Exercício Pág. 28 (Caderno Apontamentos)

a) Sistema: Doentes com determinada patologia, a qual requer 2 tipos de tratamentos (T1 e T2)

Estágios (n): (Início de cada) ano

Estados (i,j): Paciente sob: Tratamento T1
Tratamento T2
Morto (M) devido à doença

Matriz de Transição: (P)

$$P_n = P = \begin{array}{c|ccc} & T1 & T2 & M \\ T1 & 0.57 & 0.33 & 0.1 \\ T2 & 0.15 & 0.8 & 0.05 \\ M & 0 & 0 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} = 1 \\ = 1 \\ = 1 \text{ (estado absorvente)} \end{array}$$

T1, T2 transientes
M absorvente
Processo não ergódico (teoricamente).

Como só há um estado absorvente, e o sistema tem uma única cadeia (Markoviana), é de esperar que

$$\lim_{n \to \infty} S_n = S = \begin{array}{c|ccc} & T1 & T2 & M \\ T_1 & 0 & 0 & 1 \\ T_2 & 0 & 0 & 1 \\ M & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

Neste caso, dado que a fase estacionária (dist. limite de probabilidades) não depende do estado de partida (inicial), o sistema acaba por ter ergodicidade.

b) NA pág. 30 encontra-se a resolução do processo pelo método iterativo $S_n = S_{n-1} P$.

Note-se que, ao fim de 20 iterações (anos), ainda não foi possível verificar estacionariedade. A grande heterogeneidade (diferença) entre os elementos numéricos da matriz P é a principal responsável por esta relativamente lenta convergência (em relação a outros processos que já resolvemos antes.

T1 agora...

estará ... daqui a:	... sob T1	... sob T2	
1 ano	0.57	0.33	(S_1)
2 anos	0.374	0.452	(S_2)
5 anos	0.205	0.462	(S_5)
10 anos	0.139	0.338	(S_{10})
20 anos	0.071	0.173	(S_{20})

(probabilidades)

N.B. em qualquer um dos casos > 1 ano, não quer dizer que o paciente não possa estar ~~estado~~ sob medicação diferente nos anos intermédios

Ex: T1 (1º ano) ⟶ T2 (2º ano) ⟶ T1 (final do 2º ano/Início do 3º ano)

esta poderá ser uma "realização" possível do processo de evolução dos tratamentos para um indivíduo, agora sob T_1, que estará sob T1, novamente, daqui a 2 anos.

(a outra realização possível alternativa será T1→T1→T1 ; soma=0.374)

C) 30 novos pacientes (agora) $\longrightarrow$ Tratamento T1 (1º ano)

Destes 30, prevê-se:

	Sob T1	Sob T2	MORTOS	1as linhas
ao fim de 1 ano	$0.57 \times 30 = 17.1$	$0,33 \times 30 = 10$	$0.1 \times 30 = 3$	$(S_1) = P$
" 2 anos	11.2	13.6	5.2	(S_2)
" 5 anos	6.15	13.86	10	(S_5)
" 10 anos	4.17	10.14	15.69	(S_{10})
" 20 anos	2.13	5.19	22.65	(S_{20})

d)

		Daqui a 10 anos terão decorrido	
Agora (este ano):	30 novos casos	10 anos	30×0.338 (S_{10})
Segundo ano:	35 novos casos	9 anos	35×0.361 (S_9)
Terceiro ano:	40 " "	8 anos	40×0.385 (S_8)
Quarto ano:	45 " "	7 anos	45×0.411 (S_7)
(etc) ...		(...)	...
...		(...)	...

[N.B. Novos casos começam sempre com tratamento T1]

SOMA = ______

(resposta pretendida) doentes sob tratamento T2

e) Os factores referidos (idade, estado geral de saúde e ter estado antes já com tratamento cirúrgico) são claramente importantes na evolução da doença e respectivos tratamentos a indicar a cada indivíduo.

A agregação (média) das probabilidades indicadas não é assim muito realista. Por outro lado, tentando trabalhar com um grande nível de desagregação, pode tornar o modelo mais difícil de formular (quanto à estimação das probabilidades, por exemplo) e de resolver. Isto pode ter implicações desvantajosas a nível de tempo de análise e de esforço financeiro do projecto. Deverá pois, no estudo que se pretende realizar, proceder a uma ponderação ou análise custo-benefício entre nível de detalhe e acurácia <u>versus</u> tempo-dinheiro/orçamento que se consiga obter.

Uma formulação mais desagregada poderia consistir em estudar:

5 faixas etárias : ex: 0-4, 5-17, 18-34, 35-65, 65+

3 estados de saúde: débil, normal, bom

2 situações : Sim ou Não (intervenção cirúrgica anterior)

Neste caso, o processo seria formulado com

$$5 \times 3 \times 2 \times \underset{(T_1, T_2)}{2} + \underset{(\text{Morte})}{1} = 61 \text{ estados!}$$