

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO NORTE

PRÓ-REITORIA DE GESTÃO DE PESSOAS

COORDENADORIA DE CONCURSOS

Campus Universitário – Praça Cívica - Natal/RN
- 59078-970



Fone (84) 3342 2296

www.progesp.ufrn.br |
concursos@reitoria.ufrn.br

**CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NA
CARREIRA DO MAGISTÉRIO SUPERIOR - UFRN**

EDITAL Nº 023/2018-PROGESP

ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

PROVA ESCRITA

INSTRUÇÕES

- | | |
|---|--|
| 1 | Na parte inferior desta capa, escreva somente o seu código de identificação, sorteado antes do início da aplicação da prova. |
| 2 | Se, em qualquer outro local deste Caderno, você assinar, rubricar, escrever mensagem etc., será excluído do Concurso. |
| 3 | Este Caderno contém 20 questões de múltipla escolha e 02 questões discursivas . Verifique se ele está completo. Se estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua. |
| 4 | A Prova OBJETIVA (questões de múltipla escolha) é composta por vinte questões, sendo atribuído 0,5 ponto para cada questão assinalada corretamente. O valor de cada questão DISCURSIVA está indicado na própria questão. |
| 5 | Cada questão de múltipla escolha apresenta cinco opções de resposta, das quais apenas uma é a correta. |
| 6 | As questões discursivas apresentam valor igual e serão avaliadas considerando-se apenas o que estiver escrito no espaço destinado à resposta definitiva. |
| 7 | Somente é permitido o uso de caneta esferográfica de tinta preta ou azul, sob pena de eliminação do concurso. |

- 8 As respostas das questões não poderão ultrapassar o número máximo de linhas destinado.
- 9 Utilize o verso das páginas deste Caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
- 10 Você dispõe de, no máximo, **quatro horas** para responder às questões de múltipla escolha, responder em caráter definitivo às questões discursivas e preencher a Folha de Respostas.
- 11 Antes de se retirar definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno e a Folha de Respostas.

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO

Caderno de Respostas da PROVA ESCRITA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NA CARREIRA DO MAGISTÉRIO SUPERIOR - UFRN

EDITAL Nº 023/2018-PROGESP

ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

**INFORMAÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DA FOLHA DE RESPOSTAS
PARA A PARTE I - PROVA OBJETIVA (MÚLTIPLA ESCOLHA)**

1. Transcreva todas as alternativas assinaladas nas questões para esta Folha de Respostas, utilizando caneta esferográfica azul ou preta.

2. Preencha a Folha de Respostas como o modelo a seguir:

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
-----	----------------	-----	-----	-----

3. Não deixe questões em branco.

4. Marque com cuidado e assinale apenas uma resposta para cada questão.

FOLHA DE RESPOSTAS - PARTE I - PROVA OBJETIVA (múltipla escolha)

Questões de 1 a 20					
1	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
2	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
3	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
4	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
5	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
6	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
7	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
8	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
9	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
10	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
11	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
12	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
13	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
14	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
15	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
16	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
17	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
18	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
19	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
20	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)

(II) CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO

Formulário de Apoio para os candidatos

$$0 = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \rho V_{vol} + \int_{SC} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_s + \vec{F}_B = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \vec{V} \rho V_{vol} + \int_{SC} \vec{V} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}$$

$$y' = y_c + \frac{I_{xx}}{A y_c}$$

$$x' = x_c + \frac{I_{yy}}{A y_c}$$

$$F = \rho g V_{vol}$$

$$F_R = \int_A p dA$$

$$y' F_R = \int_A y p dA$$

$$x' F_R = \int_A x p dA$$

$$y' = y_c + \frac{\rho g \sin \theta I_{xx}}{F_R}$$

$$x' = x_c + \frac{\rho g \sin \theta I_{yy}}{F_R}$$

$$\vec{F}_s + \vec{F}_B - \int_{VC} \vec{a}_{rf} \rho V_{vol} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \vec{V}_{xyz} \rho V_{vol} + \int_{SC} \vec{V}_{xyz} \rho \vec{V}_{xyz} \cdot d\vec{A}$$

$$\vec{r} \times \vec{F}_s + \int_{VC} \vec{r} \times \vec{g} \rho V_{vol} + \vec{T}_{eixo} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \vec{r} \times \vec{V} \rho V_{vol} + \int_{SC} \vec{r} \times \vec{V} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}$$

$$Q - \dot{W}_s - \dot{W}_{\text{cisalhamento}} - \dot{W}_{\text{outros}} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \rho V_{vol} + \int_{SC} \left(u + p \vartheta + \frac{V^2}{2} + gz \right) \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}$$

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \rho V_{vol} + \int_{SC} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} \geq \int_{SC} \frac{1}{T} \left(\frac{\dot{Q}}{A} \right) dA$$

