

RESULTADOS DOS EXERCÍCIOS NUMÉRICOS DAS AULAS PRÁTICAS

Módulo 2 – Crescimento sem regulação

1. Esquilos

- a) Var absoluta: -200; Var média anual: -200 ano^{-1} ; Var média mensal: $-16.6667 \text{ mês}^{-1}$
Percent variação: -11%
- b) $S = 72.2\%$; $b = 0.231 \text{ ano}^{-1}$
- c) $D = 500$
- d) $S = 76.2\%$; $b = 0.16667 \text{ ano}^{-1}$; $D = 500$
- e) pós-reprod: $\lambda = 0.889$; pré-reprod: $\lambda = 0.889$
- f) $N_{\text{Maio } 2000} = 1265$; em geral $N_{1998+n} = N_{1998} \lambda^n$

2. Baleia azul

- a) $S = 0.96$; $b = [0.063, 0.146]$; $\lambda = 1.02$ a 1.1
- b) Se $\lambda = 1.02$ levaria 81.3 anos; Se $\lambda = 1.1$ levaria 16.9 anos

3. População humana (séc 18)

$$r = 0.0042 \text{ ano}^{-1}$$

4. População humana (1980-90)

- a) $r = 0.0164 \text{ ano}^{-1}$
- b) 625 anos (ano 1990+625 = 2615)

5. Taxas instantâneas humanas

Gana: 22.4 anos; Argentina: 57.8 anos; RU: 346.6 anos; Canadá: 115.5 anos

Módulo 4 – A coorte

1. Aves sazonais

- a) Coorte 89: $S_1 = 0.253$, $S_2 = 0.0501$; Coorte 90: $S_0 = 0.498$, $S_1 = 0.402$, $S_2 = 0.497$. Se as sondagens são rápidas, relativamente ao ano, isto são sobrevivências por idade. Se duram muito tempo, são $\bar{S}_x = \bar{N}_{x+1} / \bar{N}_x$ o que não é o mesmo que S_x . Se as sondagens são pós-reprodução, os indivíduos com x anos acabaram de fazer anos e corresponde-

lhes S_x , se são pré-reprodução, os indivíduos com x anos têm de facto quase $x+1$ anos de idade e, nesse caso, estivemos a calcular S_{x+1} .

b) $D_2=439$, $q_2=0.299$

c) Se pós-reprodução, $b=7.13 \text{ ano}^{-1}$; se pré-reprodução, $b=1.434 \text{ ano}^{-1}$

d) $\mu_0= 0.597$

2. a) $l_3=0.099$ b) $S_1S_2=0.21$ e) $l_0=1$

3. $\bar{N}_1 = 2837$

Módulo 5 – A Life Table

1. Pequenos roedores.

a) $S_x= 0.1, 0.6, 0.3, 0$; Para o número inicial $N_0=10000$, seria: $D_x=9000, 400, 420, 180$

b) $R_0= 1.58$

c) Esperanças médias de vida: $0.68, 1.28, 0.80, 0.50$, para idades $x=0, 1, 2, 3$

d) longevidade = $e_0= 0.68$ anos

e) 2.28 anos

2. Gafanhotos

a) $l_x= 1, 0.08, 0.058, 0.044, 0.033, 0.0295$; $D_x=40487, 984, 607, 461, 161, 1300$;

$q_x= 0.92, 0.28, 0.24, 0.25, 0.11, 1$.

b) Sem unidade de tempo. Não condicionou.

c) $l_5 = 0.0295$ d) $S_{IV}=0.889$

e) $m_x= 0, 0, 0, 0, 0, 17$; $R_0= 0.502$, decresce f) Não se pode calcular T

Módulo 6 – Estrutura Etária

1. Roedores

a) Recenseamento pós-reprodução. Projecção para $t+1$ e $t+2$:

x	t	t+1	t+2
0	1600	1880	2560
1	100	160	188
2	60	60	96
3	20	18	18
4	0	0	0

b) Recenseamento pré-reprodução. Projecção para $t+1$ e $t+2$:

x	t	t+1	t+2
0	1600	1010	1975
1	100	960	606
2	60	30	288
3	20	0	0
4	0	0	0

c) $r = 0,2545 \text{ ano}^{-1}$, $R_0=1.58$, $T=1.8$ anos

DEE:

x	Cx
0	0,8913
1	0,0691
2	0,0321
3	0,0075
4	0

d) $N_{t+10} = 22683$; Distribuição por idade:

x	Cx	Nx
0	0,8913	20217
1	0,0691	1567
2	0,0321	728
3	0,0075	170
4	0	0
		22683

e) É suficiente. Após a intervenção espera-se $R_0 = 0,498$

x	novo Sx	novo lx	lx mx
0	0,05	1	0
1	0,3	0,05	0,25
2	0,15	0,015	0,225
3	0	0,0023	0,023
		$R_0 =$	0,498

2. População em equilíbrio: analisar evolução do total de indivíduos, recrutamento, S_x , estrutura etária.

Módulo 7 – Estimação de Parâmetros

1. $A=0.4$

2. a) $S_0 \in [0.415, 0.48]$, $S_1 \in [0.966, 0.994]$, $S_2 \in [0.161, 0.241]$, $S_3 \in [-0.01, 0.06]$, $S_4 \in [0.0, 0.0]$

$l_0 \in [1, 1]$, $l_1 \in [0.415, 0.48]$, $l_2 \in [0.406, 0.471]$, $l_3 \in [0.069, 0.107]$, $l_4 \in [-0.0001, 0.0053]$

Os extremos do intervalo por vezes não pertencem ao intervalo $[0,1]$ e quando a estimativa da sobrevivência é zero ou um, o intervalo obtido reduz-se a um ponto.

Ambas as situações não são admissíveis.

b) Correções com o método Agresti-Coull para S_x :

$S_0 \in [0.415, 0.48]$, $S_1 \in [0.961, 0.99]$, $S_2 \in [0.164, 0.243]$, $S_3 \in [0.007, 0.088]$, $S_4 \in [0.0, 0.658]$

c) Tamanho da amostra: $N_0 = 92$, $N_1 = 8$, $N_2 = 65$, $N_3 = 8$

d) Tamanho da amostra corrigido: $N_0 = 62$, $N_1 = 6$, $N_2 = 44$, $N_3 = 6$

4 a) População estacionária. Amostra igualmente representativa para todas as idades.

b) $S_4 = 0.585$. As idades < 4 não respeitam o 2º pressuposto acima.

Módulo 8 – Matriz de Leslie

1. Insectos

a) $p=0$; $P_1 = 0.4$; $P_2 = 0.25$; $P_3 = 0.5$; $P_4 = 0$; $F_1 = 1.2$; $F_2 = 1$; $F_3 = 0.5$; $F_4 = 0$

b) $p=1$; $P_1 = 0.25$; $P_2 = 0.5$; $P_3 = 0$; $F_1 = 1.2$; $F_2 = 1.6$; $F_3 = 0.4$

c) $p=0.25$; $P_1 = 0.4$; $P_2 = 0.25$; $P_3 = 0.5$; $P_4 = 0$; $F_1 = 1.2$; $F_2 = 1.12$; $F_3 = 0.47$; $F_4 = 0$

d) Para $p=0$, $A = \begin{bmatrix} 1.2 & 1 & 0.5 & 0 \\ 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 & 0 \end{bmatrix}$; Para $p=1$, $A = \begin{bmatrix} 1.2 & 1.6 & 0.4 \\ 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 \end{bmatrix}$

e) Para a alínea a) pós-reprodução

Time	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Total	Lambda
0	100	50	20	10	180	1.35
1	180	40	13	10	243	1.45
2	262	72	10	6	351	1.48
3	392	105	18	5	520	1.49
4	584	157	26	9	776	1.49
5	871	234	39	13	1156	1.49
6	1298	348	58	20	1724	

Para a alínea b) pré-reprodução (sem o último estágio):

Time	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Total	Lambda
0	100	50	20	170	1.52
1	208	25	25	258	1.41
2	300	52	13	364	1.51
3	448	75	26	549	1.49
4	668	112	37	817	1.49
5	995	167	56	1218	1.49
6	1483	249	83	1816	

Módulo 9 – Transição para a DEE

1. Três LT's

a) A população A.

b) A população A atinge a DEE mais depressa, na verdade a população B oscila sem atingir a DEE.

c) 12 unidades de tempo

2. $R_0=1$, na prática a população não aguenta.

Módulo 10 – GCV e MGP

1. Ciclos de vida

$$a) \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & 0 \\ a_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{43} & 0 \end{bmatrix}$$

$$b) \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 \end{bmatrix}$$

$$c) \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & a_{14} \\ a_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & a_{33} & 0 \\ 0 & 0 & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

$$d) \begin{bmatrix} 0 & 0 & a_{13} \\ a_{21} & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 \end{bmatrix}$$

2. Dois habitats

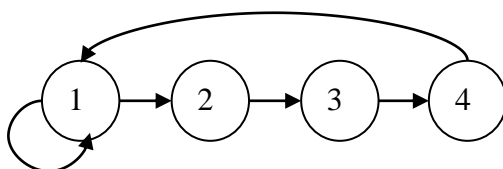
$$\begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{45} & a_{46} \\ a_{51} & 0 & 0 & a_{54} & 0 & 0 \\ 0 & a_{62} & 0 & 0 & a_{65} & 0 \end{bmatrix}$$

3. Ave com 3 estádios

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 6 \\ 27/192 & 31/61 & 0 \\ 0 & 6/61 & 24/39 \end{bmatrix}$$

4. Mosca da fruta

a)





$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & a_{33} & 0 \\ 0 & 0 & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

b) Duração: ovo= 4 dias (só seguimos 2), larva= 8 dias, pupa= 12 dias, adultos= 56 dias
 Taxas sobrevivência diária: ovo= 0.911, larva= 0.913, pupa= 0.981, adulta= 0.952

c) Probabilidade de estar pronta para transitar: ovo = 0.4767, larva = 0.089, pupa = 0.075

d) Probabilidades de não estar pronta para transitar: ovo=0.5232, larva=0.911, pupa=0.925

e) $a_{21}=0.4343$, $a_{32}=0.0812$, $a_{43}=0.0736$;

f) $a_{11} = 0.4767$, $a_{22}=0.8318$, $a_{33}=0.9080$;

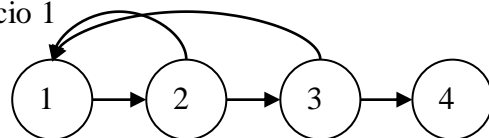
g) 7.3393

h) $A = \begin{bmatrix} 0.4767 & 0 & 0 & 7.34 \\ 0.4343 & 0.8318 & 0 & 0 \\ 0 & 0.0812 & 0.9080 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0736 & 0.952 \end{bmatrix}$

Módulo 11 – Elasticidade

1. a) Eq Lotka: $1 = m_2 l_2 e^{-2r} + m_3 l_3 e^{-3r}$ Eq característica: $\lambda^3 - m_2 S_0 S_1 \lambda - m_3 S_0 S_1 S_2 = 0$

b) Eq característica resulta idêntica à do exercício 1



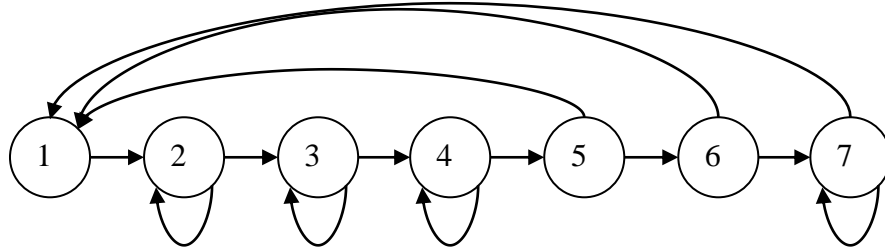
c) Sensibilidades de λ a,
 S_0 é 0.809; S_1 é 0.978; S_2 é 0.556; m_2 é 0.111; m_3 é 0.022

d) Elasticidades de λ a,

S_0 é 0.445; S_1 é 0.445; S_2 é 0.111; m_2 é 0.334; m_3 é 0.111

2. Tartaruga

a)



c) matriz de projecção:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 127 & 4 & 80 \\ 0.6747 & 0.737 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.0486 & 0.6610 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0147 & 0.6907 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.0518 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.8091 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.8091 & 0.8088 \end{bmatrix}$$

3. a) 12,25 anos b) pequenos juvenis c) a ser feito com o Poptools