

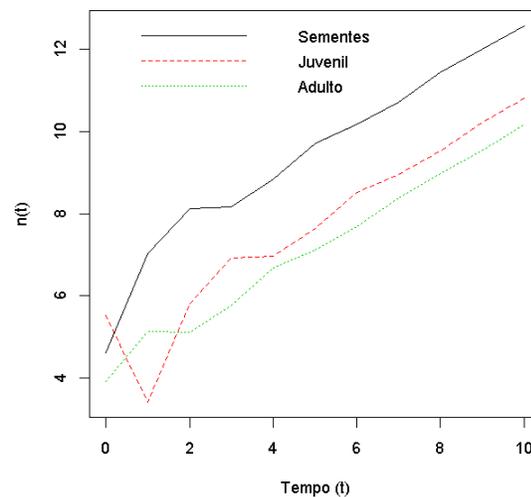
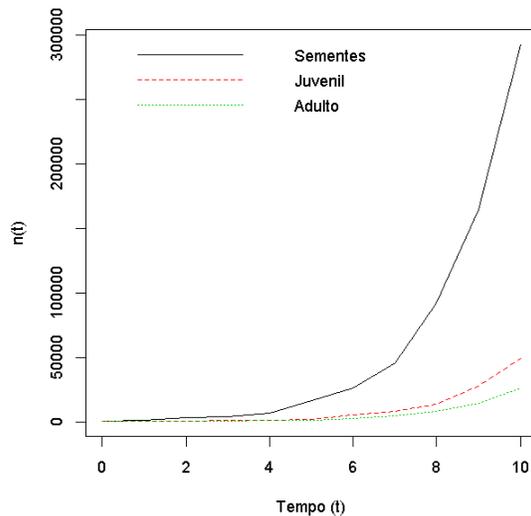
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

Disciplina: BIE 5786 – Ecologia de Populações
Aluno: Santiago Montealegre Quijano

MODELOS MATRICIAIS

Exercício 1: Interpretando os gráficos

- A projeção observada no gráfico (a) é condizente com o esperado pelo modelo de crescimento estruturado?
- Como você interpretaria o padrão observado no gráfico (b).



Sim!!. Alguns dos pressupostos do modelo estruturado são os mesmo do modelo de crescimento exponencial, (padrão de crescimento evidente nessa figura à esquerda), tais como ausência de imigração e emigração, ausência de estrutura genética e crescimento contínuo e sem retardos. Entretanto, no modelo exponencial assumia-se ausência de estrutura etária e taxas de natalidade e mortalidade constantes ao longo de toda a vida. Esses pressupostos são modificados no modelo estruturado, no qual são consideradas variações nas taxas vitais ao longo da vida, porem ainda assume-se que os perfis de sobrevivência e fertilidade são constantes, isto é, assume-se que as taxas vitais são constantes em cada grupo de idade ou estagio do ciclo de vida. Isso

justifica, neste exemplo, o crescimento acelerado contínuo em todos os estágios do ciclo de vida: sementes, juvenis e adultos.

