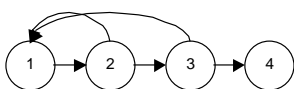


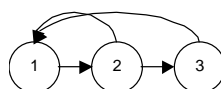
## Módulo 10. GCV e MGP

1. Considere os ciclos de vida seguintes:

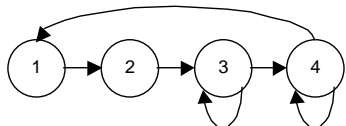
a)



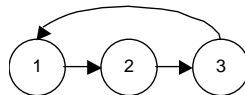
b)



c)

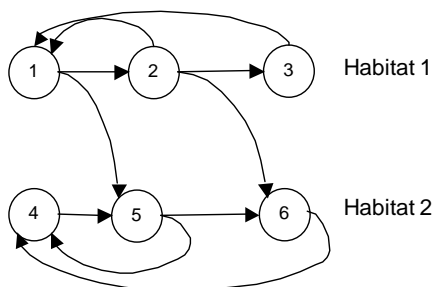


d)

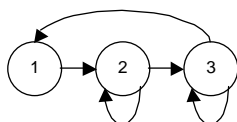


Construa as respectivas matrizes de projecção.

2. O gráfico seguinte representa uma população em que os indivíduos podem ter três estádios de desenvolvimento e estão distribuídos por dois habitats (1 e 2). A migração é unidireccional de 1 para 2 e está associada a uma mudança de estágio. Construa a matriz de projecção.



3. O ciclo de vida de determinada espécie de aves foi dividido em três estádios: ovos juvenis e adultos reprodutores, dando origem ao seguinte gráfico para um intervalo de projecção de 1 ano:



Um ornitologista marcou e seguiu estas aves durante 3 anos, tendo construido a seguinte tabela de transições:

	t	t+1	t+2
Ovos	100	92	125
Juvenis	35	26	32
Adultos	22	17	13

Transições: Ovos (t) → Juvenis (t+1): 10; Ovos (t) → Adultos (t+1): 17; Juvenis (t) → Ovos (t+1): 16; Juvenis (t) → Juvenis (t+1): 15; Juvenis (t) → Adultos (t+1): 2; Adultos (t) → Ovos (t+1): 4; Adultos (t) → Juvenis (t+1): 13; Adultos (t) → Adultos (t+1): 11.

Construa a matriz de projecção desta população e atribua valores aos seus elementos, sabendo que cada fêmea põe, em média, 12 ovos por ano (assuma um sex ratio de 50% à nascença).

4. A Tabela seguinte apresenta a relação entre os estádios e a idade (em dias) duma população de mosca da fruta (*Ceratitis capitata*), bem como as respectivas taxas de sobrevivência e fertilidade. (De: Carey, JR. 1982. Demography and population dynamics of the Mediterranean fruit fly. *Ecological Modelling* 16:125-150)

Estádios	Idade (x)	$l_x$	núm ovos / fêmea
Ovo	2	1	0
Larva	4	0,83	0
Pupa	12	0,4	0
Adulto	24	0,32	0
Adulto	26	0,31	0
Adulto	28	0,31	4,82
Adulto	30	0,3	190,2
Adulto	40	0,25	250,78
Adulto	50	0,2	201,26
Adulto	60	0,15	121,12
Adulto	70	0,08	51,42
Adulto	80	0,02	2,4
	total		822

Pretende-se construir a matriz de projecção desta população, considerando o ciclo de vida dividido em 4 estádios (ovo, larva, pupa, adulto) e usando o dia como unidade de tempo de projecção. Para isso, resolver gradualmente as seguintes alíneas:

- a) Desenhar o gráfico do ciclo de vida, identificando os arcos devidamente. Escrever a matriz de projecção, com os elementos  $a_{ij}$  no local certo.
- b) Quantos dias dura cada estádio ? Calcular a taxa de sobrevivência de cada estádio numa base diária.
- c) Suponhamos que um indivíduo no estádio  $i$  não pode transitar para o estádio seguinte,  $i+1$ , sem ter passado um tempo mínimo dentro do estádio  $i$ . Esses tempos mínimos de estadia são os seguintes: Ovo – 3 dias, Larva – 7 dias, Pupa – 11 dias. Para cada um destes estádios, calcular a fracção de moscas prontas para transitar para o estádio seguinte. Interprete esta fracção como “a probabilidade de que, ao retirar uma mosca aleatoriamente, esta esteja pronta para transitar para o estádio seguinte”.
- d) Para cada estádio, calcule a probabilidade de que, ao retirar uma mosca aleatoriamente, esta não esteja pronta para transitar.
- e) Multiplique os resultados da alínea c) pela taxa de sobrevivência por unidade de tempo. Os resultados são os elementos  $a_{ij}$  da matriz de projecção (com  $i \neq j$ ), compreende porquê ?
- f) Multiplique os resultados da alínea d) pela taxa de sobrevivência por unidade de tempo. Os resultados são os elementos  $a_{ii}$  da matriz de projecção, compreende porquê?
- g) Calcular o número total de ovos-fêmeas produzidos por uma fêmea média por unidade tempo (assuma um sex-ratio de 1:1).
- h) Escrever a matriz de projecção completa.

5. Recorra ao *PopTools* para resolver as alíneas que se seguem.

- a) Desenhe o GCV da população de mosca da fruta estruturada em estádios. Repita, mas fazendo com que cada nóculo do gráfico tenha área proporcional à proporção de cada estádio em DEE.
- b) Efectue uma análise básica da matriz de projecção, obtendo os valores próprios de  $\mathbf{A}$ , a DEE e  $r$ .

NOTA – Tratando-se da matriz dum ciclo de vida dividido em estádios, o 1º elemento da 1ª linha de  $\mathbf{A}$  (isto é  $a_{11}$ ) não é uma fertilidade mas sim uma probabilidade de permanência no mesmo estádio, por isso, na caixa de diálogo aberta pelo *PopTools* (em **Matrix tools/Basic Analysis**) seleccione a primeira opção (First element is a survivorship probability).