

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
Tópicos Especiais em Ecologia Vegetal – 1º semestre/2006
Exercício 4 – Modelos de Matrizes

Nomes: Ana Carolina de Oliveira Neves, Gisseli Ramalho Giraldelli e Sivia Rahe Pereira

1. Introdução

Hipoteticus imaginarius (Plantideae) é uma espécie de interesse comercial com distribuição restrita a algumas áreas não alagáveis do Pantanal. Uma empresa que pretende se instalar dentro de cinco anos em Corumbá (MS) e cujos produtos fabricados necessitam de compostos produzidos por *H. imaginarius* encomendou um levantamento sobre a dinâmica populacional da espécie em três fragmentos próximos ao local de instalação da empresa. Com isto, a empresa pretende obter dados para o manejo adequado das populações nos diferentes sítios.

Dados existentes na literatura revelam que esta espécie possui um ciclo de vida simples ilustrado abaixo. Suas sementes são dormentes, podendo ou não germinar logo após a dispersão, plântulas e plantas jovens podem permanecer no mesmo estágio ou passar ao estágio seguinte e adultos são os únicos a reproduzir podendo sobreviver por mais de uma estação reprodutiva.

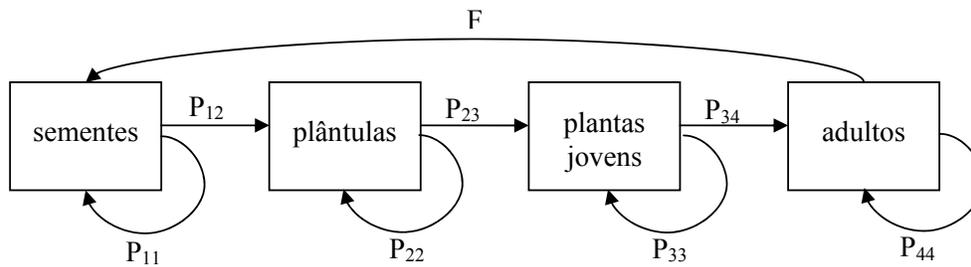


Figura 1: Diagrama de vida da espécie *Hipoteticus imaginarius*.

O relatório entregue à empresa deve ter dados suficientes para responder às seguintes questões: i) As populações de *H. imaginarius* em cada fragmento estão aumentando, diminuindo ou estáveis? ii) A estrutura estável, isto é, a proporção de indivíduos de cada estágio, difere entre fragmentos? iii) Qual seria o estágio em que o manejo resultaria em um aumento do crescimento da população?

2. Métodos

Para responder às questões levantadas pela empresa foi utilizado o modelo de matrizes estruturadas por estágio.

A matriz básica formada a partir do ciclo de vida de *H. imaginarius* segue abaixo:

$$A = \begin{vmatrix} P_{11} & 0 & 0 & F \\ P_{12} & P_{22} & 0 & 0 \\ 0 & P_{23} & P_{33} & 0 \\ 0 & 0 & P_{34} & P_{44} \end{vmatrix}$$

3. Resultados

Após quatro anos de acompanhamento do crescimento, reprodução e sobrevivência de indivíduos marcados de *H. imaginarius* nos três fragmentos, obteve-se as seguintes matrizes e respectivos valores de λ :

$$A_{\text{frag 1}} = \begin{vmatrix} 0.67 & 0 & 0 & 0.56 \\ 0.02 & 0.85 & 0 & 0 \\ 0 & 0.14 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 0.35 & 0.87 \end{vmatrix}$$
$$\lambda = 0.9306$$

$$A_{\text{frag 2}} = \begin{vmatrix} 0.49 & 0 & 0 & 0.56 \\ 0.01 & 0.73 & 0 & 0 \\ 0 & 0.23 & 0.65 & 0 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.99 \end{vmatrix}$$
$$\lambda = 0.9981$$

$$A_{\text{frag 3}} = \begin{vmatrix} 0.43 & 0 & 0 & 0.56 \\ 0.33 & 0.61 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3 & 0.45 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0.96 \end{vmatrix}$$
$$\lambda = 1.0940$$

A análise dessas matrizes revela que a população de *H. imaginarius* está declinando no fragmento 1, aproximadamente estável ou declinando lentamente no fragmento 2 e crescendo no fragmento 3.

A estrutura de estágio estável também diferiu entre os fragmentos (Figuras 2-4). Os fragmentos 1 e 2 possuem estruturas de estágio estáveis semelhante, com notável escassez de plântulas e plantas jovens. Já o fragmento 3 apresenta uma maior proporção destes dois estágios quando comparado aos demais fragmentos, sugerindo que este fato pode estar relacionado com o maior valor de λ apresentado pelo fragmento 3.