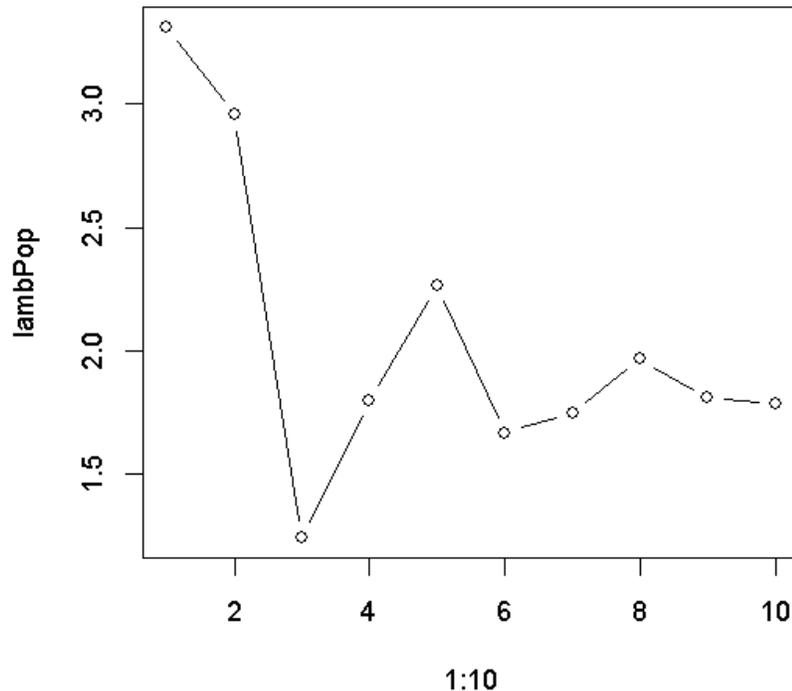
O gráfico **b**, é apenas a expressão linear do crescimento exponencial de cada estágio de ciclo de vida dessa palmeira. Esse ajuste permite visualizar comparativamente o padrão de crescimento entre os três estágios de vida. A variação inicial decorre da diferença entre os valores de abundância inicial amostrados de cada estágio de vida, e as suas respectivas projeções de abundância com base nos perfis de sobrevivência e fertilidade. Nesse exemplo, após quatro anos a abundância de cada estágio de vida se estabiliza. O declive dessas retas é a taxa intrínseca de crescimento populacional.

Exercício

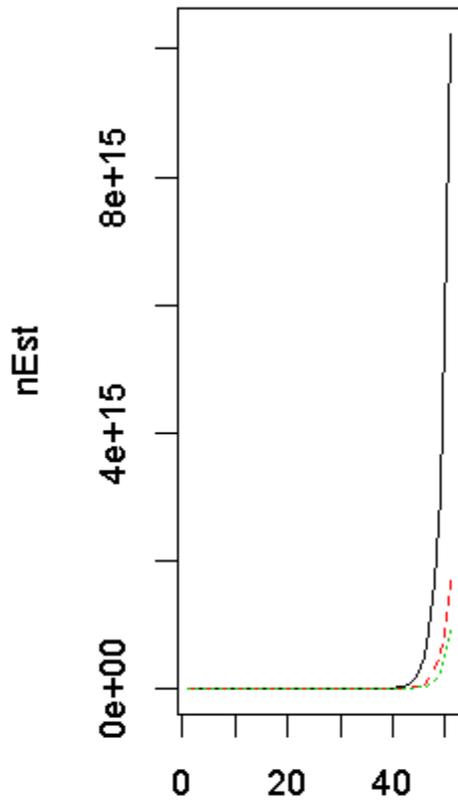
OK! Agora vamos fazer um exercício!

- projete a população a tempos mais longos!
- veja como se comporta a taxa de crescimento da população $\lambda = N_t/N_{t-1}$
- faça o mesmo variando algum parâmetro da matriz de transição
- como se comporta essa taxa ao longo do tempo? Ele muda (qualitativamente) quando muda algum parâmetro da população (transições, estado inicial)?

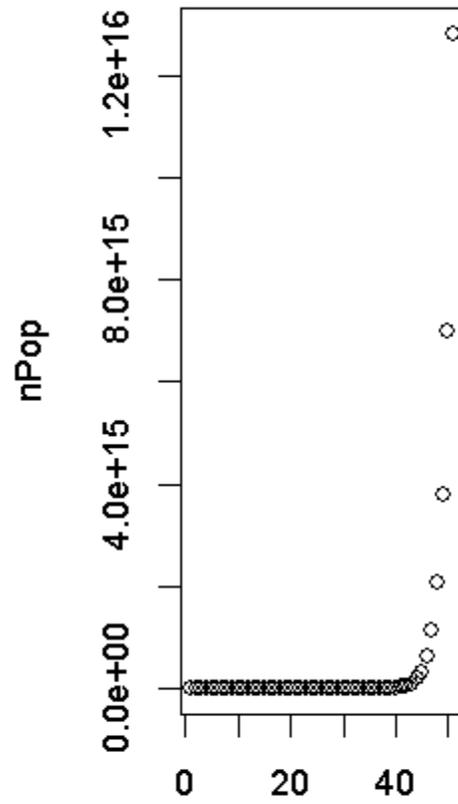
Para 10 anos



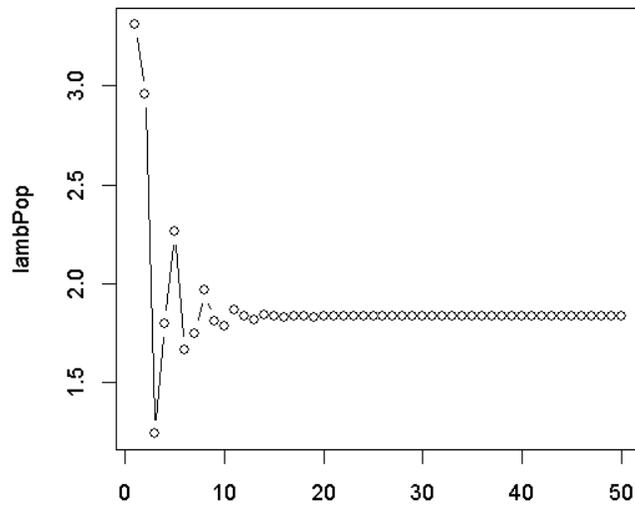
Para 50 anos



1:51



1:51



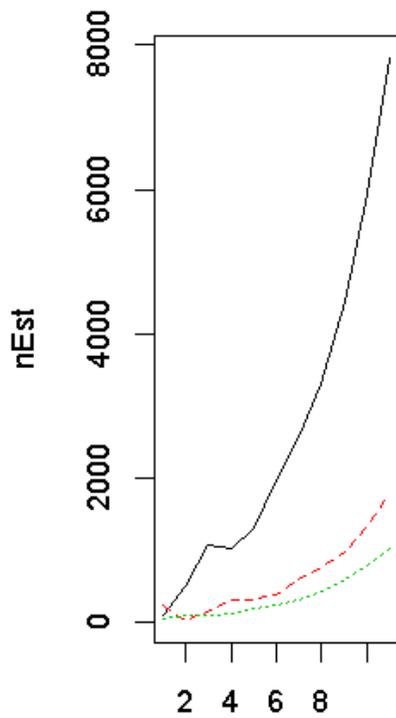
1:50

Alterando alguns parâmetros da matriz de transição.
 Assumindo que apenas os adultos contribuem com a reprodução sendo 10 sementes por indivíduo e que a sobrevivência dos juvenis para o estado adulto é de 25%. Os outros parâmetros continuam iguais, sobrevivência dos adultos de 90% e 30% das sementes tornam-se juvenis. Dessa forma a matriz seria:

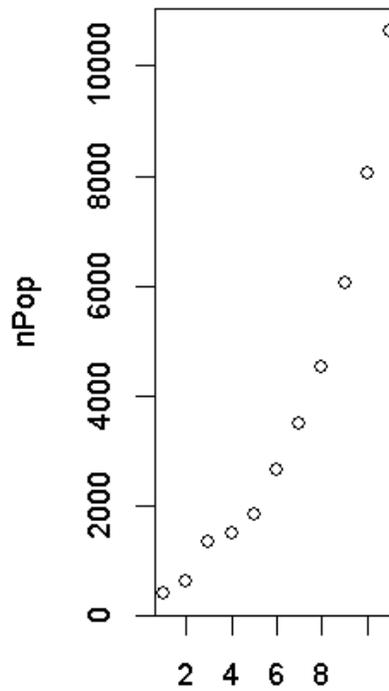
	sementes	juvenil	adulto
sementes	0	0	10
juvenil	0,30	0	0
adulto	0	0,25	0,90

O número de indivíduos por estágio do ciclo de vida foram os mesmo

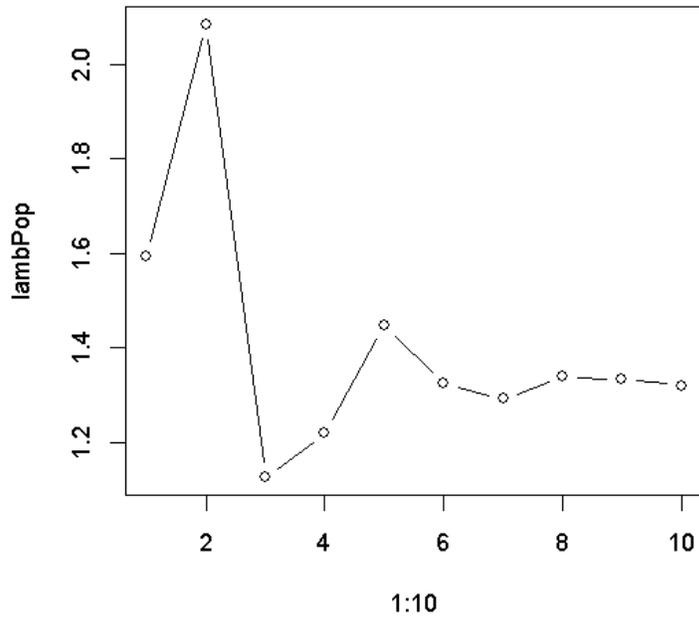
Projetado para 10 anos.



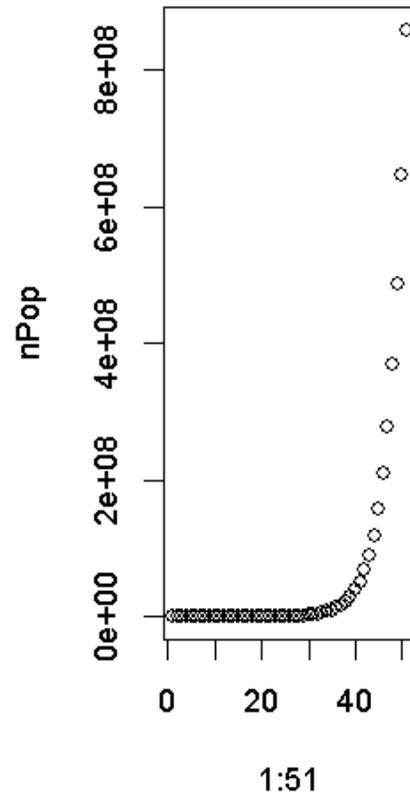
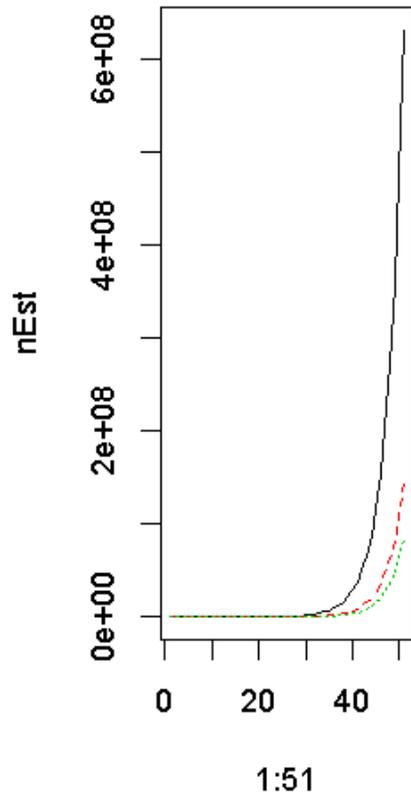
1:11

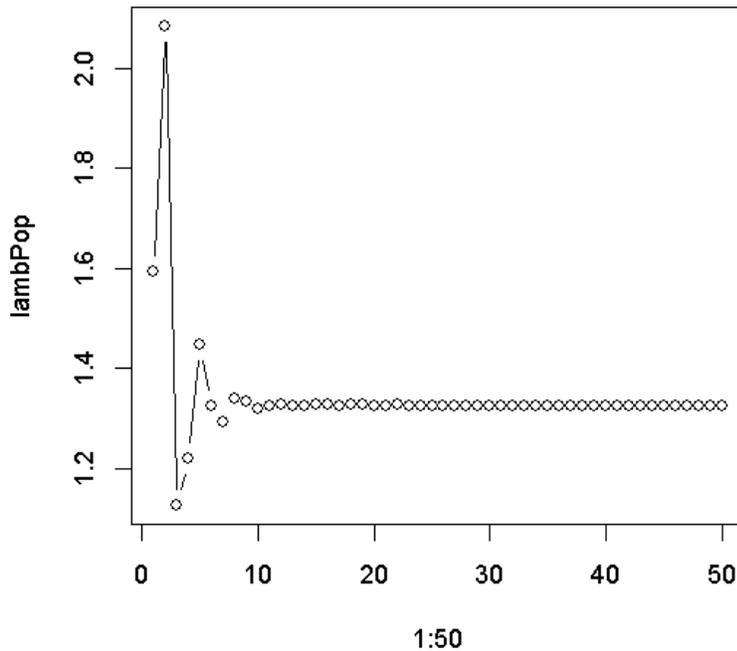


1:11



Projetando para 50 anos



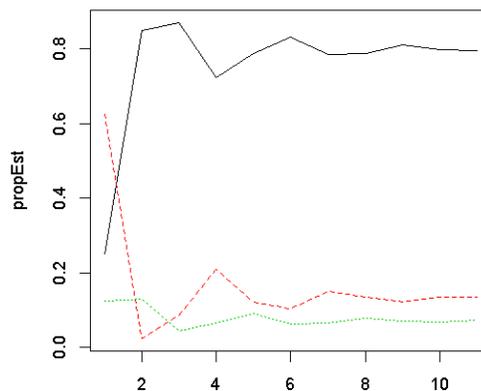


DISTRIBUIÇÃO DE ESTÁDIOS

Foram considerados os parâmetros da matriz de transição modificada no exercício acima.

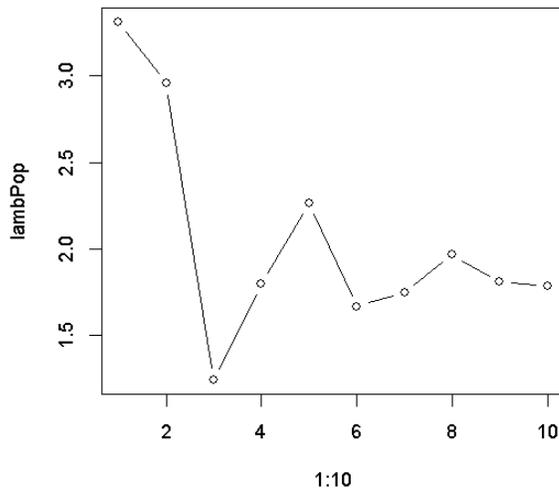
Exercício

- 1. Qual a contribuição, em proporção de indivíduos, de cada classe (estágio) para o tamanho total da população a cada tempo?
- 2. Essa contribuição das classes varia ao longo do tempo?
- 3. Ilustre sua resposta com projeções de populações e gráficos dessas simulações.
- 4. Calcule a taxa de crescimento da população a cada intervalo de tempo e faça o gráfico dessa taxa ao longo do tempo.



O gráfico acima ilustra a contribuição em proporção de indivíduos de cada estágio do ciclo de vida em cada tempo. Essa proporção permanece aproximadamente constante após seis anos.. Antes disso

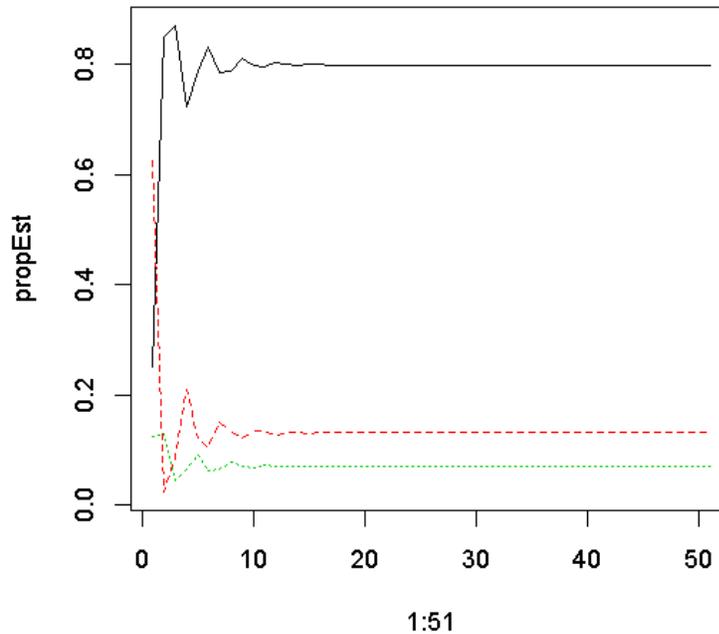
são observadas pequenas variações decorrentes da diferença entre o número de indivíduos amostrado e as previsões na projeção conforme as taxas vitais de reprodução e sobrevivência. A taxa de crescimento populacional a cada intervalo de tempo esta dada por:

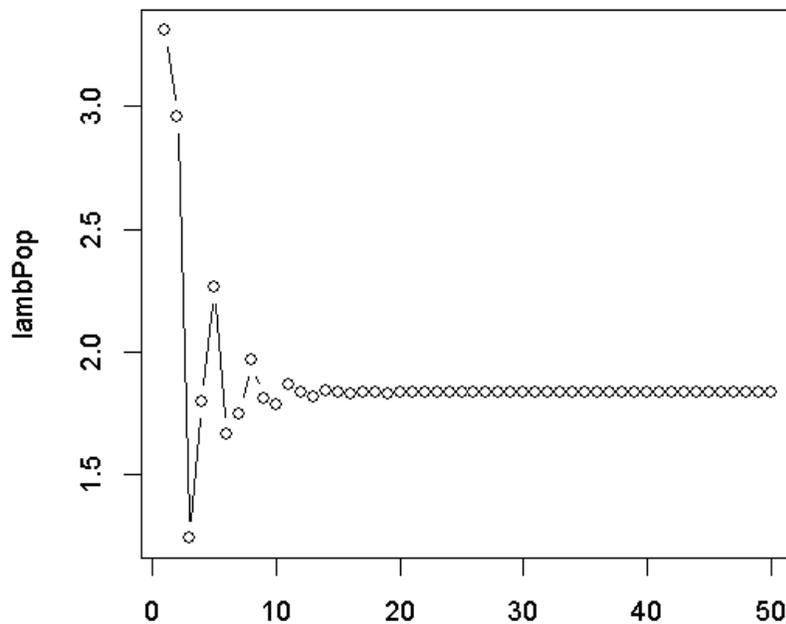


Exercício (de novo??!)

- De novo, aumente o tempo da simulação para ver o que acontece
- modifique os parâmetros da matriz de transição e do estado inicial para ver se a trajetória se modifica e quais as semelhanças qualitativas do comportamento.

Projetando para 50 anos





Projeções por períodos de tempo maiores deixam evidente a estabilidade, a longo prazo, da composição, em proporção, da abundância de indivíduos em cada estágio do ciclo de vida, como também das taxas de crescimento populacional. Isto é decorrente da suposição de estabilidade nas taxas vitais de fertilidade e sobrevivência em cada estágio do ciclo.

ANÁLISE DE PERTURBAÇÃO

Exercício

- 1. A sobrevivência do adulto tem muita influência no destino da população?
- 2. Se você fosse pensar em uma extração sustentável dessa população, como você poderia usar esta análise para fazer alguma recomendação para o manejo?
- 3. A extinção da população é imediata quanto a taxa de sobrevivência de adultos é zero?
- 4. Faça o mesmo para a transição de sementes para juvenil e compare com a sobrevivência do adulto. Qual transição é mais importante para o destino da população?
- 5. A proporção dos estádios em relação ao total da população é diferente entre cenários da matriz com perturbação e da matriz original?

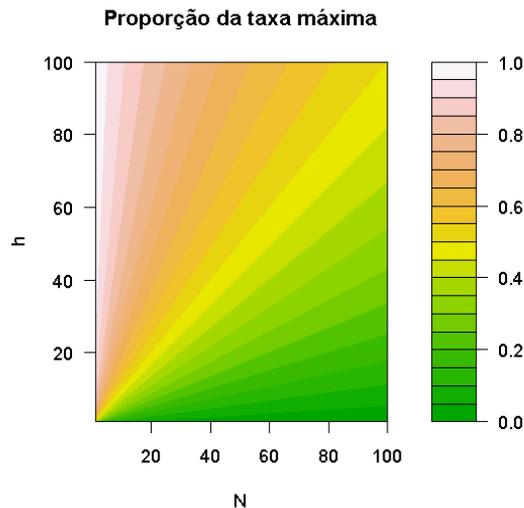
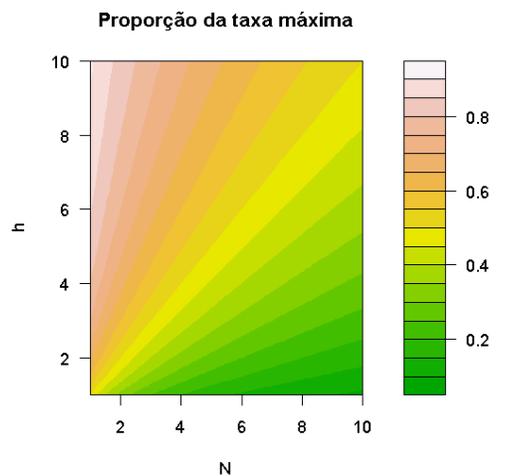
Sim, a sobrevivência do adulto tem muita influencia no destino da população, pois a contribuição de sementes pelos juvenis não é o suficiente para manter uma taxa de crescimento populacional entre intervalos de tempo sucessivos que garanta a sobrevivência da espécie, e portanto, dependendo do valor de sobrevivência dos adultos, a população poderia vir se extinguir.

Para uma extração sustentável, seria recomendado manter uma população adulta cuja produção de sementes fosse pelo menos 50% da observada em condições de mortalidade natural.

Não, a extinção da população não é imediata, pois ainda há a contribuição dos juvenis.

A sobrevivência das sementes é também muito importante, pois se esta for zero, também a população se extinguiria. Portanto, dependendo da combinação de parâmetros de sobrevivência de sementes e de adultos a população teria uma determinada trajetória de permanência e em consequência uma determinada composição em proporção de abundância de indivíduos em cada estágio do ciclo de vida.

INCLUINDO DENSO-DEPENDÊNCIA

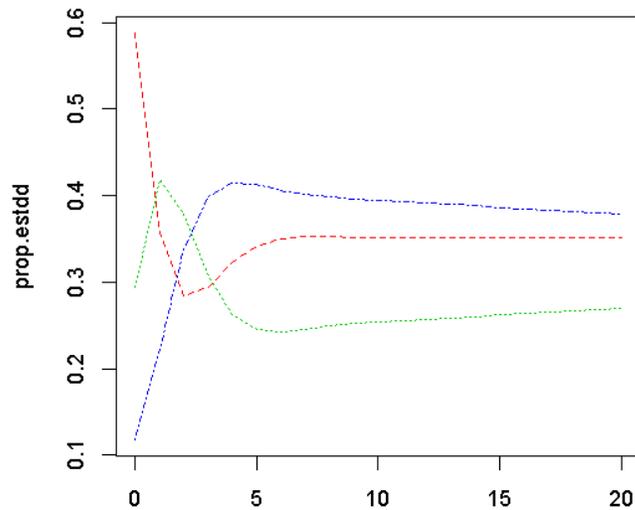
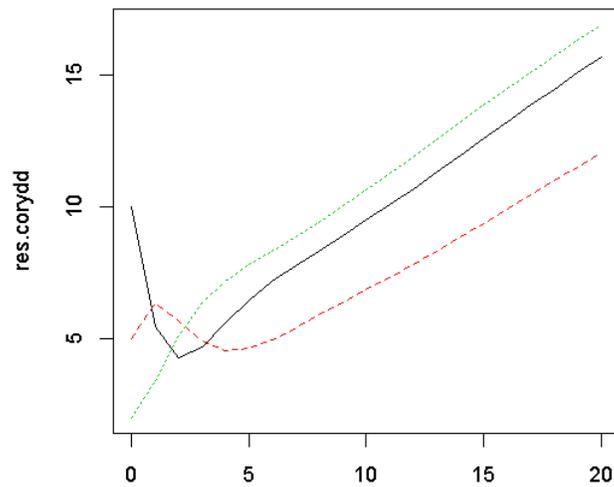


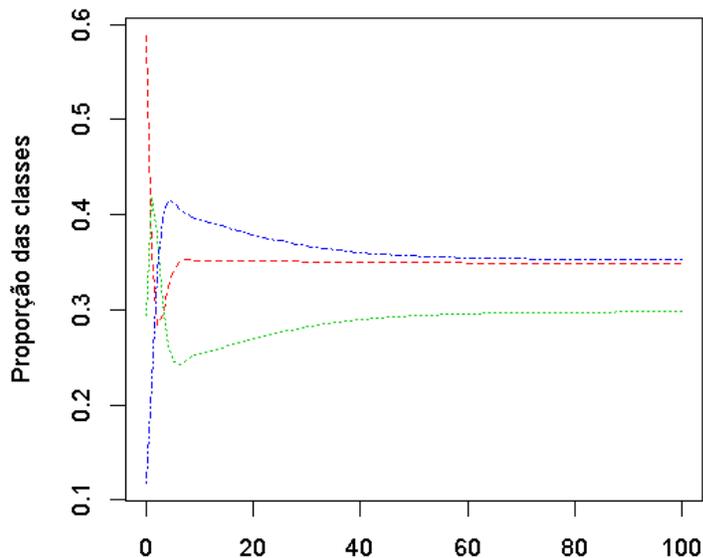
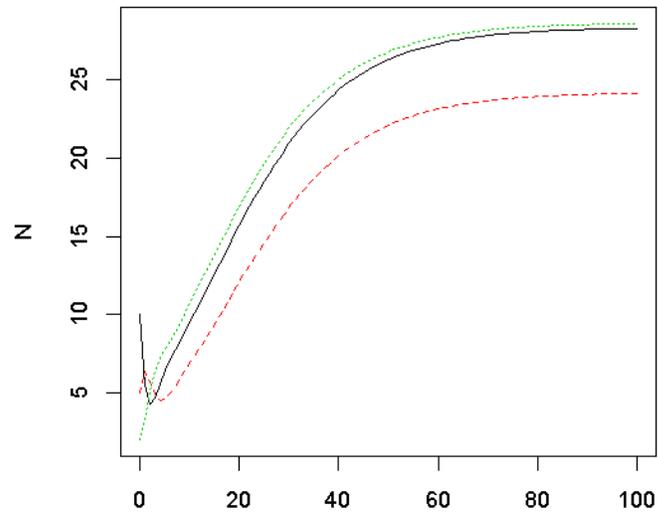
O parâmetro h mede a intensidade do efeito da adição de indivíduos na população (intensidade da denso-dependência), portanto somente faz sentido biológico para valores positivos.

EXEMPLO COM DADOS DO CACTUS

Exercício

- 1. aumente o tempo ($t_{max}=100$) de projeção para o exemplo acima e compare com uma população sem denso-dependência. Apresente os gráficos!
- 2. diminua e depois aumente o h e veja qual o efeito na trajetória da população
- 3. o estado inicial da população influencia a projeção quanto ao estado final da população? Há alguma similaridade com relação ao modelo sem densidade-dependência?





Ao aumentar o tempo da projeção conseguimos visualizar o tempo de duração da fase decrescimento exponencial da população e o tempo necessário para alcançar o equilíbrio. Da mesma forma, esse aumento temporal permite observar como a longo prazo é alcançado o equilíbrio na abundancia proporcional entre os estágios do ciclo de vida.

O estado inicial da população não influencia o estado final, sempre e quando as taxas vitais sejam mantidas constantes. Apos certo tempo, o equilíbrio na abundancia e na proporção entre os estágios será alcançado.

Existem sim similaridade ao modelo sem denso-dependência, pois o equilíbrio pois o modelo pressupõe equilíbrio na estrutura populacional,

mas o fator denso dependência inclui variações na sobrevivência que podem afetar a dimensão dessa estrutura