

Exercício 1: Ache Re (Reynolds) e veja se a convecção é turbulenta ou laminar para:

Homem: $d = 0,3 \text{ m}$

Abelha: $d = 0,003 \text{ m}$

elefante: $d = 3 \text{ m}$

Considere u (velocidade do vento) = 1 m/s e 10 m/s

Exercício 2: Ache Re, r_{ha} e H para o ar à 15°C para um folha com $d = 5 \text{ cm}$, 20°C e $u = 1 \text{ m/s}$.

Exercício 3: Ache a razão Gr/Re^2 para o exercício da folha (exercício 2). Considere: aceleração gravitacional $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Exercício 4: Ache a força de arraste e a energia requerida por um peixe para nadar 1 m/s . Quanto tempo o peixe conseguirá manter com 1 kg de glicose? Considere: $d = 5 \text{ cm}$, $C_d = 0.035$, $\rho_{H_2O} = 10^3 \text{ kg/m}^3$; 1 kg de glicose = $15,7 \text{ MJ}$; rendimento da glicose = 30% .

Exercício 5: Dadas as densidades e resistências (Tabela 1 e 2), calcule os fluxos de massa e energia a seguir:

a) Calor

b) Gás Carbônico (CO_2)

c) Vapor d'água

d) Oxigênio (O_2)

Considere: temperatura ambiente $T_a = 20^\circ\text{C}$ e a temperatura da folha $T_f = 30^\circ\text{C}$;

$\rho_{cp} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{m}^{-3} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

DENSIDADES	Ambiente	Folha
$\rho_v \text{ (g/m}^3\text{)}$	10	30
$\rho_c \text{ (g/m}^3\text{)}$	0,55	0,12
$\rho_o \text{ (g/m}^3\text{)}$	270,00	270,25

RESISTÊNCIAS	No ar (s/m)	Na folha (s/m)
Vapor	33	200
CO_2	47	328
O_2	38	240
Calor	36	

Exercício 6: Qual é a Taxa Fotossintética de uma folha de 4 cm com $\text{PAR} = 250 \text{ W/m}^2$?

Considere: $T_L = 23^\circ\text{C}$; $P_{MLT} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ g/m}^2\text{s}$; $u = 2 \text{ m/s}$; $k_L = 100 \text{ W/m}^2$; $r_{cs} = 250 \text{ s/m}$; $T_M = 25^\circ\text{C}$, $\rho_{ca} = 0,54 \text{ g/m}^2$; $A = 5^\circ\text{C}$; $k = 0,44 \text{ g/m}^3$; $r_{CM} = 0$. Faça o mesmo considerando $\rho_{ca} = 1,08 \text{ g/m}^2$ e compare o resultado.

Exercício 7: Calcule a temperatura de uma folha de 2, 5, 10 e 100 cm nas seguintes situações e comente os resultados:

a) meio-dia ($R_{abs} = 1400 \text{ W/m}^2$) e estômato aberto (resistência à troca de vapor na folha ($r_{vs} = 200 \text{ s/m}$))

b) noite ($R_{abs} = 0$) e estômato aberto (resistência à troca de vapor na folha ($r_{vs} = 200 \text{ s/m}$))

c) meio-dia ($R_{abs} = 1400 \text{ W/m}^2$) e estômato fechado ($r_{vs} = 3000 \text{ s/m}$)

d) noite ($R_{abs} = 0$) e estômato fechado ($r_{vs} = 3000 \text{ s/m}$)

Considere: $T_a = 30^\circ\text{C}$; $\gamma/S + \gamma(30^\circ\text{C}) = 0,23$; $u = 1 \text{ m/s}$; $C_p = 1000 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$; $\rho'_{va} = 30,4 \text{ g/m}^3$ (Folha); $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{va} = 10 \text{ g/m}^3$ (Ar); $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^{-4}$; $S(30^\circ\text{C}) = 1,65 \text{ g/m}^3 \text{ K}$; $\epsilon = 1$; $r_H = 0,7307 \cdot (d/u)^{1/2}$; $r_r = 190 \text{ s/m}$

Estudo dirigido: Dada a tabela a seguir, resultado de um estudo de contagem de esporos de fungos, responda:

Tabela 1: Contagem de esporos de fungos a diferentes velocidades do ar e umidades relativas (V e UR, respectivamente)

V (m/s)	UR (%)	<i>Aspergillus fumigatus</i> *	<i>Penicillium spp</i> *	<i>Cladosporium spp</i> *
0,5	12-18	100	600	<25
0,5	37-42	200	100	<25
0,5	71-73	<25	400	<25
1,0	12-18	700	1800	25
1,0	37-42	500	16000	<10
1,0	71-73	200	400	<10
1,5	12-18	1000	52100	25
1,5	37-42	2600	1900	<10
1,5	71-73	200	1100	200

* colônias por m³

Perguntas

- 1) Qual poderia ser a importância deste estudo já que este resultado é uma tentativa de criar uma situação similar a um quarto?
- 2) Como efetuar este estudo?
- 3) Mesmo com grandes quantidades de micélio pode haver poucos esporos flutuando. Porque?
- 4) Buscando na tabela: os fungos são ou não higroscópicos?
- 5) A queda da UR aumenta ou diminui a esporulação? E a velocidade do vento?
- 6) Com estes resultados qual seria o diâmetro relativo dos esporos?
- 7) Seria o "Sterilair" eficiente neste caso?

Exercício 8: Faça um diagrama climático e ache o espaço climático (como na figura abaixo) de um cardeal (*Rickmondena cardinalis*) entre as duas situações dadas (1 e 2). Considere: T_a entre -40°C e 40°C ; $d=0,05\text{m}$; $\sigma=5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$; $\epsilon \sim 1$; $M=105\text{W/m}^2$; $\lambda\epsilon=0,2M$; $\rho C_p=1200$.

situação 1	situação 2	situação 3	situação 4
$T_{b1} = 38.5^\circ\text{C}$	$T_{b2} = 42.5^\circ\text{C}$	$T_{b2} = 38.5^\circ\text{C}$	$T_{b2} = 42.5^\circ\text{C}$
$r_{Hb1} = 500\text{s/m}$	$r_{Hb2} = 300\text{s/m}$	$r_{Hb2} = 300\text{s/m}$	$r_{Hb2} = 500\text{s/m}$
$u_1 = 1\text{m/s}$	$u_2 = 3\text{m/s}$	$u_2 = 3\text{m/s}$	$u_2 = 1\text{m/s}$

Exercício 9: Calcule quanto tempo um Caribou gasta 1kg de glicose, $T_a = T_e = -20^\circ\text{C}$, $u = 3\text{m/s}$ e $m = 500\text{kg}$, assumindo inverno polar nublado, i.e., $r_{Hb} = 1300\text{s/m}$. O Caribou possui temperatura corporal $T_b = 37.5^\circ\text{C}$ e área $A = 0.1 \cdot m^{2/3}$, onde m é a massa em kg. Utilizar as informações da pág. 17 a seguir para comentar e comparar seus resultados com os encontrados para o coelho. Considere:

A equação de balanço energético pode ser utilizada para necessidades alimentares, também. Como exemplo vamos verificar as necessidades de um coelho de 1.5 Kg com $T_e=0^\circ\text{C}$. em habitat onde o coelho vive, ele prefere a noite onde $T_e=T_a$.

Para nossos cálculos, assumimos $u=1 \text{ m/s}$ e $d=10\text{cm}$, $r_{\text{ia}}= 60 \text{ s/m}$, $r_r = 261 \text{ s/m}$ e $r_e= 54 \text{ s/m}$; $r_{\text{ib}}=1000 \text{ s/m}$ para o coelho. Então da equação (7.15)

$$M-0,2M= [1200(37-0)] [1000+54] \text{ ou } M=53 \text{ W/m}^2$$

Assumimos que $\lambda\epsilon/M = 0,2$ e $T_c = 37^\circ\text{C}$. a área do animal é cerca de $0,18 \text{ m}^2$, assim o re..... energético do animal é de $0,13 \times 53 = 6,9 \text{ W}$. Se a glicose possui $15,7 \text{ MJ/g}$, o animal gastará $15,7 \times 10^6/6,9 = 2,3 \times 10^6 \text{ s}$ ou 27 dias (cerca de 1 Kg de glicose). Como estes dados incorrem em erros e deficiências do animal não são exatamente os reais, mas aproximadamente.

pág. 17

Exercício 10: Calcule a razão entre as quedas de temperatura corporais de um *Ornithomimus* de 2m (80kg) e um *Diplodocus* de 27m (25 ton). Comente o resultado. Considere: $T_e = T_a = 0^\circ\text{C}$ (inverno após a queda do meteoro), ρ_{bc} dos animais é constante, $u = 1\text{m/s}$, $T_{b1} = 30^\circ\text{C}$ p/ $T_{b2} = 10^\circ\text{C}$, área do animal $A = 0.1 \cdot m^{2/3}$ (onde m é a massa), $r_{Hb} = 1000\text{s/m}$.