Código de identificação:

# Prova para ingresso no Doutorado em Ecologia - USP

**06 de outubro de 2025**

## Instruções

**Antes de iniciar a prova, leia atentamente estas instruções e todas as questões.**

### Instruções gerais

1. Junto com esta prova, você receberá uma ficha com seu código alfanumérico de identificação, com instruções para seu uso. Siga as instruções que estão na ficha.
2. **Antes de iniciar a leitura da prova**, escreva seu código de identificação em **todas** as folhas da prova, no espaço **"Código de identificação"**.
3. Use APENAS seu código alfanumérico para identificar-se na prova. **Não escreva seu nome em nenhum local da prova**.
4. Certifique-se de guardar seu código de identificação com você. Os resultados do exame de ingresso serão divulgados com o seu código e não com o seu nome.
5. Juntamente com a prova, você está recebendo cópias dos três artigos científicos indicados como material de estudo. **A prova é individual e com consulta apenas às cópias dos artigos fornecidas**. Não é permitida a consulta a nenhum outro material, nem a outras pessoas.
6. O tempo máximo para resolução da prova é de **quatro horas**, ou cinco horas para as pessoas com alguma condição/deficiência comprovada e que solicitaram previamente extensão do prazo, conforme o edital deste exame.
7. Esta prova está dividida em três partes, cada uma relacionada a um dos artigos indicados. Cada parte vale um terço da nota final.
8. Responda às questões de maneira clara, direta, lógica e fundamentada na teoria ecológica e no enunciado.
9. Você pode responder às perguntas em português, espanhol ou inglês.
10. Responda às questões com caneta azul ou preta, com letras legíveis. Se precisar de rascunho, use as folhas adicionais fornecidas para isto.
11. Após cada questão, há espaço com linhas pontilhadas, para você escrever suas respostas. Respeite este limite e **só escreva a resposta a cada questão nas linhas correspondentes**, pois sua capacidade de síntese será avaliada. **Não use espaços fora das linhas ou o verso das folhas para escrever suas respostas**.
12. Em caso de rasuras, deixe claro quais trechos de texto devem ser desconsiderados.

13. Durante o exame, você poderá sair para ir ao banheiro, beber água, ou por alguma urgência. Para tal, comunique ao examinador que precisa sair e aonde vai.

14. O(a) examinador(a) **não está autorizado** a responder nenhuma pergunta sobre o conteúdo das questões, pois sua capacidade de compreensão dos enunciados também será avaliada. Se necessitar de esclarecimentos sobre estas instruções, solicite-os ao examinador antes de iniciar a prova.

15. Ao terminar a prova, entregue **TODAS** as folhas de respostas, **preenchidas ou não**, e a ficha com o seu código de identificação ao (à) examinador(a).

16. É proibido o uso de telefones celulares ou qualquer aparelho eletrônico durante a prova. O uso desses aparelhos implicará em desclassificação.

## Critérios de avaliação

O objetivo desta prova é avaliar sua capacidade de **análise crítica** de textos científicos. Nossa definição de análise crítica é: *uma avaliação clara e fundamentada de assertivas pelas evidências que as sustentam e pelas conclusões que podem delas ser deduzidas*. Os critérios que serão usados para avaliar suas respostas são:

- reconhecimento da informação relevante para a análise solicitada;
- uso correto de conteúdos de conhecimento em ecologia e evolução;
- interpretação correta de dados e informações nos textos, e de sua importância para fundamentar os argumentos dos autores;
- identificação de premissas e valores nos textos;
- reconhecimento da existência, ou inexistência, de relações lógicas entre proposições nos textos;
- fundamentação lógica, teórica e empírica de suas proposições;
- uso adequado da linguagem escrita para expressar sua análise, com ênfase na clareza, precisão e concisão.

## Artigos para análise

Ashton, G. V., A. L. Freestone, J. E. Duffy, M. E. Torchin, B. J. Sewall, B. Tracy, M. Albano, A. H. Altieri, L. Altvater, R. Bastida-Zavala, …, and G. M. Ruiz, 2022. Predator control of marine communities increases with temperature across 115 degrees of latitude. *Science* **376**:1215–1219

Ewers, R. M., C. D. L. Orme, W. D. Pearse, N. Zulkifli, G. Yvon-Durocher, K. M. Yusah, N. Yoh, D. C. Yeo, A. Wong, J. Williamson, …, and C. Banks-Leite, 2024. Thresholds for adding degraded tropical forest to the conservation estate. *Nature* **631**:808–813

James, L. S., M. T. O'Mara, J. C. Touchon, M. J. Ryan, X. E. Bernal, and R. A. Page, 2025. The ontogeny of decision-making in an eavesdropping predator. *Proceedings B* **292**:20250450

# Parte 1: questões sobre o artigo de Ashton *et al.* (2022)

Comunidades biológicas são frequentemente moduladas por interações predador-presa e pela competição entre espécies basais que tendem a monopolizar determinado(s) recurso(s). A argumentação apresentada no artigo em análise é fundamentada totalmente nesses dois processos, deixando um tanto à margem alguns outros resultados relatados brevemente no artigo e pouco discutidos.

Considerando isso e o artigo em análise nesta seção, responda às questões 1 a 3.

## Questão 1

O texto foca em dois grupos de invertebrados que, no ambiente natural, colonizam substratos rochosos: ascídias solitárias ("*solitary tunicates*" no texto), e briozoários incrustantes ("*encrusting bryozoans*"). Ambos apresentam um ciclo de vida indireto, produzindo uma larva planctônica de duração muito curta (frequentemente apenas horas). Porém, após o assentamento larval no ambiente bentônico, os recrutas dos briozoários desenvolvem colônias de inúmeros módulos, com maior potencial de ocupação de espaço. As ascídias, por outro lado, apresentam um crescimento limitado ao tamanho de cada indivíduo.

Com base nessas novas informações, e apenas usando os resultados apresentados no artigo, explique como essa diferença poderia corroborar o padrão latitudinal apresentado.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

## Questão 2

No estudo é examinado o efeito da predação em duas janelas temporais distintas; a primeira desde o início da formação das comunidades experimentais e por todo o período do estudo (CCO: "*Caged vs. Controls*", 12 semanas), e a segunda em comunidades avançadas (10 semanas), e somente durante as 2 semanas finais do experimento (CEC: "*Caged vs Exposed Cage*"). Os autores compararam o quanto os contrastes CCE e CCO afetam a variação na composição da comunidade ao longo do gradiente de temperatura, o que denominaram "tamanho do efeito sobre a composição da comunidade" (apesar da complexidade dos procedimentos estatísticos, assuma proporcionalidade - p.ex. um efeito de tamanho 20 corresponde ao dobro de outro de tamanho 10).

É correto afirmar que o tamanho desse efeito de CEC relativo ao tamanho do efeito de CCO é constante ao longo do gradiente térmico latitudinal examinado? Justifique sua resposta fazendo referência aos resultados apresentados no artigo.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

## Questão 3

A bioincrustação causa perdas de rendimento de até 40% no poder de propulsão de navios comerciais, o que demanda investimento considerável para sua prevenção e limpeza. Imagine uma empresa de transporte marítimo no litoral de São Paulo, onde a temperatura média da água do mar é 25°C, que investe atualmente 20% de sua receita na prevenção e limpeza da bioincrustação. Nos planos de expansão da empresa é permitida uma elevação dessa despesa para, no máximo, 40% da receita atual, mas é prevista também uma atividade de maior impacto que eliminaria do entorno todos os predadores de coluna d'água que poderiam controlar essas comunidades incrustantes.

Assumindo que os gastos para a prevenção dos prejuízos da bioincrustação são proporcionais ao seu acúmulo, em massa, use os resultados de Ashton *et al*. (2022). para tentar dissuadir a empresa desse novo modelo de negócio.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

## Parte 2: questões sobre o artigo de Ewers *et al.* (2024)

O artigo "*Thresholds for adding degraded tropical forest to the conservation estate*" de Ewers *et al.* (2024) avalia o valor de conservação de florestas tropicais que passaram por processos de degradação, propondo limiares de remoção de biomassa para orientar decisões de manejo. Os autores utilizaram dados de um gradiente espacial de intensidade de exploração florestal em Sabah, Malásia. Uma das conclusões centrais é que florestas com menor grau de exploração (com remoção de biomassa inferior a 29%) mantêm um alto valor de conservação e uma composição funcional em grande parte intacta, sendo provável que recuperem seus valores pré-exploração se permitida a regeneração natural. A partir deste resultado, os autores definiram a quantidade de 29% de remoção de biomassa como o limiar proativo de conservação.

Nos métodos e na discussão do trabalho, os autores abordam duas premissas importantes que fundamentam suas análises. Uma delas diz respeito à substituição tempo-por-espaço (*space-for-time substitution*), na qual os autores avaliam a biodiversidade em várias áreas que representam um gradiente de remoção de biomassa. A partir dessa avaliação, os autores assumem que os padrões observados nessas diferentes áreas representam as etapas pelas quais uma determinada área passaria ao longo do tempo, em decorrência do processo de degradação/restauração. A outra premissa apresentada é a de que não existe histerese no processo de recuperação da biodiversidade. A histerese é o fenômeno pelo qual o percurso de degradação de um ecossistema difere de seu percurso de recuperação. Em outras palavras, ao ultrapassar um limiar crítico de degradação o ecossistema muda de regime, no qual retornar ao regime original requer reduzir as pressões ambientais a níveis ainda menores do que aqueles que provocaram a mudança inicial. Ou seja, a trajetória de recuperação da biodiversidade é diferente da trajetória de degradação, pois o sistema não retoma o caminho original inverso de forma espontânea (Maes *et al*., 2024 - Journal of Applied Ecology 61: 922-939). No estudo de Ewers *et al*.(2024) ao adotarem a premissa de que não há histerese eles assumem que o processo de recuperação da biodiversidade é exatamente o inverso do processo de degradação.

Considerando isso e o artigo em análise nesta seção, responda às questões 4 a 6.

### Questão 4

Explique a necessidade da premissa da "substituição tempo-por-espaço"para que os autores pudessem utilizar os levantamentos de dados em campo para propor os limiares e a inclusão das florestas perturbadas nas estratégias de conservação.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

## Questão 5

Discuta como as principais conclusões do artigo, referentes aos limiares de conservação proativa ( menos que 29% de remoção de biomassa) e reativa ( mais que 68% de remoção de biomassa), seriam afetadas se a premissa da "substituição tempo-pelo-espaço"não fosse verdadeira.

## Questão 6

A premissa de ausência de histerese pode não ser válida especialmente levando em conta que a área de estudo apresenta histórico de perturbação distinto e algumas regiões já foram totalmente convertidas para atividades agrícolas. Tais regiões podem apresentar grandes extensões sem a presença de vegetação nativa e podem ter passado por processos de extinção local de espécies. Explique de que maneira os processos ecológicos responsáveis pela recuperação de áreas degradadas nesta paisagem podem promover a histerese e invalidar as conclusões e os limiares encontrados.

## Parte 3: questões sobre o artigo de James *et al*. (2025)

Em ecologia comportamental, o termo "*eavesdropping*" ( "escutar casualmente" ou "ouvir por acaso"), se refere a quando indivíduos obtêm informações a partir de sinais não destinados a eles. Por exemplo, predadores podem utilizar sinais emitidos por suas presas – como chamados para a atração de parceiros sexuais – para avaliar e localizar fontes potenciais de alimento. Nesse caso, os predadores precisam ser capazes de estabelecer associações entre os sinais emitidos por diferentes presas, e os variados resultados da predação das mesmas, para determinar as preferências ótimas de forrageio. Ainda, essas associações podem ser fixas (inatas) ou variar com o tempo (aprendidas), e esse aprendizado pode ser importante para predadores generalistas, que precisam ser capazes de distinguir presas palatáveis e não-palatáveis.

Considerando isso e o artigo em análise nesta seção, responda às questões 7 a 9.

## Questão 7

Na área de estudo do artigo, os morcegos da espécie *Trachops cirrhosus* nascem no final da estação seca (abril-junho). Os experimentos de James *et al*. (2025) com morcegos **juvenis** foram realizados em junho-julho. Logo, esses indivíduos provavelmente tinham alguma experiência caçando espécies de sapos que vocalizam principalmente na estação chuvosa, mas não para as que vocalizam na estação seca. Por outro lado, os morcegos **adultos** já teriam experiência caçando sapos que vocalizam em ambas as estações.

Os autores do artigo concluem que **a experiência direta com os chamados de sapos molda o comportamento predatório dos morcegos**. Descreva os resultados que sustentam essa conclusão, em termos da variação entre adultos e juvenis na sua resposta predatória aos chamados das presas, da palatabilidade das presas, e da época do ano em que as presas concentram suas vocalizações. Explique também como os autores interpretam esses resultados como evidência para a conclusão.

## Questão 8

Uma das principais conclusões do artigo é que morcegos juvenis da espécie *T. cirrhosus* (i) **têm tendências precoces (i.e. inatas) para atender às características acústicas dos chamados de anuros que predizem o tamanho do corpo da presa**, mas (ii) **requerem experiência para aprender que as espécies maiores não são palatáveis**. Identifique em qual(is) figura(s) apresentadas no artigo se encontram os resultados que sustentam a primeira (i) e a segunda parte (ii) dessa conclusão, e explique como os resultados apresentados nas figuras sustentam cada conclusão.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

## Questão 9

Os autores do artigo afirmam, em suas conclusões, que **as respostas predatórias** de morcegos da espécie *T. cirrhosus* do Panamá a estímulos acústicos das presas **são moldadas pela comunidade local de anuros**. Essa conclusão é sustentada pela resposta predatória de morcegos adultos aos chamados complexos do sapo túngara (*E. pustulosus*, particularmente abundante na área de estudo e palatável), juntamente com resultados de outro estudo com uma espécie aparentada de morcego (*T. coffini*) na Costa Rica, onde *E. pustulosus* é ausente.

Explique como esses elementos usados como evidência pelos autores sustentam essa conclusão, em termos da resposta predatória de adultos e juvenis de *T. cirrhosus* no Panamá e de *T. coffini* na Costa Rica aos chamados complexos de *E. pustulosus*. Em seguida, descreva como seriam as respostas predatórias esperadas de adultos e juvenis de *T. cirrhosus* aos chamados de *E. pustulosus* em duas regiões hipotéticas, **A** e **B**: na região **A**, *E. pustulosus* é extremamente rara; na região **B**, *E. pustulosus* é abundante e secreta uma toxina que a torna não-palatável para o morcego.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .