

Módulo 11. Transmissão da infecção

Objectivos:

1. Saber representar matematicamente a incidência e a transmissão da infecção e compreender as noções fundamentais a ela associadas, nomeadamente a força de infecção e o número básico de reprodução da infecção: R_0 .
2. Compreender a dinâmica de uma epidemia à luz do número efectivo de reprodução da infecção.
3. Compreender os conceitos de comunidade crítica mínima para uma população poder invadir e para uma infecção poder permanecer.

Sumário:

Modelação matemática da realidade e suas vantagens. Simbologia matemática elementar em epidemiologia de DTs. Representação matemática da incidência da infecção. Força de infecção e taxa de ataque. Anatomia dos contactos. O número de contactos é função da densidade populacional? R_0 : o número básico de reprodução da doença. Valores reais de R_0 . O número efectivo de reprodução da doença e a dinâmica duma epidemia. O conceito de “Critical Community for Invasibility” e seu cálculo. R_0 em populações heterogéneas. Um exemplo: cálculo de R_0 em doenças sexualmente transmitidas.

Leituras para o módulo 11:

Texto disponível na internet.

Sobre o b-a-ba da modelação matemática, sua simbologia e conceitos de R_0 , número de substitutos, força de infecção, etc:

Anderson, RM and RM May. 1991. *Infectious Diseases of Humans. Dynamics and Control*. Oxford Univ Press.

Livro enciclopédico. A parte inicial é muito acessível.

Keeling, M. 2001. One parameter (almost) does it al.

Published online at <http://maths.org.uk> (procurar o issue 14 de Mar 2001). Disponível também no site da cadeira.

Documento de divulgação científica. Muito acessível.

Especializados em R_0 :

Diekmann, O, JAP Heesterbeek, and JAJ Metz. 1990. On the definition and the computation of the basic reproduction ratio R_0 in models for infectious diseases in heterogeneous populations, *Jour Mathematical Biology* 28:539-570.

Artigo crucial sobre R_0 . Apresenta uma metodologia geral para deduzir a representação matemática de R_0 em populações heterogéneas. Indispensável para profissionais. Nível de matemática avançado. A mesma metodologia pode ser encontrada de forma ‘mais digerível’ em:

Diekmann, O, JAP Heesterbeek. 2000. *Mathematical Epidemiology of Infectious Diseases. Model Building, Analysis and Interpretation*. John Wiley & Son, Chichester.

Livro de nível médio-avançado, apropriado para uma pós-graduação em biomatemática. A exposição é acompanhada com uma sucessão de problemas que o leitor está suposto ir resolvendo. Estes problemas são em geral de nível avançado, por isso não é o tipo de livro que gostaríamos de levar para relaxar em férias. A resolução de todos os problemas é apresentada na parte final do livro.

Dietz K. 1993. The estimation of the basic reproduction number for infectious diseases. *Stat. Meth Med Res* 2:23-41.

O número de contactos de um indivíduo depende da densidade populacional ?

A controvérsia e a discussão da representação matemática mais apropriada estão em:

Jong, M, O Diekmann and H Heesterbeek. 1995. How does transmission of infection depend on population size ? pp 84-94 in: Mollison, D (ed) *Epidemic Models: Their Structure and Relation to Data*. Cambridge Univ Press.

Jong, M, A Bouma, O Diekmann and H Heesterbeek. 2002. Modelling transmission: mass action and beyond. *Trends in Ecology and Evolution* **17**(2): 64

McCallum, H, N Barlow, and J Hone. 2001. How should pathogen transmission be modeled ? *Trends in Ecology and Evolution* **16**(6): 295-300

Artigos acessíveis, embora por vezes confusos quanto ao significado da terminologia usada. Para uma síntese do problema ver em especial o McCallum et al 2001.

Diekmann, O, JAP Heesterbeek. 2000. *Mathematical Epidemiology of Infectious Diseases. Model Building, Analysis and Interpretation*. John Wiley & Son, Chichester.

Ainda sobre a modelação dos contactos. Este livro, já referido acima, tem um capítulo com o título “What is a contact ?” Esperar-se-ia que o capítulo desse resposta à pergunta. Os autores começam por dizer logo nas primeiras linhas para não contarmos com isso (!)

Sobre os conceitos de “Critical Community Size” e “Critical Community for Invasibility”

Anderson, RM and RM May. 1991. *Infectious Diseases of Humans. Dynamics and Control*. Oxford Univ Press.

Bolker, B and BT Grenfell. 1996. Impact of vaccination on the spatial correlation and persistence of measles dynamics. *Proc Nat Acad Sci USA* **93**: 12648-12653

Este artigo discute a CCS e a CCI no contexto da eliminação do sarampo pela vacinação em massa. Apesar da elevada cobertura vacinal, a infecção persiste na população devido à descorrelação espacial de pequenas epidemias mais ou menos localizadas.