

Primeira prova

24 de outubro de 2013

Instruções

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

Instruções gerais

1. Esta prova vai te tomar tempo. Tempo para pensar nas perguntas, ler a respeito e discutir com outras pessoas.
2. Planeje-se para ter esse tempo ao longo dos dias, de hoje até o prazo de entrega. Não deixe a resolução para a última hora, nem tente resolver a prova em um único dia.
3. Embora você possa (e deva) discutir a prova com outras pessoas, suas respostas devem ser de sua autoria. Isso significa que suas respostas devem ser o resultado original de sua reflexão sobre o que você leu e discutiu.
4. **Toda resposta** deve citar as fontes consultadas.
5. Respostas que contenham plágios não serão corrigidas e receberão nota zero. Informe-se sobre plágio em ciência na página de boas práticas da FAPESP ¹.
6. O prazo para entrega das respostas a esta prova é **07 de novembro de 2013**.
7. Envie suas respostas até o prazo de entrega, por correio eletrônico aos professores e monitores.
8. O material que você deve enviar é um arquivo *pdf* com todas as suas respostas. Se julgar necessário, envie também material suplementar (e.g. artigos) que julgar importante para fundamentar suas respostas.

¹<http://www.fapesp.br/boaspraticas/>

9. Algumas perguntas podem solicitar materiais suplementares. Neste caso você deve obrigatoriamente anexá-los, conforme indicado.
10. Em caso de dúvida, pergunte aos professores e monitores. Você pode fazer isso durante as aulas, ou por correio eletrônico (nesse caso envie com cópia para seus colegas, pois a resposta pode ajudá-los).

Critérios de avaliação

O objetivo desta prova é avaliar sua capacidade de solução de problemas com **uso crítico** do conhecimento científico. Nossa definição de uso 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, e aplicá-la adequadamente na solução de um problema. Os critérios que serão usados para avaliar suas respostas são:

- reconhecimento e interpretação da informação relevante para a análise solicitada;
- uso correto de conteúdos de conhecimento abordados pela disciplina;
- reconhecimento da existência, ou inexistência, de relações lógicas entre proposições;
- fundamentação lógica, teórica e empírica de suas respostas;
- uso adequado da linguagem escrita para expressar sua análise, com ênfase na clareza, precisão e concisão.

QUESTÕES

Questão 1

Escolha um dos dois temas abaixo para fazer um pequeno ensaio, de no máximo de 1500 palavras:

- a. Ensaio intitulado “*Crescimento Exponencial, a primeira lei da dinâmica populacional*”, defendendo a posição que o crescimento exponencial pode ser visto como lei na dinâmica populacional, tanto como outras leis da física. Fundamente sua argumentação em evidências empíricas e teóricas.

- b. Fernando Fernandez em seu livro *O poema imperfeito*, ao falar sobre a teoria do caos, em certo momento escreve:

“... cabe voltar ao Borges com outros olhos e especular se ele de fato pressentira o caos ao escrever *A Biblioteca de Babel*. “

Escreva um artigo de divulgação científica, cujo título é: *Borges, o pai do Caos*, defendendo a hipótese de que Jorge Luis Borges antevia a teoria do Caos, baseado nas analogias do conto com a teoria. Parta da premissa que seu leitor desconhece o significado formal de caos. O conto de Borges está disponível em boas bibliotecas ou na internet ²

Questão 2

A equação logística de dinâmica populacional

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K}\right) \quad (1)$$

Onde N é o tamanho da população num dado momento, r é a taxa intrínseca de crescimento *per capita* e K é a capacidade de suporte. Esta equação pode ser modificada para incluir o efeito Allee:

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K}\right) \frac{N - a}{K} \quad (2)$$

Onde a é o tamanho mínimo para que a população seja viável.

- Explique o que é o efeito Allee, e quais mecanismos biológicos podem causá-lo.
- Quais são as soluções de equilíbrio da equação 2? Sua resposta deve indicar os passos que demonstrem seu resultado, verbalmente ou em linguagem matemática.
- As soluções de equilíbrio da equação 2 são localmente estáveis? Justifique.

²<http://www.ufvjm.edu.br/site/cafeliterario/a-biblioteca-de-babel-jorge-luis-borges/>

Dicas

Para responder esta questão recomendamos que você faça primeiro o tutorial *Estabilidade em Sistemas Dinâmicos*³ do portal **EcoVirtual**, até a seção *Uma população*. Além de ajudar a entender os critérios de estabilidade local, você pode baixar uma função muito útil, que está no arquivo `eq_funcoes.r`.

A função útil chama-se `plota.allee`, que gera um gráfico da equação 2. A função tem os mesmos argumentos da função `plota.logist` apresentada no roteiro, e mais o argumento `a`, que define o parâmetro a (tamanho mínimo para a população ser viável). Assim como a função `plota.logist`, a função `plota.allee` permite simular uma perturbação na população num momento qualquer.

Questão 3

Você recebeu a tarefa de manejar duas populações de galinhas esféricas havaianas. Uma das populações se encontra em uma ilha de ambiente muito instável devido às erupções constantes de vulcões. A outra população é pequena, mas está em um ilha sem vulcões ativos, e de ambiente muito estável.

- a. Use o pacote **EcoVirtual** para simular as duas situações descritas acima de forma a demonstrar que há risco alto de extinção das populações. Sua resposta deve ter os gráficos obtidos e uma breve descrição dos resultados.
- b. Imagine que seu objetivo é manter populações viáveis ao longo do tempo. Proponha e explique um método de manejo *in situ* que reduza o risco de extinção, para cada uma das populações.

Questão 4

A equação logística é um modelo simples para descrever o fato de que nenhuma população cresce sem limites. Encontre um artigo científico que demonstre um mecanismo biológico que causa essa limitação do crescimento. Faça uma breve avaliação se as evidências apresentadas são suficientes para demonstrar o mecanismo proposto.

³<http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=ecovirt:roteiro:math:stabilityr>