**Atividade 5. Previsibilidade da classificação biológica.**

* As atividades abaixo (5.1, 5.2, 5.3) são alternativas para abordar esses objetivos. A(s) atividade(s) a ser(em) aplicada(s) fica(m) a critério do professor do tópico. Aqui estão reunidas três atividades relacionadas à previsibilidade da classificação biológica, que ocorre apenas quando essa reflete a filogenia, ou seja, em um contexto de sistemática filogenética.
* O objetivo dessa atividade é fazer com que os alunos percebam que esperamos previsibilidade de características seguindo a classificação biológica. Porém isso só ocorre quando a classificação reflete a evolução. A partir dessa atividade é importante, também, discutir a reconstrução de caracteres ancestrais.
* Grupo 2 ou 3 alunos.



Atividade 5.1 A previsibilidade da Sistemática Filogenética (inferência de características)

Exemplo dos pássaros que constroem ninhos pendurados conhecido como Guaxe. (Individual ou em grupo). Para esse exercício *hipotético* é necessário considerar que:

* o gênero *Cacicus* apresenta atualmente apenas três espécies conhecidas (não há nenhuma espécie nova a ser descrita);
* a família Icteridae apresenta apenas os gêneros e as espécies aqui apresentadas;
* as três famílias, Formicariidae, Icteridae e Turdidae formam um grupo monofilético.

Você está desenvolvendo um projeto sobre construção de ninhos de um passarinho da família Icteridae que tem o nome científico de *Cacicus haemorrhous*, conhecido popularmente (nomes vulgares) como guaxe, guaxo, japira, japiim-do-mato, japim-guaxe, japim-de-costas-vermelhas, xiéu etc.

Em uma de suas idas a campo, você observou que essa espécie (à esquerda) tem a característica de construir ninhos pendurados em galhos de árvores (à direita), como mostra a imagem a seguir.

A picture containing bird, tree, outdoor, sitting

Description automatically generatedA group of birds in a tree

Description automatically generated with low confidence

***Cacicus haemorrhous* e seus ninhos**

Por Ltshears - Domínio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2287416>; By Bruno Girin - originally posted to Flickr as 06780024, CC BY-SA 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5704034

Estudando a literatura, você verificou que a característica de construir ninhos pendurados em galhos de árvores já foi descrita para as outras duas espécies conhecidas do gênero *Cacicus*, *C. cela* (à esquerda) e *C. chrysopterus* (à direita), mas somente para elas.

A bird standing on a branch

Description automatically generated with medium confidenceA picture containing oscine, bird, black

Description automatically generated

Para *Cacicus haemorrhous*, ainda não está registrada qualquer descrição de seus ninhos. Portanto, você tem um dado novo para ser publicado na literatura científica.

Então você reúne as três espécies de passarinhos que ocorre em sua área de estudo que fazem esse tipo de ninho:

A picture containing bird, tree, outdoor, sitting

Description automatically generatedA bird standing on a branch

Description automatically generated with medium confidenceA picture containing oscine, bird, black

Description automatically generated

Conversando com um dos moradores de sua área de estudo, você obteve a informação de que, naquela área só ocorrem 12 espécies de passarinhos e que existe uma quarta espécie de passarinho que também constrói ninhos pendurados em galhos. As outras oito não fazem esse tipo de ninho. Contudo, esse morador se mudou para outro estado antes mostrar a você qual é essa quarta espécie de passarinho que constrói esse tipo de ninho.

Você pretende publicar numa revista científica sua descoberta de que *Cassicus haemorrhours* e uma outra espécie constrói ninhos pendurados em galhos. Mas, para isso, você ainda precisa descobrir qual é a quarta espécie que apresenta a característica de construir ninhos pendurados em galhos.

Repare nas imagens das outras nove espécies:

A black and orange bird

Description automatically generated with medium confidenceA picture containing bird, oscine

Description automatically generatedA picture containing bird, oscine, tyrannid

Description automatically generatedA picture containing bird, oscine

Description automatically generatedA picture containing bird, oscine

Description automatically generated

A black bird perched on a post

Description automatically generated with medium confidenceA bird perched on a branch

Description automatically generatedA bird perched on a branch

Description automatically generated with medium confidence

Somente com as informações apresentadas até aqui: Você é capaz de indicar, dentre essas nove espécies restantes, qual delas provavelmente constrói seus ninhos pendurados em árvores? Quais critérios você utilizou? Anotar as respostas dos alunos (o objetivo até aqui é verificar se os alunos estão utilizando o critério de similaridade geral).

E se apresentarmos os nomes científicos e a classificação de todas as espécies que ocorrem em sua área de estudo. Agora, você já é capaz de indicar, dentre essas nove espécies restantes, qual delas provavelmente constrói seus ninhos pendurados em árvores? Quais critérios você utilizou para essa indicação?

Timeline

Description automatically generated

Ao atualizar o seu levantamento bibliográfico, você encontra um artigo publicado esse ano com a filogenia das famílias Icteridae, Formicaridae e Turdidae.

Examine e interprete a filogenia a seguir.

Diagram

Description automatically generated

Agora que você conhece a relação filogenética entre as espécies da sua área de estudos: Você é capaz de predizer qual é a quarta espécie que constrói seus ninhos pendurados em árvores? Por quê?

Diagram

Description automatically generated

Atividade 5.2 A previsibilidade da Sistemática Filogenética (inferência de características)

Dentre os peixes ósseos ilustrados na atividade 4, informar que a espécie que produz o anticoagulante é a *Amareli ponti*, porém ela é a de menor abundância. Entre as demais espécies presentes nesse local, qual delas você escolheria para buscar essa substância anticoagulante? Por que? Critério universal para classificação da biodiversidade? Evolução. Por quê? Porque é por meio da história evolutiva compartilhada das linhagens que as espécies herdam seus genomas, com todas suas características. Nesse sentido, a história compartilhada mais recente das linhagens implica em uma maior semelhança genômica entre as espécies atuais dessas linhagens.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

* A hipótese filogenética abaixo é a que você esperava? A sua conclusão anterior se mantém?
* Não, pois de acordo com a hipótese a espécie do mesmo gênero não é a mais próxima. De acordo com essa hipótese abaixo, o gênero *Amareli* é parafilético e a espécie mais próxima de *Amareli ponti* é *Adenus pretus*, por isso esta seria a espécie que mais provavelmente tem o mesmo anticoagulante.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Atividade 5.3 A previsibilidade da Sistemática Filogenética (filogenética aplicada)

Aplicabilidade de classificações biológicas e filogenia. Artropocidas (Mello & Russo, 2011)

* Imagine que você foi contratado por uma empresa ligada à imunização de ambientes. Nesta empresa, existem 10 tipos de artropocidas diferentes. Para cada um deles, vários testes foram realizados para determinar a eficiência na eliminação de pragas que normalmente infestam domicílios em uma determinada região brasileira. Para estabelecer as condições de resistência ou de suscetibilidade aos artropocidas, pesquisadores da empresa fizeram testes prévios com modelos de cada um dos grandes grupos listados na tabela abaixo. Por exemplo, para determinar quais baratas são resistentes ao artropocida A, várias Subordens da Ordem Blataria foram testadas e todas se mostraram susceptíveis ao artropocida A.
* Considere a seguinte filogenia em formato newick ((aranhas, (baratas, ((formigas, abelhas),(mosquitos, moscas)))), (peixes ósseos, (anfíbios, (aves, mamíferos)))). (O formato newick é uma forma de escrever em texto as relações de uma árvore filogenética. Os parênteses abrem e fecham indicando os clados da árvore. Veja mais detalhes em <https://pt.vvikipedla.com/wiki/Newick_format>)
* Considere também a tabela abaixo de resistência, indique uma recomendação para utilização dos artropocidas nos casos abaixo. Caso o organismo infestador não conste da tabela de testes acima, indicar as pressuposições que justifiquem a decisão quanto à escolha do artropocida.
* Casa 1) baratas, mas tem um aquário na casa; Casa 2) baratas, ratos e carrapatos; Casa 3) aranhas, mas tem um hamster na casa; Casa 4) mosquitos e tem um cachorro e um aquário na casa; Casa 5) formigas e moscas; Casa 6) escorpiões, carrapatos e formigas; Casa 7) baratas e aranhas, mas tem um cachorro na casa do vizinho; Casa 8) baratas e formigas, mas tem uma gaiola com passarinhos na casa; Casa 9) abelhas e mosquitos; Casa 10) vespas, abelhas e formigas, mas eles têm um sapo e uma cobra num terrário.
* Com base na filogenia dada acima, comente para cada um dos dez artropocidas, a) se o ancestral comum era resistente ou susceptível; b) quantas vezes surgiu a característica “resistência”? Use o critério da parcimônia para escolher o estado do ancestral comum para cada um dos artropocidas e assinalar na filogenia apenas as mudanças deste estado ancestral.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidenceTabela 1: Resistência e Susceptibilidade a 10 artropocidas diferentes em espécies animais. Mamíferos = mamíferos não humanos. R= alelo de resistência presente nessa espécie.