

**GABARITO DA PROVA DE FORMAÇÃO CIENTÍFICA DO PROCESSO SELETIVO 2024.1
PARA INGRESSO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA: TEORIA,
APLICAÇÃO E VALORES (MESTRADO ACADÊMICO E DOUTORADO)**

Artigo 1 Claunch et al. (2023) Commonly collected thermal performance data can inform species distributions in a data-limited invader. Scientific Reports 13:15880 doi: 10.1038/s41598-023-43128-4

Questão artigo 1

The article discusses the use of physiological data and thermal tolerance in predicting the distribution of the panther chameleon (*Furcifer pardalis*) in Florida. Based on the findings and concepts presented in the article, please elaborate on the following:

a. Why is understanding the seasonal plasticity of thermal traits in a species like the panther chameleon important, and how can this understanding contribute to predicting and managing its potential distribution in non-native environments?

Possibilidade de resposta: A compreensão da plasticidade sazonal das características térmicas em espécies como o camaleão-pantera é fundamental para prever e gerenciar sua distribuição potencial em ambientes não nativos. Isso ocorre por várias razões. Primeiramente, as espécies ectotérmicas, como os camaleões, dependem fortemente da temperatura ambiente para regular sua atividade metabólica e desempenho. A plasticidade térmica sazonal pode permitir que eles otimizem seu comportamento e fisiologia de acordo com as condições locais. No caso do camaleão-pantera em áreas não nativas, como a Flórida, onde as variações sazonais de temperatura podem ser significativas, a capacidade de ajustar suas características térmicas sazonalmente pode ser crítica para sua sobrevivência e estabelecimento. Além disso, essa compreensão pode ajudar a prever onde essas espécies podem se estabelecer com sucesso, identificando áreas com temperaturas adequadas durante diferentes estações do ano.

b. What are the main ecological concepts discussed in the article, and how do they relate to predicting species distributions?

Possibilidade de resposta: O artigo aborda vários conceitos ecológicos importantes. Primeiramente, ele destaca a importância das características térmicas de uma espécie, como a tolerância ao frio e preferências térmicas, na determinação de sua distribuição. Essas características estão intimamente ligadas ao conceito de nicho ecológico, que descreve as condições ambientais em que uma espécie pode sobreviver e se reproduzir. Além disso, o artigo aborda a plasticidade sazonal, que se relaciona com a capacidade de uma espécie de ajustar seu nicho ecológico sazonalmente. A plasticidade sazonal é um conceito ecológico importante, pois permite que as espécies respondam a mudanças sazonais nas condições ambientais. Por fim, o artigo também discute a importância de integrar dados fisiológicos nas modelagens de distribuição de espécies, o que demonstra a aplicação do conceito de modelagem de nicho.

As figuras 3, 4 e 5 do artigo mostram informações importantes sobre a distribuição potencial do camaleão-pantera na Flórida com base em diferentes limiares de tolerância térmica. Elas ilustram como as variações sazonais de temperatura podem afetar a disponibilidade de habitat adequado para a espécie em diferentes regiões da Flórida. A figura 3 mostra que a maioria da Flórida oferece

condições térmicas adequadas para o camaleão-pantera durante o inverno. A figura 4 evidencia como a janela de atividade da espécie diminui em regiões mais ao norte, o que está relacionado à sua distribuição em latitudes mais elevadas. A figura 5 compara as previsões de desempenho térmico e janelas de atividade, destacando como diferentes abordagens podem fornecer insights ligeiramente distintos sobre a distribuição potencial.

No geral, o artigo demonstra como conceitos ecológicos, como nicho ecológico, plasticidade sazonal e integração de dados fisiológicos, são cruciais para prever e entender as distribuições de espécies, especialmente em ambientes não nativos sujeitos a variações sazonais significativas.

Artigo 2 Driscoll et al. 2021. How fire interacts with habitat loss and fragmentation. *Biological Reviews* 96 (2021) 976–998 doi: 10.1111/brv.12687

Questão artigo 2

a. Driscoll et al. discuss three ways in which habitat loss and fragmentation (hereafter called simply "fragmentation") interact with fire: fragmentation influences fire; fire influences fragmentation; fragmentation and fire do not influence each other, but there is a biotic response. Explain in detail and with your own words each of these types of interaction and provide examples of each. The examples can be based on the paper or other research.

Possibilidade de resposta: Fragmentação afeta fogo: diz respeito a situações em que perda e fragmentação de habitat aumentam a frequência, intensidade, tamanho ou outras características de incêndios, seja aumentando os incêndios (por exemplo, devido a maior acesso humano e portanto maiores quantidades de ignições ou devido à maior flamabilidade da vegetação de borda) seja os diminuindo (por exemplo, reduzindo a conectividade entre ambientes inflamáveis e assim reduzindo a propagação do fogo, ou por meio da supressão ativa de incêndios). Exemplos incluem aumentos de queimadas em florestas tropicais devido a maior acesso humano e menor ocorrência de incêndios devido à expansão de áreas úmidas e estradas impedindo a propagação de incêndios em áreas de *Pinus sylvestris*.

Fogo afeta fragmentação: o fogo pode aumentar a perda e fragmentação de habitat, por exemplo ao produzir bordas criadas por fogo, reduzir a quantidade de habitat disponível para espécies de estágios sucessionais mais avançados, reduzir a qualidade das manchas de habitat, ou diminuir a perda e fragmentação de habitat, por exemplo ao criar habitats mais conectados para espécies de estágios iniciais da sucessão ecológica. Exemplos incluem melhorias na qualidade e/ou conectividade de habitat para besouros pirofílicos no Canadá e aves de áreas abertas na Espanha e efeitos negativos sobre plantas especialistas de floresta no deserto de Mojave (EUA) e na Mata Atlântica brasileira. Fogo e fragmentação não se afetam mas há uma resposta biótica: neste caso, o fogo não é a causa da perda e fragmentação de habitat e a perda e fragmentação de habitat não afeta o fogo, mas os dois processos atuam conjuntamente sobre uma resposta biótica. Um aumento na frequência do fogo em paisagens mais fragmentadas e/ou em manchas de habitat menores pode levar a maiores declínios populacionais em uma série de grupos, mas em alguns casos o fogo pode reduzir as taxas de extinções nestas paisagens. Exemplos incluem diversos estudos feitos com simulações computacionais e também estudos empíricos, por exemplo com insetos e anfíbios, que mostram menores tamanhos populacionais em áreas fragmentadas com mais incêndios. Outro exemplo é um estudo de simulação mostrando que em manchas menores a ave de nome popular fadinha-esplêndida pode ser extinta em incêndios menos frequentes e menores do que em manchas maiores.

b. Public policies and public opinion often treat fire as “bad” and something to be avoided, which often leads to policies aiming to suppress all fires. However, in many cases biodiversity and/or ecosystem processes benefit from fires and may even depend on fire occurrence. Based on the review paper by Driscoll et al., discuss when fire has negative effects on biodiversity and/or ecosystem processes and when it has positive effects, at the landscape, patch, and edge levels. Give examples of each case.

Possibilidade de resposta: Ao longo do artigo são citados diversos exemplos de efeitos tanto negativos quanto positivos do fogo. Embora alguns destes efeitos podem depender do sistema estudado, houve poucas relações estatisticamente significativas entre o efeito (positivo ou negativo) e características do estudo.

Em situações em que o fogo afeta a fragmentação, relatos sobre o fogo diminuindo a perda e fragmentação de habitat eram mais frequentes em savanas e vegetação não florestal, enquanto o contrário era observado em florestas, mas não houve uma diferença estatisticamente significativa. Ambientes com vegetação aberta e fauna que depende deste tipo de vegetação podem ser ameaçados pelo aumento da vegetação arbórea quando o fogo é excluído. Assim, nestes ambientes o fogo pode ter efeitos positivos. Ele também pode aumentar a conectividade da paisagem para determinadas espécies, por exemplo besouros pirofílicos.

Por outro lado, para espécies de estágios sucessionais mais tardios, o fogo tende a ter efeitos negativos e reduzir a conectividade da paisagem, inclusive podendo aumentar a endogamia, como observado para algumas espécies de anfíbios.

A nível de mancha, se observam padrões similares, com o fogo aumentando a qualidade de habitat para espécies de estágios sucessionais mais recentes, incluindo uma espécie de ave e uma espécie de lagarto. No entanto, o fogo também pode reduzir a qualidade do habitat, por exemplo como observado para mamíferos na Amazônia. Estes efeitos podem ser exacerbados quando a espécie já se encontra com seu tamanho populacional reduzido, como foi observado para uma espécie de lagarto australiano. A nível de borda, algumas espécies podem ter maiores abundâncias do lado não queimado da borda, enquanto outras ocorrem mais do lado queimado. No geral, para espécies especialistas de floresta, queimadas tendem a ter efeitos negativos a nível de borda, sendo o oposto observado para espécies pioneiras e generalistas.

Assim, o fogo pode ter efeitos positivos ou negativos sobre a biodiversidade e sobre processos ecossistêmicos. Embora a evidência estatística sobre isso não seja forte, em sistemas florestais e para espécies especialistas de floresta há maiores chances de efeitos negativos, e os efeitos positivos são mais prováveis em ambientes savânicos e outros ambientes abertos e para espécies pirofílicas ou típicas de ambientes abertos.

Além disso, em ambientes já fragmentados, aumento na incidência do fogo pode aumentar os efeitos negativos da perda e fragmentação de habitat, como mostrado por diversos estudos de simulação e também estudos empíricos, por exemplo com perda e fragmentação de habitat fazendo com que queimadas deixassem de criar um mosaico de áreas com diferentes históricos do fogo e passassem a queimar manchas inteiras, levando a declínio populacional em uma espécie de ave passeriforme. Em manchas menores o impacto do fogo pode ser maior, necessitando de queimadas menos frequentes para levar uma espécie à extinção, e queimadas em ilhas pequenas na Amazônia levaram a maiores perdas de espécies de vertebrados do que queimadas em ilhas maiores. Assim, uma possível conclusão é de que o fogo tem maiores chances de ter impactos negativos em ambientes mais fragmentados.

Artigo 3 Keith et al. 2023. Macrobehaviour: behavioural variation across space, time, and taxa. doi: 10.1016/j.tree.2023.08.007

Questão artigo 3

a. Behavior is a key aspect of animals and is always regarded as the first response in the face of rapid environmental change. Why do you think behavioral responses are generally quicker than physiological or morphological responses when adapting to rapid environmental changes? Provide some examples with your response.

Nessa questão o candidato pode abordar alguns mecanismos por trás do processo de adaptação comportamental, especificamente: plasticidade comportamental, evolução cultural e adaptação genética. Fornecendo exemplos desses mecanismos.

Possibilidade de resposta: A resposta comportamental é geralmente mais ágil do que as respostas fisiológicas ou morfológicas por diversas razões. Em primeiro lugar, quando se trata de plasticidade comportamental, os organismos podem se ajustar rapidamente às mudanças no ambiente. Por exemplo, eles podem adaptar seus hábitos alimentares conforme a sazonalidade ou ajustar a frequência de forrageamento em resposta à presença de predadores. Em segundo lugar, em espécies que possuem aprendizado cultural, as adaptações comportamentais adquiridas podem ser transmitidas horizontalmente, o que normalmente ocorre de maneira mais veloz do que as adaptações genéticas. Em outras palavras, quando um indivíduo aprende um novo comportamento vantajoso, outros indivíduos tendem a copiá-lo rapidamente. Por exemplo, em primatas e aves, experimentos demonstraram que alguns animais que aprenderam uma nova maneira de obter um alimento específico foram rapidamente copiados por outros indivíduos daquela espécie. Em terceiro lugar, as mudanças comportamentais podem ocorrer com menos modificações no DNA em comparação com as mudanças fisiológicas e morfológicas, que geralmente exigem modificações genéticas mais profundas. Portanto, as adaptações comportamentais, mesmo quando ocorrem por meio de alterações genéticas, tendem a ser mais rápidas do que as adaptações morfológicas ou fisiológicas. Por exemplo, desenvolver um comportamento que evite certas áreas onde existam mais predadores é muito mais rápido que desenvolver defesas que exijam alterações morfológicas ou fisiológicas.

b. Integrating behavior with macroecology has the advantage of exploring emergent patterns that otherwise would not be possible on a small scale. Give some examples of questions that could only be answered by integrating macroecology and behavior ecology, and explain the advantages of exploring it in large spatial, taxonomic, or temporal scales.

Nessa questão o candidato deve explorar as possíveis vantagens de integrar a macroecologia e comportamento. Especificamente, o candidato deve indicar que certas propriedades só emergem em largas escalas (espaciais, taxonômica e temporais) e indicar com exemplos o porquê que essas propriedades só podem ser estudadas a partir dessa integração específica.

Possibilidade de resposta: Observar o comportamento em largas escalas (espaciais, taxonômica e temporais) nos permite explorar novas questões devido às propriedades que emergem quando olhamos para os padrões comportamentais agregados. Por exemplo, os efeitos das mudanças climáticas sobre padrões comportamentais só podem ser observados em uma escala de variação climática ampla — i.e., em uma larga escala temporal ou espacial. Se olharmos uma única espécie em um curto período de tempo ou em um local demasiado restrito, não capturamos a amplitude de variação no clima que de fato possa vir a afetar o comportamento. Outro exemplo é que, diversas vezes, pesquisadores estão

preocupados em entender o porquê de um determinado grupo taxonômico possuir tanta variabilidade associada a algum tipo de comportamento. A resposta a essa pergunta é intrinsecamente vinculada à análise de um conjunto diversificado de espécies, uma vez que a variabilidade comportamental intraespecífica emerge de um conjunto mais amplo de espécies. Com poucas espécies, não seria possível obter uma variabilidade suficiente para discernir os processos subjacentes a essa diversidade. Também podemos usar o comportamento para entender outros padrões ecológicos, por exemplo, como a plasticidade fenotípica está associada ao risco de extinção. Para abordar essa questão, é imperativo analisar a variação tanto na plasticidade fenotípica quanto no risco de extinção associado às espécies em um grande conjunto de espécies. Essa abordagem ampla é fundamental para obter uma compreensão abrangente e precisa das relações ecológicas subjacentes.