

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ANÁLISE

Disciplina: Complementos de Matemática Aplicada - Biomedicina e Ciências Ambientais
Lista de exercícios 7
Professor: Bruno Santiago

Exercício 1. *A medida que uma árvore de grande porte vai crescendo a parte viva do seu tronco vai diminuindo e sendo “tomada” por células mortas, que viram madeira. O objetivo desse problema é analisar a redução da fração do tronco que é ocupada por células vivas ao longo do tempo. Considere uma porção do tronco de uma árvore, que vamos assumir ter o formato cilíndrico, com uma certa altura e um certo raio. Suponha ainda que a parte viva tenha o formato de um anel cilíndrico envolvendo a parte morta, cilíndrica, do tronco. Finalmente, suponha que a espessura da parte viva permaneça constante ao longo*

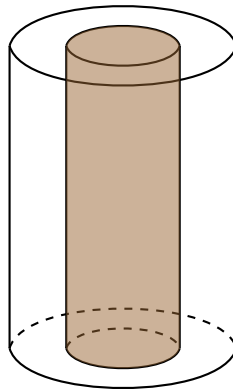


FIGURA 1. Modelagem cilíndrica de um tronco de árvore. A parte marrom representa as células mortas que viram madeira.

do tempo, ao passo que o raio total do tronco aumente a uma taxa constante ao longo do tempo. Calcule a taxa de variação da proporção de matéria viva dentro do tronco no instante exato em que o raio total do tronco seja 5 vezes a espessura do “anel de matéria viva”.

Exercício 2. *Um criador de pombos selvagens acidentalmente deixou escapar sua população que rapidamente começou a se espalhar e aumentar de tamanho, ocupando uma área cada vez maior. Em um artigo clássico de ecologia, o cientista Skellam¹ fez um modelo que previa que a raiz quadrada da área ocupada cresce a uma taxa constante. Supondo que a área ocupada pela população de pombos seja circular, com o centro na fazenda de onde eles foram liberados, determine a velocidade com a qual a população de pombos se afasta do ponto de partida.*

¹Skellam, J. G. 1951. Random dispersal in theoretical populations. *Biometrika* 38:196-218