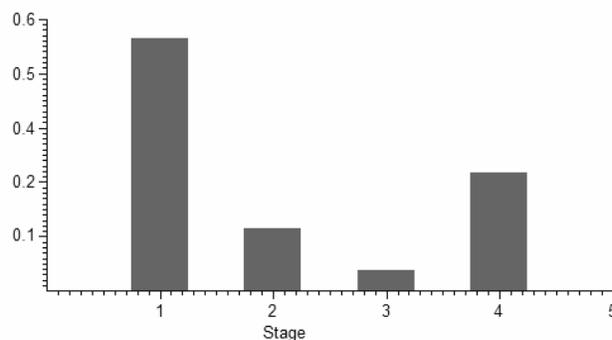


Figura 2: Distribuição de estágio estável no fragmento 1. Estágio 1) sementes; 2) plântulas; 3) plantas jovens e 4) adultos.

Comment [FAMS1]: Não entendi o que quiseram dizer aqui. Na verdade, o valor de lambda está relacionado às transições entre os estádios e são essas transições que determinam a estrutura estável. Send assim, duas populações poderiam ter estruturas estáveis similares, sendo que uma declinando e outra aumentando.

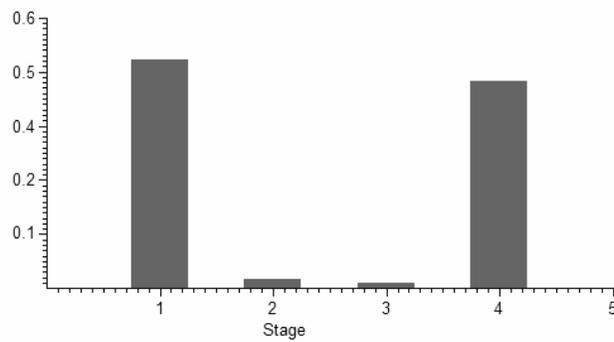


Figura 3: Distribuição de estágio estável no fragmento 2. Estágio 1) sementes; 2) plântulas; 3) plantas jovens e 4) adultos.

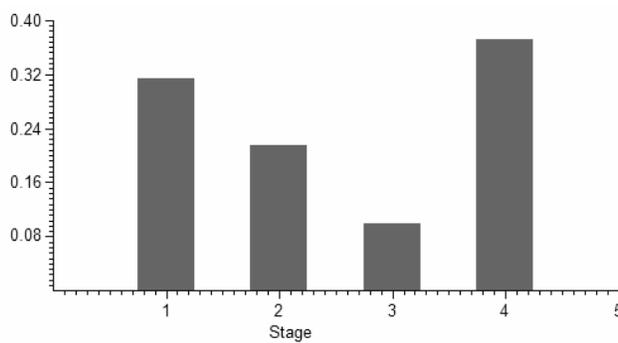


Figura 4: Distribuição de estágio estável no fragmento 3. Estágio 1) sementes; 2) plântulas; 3) plantas jovens e 4) adultos.

As elasticidades das populações de *H. imaginarius* estão plotadas na Figura 5. Através desta análise têm-se quais são as transições que mais contribuem para o valor de λ . Para o fragmento 1, tem-se que λ é afetado principalmente pela sobrevivência de adultos e plântulas. No fragmento 2, o maior efeito proporcional em λ poderia ser alcançado aumentando-se a sobrevivência de adultos, sendo que todas as outras transições teriam pequeno efeito sobre λ . Por último, para o fragmento 3, λ poderia ser fortemente afetado por um aumento na sobrevivência de adultos, sendo que aumentando-se os outros termos poder-se-ia ter um menor, porém talvez não negligenciável efeito sobre λ .

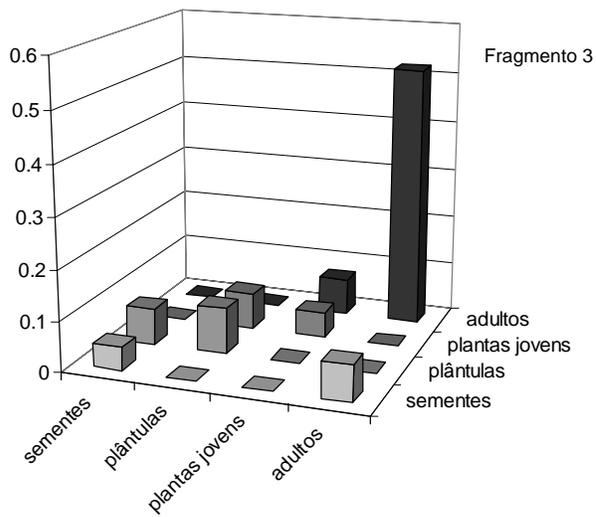
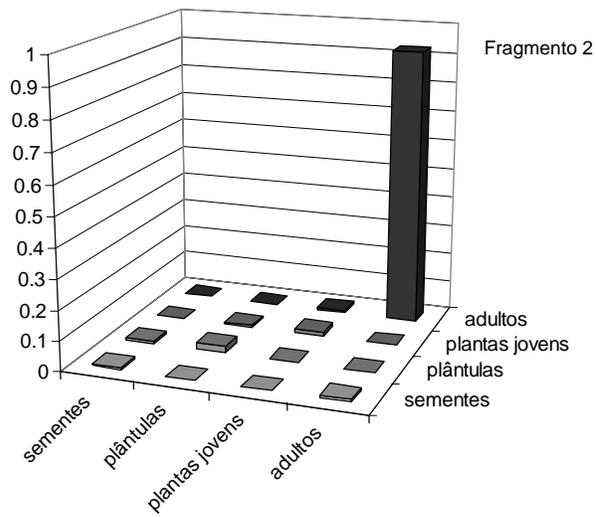
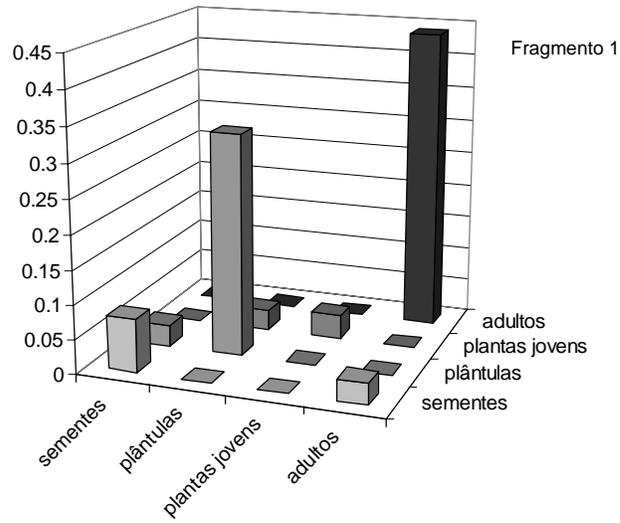


Figura 5: Elasticidade para três populações de *H. imaginarius*. Cada barra representa a elasticidade para uma determinada transição.

4. Discussão

Estudos demográficos geram informações importantes para o manejo de uma espécie, pois podem revelar se as populações em questão apresentam tendência ao aumento, declínio ou estabilidade do tamanho populacional e quais são os estágios do ciclo de vida que exercem maior influência para o crescimento populacional (Ferraz 2004).

Uma maneira simples para responder tais questões seria a utilização da estimativa das taxas de sobrevivência e fecundidade utilizando-se modelos demográficos de matrizes. Esses modelos podem ser usados para inferir como a taxa de crescimento da população muda em função das taxas de sobrevivência e fecundidade específica de cada estágio, sendo que toda a informação necessária para a utilização deste método está contida no gráfico de ciclo de vida da população (Gurevitch *et al.* 2002).

O relatório referente à dinâmica populacional de *H. imaginarius* revelou que a empresa terá de manejar de diferentes formas os fragmentos dos quais pretende retirar indivíduos da dada espécie. Enquanto que para o fragmento 1 ($\lambda = 0,9306$) uma boa estratégia de manejo seria proteger ou inserir na população indivíduos adultos e plântulas, para os fragmentos 2 ($\lambda = 0,9981$) e 3 ($\lambda = 1,0940$) apenas a proteção de adultos já surtiria efeito para a conservação da espécie no local.

5. Referências

- Ferraz D.K. 2004. Ecologia de populações de *Lytocaryum hoehnei* (Burret) **Toledo (Arecaceae) na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- Gurevitch J., Scheiner S.M. & Fox G.A. **The Ecology of Plants**. Sinauer Associates. 523pp.

Comentário: Creio que o primeiro ponto seria indicar a inviabilidade de se explorar as populações nos fragmentos 1 e 2, pois as populações estão em declínio. Nesses casos, a exploração apenas aumentaria a velocidade de extinção da espécie. No caso do fragmento 3, poderiam simular exploração alterando as taxas nos estágios sendo explorados e verificarem o quanto poderiam explorar para que a população não passasse a apresentar valor de lambda negativo.