Formulário de Apoio para os candidatos

$$d(\rho u A) = 0$$

$$dp = -\rho u du$$

$$dh + u du = 0$$

$$T \nabla s = \nabla h_0 - \vec{V} \times (\nabla \times \vec{V}) + \frac{\partial \vec{V}}{\partial t}$$

$$\rho \frac{Du}{Dt} = \rho g_x - \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left[\mu \left(2 \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{2}{3} \nabla \cdot \vec{v} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\mu \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[\mu \left(\frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right) \right]$$

$$\rho \frac{Dv}{Dt} = \rho g_y - \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left[\mu \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\mu \left(2 \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{2}{3} \nabla \cdot \vec{v} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[\mu \left(\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right) \right]$$

$$\rho \frac{Dw}{Dt} = \rho g_z - \frac{\partial p}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial x} \left[\mu \left(\frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\mu \left(\frac{\partial w}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial z} \left[\mu \left(2 \frac{\partial w}{\partial z} - \frac{2}{3} \nabla \cdot \vec{v} \right) \right]$$

$$\rho \left(\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} \right) = -\frac{\partial p}{\partial x} + \rho g_x + \mu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$$

$$\rho \left(\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} \right) = -\frac{\partial p}{\partial y} + \rho g_y + \mu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right)$$

$$\rho \left(\frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} \right) = -\frac{\partial p}{\partial z} + \rho g_z + \mu \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right)$$

$$\left(\frac{p_1}{\rho} + \alpha_1 \frac{\bar{V}_1^2}{2} + g z_1 \right) - \left(\frac{p_2}{\rho} + \alpha_2 \frac{\bar{V}_2^2}{2} + g z_2 \right) = h_{IT}$$

Formulário e Tabelas

Formulário e tabelas

- Difusão em regime permanente através de um meio estagnado:

$$N_A = \frac{cD_{AB}}{(z_2 - z_1)} \ln \left(\frac{1 - y_{A2}}{1 - y_{A1}} \right) \quad (\text{Fluxo de massa})$$

$$\left(\frac{1 - y_A}{1 - y_{A1}} \right) = \left(\frac{1 - y_{A2}}{1 - y_{A1}} \right)^{\left(\frac{z - z_1}{z_2 - z_1} \right)} \quad (\text{Perfil de concentração})$$

- Difusão em regime permanente através de um meio pseudo-estagnado:

$$t = \frac{\rho_A}{M_A} \frac{1}{cD_{AB}} \ln \left(\frac{1 - y_{A2}}{1 - y_{A1}} \right) \left(\frac{z_1^2 - z_{t=0}^2}{2} \right)$$

- Difusão em regime permanente através de uma placa plana, placa plana porosa e através de uma membrana:

Placa plana:

$$N_A = \frac{D_{AB}}{L} (C_{A0} - C_{AL}) \quad (\text{Fluxo de massa})$$

Placa plana porosa:

$$N_A = \frac{D_{eff}}{L} (C_{A0} - C_{AL}) \quad (\text{Fluxo de massa})$$

Membrana:

$$N_A = \frac{D_{AB}}{HL} (P_{A=0} - P_{A=L}) \quad (\text{Fluxo de massa})$$

$$C_A = C_{A0} + \frac{z}{L} (C_{AL} - C_{A0}) \quad (\text{Perfil de concentração})$$

$$C_A = C_{A0} + \frac{z}{L} (C_{AL} - C_{A0}) \quad (\text{Perfil de concentração})$$

$$C_A = \frac{P_{A=0}}{H} - \frac{z}{L} \left(\frac{P_{A=L} - P_{A=0}}{H} \right) \quad (\text{Perfil de concentração})$$

- Difusão em regime transiente em meio semi-infinito:

Perfil de concentração:

$$\theta = \text{erfc} \left(\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}} \right) = 1 - \text{erf} \left(\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}} \right)$$

Mols transferidos no instante t (mols/tempo):

$$N_A|_{z=0} = \sqrt{\frac{D_{AB}}{\pi t}} (C_{As} - C_{A0})$$

Mols transferidos no intervalo de tempo de 0 a t (mols/tempo):

$$\bar{N}_A|_{z=0} = 2 \sqrt{\frac{D_{AB}}{\pi t}} (C_{As} - C_{A0})$$

Função erro (difusão em meio semi-infinito)

$\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}}$	$\text{erf} \left(\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}} \right)$	$\text{erfc} \left(\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}} \right)$	$\text{erf} \left(\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}} \right)$	$\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}}$	$\text{erf} \left(\frac{z}{\sqrt{4D_{eff}t}} \right)$
0,00	0,00000	0,80	0,74210	1,60	0,97636
0,04	0,04511	0,84	0,76514	1,64	0,97869
0,08	0,09008	0,88	0,78669	1,68	0,98249
0,12	0,12479	0,92	0,80677	1,72	0,98500
0,16	0,17901	0,96	0,82542	1,76	0,98719
0,20	0,22270	1,00	0,84270	1,80	0,98909
0,24	0,26570	1,04	0,85865	1,84	0,99074
0,28	0,30788	1,08	0,87333	1,88	0,99216
0,32	0,34913	1,12	0,88079	1,92	0,99338
0,36	0,38933	1,16	0,89910	1,96	0,99443
0,40	0,42839	1,20	0,91031	2,00	0,995322
0,44	0,46622	1,24	0,92050	2,10	0,997020
0,48	0,50275	1,28	0,92973	2,20	0,998137
0,52	0,53790	1,32	0,93806	2,30	0,998857
0,56	0,57162	1,36	0,94556	2,40	0,999311
0,60	0,60386	1,40	0,95228	2,50	0,999593
0,64	0,63459	1,44	0,95830	2,60	0,999764
0,68	0,66278	1,48	0,96365	3,20	0,999994
0,72	0,69143	1,52	0,96841	3,40	0,999998
0,76	0,71754	1,56	0,97263	3,60	1,000000

Formas algébricas da Lei de Henry e suas unidades

Formas algébricas da Lei de Henry	Unidades da constante de Henry
$y = Hx$	fração molar/fração molar = adimensional
$p = Hx$	(N/m ²) · (1/fração molar) = N/m ²
$c = Hc$	(N/m ³) · (m ³ /kmol) = N·m/kmol

Transferência de Massa entre Fases

$N_A = k_y(y_{AG} - y_{Ai}) = k_G(p_{AG} - p_{Ai})$	$\frac{1}{K_y} = \frac{1}{k_y} + \frac{H}{k_x}$
$N_A = k_x(x_{Ai} - x_{AL}) = k_L(c_{Ai} - c_{AL})$	$\frac{1}{K_x} = \frac{1}{Hk_y} + \frac{1}{k_x}$
$N_A = K_y(y_{AG} - y_A^*)$	$z = \frac{G_s}{K_y a} \int_{y_{A,1}}^{y_{A,0}} \frac{dy_A}{y_A - y_A^*} = \frac{L_s}{K_x a} \int_{x_{A,1}}^{x_{A,0}} \frac{dx_A}{x_A - x_A^*}$
$N_A = K_x(x_A^* - x_{AL})$	

Números adimensionais

Número de Reynolds	$Re = \frac{\rho v D}{\mu}$
Número de Euler	$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$
Número de Prandtl	$Pr = \frac{v}{\alpha}$
Número de Nusselt	$Nu = \frac{h_c L}{k}$
Número de Schmidt	$Sc = \frac{v}{D_{AB}}$
Número de Lewis	$Le = \frac{\alpha}{D_{AB}}$
Número de Sherwood	$Sh = \frac{k_c L}{D_{AB}}$
Número de Stanton da transferência de calor	$St = \frac{h_c L}{\rho V C_p}$
Número de Stanton da transferência de massa	$St_m = \frac{k_c}{V}$
Número de Grashof da transferência de massa	$Gr_m = \frac{g(\rho_s - \rho_l)L^3}{\rho V^2} = \frac{g(\Delta \rho / \rho)L^3}{V^2}$

Equacionamento para Transporte de Massa Convectivo

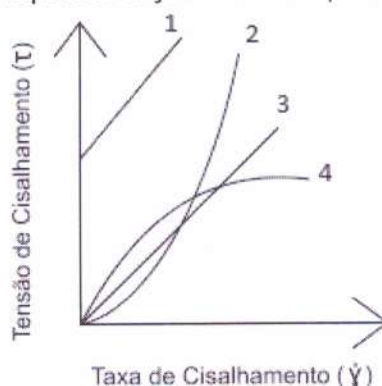
Análise exata da camada limite de concentração $Sc = 1$: $\frac{k_c L}{D_{AB}} = Sh_L = 0,332 Re_L^{1/2} Sc^{1/3}$ $Sc \neq 1$: $\frac{k_c L}{D_{AB}} = Sh_L = 0,332 Re_L^{1/2} Sc^{1/3}$ Coefficiente de transferência de massa médio: $\frac{\bar{k}_c L}{D_{AB}} = Sh_L = 0,664 Re_L^{1/2} Sc^{1/3}$	Análise aproximada da camada limite de concentração $Sh_L = 0,36 Re_L^{1/2} Sc^{1/3}$ (regime laminar) $Sh_L = 0,0292 Re_L^{4/5} Sc^{1/5}$ (regime turbulento) Analogia de Reynolds: $\frac{f}{2} \frac{VL}{v} = \frac{h_c L}{k} = \frac{k_c L}{D_{AB}}$
Analogia de Chilton-Colburn: $\frac{f}{2} = St Pr^{2/3} = St_m Sc^{2/3}$ $St Pr^{2/3} = j_H$ $St_m Sc^{2/3} = j_D$	Analogia de Chilton-Colburn – representação em termos do número de Stanton $\frac{St}{St_m} = \left(\frac{Sc}{Pr} \right)^{1/3}$ $\frac{h_c}{k_c} = \rho C_p \left(\frac{Sc}{Pr} \right)^{2/3} = \rho C_p \left(\frac{\alpha}{D_{AB}} \right)^{2/3}$
Fator j para escoamento no interior de tubos: ($10^4 < Re < 10^6$) $j_D = 0,023(Re)^{-0,2}$	Fator j para escoamento sobre uma placa larga: escoamento laminar ($10^4 < Re < 10^6$) $Sh = \frac{\bar{k}_c L}{D_{AB}} = 0,664 Re_L^{1/2} Sc^{1/3}$ $j_D = 0,037(Re)^{-0,2}$
Fator j para escoamento na superfície de um cilindro: $j_D = 0,193(Re)^{-0,382} \quad (4 \times 10^3 < Re < 4 \times 10^4)$ $j_D = 0,0266(Re)^{-0,195} \quad (4 \times 10^3 < Re < 2,5 \times 10^6)$	Fator j para escoamento sobre uma esfera: ($20 < Re < 10^5$) $j_D = 0,37(Re)^{-0,4}$
Fator j para escoamento em leitos empacotados com esferas: ($10 < Re < 2500$) $j_D = 1,17(Re)^{-0,415}$	
Líquidos $j_D = 1,09(Re)^{-0,67} \quad (Re < 55)$ $j_D = 0,25(Re)^{-0,31} \quad (55 < Re < 1500)$	Gases $j_D = 2,06(Re)^{-0,575} \quad (90 < Re < 40000)$

Relações do número de Sherwood em convecção mássica para uma concentração especificada na superfície correspondendo às relações do número de Nusselt em convecção de calor para uma temperatura especificada na superfície

Transferência de calor por convecção	Transferência de massa por convecção
1. Convecção forçada sobre placa plana	
(a) Escoamento laminar ($Re < 5 \times 10^5$) $Nu = 0,664 Re_L^{0,5} Pr^{1/3}, Pr > 0,6$	$Sh = 0,664 Re_L^{0,5} Sc^{1/3}, Sc > 0,5$
(b) Escoamento turbulento ($5 \times 10^5 < Re < 10^7$) $Nu = 0,037 Re_L^{0,8} Pr^{1/3}, Pr > 0,6$	$Sh = 0,037 Re_L^{0,8} Sc^{1/3}, Sc > 0,5$
2. Escoamento completamente desenvolvido em tubos circulares lisos	
(a) Escoamento laminar ($Re < 2.300$) $Nu = 3,66$	$Sh = 3,66$
(b) Escoamento turbulento ($Re < 10.000$) $Nu = 0,023 Re_L^{0,8} Pr^{0,4}, 0,7 < Pr < 160$	$Sh = 0,023 Re_L^{0,8} Sc^{0,4}, 0,7 < Sc < 160$
3. Convecção natural sobre superfícies	
(a) Placa vertical $Nu = 0,59(Gr Pr)^{1/4}, 10^5 < Gr Pr < 10^9$ $Nu = 0,1(Gr Pr)^{1/3}, 10^9 < Gr Pr < 10^{13}$	$Sh = 0,59(Gr Sc)^{1/4}, 10^5 < Gr Sc < 10^9$ $Sh = 0,1(Gr Sc)^{1/3}, 10^9 < Gr Sc < 10^{13}$
(b) Superfície superior de placa horizontal - superfície é quente ($T_s > T_\infty$) $Nu = 0,54(Gr Pr)^{1/4}, 10^4 < Gr Pr < 10^7$ $Nu = 0,15(Gr Pr)^{1/3}, 10^7 < Gr Pr < 10^{11}$	Fluido próximo à superfície é leve ($\rho_s < \rho_\infty$) $Sh = 0,54(Gr Sc)^{1/4}, 10^4 < Gr Sc < 10^7$ $Sh = 0,15(Gr Sc)^{1/3}, 10^7 < Gr Sc < 10^{11}$
(c) Superfície inferior de placa horizontal - superfície quente ($T_s > T_\infty$) $Nu = 0,27(Gr Pr)^{1/4}, 10^5 < Gr Pr < 10^{11}$	Fluido próximo à superfície é leve ($\rho_s < \rho_\infty$) $Sh = 0,27(Gr Pr)^{1/4}, 10^5 < Gr Sc < 10^{11}$

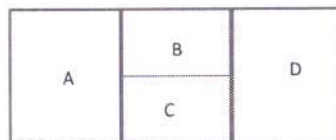
Questões objetivas

1. A vorticidade está associada ao movimento rotacional do fluido e corresponde a medida da rotação de um fluido em torno de um ponto. Matematicamente, a vorticidade é o campo vetorial definido pelo rotacional do campo de movimento $\vec{\omega} = \nabla \times \vec{V}$. Observe as afirmações abaixo e identifique quais delas são verdadeiras.
- a) Um Vórtice Livre é caracterizado pelo fluxo cuja rotação é nula e a circulação é constante para qualquer distância a partir da origem (ponto de singularidade da velocidade).
 - b) Um Vórtice forçado ocorre quando a rotação não é constante e a circulação aumenta com a distância a partir da origem, caracterizando uma rotação de corpo rígido.
 - c) O Vórtice livre ocorre quando o rotacional é maior que zero.
 - d) O Vórtice forçado ocorrerá sempre que o rotacional for igual a zero.
 - e) O Vórtice livre ocorre quando o rotacional é menor que zero.
2. O diagrama abaixo apresenta a representação mais simples nos estudos de reologia de fluidos.



- A figura mostra a relação entre a tensão e a taxa de cisalhamento. Conforme a denominação usual utilizada em reologia de fluidos, identifique qual das afirmações abaixo é verdadeira.
- a) Fluidos Newtonianos apresentam tensão de cisalhamento igual à taxa de deformação.
 - b) A curva (1) apresenta um plástico ideal ou plástico de Bingham, cuja relação entre a taxa de cisalhamento e a tensão de cisalhamento é linear após uma tensão limítrofe, ou seja, o este tipo de fluido comporta-se sempre como um sólido.
 - c) A curva (2) apresenta um fluido dilatante, cuja viscosidade aparente cresce conforme a taxa de deformação cresce, ou seja, o fluido torna-se mais espesso quando sujeito a tensões cisalhantes.
 - d) A curva (3) apresenta um fluido Newtoniano, cuja relação entre a tensão de cisalhamento e a taxa de deformação é diretamente proporcional.
 - e) A curva (4) apresenta um fluido pseudoplástico, cuja viscosidade aparente decresce conforme a taxa de deformação decresce, ou seja, tornam-se mais espessos quando sujeitos a tensões cisalhantes.
3. A classificação de fluidos Não-Newtonianos pode levar em conta a dependência da viscosidade aparente com o tempo. A classificação mais simples para estes tipos de fluidos considera os fluidos como Reopéticos e Tixotrópicos. Conforme as definições destes fluidos, avalie qual das alternativas abaixo é verdadeira.
- a) Fluidos Tixotrópicos apresentam um aumento da viscosidade aparente com o tempo
 - b) Fluidos Reopéticos apresentam um decréscimo da viscosidade aparente com o tempo
 - c) Fluidos Reopéticos apresentam um aumento da viscosidade aparente com o tempo
 - d) Fluidos Tixotrópicos apresentam independência da viscosidade aparente com o tempo
 - e) Fluidos Reopéticos apresentam independência da viscosidade aparente com o tempo

4. Um tanque de armazenamento de gás com 1 metro cúbico de volume está acoplado a um sistema de bombeamento que deve extrair o gás do reservatório. Considerando que o sistema de bombeamento promove a retirada do gás com vazão constante de 10 litros por segundo, utilize a conservação da massa para determinar o tempo em que a densidade do gás dentro do tanque será igual a metade da densidade inicial.
- a) 6,9 segundos
 - b) 69,3 segundos
 - c) 693,0 segundos
 - d) 0,69 segundos
 - e) 6930 segundos
5. Entre as estratégias computacionais para resolução de balanços conservacionais destaca-se o método das diferenças finitas, que consiste num método de resolução de equações diferenciais que se baseia na aproximação de derivadas por diferenças finitas. A fórmula de aproximação é obtida da série de ... _____ da função derivada.
- a) Fourier
 - b) Laplace
 - c) Maxwell
 - d) Taylor
 - e) Newton
6. Durante o combate ao incêndio na Catedral de Notre Dame, os bombeiros de Paris tiveram que lidar com um grande desafio de força. O local contava com hidrantes com vazão constante de 2,4 metros cúbicos por segundo cada um, onde estava acoplada apenas uma mangueira por hidrante. A área de fluxo nas mangueiras é de 0,3 metros quadrados e a pressão manométrica da água é de 100 kPa. A área de saída do bocal de cada mangueira é de 0,1 metros quadrados e a densidade aproximada da água utilizada é de 1000 quilogramas por metro cúbico. Desprezando as forças gravitacionais, e considerando que cada homem do corpo de bombeiros é capaz de suportar até 24 kN de empuxo de saída de água na mangueira, determine o número mínimo de bombeiros atuando simultaneamente em cada mangueira para evitar o desequilíbrio devido ao forte empuxo de água na saída da mangueira.
- a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
 - e) 5
7. Considere a parede composta por quatro matérias conforme a figura abaixo.



A taxa de transferência de calor é calculada por: $q = \Delta T / R_{total}$. Qual a equação que representa a resistência total.

- a) $R_{KA} + R_{KB} + R_{KC} + R_{KD}$

b) $R_{KA} + \frac{R_{KB} \cdot R_{KC}}{R_{KB} + R_{KC}} + R_{KD}$

c) $R_{KA} + \frac{R_{KB} + R_{KC}}{R_{KB} \cdot R_{KC}} + R_{KD}$

d) $\frac{1}{R_{KA}} + \frac{1}{R_{KB}} + \frac{1}{R_{KC}} + \frac{1}{R_{KD}}$

8. Um gás aquecido escoia através de um cilindro com uma temperatura T_{∞} . Sejam r_1 e r_2 os raios interno e externo, respectivamente. Considerando a superfície externa isolada qual a alternativa correta para especificar as condições de contorno nas superfícies interna e externa considerando durante o período transiente.

a) $-k \frac{\partial T(r_1, t)}{\partial r} = h[T_{\infty} - T(r_1)]$ e $\frac{\partial T(r_2, t)}{\partial r} = 0$

b) $-k \frac{\partial T(r_1, t)}{\partial r} = h[T(r_1) - T_{\infty}]$ e $\frac{\partial T(r_2, t)}{\partial r} = 0$

c) $-k \frac{\partial T(r_2, t)}{\partial r} = h[T_{\infty} - T(r_1)]$ e $\frac{\partial T(r_1, t)}{\partial r} = 0$

d) $-k \frac{\partial T(r_1, t)}{\partial r} = h[T_{\infty} - T(r_2)]$ e $\frac{\partial T(r_2, t)}{\partial r} = 0$

e) $-k \frac{\partial T(r_1, t)}{\partial r} = h[T_{\infty} - T(r_1)]$ e $\frac{\partial T(r_1, t)}{\partial r} = 0$

9. Seja a equação de condução de calor abaixo:

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial T}{\partial z} \right) + \frac{e_{ger}}{k} = 0$$

Qual a alternativa correta.

- a) Transferência de calor transiente, unidimensional, com geração de calor e condutividade térmica variável.
- b) Transferência de calor transiente, bidimensional, com geração de calor e condutividade térmica variável.
- c) Transferência de calor permanente, bidimensional, com geração de calor e condutividade térmica constante.
- d) Transferência de calor transiente, bidimensional, com geração de calor e condutividade térmica constante.
- e) Transferência de calor permanente, bidimensional, com geração de calor e condutividade térmica variável.
10. Qual das alternativas abaixo é verdadeira.
- a) O número de Fourier é a medida de calor conduzido através de corpos em relação ao calor armazenado. O número de Biot representa a razão entre as resistências térmicas internas ao sólido e na sua superfície. O número de Nusselt fornece a medida de calor por convecção na superfície. Número de Reynolds é a razão entre forças inerciais e forças viscosas.
- b) O número de Reynolds é a razão entre forças viscosas e forças inercias. O número de Nusselt representa a quantidade de calor por condução numa parede. O número de Biot é

uma medida da transferência de calor por convecção. O número de Fourier é a medida de calor conduzido através de corpos em relação ao calor gerado.

- c) Número de Lewis é a razão entre as difusividades mássica e térmica. O número de Prandtl é a razão entre as difusividades de momento e térmica. Número de Reynolds é a razão entre as forças inerciais e forças viscosas.
- d) Nenhuma alternativa está correta
- e) As alternativas a e b estão corretas

11. Considere as seguintes afirmativas:

- I. Aletas são superfícies estendidas empregadas para aumentar a taxa de calor transferido entre uma superfície sólida e o fluido em contato, através do aumento da área superficial efetiva;
 - II. Como as aletas representam uma resistência a transferência de calor por condução na sua base, pode-se garantir que a taxa de transferência de calor aumente com o uso de aletas;
 - III. A efetividade da aleta é definida como a razão entre a taxa de transferência de calor da aleta e a taxa de transferência de calor caso não houvesse aleta;
 - IV. O uso de aletas pode ser mais justificado em condições nas quais o coeficiente de transferência de calor (h) é baixo, sendo, portanto, mais utilizadas quando o fluido é um gás, predominando a convecção livre;
 - V. Nos casos usuais, a condutividade térmica das aletas (k) é elevada e o coeficiente convectivo de transferência de calor para o exterior (h) é baixo, de modo que a resistência térmica no fluido controla o processo de transferência de calor, e $Bi \ll 1$.
- a) Apenas as alternativas I e II estão corretas
 - b) Todas as alternativas estão corretas
 - c) Apenas a alternativa II está incorreta
 - d) Apenas as alternativas II, III e V estão corretas
 - e) Nenhuma alternativa está correta

12. A superfície de um dado material cuja temperatura deve ser mantida a 400°C encontra-se isolada de uma corrente de ar a 35°C por uma camada de isolante térmico com espessura de 25 mm e condutividade térmica de $0,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$. Se o coeficiente de transferência de calor por convecção entre o ar e a superfície externa do isolante é igual a $500 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, a temperatura da superfície externa e o fluxo de calor são, respectivamente:

- a) $37,9^\circ\text{C}$ e $14,5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$
- b) 379°C e $172 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$
- c) $35,3^\circ\text{C}$ e $150 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$
- d) 35°C e $0 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$
- e) $37,9^\circ\text{C}$ e $1450 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

13. Suponha um sistema hipotético, fechado, e contendo dois gases A e B, separados por um longo tubo capilar. No instante em que o capilar é aberto ambos os gases se difundirão em sentidos opostos.

- I. Se a temperatura for mantida constante, dobrando a pressão do sistema a difusividade dobrará.
- II. Se a pressão for mantida constante, aumentando a temperatura do sistema a difusividade será a metade.
- III. Se tanto a temperatura e a pressão do sistema forem mantidas constantes e a difusividade será inalterada.

A(s) afirmativa(s) correta(s) é (são):

- a) Apenas o item I.

- b) Apenas o item II.
- c) Apenas o item III.
- d) Os itens I e II.
- e) Os itens II e III.

14. Ainda sobre o sistema descrito no item anterior, a taxa molar total da mistura gasosa binária (A e B) corresponde as contribuições da transferência de massa por difusão e da transferência de massa por convecção, em relação a coordenadas estacionárias, como descrito na equação a seguir:

$$N_A = -CD_{AB} \frac{dy_A}{dz} + y_A(N_A + N_B)$$

em que D_{AB} é a difusividade, C a concentração total e y_A a fração molar do gás A.

A partir destas informações, avalie as afirmativas a seguir.

I. Quando há contradifusão equimolar, a equação simplifica-se para:

$$N_A = -CD_{AB} \frac{dy_A}{dz}$$

- II. Na contradifusão equimolar, os fluxos mássicos, assim como os fluxos molares são iguais com direções opostas.
- III. Considerando que o fluxo de matéria ocorre apenas na direção z, em regime permanente, a concentração total, temperatura e pressão são constantes, e que as frações molares dos gases A e B são constantes apenas nas extremidades (mas diferentes ao longo de z), o fluxo molar de um componente numa dada fronteira pode ser calculado com a integração da equação apresentada no enunciado.

É correto o que se afirma em:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II.
- e) I e III.

15. A difusão de um componente A gasoso através de um meio estagnado B pode ser representado pela simplificação da equação a seguir:

$$N_A = -CD_{AB} \frac{dy_A}{dz} + y_A(N_A + N_B)$$

em que D_{AB} é a difusividade, C a concentração total e y_A a fração molar do gás A. Com base nestas informações, mantidas a pressão total e a temperatura constantes, a expressão simplificada será:

- a) $N_A = -CD_{AB} \frac{dy_A}{dz}$
- b) $N_A = -CD_{AB} \frac{dy_A}{dz} + y_A N_B$
- c) $N_A = -\frac{CD_{AB}}{(1-y_A)} \frac{dy_A}{dz}$
- d) $N_A = y_A(N_A + N_B)$
- e) N.D.A.

16. A segunda Lei de Fick é o resultado da simplificação da equação da continuidade mássica e é análoga a segunda Lei de Fourier, conforme mostrado nas equações a seguir:

$$\frac{\partial C_A}{\partial t} = D_{AB} \nabla^2 C_A \text{ - Segunda Lei de Fick}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \nabla^2 T \text{ - Segunda Lei de Fourier}$$

em que D_{AB} é a difusividade, C_A a concentração do componente A, α é a difusividade térmica e T a temperatura. Sobre a segunda Lei de Fick, analise as afirmativas a seguir:

- I. É válida apenas para sistemas em regime permanente, cuja velocidade do meio, pressão e temperatura são constantes e que a transferência de massa ocorre tanto por difusão quanto por convecção.
- II. É válida para regime transiente, cuja velocidade do meio é nula, a temperatura e pressão são constantes e há ausência de reação química no meio onde ocorre o fenômeno de transferência de massa por difusão e convecção.
- III. É válida para regime transiente, cuja velocidade do meio é nula, a temperatura e pressão são constantes e há ausência de reação química no meio onde ocorre o fenômeno de transferência de massa por difusão.
- IV. Representa sistemas em que não há escoamento de fluido, seja em sistemas sólidos ou líquidos, assim como para sistemas gasosos como o caso da contradifusão equimolar.

As afirmativas corretas são:

- a) Os itens I e II.
- b) Os itens II e III.
- c) Os itens I e IV.
- d) Os itens I, II e III.
- e) Os itens III e IV.

