PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Prova de Mestrado

22 de outubro de 2018

Instruções gerais:

1. Responda as questões de maneira clara, lógica e fundamentada na teoria ecológica.

2. Não escreva seu nome nas folhas de resposta e sim seu código de inscrição.

3. Responda as questões com caneta azul ou preta, nas folhas fornecidas. Se precisar de rascunho, use as folhas específicas para esta finalidade.

4. A prova tem 9 questões entre as quais você deve selecionar somente 6 para responder. Para tanto, selecione DUAS questões do Módulo 1; DUAS questões do Módulo 2 e DUAS questões do Módulo 3.

5. Responda cada questão em sua própria folha e respeite o limite máximo de linhas estipulado para a resposta de cada questão. Não use o verso da folha de resposta.

6. Em caso de rasuras, deixe claro quais trechos de texto devem ser desconsiderados.

7. Não é permitido o uso de calculadora em nenhuma das questões da prova.

8. O tempo máximo para resolução da prova é de quatro horas.

9. Quando terminar, entregue as folhas com as respostas referentes às questões selecionadas e certifique-se de que todas elas estão com seu código de inscrição. Não escreva seu nome nas folhas.

10. Não é necessário entregar as folhas que você usou como rascunho.

11. Certifique-se de anotar seu código de inscrição, pois os resultados sairão com o seu código e não com o seu nome.

12. Os aplicadores não estão autorizados a responder nenhuma dúvida dos candidatos referente ao enunciado das questões.

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 1 - QUESTÃO 1

Em geral, mais espécies ocorrem em áreas maiores que em áreas menores. Essa relação, conhecida como “Relação Espécie-Área”, pode ser observada por meio de dois diferentes tipos de amostragem: (a) quando são amostradas parcelas cada vez maiores em uma mesma comunidade (ou seja, com o aumento do esforço de amostragem); e (b) quando são amostradas parcelas de mesmo tamanho em comunidades situadas em áreas de diferentes tamanhos (por exemplo, fragmentos florestais, ilhas, áreas continentais menores e maiores). Quais são as possíveis explicações para um maior número de espécies em função da área em cada um dos dois tipos de amostragem mencionados acima?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 1 - QUESTÃO 2

O "patulé" é uma planta da Mata Atlântica, que ocorre predominantemente em áreas com solos básicos. Suas flores são polinizadas exclusivamente por pequenas abelhas e seus frutos são dispersos for aves, tais como sabiás. Suas folhas possuem vários compostos químicos de defesa que protegem a planta contra o ataque de gafanhotos, mas que conferem pouca ou nenhuma proteção contra o ataque de larvas de borboleta. Em um estudo sobre a flora das ilhas oceânicas brasileiras, uma pesquisadora notou que o patulé estava ausente em várias ilhas. Muitas da ilhas onde o patulé estava ausente localizavam-se a mais de 5 km da costa, mas outras ilhas estavam a menos de 1 km da costa. Usando apenas informações contidas no enunciado, formule uma hipótese para explicar a ausência do patulé nas ilhas distantes e duas hipóteses para explicar a ausência do patulé em ilhas próximas ao continente.

HIPÓTESE 1 (ilhas distantes):

_____

_____

_____

_____

HIPÓTESE 1 (ilhas próximas):

_____

_____

_____

_____

HIPÓTESE 2 (ilhas próximas):

_____

_____

_____

_____

HIPÓTESE 3 (ilhas próximas):

_____

_____

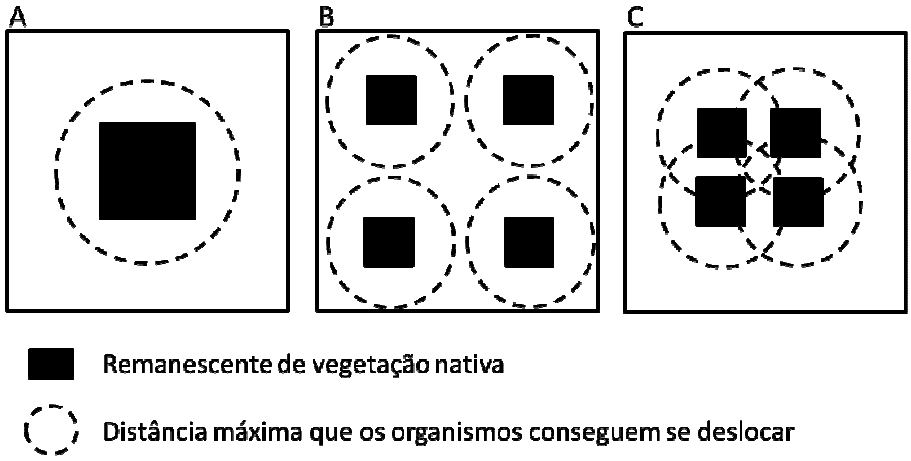
_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 1 - QUESTÃO 3

Observe a figura abaixo:



Representação de três regiões (A, B e C) em mesma escala e que apresentam mesma área de vegetação remanescente. A distância máxima que os organismos conseguem se deslocar para fora dos remanescentes (linha tracejada) de vegetação nativa é a mesma em todas as situações (figura modificada de Mitchell et al. 2015 – TREE).

Segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, "serviços ecossistêmicos" são "os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas". De que maneira a oferta de serviços ecossistêmicos pode ser influenciada pela disposição dos fragmentos de vegetação nativa nas regiões A, B e C, considerando que as áreas em branco da figura estão ocupadas por atividades agrícolas? Justifique sua resposta utilizando, pelo menos, dois tipos de serviços ecossistêmicos.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

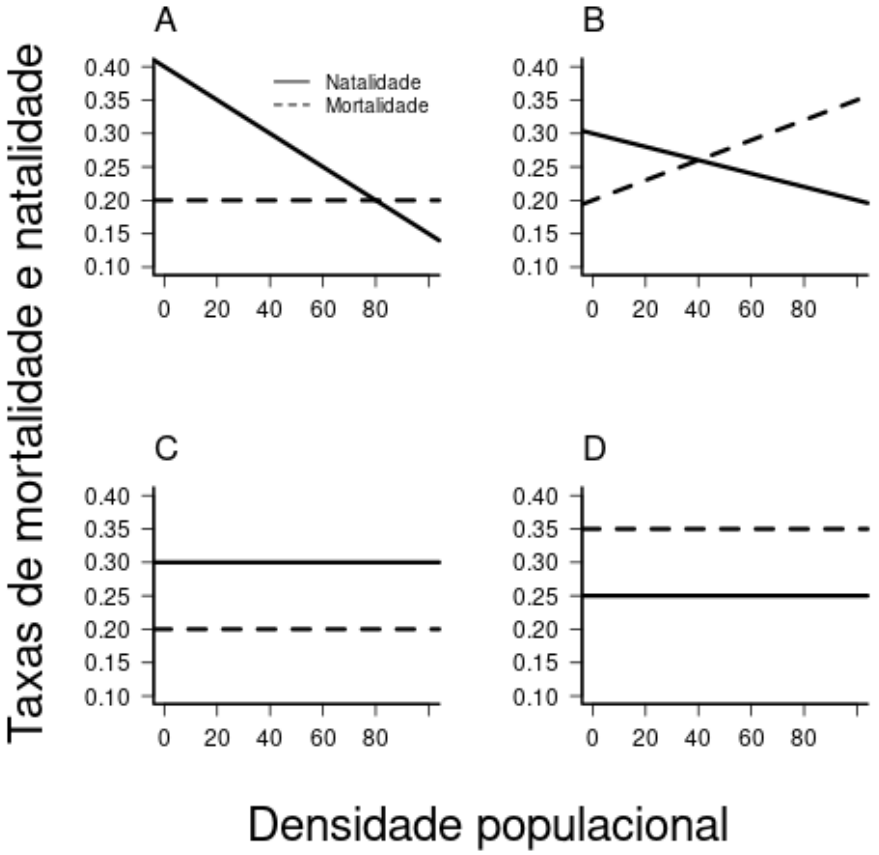
_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 2 - QUESTÃO 4

A figura abaixo mostra a relação entre taxas de mortalidade e natalidade com a densidade populacional em quatro populações hipotéticas:



a) Em quais destas populações o crescimento populacional é dependente da densidade? Justifique.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 2 - QUESTÃO 4

b) Todas estas populações são viáveis? Justifique.

_____

_____

_____

_____

_____

c) Para qual população o crescimento populacional é mais bem descrito por uma equação logística com taxa de crescimento intrínseco r = 0,2 e capacidade de suporte K = 80? Justifique.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

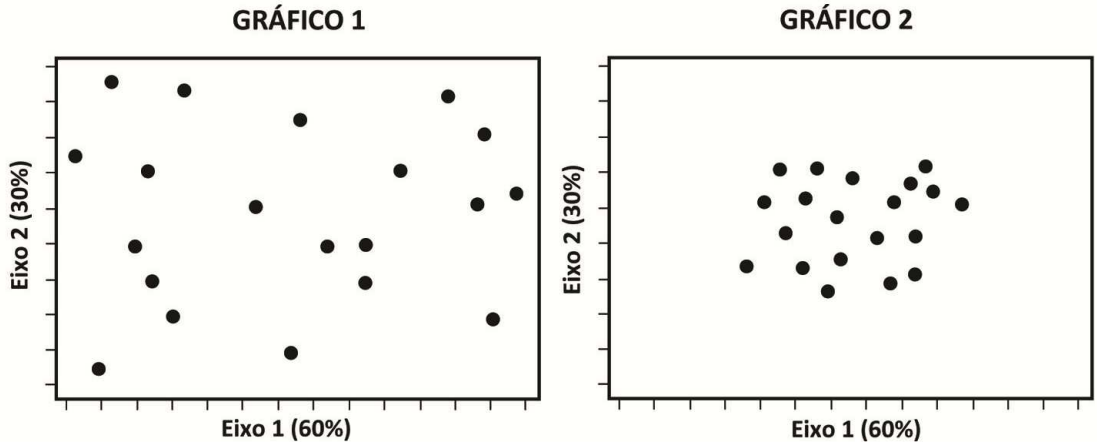
MODULO 2 - QUESTÃO 5

Algumas características fenotípicas das plantas podem ser mensuradas para inferirmos como os indivíduos de diferentes espécies usam recursos como água, luz e nutrientes. Exemplos de algumas dessas características são a área foliar, a suculência da folha, a densidade de raízes, a taxa fotossintética e a eficiência hidráulica. Uma equipe de ecólogos vegetais amostrou indivíduos de várias espécies herbáceas e arbustivas que ocorrem em uma área de dunas. Nesta localidade, o solo é arenoso, a disponibilidade de água e nutrientes no solo é baixa e a incidência solar é alta. A equipe mediu 30 características fenotípicas de cada espécie e sintetizou a variação encontrada em um gráfico em que quanto mais próximos estiverem os pontos, mais similares são as espécies (tanto em termos morfológicas quanto eco-fisiológicos). Qual dos resultados apresentados abaixo na Figura a seguir seria esperado se:

(a) A composição de espécies na comunidade de plantas fosse determinada principalmente por fatores abióticos?

(b) A composição de espécies na comunidade de plantas fosse determinada principalmente por competição inter-específica?

Em ambos os casos, justifique suas respostas com base na teoria ecológica.



Representação dos resultados de uma análise de componentes principais (PCA) com 30 características fenotípicas medidas em 20 espécies de plantas herbáceas e arbustivas pertencentes a 15 famílias diferentes. Cada um dos dois eixos sintetiza uma porcentagem da variação fenotípica total observada nos dados. Os pontos representam os valores que caracterizam cada uma das espécies amostradas pelos pesquisadores.

FATORES ABIÓTICOS: _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 2 - QUESTÃO 5

COMPETIÇÃO: _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 2 - QUESTÃO 6

Uma bióloga estudou uma planta anual aquática nativa da África que foi introduzida na América do Sul em torno de 1900. Ao comparar material de herbário coletado em um único lago brasileiro ela observou uma diminuição significativa no comprimento da corola (pétalas fundidas da flor) ao comparar indivíduos coletados no período de 1900 a 1915 e no período de 2000 a 2015. Essa planta é polinizada por várias espécies de mariposas, mas na América do Sul, o principal polinizador do ambiente nativo, uma mariposa com probóscide (aparelho bucal) bastante alongada, não está presente. Assim, a bióloga concluiu que a mudança ocorrida no comprimento da corola é um caso de evolução rápida causada por seleção natural imposta pelos polinizadores.

a) Explique quais são os argumentos lógicos que justificam a conclusão da bióloga.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Outra pesquisadora, ao observar esses dados, sugeriu uma hipótese alternativa. Ela disse que a mudança poderia ter sido causada por deriva genética e não necessariamente por seleção natural. Ela sugeriu um estudo adicional para discernir entre estas duas hipóteses: medir o tamanho da corola em plantas coletadas no período de 1900 a 1915 e no período de 2000 a 2015 em 20 outros lagos na América do Sul onde a planta também ocorre.

b) Assumindo que o fluxo gênico entre os lagos é praticamente inexistente e a comunidade de polinizadores é semelhante em toda a América do Sul, quais os padrões nos resultados desse estudo que você esperaria encontrar que apoiariam cada uma dessas hipóteses?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 3 - QUESTÃO 7

Em uma sucessão secundária iniciada a partir da remoção da cobertura vegetal original, a disponibilidade de recursos e as condições variam e podem ser associadas a "fases" arbitrariamente definidas como "inicial", "intermediária" e "tardia". Considerando que o estado "tardio" corresponde a uma fisionomia da vegetação semelhante ao verificado antes da remoção da cobertura original, responda as seguintes perguntas:

a) Relacione as fases do processo sucessional com as seguintes características que dizem respeito à relação entre a intensidade luminosa e a fotossíntese: (i) ponto de compensação luminosa e (ii) ponto de saturação.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

b) Os padrões descritos na resposta anterior variariam entre plantas jovens e adultas? Justifique sua resposta.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

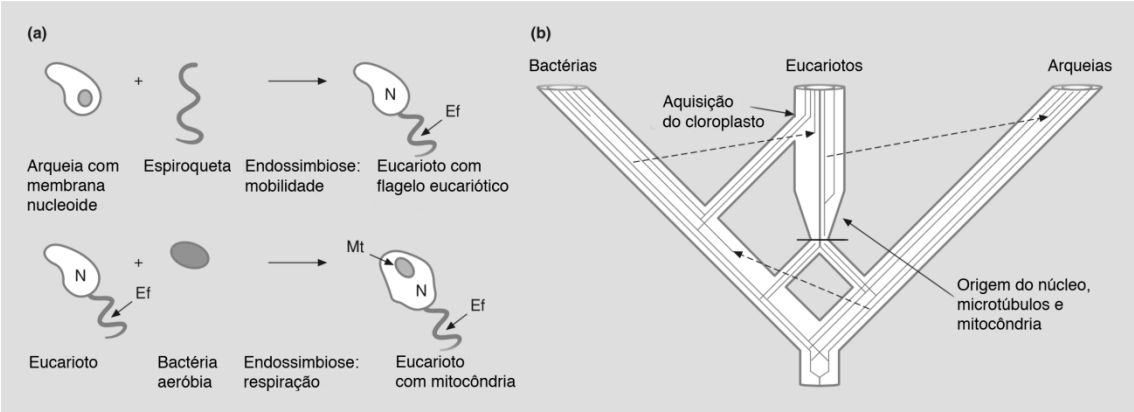
_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 3 - QUESTÃO 8

No novo filme "*Venom*" (Fleischer 2018, Columbia Pictures & Marvel Entertainment), o protagonista, Eddie Brock, funde-se com um alienígena. Trata-se de uma simbiose, em que o organismo complexo resultante tem propriedades diferentes dos dois organismos originais. Ou seja, o simbionte Venom pode fazer coisas que seriam impossíveis tanto para o humano quanto para o klyntar, com consequências para ambas as partes. Esse tipo de interação ecológica também acontece na vida real, conforme mostra a figura abaixo:



(a) As duas primeiras etapas da teoria da endossimbiose serial para a origem da célula eucariótica. Ef, flagelo eucariota; Mt, mitocôndria; N, núcleo. (b) Um modelo para a origem de eucariotos, indicando uma simbiose entre linhagens de arqueias e bactérias, e a possível origem simultânea de núcleos, microtúbulos e mitocôndrias em eucariotos. Linhas fortes representam limites de linhagem; linhas pálidas são genealogias de genes; Setas pontilhadas são possíveis transferências laterais de genes individuais. (apud Katz 1998).(Traduzida e adaptada a partir da Figura 13.23 de: Begon et al. (2006) Ecology: From Individuals to Ecosystems)

a) Com base na teoria explicada na figura acima, é possível afirmar que as consequências de uma interação ecológica, no caso a simbiose, podem ir além da escala de tempo ecológica? Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

MODULO 3 - QUESTÃO 8

Código de inscrição do aluno:_____

b) Apresente outro exemplo de simbiose e explique como esta interação afetou a aptidão dos táxons envolvidos no tempo ecológico.

_____

_____

_____

_____

_____

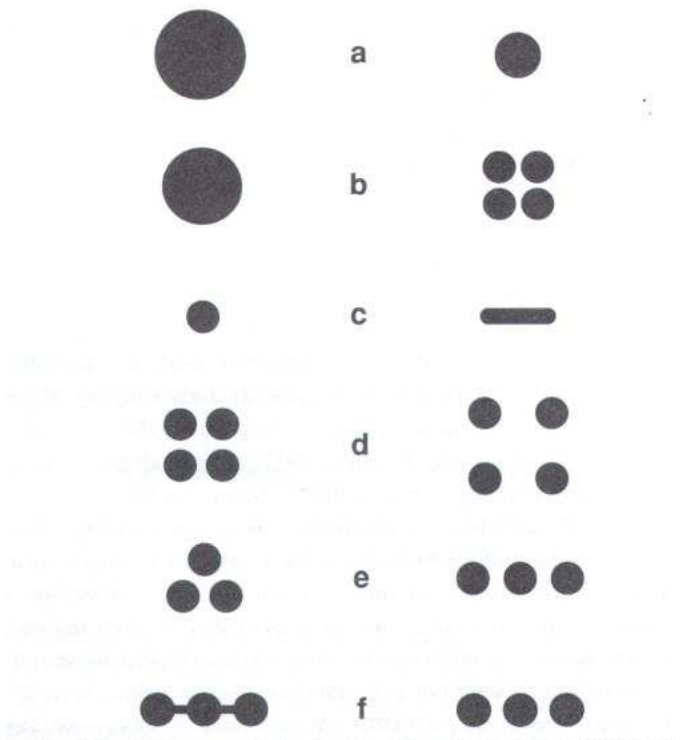
_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 3 - QUESTÃO 9

No fim da década de 1970 e início de 1980, a figura abaixo foi utilizada para sintetizar o debate do SLOSS (*Single Large or Several Small*), contrastando duas situações distintas de conservação (uma única área grande *versus* diversas áreas menores espalhadas na paisagem, sendo a área total a mesma nos dois casos). Desde essa época, o conhecimento sobre biologia da conservação se expandiu bastante, em particular com estudos de metapopulação, ecologia de paisagens e sobre os efeitos da fragmentação *per se*. Diante desse novo conhecimento, avalie de forma crítica o debate do SLOSS.



Representação de fragmentos florestais ilustrando possibilidades para planejamento de um sistema de reservas naturais (baseado em Diamond, 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves, Biol. Conserv., 7:129-146).

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Código de inscrição do aluno:_____

MODULO 3 - QUESTÃO 9