Prova para ingresso no Doutorado em Ecologia - USP

21 de outubro de 2019

Código de identificação: _____

Instruções

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

Instruções gerais

1. A prova tem **duração máxima de quatro horas**, mais dez minutos para a leitura destas instruções.
2. Junto com a prova você está recebendo cópias dos três artigos científicos indicados como material de estudo, folhas para rascunho, e folhas para escrever as respostas.
3. Você receberá também um código de identificação, com instruções para seu uso. **Use apenas este código para identificar-se na prova, não use seu nome**.
4. Escreva seu código de identificação em todas as folhas de respostas **nos campos solicitados** e também nesta folha da prova.
5. Esta prova está dividida em três partes, cada uma relacionada a um dos artigos indicados. Cada parte vale um terço da nota final.
6. Para cada resposta indicamos um limite **máximo** de linhas, pois sua capacidade de síntese será avaliada.
7. 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.
8. Durante a prova você pode utilizar as folhas de rascunho para trabalhar versões provisórias das suas respostas, realizar cálculos, fazer anotações, etc. Você também pode fazer marcas e anotações nas cópias dos artigos.
9. Escreva as respostas finais com letras legíveis em tinta azul ou preta, nas folhas de respostas correspondentes, nos espaços indicados.
10. Caso seja necessário fazer pequenas alterações em suas respostas, use marcas e observações que deixem claro os trechos que devem ser considerados e desconsiderados. Caso sejam modificações extensas, reescreva toda a resposta em uma nova folha de respostas. Neste caso, solicite novas folhas de resposta ao examinador.
11. Candidatos estrangeiros podem responder às questões em português, espanhol ou inglês. Candidatos brasileiros e lusófonos devem responder em português.

12. Ao terminar a prova, entregue ao examinador estas folhas com as perguntas, as cópias dos artigos, e todas as folhas de respostas e de rascunho (incluindo as folhas não utilizadas).

13. Se necessitar de esclarecimentos, solicite-os ao examinador.

14. Durante a realização da prova, o examinador não responderá nenhuma pergunta sobre o conteúdo das questões, pois sua capacidade de compreensão dos enunciados será avaliada.

Critérios de avaliação

O objetivo desta prova é avaliar sua capacidade de **análise crítica** de textos científicos. Nossa definição de pensamento crítico é: a capacidade de avaliar de maneira clara e fundamentada uma assertiva pelas evidências que a sustentam e pelas conclusões que podem dela 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

Huang, Y., Y. Chen, N. Castro-Izaguirre, M. Baruffol, M. Brezzi, A. Lang, Y. Li, W. Härdtle, G. von Oheimb, X. Yang, X. Liu, K. Pei, S. Both, B. Yang, D. Eichenberg, T. Assmann, J. Bauhus, T. Behrens, F. Buscot, X.-Y. Chen, D. Chesters, B.-Y. Ding, W. Durka, A. Erfmeier, J. Fang, M. Fischer, L.-D. Guo, D. Guo, J. L. M. Gutknecht, J.-S. He, C.-L. He, A. Hector, L. Hönig, R.-Y. Hu, A.-M. Klein, P. Kühn, Y. Liang, S. Li, S. Michalski, M. Scherer-Lorenzen, K. Schmidt, T. Scholten, A. Schuldt, X. Shi, M.-Z. Tan, Z. Tang, S. Trogisch, Z. Wang, E. Welk, C. Wirth, T. Wubet, W. Xiang, M. Yu, X.-D. Yu, J. Zhang, S. Zhang, N. Zhang, H.-Z. Zhou, C.-D. Zhu, L. Zhu, H. Bruelheide, K. Ma, P. A. Niklaus, & B. Schmid, 2018. Impacts of species richness on productivity in a large-scale subtropical forest experiment. *Science* **362**:80–83

Lapiedra, O., T. W. Schoener, M. Leal, J. B. Losos, & J. J. Kolbe, 2018. Predator-driven natural selection on risk-taking behavior in anole lizards. *Science* **360**:1017–1020

Ricklefs, R. E. & F. He, 2016. Region effects influence local tree species diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* page 201523683

QUESTÕES

Parte 1: Artigo Huang et al. (2018)

a. O artigo de Huang et al. (2018) introduz sucintamente dois marcos teóricos importantes da ecologia para explicar a diversidade de comunidades naturais. Identifique esses marcos teóricos e descreva a conexão entre eles e os efeitos da biodiversidade na produtividade tratados no artigo (máximo de 15 linhas).

b. A figura 1 do artigo apresenta os resultados relacionados ao efeito da riqueza de espécies arbóreas na produtividade da floresta. O painel B da figura sintetiza o resultado do modelo para o volume estimado nos anos de 2013 a 2017. A descrição deste resultado é apresentado no texto da seguinte forma:

"We found significant positive effects of the logarithm of tree species richness on stand basal area and stand volume as well as on the annual increments of these two variables (Table 1, Fig. 1, and figs. S3 and S4). These effects grew steadily through time (changes in stand volume per doubling of species, with standard errors, were $0.74 \pm 0.58, 1.47 \pm 0.85, 2.98 \pm 1.29, 4.91 \pm 1.83, and 6.99 \pm 2.24 m^3 ha^{-1}$ *from 2013 to 2017)."*

O modelo estatístico associado foi construído com a variável preditora riqueza transformada na escala logarítmica na base 2. No espaço reservado da Figura 1 faça o esboço das curvas médias dessas estimativas para os anos de 2013, 2015 e 2017 na escala normal de riqueza (sem o logaritmo) para até 16 espécies. Em seguida, faça a sua interpretação desses resultados, na escala original de riqueza, e suas implicações (máximo de 15 linhas).

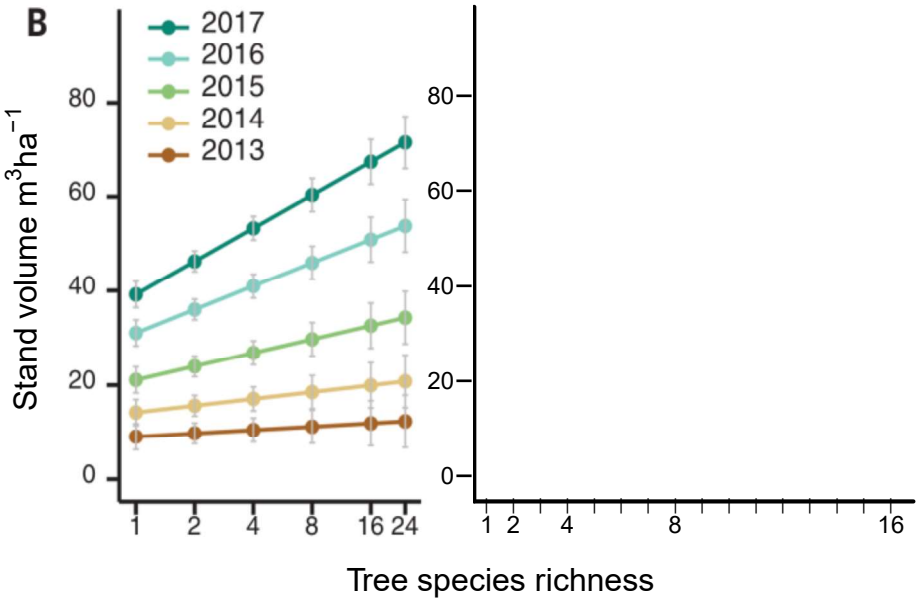


Figura 1: Reprodução da figura 1b em Huang et al. (2018) e espaço para desenhar gráfico na escala de riqueza original.

Resposta da pergunta 1b:

c. Uma das principais conclusões do artigo é sintetizada na seguinte frase:

“ Our results provide strong evidence for a positive effect of tree species richness on tree productivity at stand level in establishing subtropical forest ecosystems and support the idea that cooccurring species in highly diverse subtropical forest can differ in niches and competitive abilities. “

Escreva uma análise sobre os suportes da proposição de que espécies coocorrendo em floresta subtropicais altamente diversas diferem em nicho e habilidade competitiva. Inclua na sua análise os resultados da diversidade funcional e filogenética (máximo de 20 linhas).

d. Em artigo na mesma revista Yang et al. (2019) criticam a estimativa de perda de produtividade pelo efeito da extinção de 10% das espécies nas florestas da China feita no artigo analisado. Os autores desse comentário argumentam que a relação entre a produtividade e riqueza não é linear e os experimentos do estudo manipularam apenas sistemas com riquezas (16 espécies) abaixo daquelas normalmente encontradas nas floresta subtropicais da China. Por consequência, as estimativas de perda de produtividade foram superestimadas. Partindo dessas informações e das evidências apresentadas no artigo discorra sobre vantagens e desvantagens da restauração com plantio de 1 4, 8 e 16 espécies, sendo que o objetivo principal da restauração é o serviço de sequestro e estocagem de carbono. Considere que o custo para a inclusão de cada nova espécie no plantio é de 10% por espécie, ou seja o custo do plantio de mais 4 espécies é 1,4 vezes o custo sem elas (máximo de 20 linhas).

Yang, H., Z. Guo, X. Chu, R. Man, J. Chen, C. Liu, J. Tao, & Y. Jiang, 2019. Comment on "impacts of species richness on productivity in a large-scale subtropical forest experiment". *Science* **363**

Parte 2: Artigo Lapiedra et al. (2018)

a. Os autores realizaram um experimento no laboratório para medir o comportamento de assumir riscos em cada indivíduo antes de realizar o experimento nas ilhas. Um crítico desse estudo sugeriu que esse procedimento deveria ser repetido no laboratório após o experimento nas ilhas com os indivíduos sobreviventes. Caso esse experimento adicional fosse realizado, quais possíveis resultados dariam suporte à conclusão principal do trabalho e quais possíveis resultados poderiam refutar a conclusão principal do trabalho (máximo de 15 linhas).

b. O experimento foi realizado por quatro meses. Imagine que os autores tivessem realizado um experimento mais longo que durasse 10 gerações de *A. sagrei*. Assuma que o tamanho das populações se mantivesse constante ao longo das 10 gerações, que o efeito da deriva genética e do fluxo gênico fossem desprezíveis, e que a intensidade da seleção natural se mantivesse constante. Com base nos resultados observados nos quatro meses, o que você esperaria que acontecesse ao longo das 10 gerações com a média da população do tempo para iniciar a exploração e tempo passado no chão para machos e fêmeas nas ilhas com e sem predadores? (máximo de 15 linhas).

c. Proponha uma hipótese para explicar o uso diferencial de habitats entre machos e fêmeas e um experimento para testar sua hipótese. Deixe claro quais seriam os resultados esperados em seu experimento que dariam suporte à sua hipótese e quais resultados a refutariam (máximo de 25 linhas).

Parte 3: artigo Ricklefs & He (2016)

Na introdução do artigo, os autores se referem a problemas metodológicos relacionados aos estudos sobre os processos locais e regionais na determinação da diversidade global de espécies.

a. Quais são esses problemas metodológicos e por que essas questões metodológicas têm dificultado estabelecer o papel dos processos regionais e locais na determinação da diversidade global? (máximo de 15 linhas).

b. Por que essas questões metodológicas são apresentadas na introdução do artigo? Discuta essa questão com base no que significa uma introdução em um artigo científico, quais são seus elementos e como esses elementos estão articulados neste artigo (máximo de 20 linhas).

c. Os autores não enunciam explicitamente uma pergunta de investigação para o estudo. Considerando os objetivos, resultados e discussão, elabore a pergunta de investigação que o artigo pretendeu responder (máximo de 6 linhas).

d. Compare os gráficos das figuras 2 e o painel superior da figura 3 apresentados no artigo e reproduzidos aqui. Descreva o significado de cada um deles e em seguida, explique de que forma eles são usados para embasar as conclusões do estudo (máximo de 20 linhas).

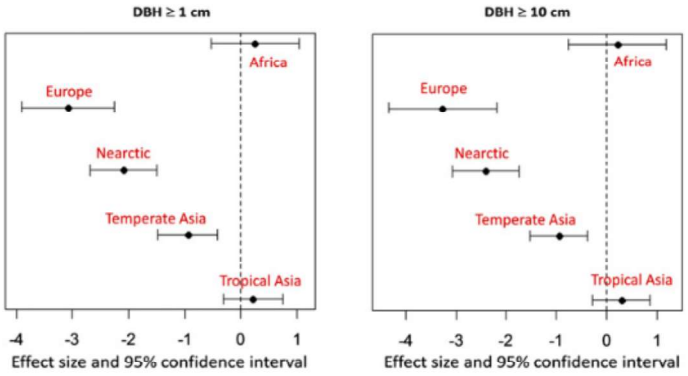
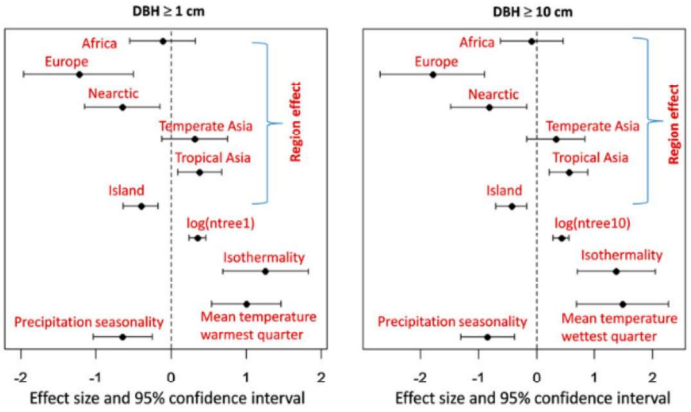


Fig. 2. Magnitude of the regional effects on species richness. Neotropical sites define the baseline for the region effects. Coefficients of the negative binomial generalized linear models (Table 1) and their 95% confidence intervals for DBH ≥ 1 cm (*Left*) and 10 cm (*Right*), respectively. The regional effects models explain 73.3% of variation in richness with DBH ≥ 1 cm (i.e., $R^2 = 0.733$; *Left*) and 72.6% of variation in richness with DBH ≥ 10 cm (*Right*).

(a) Figura 2 em Ricklefs & He (2016)



(b) Painel superior da Figura 3 em Ricklefs & He (2016). Magnitude of the effects of region, number of plot stems, and significant local climate and plot variables predicting species richness. Coefficients of the negative binomial generalized linear models (Table 2) and their 95% confidence intervals for DBH $\geq$ 1 cm (Left) and 10 cm (Right), respectively.

Figura 2: Reprodução das figuras do artigo Ricklefs & He (2016)

Resposta da pergunta 3d: