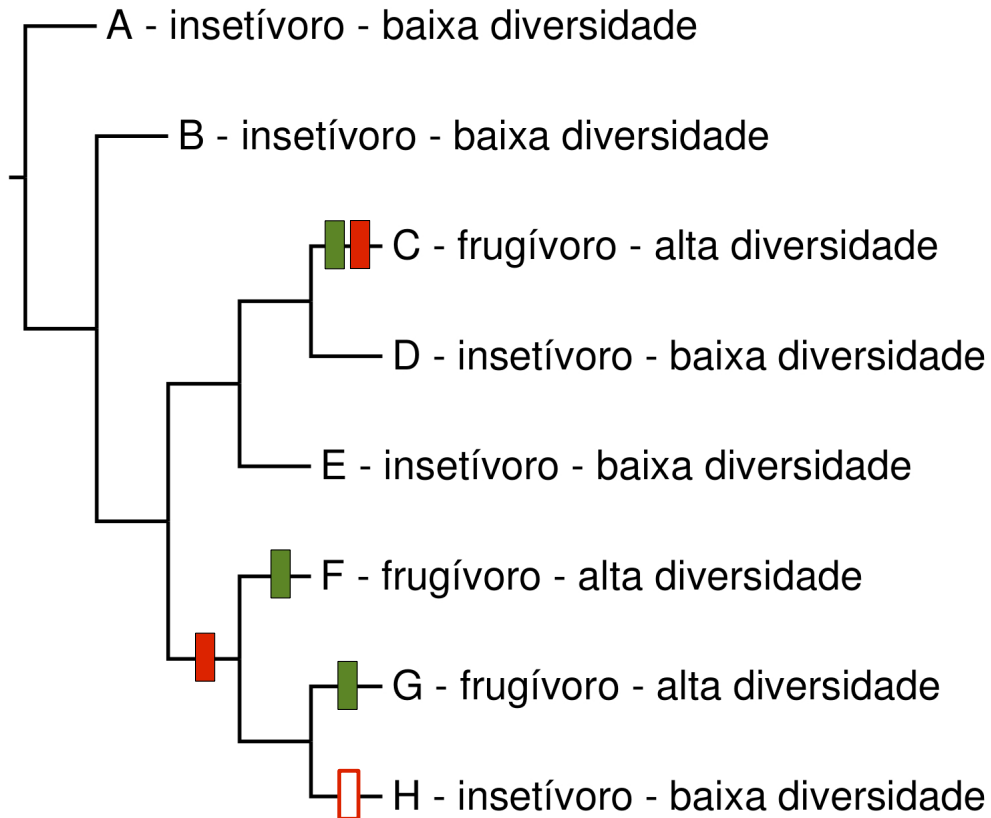


Estes dados falsificam ou corroboram a hipótese acima?

No entanto, existe essa otimização, que não deixa de ser compatível com a hipótese. Agora,...

Exercício 6:

Um ecólogo evolutivo quer testar a hipótese de que a diversidade de determinados grupos de morcegos está relacionada a transição para a frugivoria (i.e., hábito alimentar à base de frutos). Para testar esta hipótese o pesquisador obtem os seguintes dados:

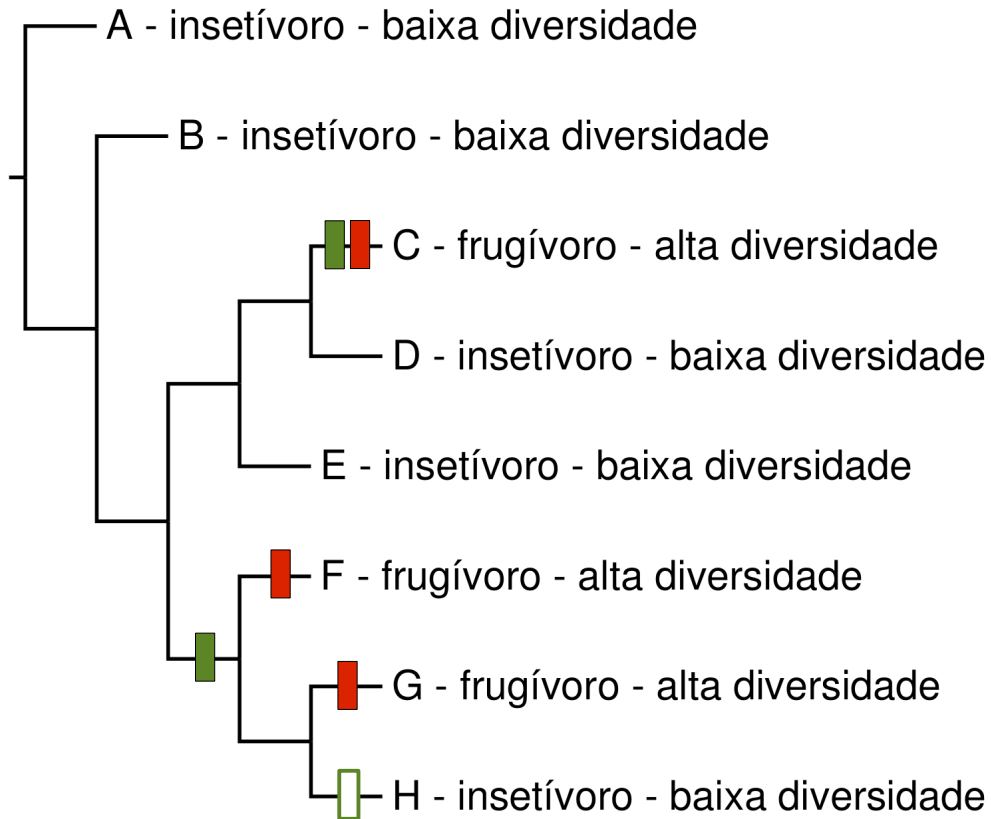


Estes dados falsificam ou corroboram a hipótese acima?

Agora, neste caso, essa correlação não existe mais. E tem mais, ...

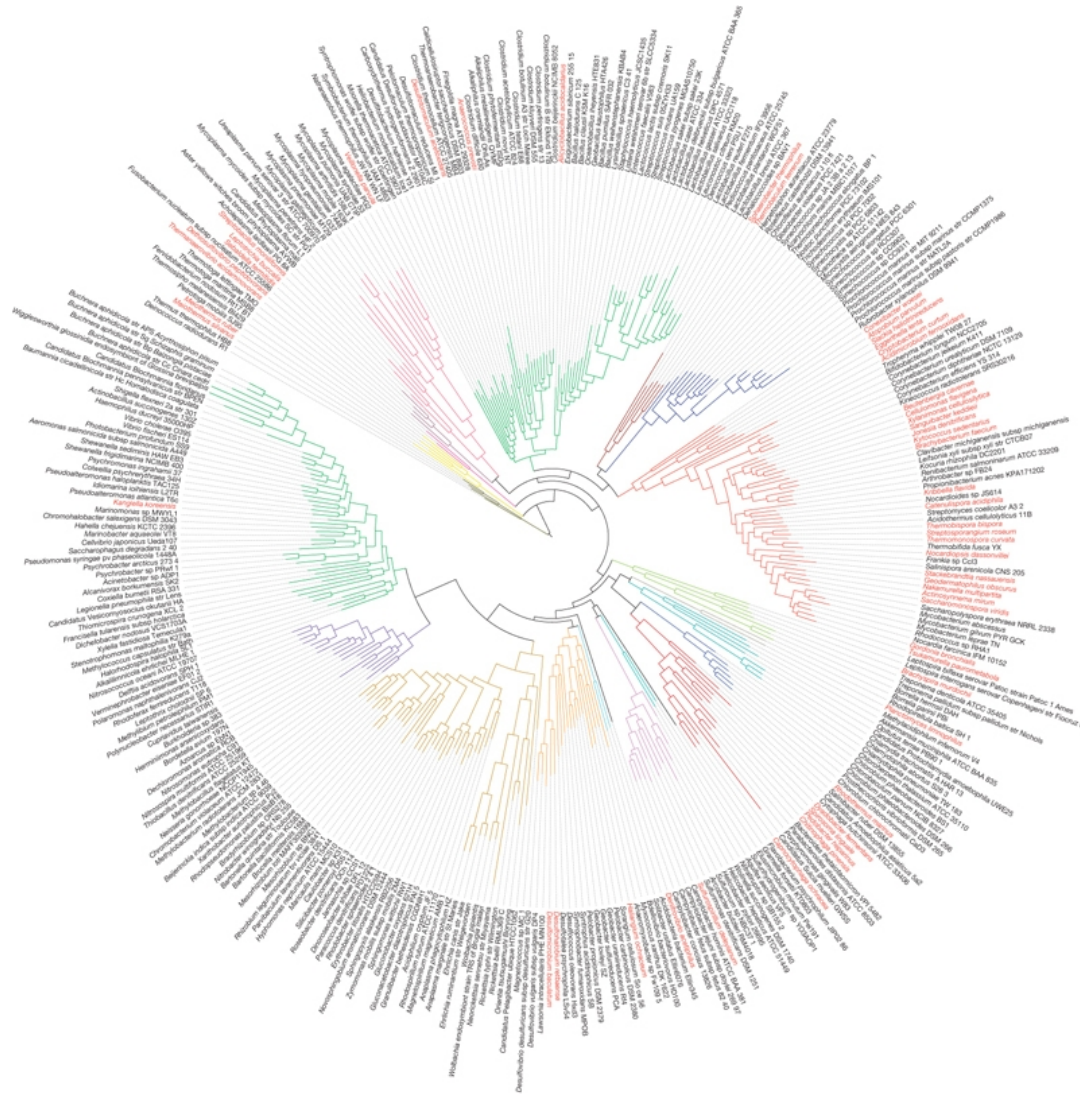
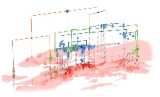
Exercício 6:

Um ecólogo evolutivo quer testar a hipótese de que a diversidade de determinados grupos de morcegos está relacionada a transição para a frugivoria (i.e., hábito alimentar à base de frutos). Para testar esta hipótese o pesquisador obtem os seguintes dados:



Estes dados falsificam ou corroboram a hipótese acima?

E tem mais, neste caso também!



That is what it is all about!