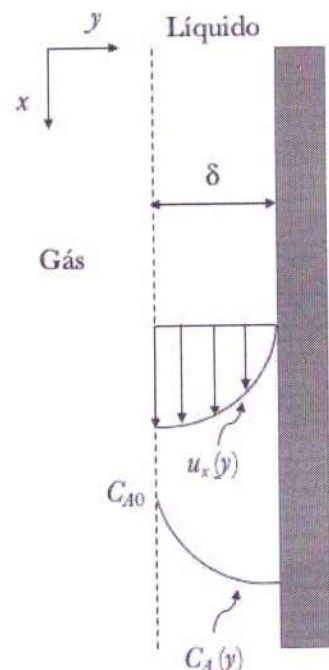
17. Considere o sistema de dois balões (com o mesmo volume) unidos por um capilar de 20 cm. Inicialmente, um dos balões contém um gás A e o outro um gás B e o capilar fechado. O sistema é isobárico ($P = 1 \text{ atm}$) e isotérmico (25°C). Sabendo-se que a difusividade mássica é igual a $0,78 \text{ cm}^2/\text{s}$, os valores dos fluxos molares do gás A e do gás B são, respectivamente, no instante em que o capilar é aberto:

- a) $2,05 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ e $-2,05 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- b) $1,59 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ e $-1,59 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- c) $2,62 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ e $-2,62 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- d) $6,38 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ e $-6,38 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- e) N.D.A.

Dado: Constante universal dos gases: $R = 0,08206 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

18. Considere uma coluna de parede molhada utilizada, por exemplo, para absorver NH_3 de uma corrente gasosa, conforme mostrado na figura abaixo. Considera-se que a parede do interior da coluna como uma superfície plana de altura L e largura $W = 2\pi R$ (situação em que a espessura do filme líquido é inferior ao diâmetro da coluna). Com base nessas informações, analise as afirmativas a seguir:

- I. A transferência de massa de NH_3 (soluto A) no filme de água (líquido B) envolve tanto convecção longitudinal quanto difusão transversal;
- II. Considerando a transferência de massa unidimensional e em regime laminar de escoamento, com espessura da camada limite constante, o transporte de NH_3 se dá unicamente por mecanismos moleculares.
- III. Devido às características do processo difusivo (transporte lento quando comparado com o transporte convectivo axial), a distância que o NH_3 penetra no líquido é muito pequeno



em relação à espessura do filme, podendo ser considerado um meio semi-infinito.

É correto afirmar que:

- a) Apenas o item I está correto.
- b) Apenas o item II está correto.
- c) Apenas o item III está correto.
- d) Todos os itens estão corretos.
- e) N.D.A.

19. Ar a 1 atm e 100 °C escoa através de uma placa plana fina de naftaleno que possui 1 m de comprimento, causando sua sublimação. O número de Reynolds consiste no limite superior em que a camada limite laminar persiste, ou seja, $Re = 5 \times 10^5$. Nesta situação, o fluxo médio de sublimação e o fluxo local de sublimação a uma distância de 0,5 m a partir da borda inicial da placa são:

- a) $2,55 \times 10^{-6} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; $1,79 \times 10^{-6} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;
- b) $2,55 \times 10^{-6} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; $5,91 \times 10^{-6} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;
- c) $2,55 \times 10^{-6} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; $8,99 \times 10^{-7} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;
- d) $2,55 \times 10^{-4} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; $1,79 \times 10^{-6} \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;
- e) N.D.A.

Dados: Pressão de vapor do naftaleno, $p_{\text{vapor}} = 10 \text{ torr}$; Pressão total do sistema, $P = 760 \text{ torr}$; viscosidade do ar, $\mu = 2,15 \times 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; densidade molar do ar, $\rho = 0,0327 \text{ kmol} \cdot \text{m}^{-3}$; massa molar do ar, $M = 29 \text{ kg} \cdot \text{kmol}^{-1}$ Difusividade do naftaleno no ar, $D_{\text{naftaleno-ar}} = 0,94 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

20. A transferência de massa de um soluto A de uma fase para outra envolve o contato íntimo entre as fases. Nessa situação, o soluto migrará de uma fase a outra através de uma interface, como por exemplo, uma interface gás-líquido. A teoria do filme de Whitman é uma das mais aceitas para descrever a transferência de massa entre fases. Sobre a teoria do filme é correto afirmar que:

- a) Existe um filme de espessura δ , em ambas as fases, imóvel, e que permite a transferência de massa por convecção e na direção normal a interface;
- b) Existe um filme de espessura δ , em ambas as fases, imóvel, e que permite a transferência de massa por difusão molecular na direção normal a interface;
- c) A interface corresponde a uma barreira móvel solúvel a uma das fases e que permite a transferência de massa do soluto apenas por difusão;
- d) A resistência a transferência de massa na interface é praticamente nula garantindo o gradiente de concentração e a total migração de um soluto de uma fase a outra;
- e) N.D.A.

Questões discursivas

1. O corpo humano é considerado uma engrenagem perfeita e que trabalha de forma extremamente organizada e interligada. Por se tratar de um ser vivo, todos os processos são biológicos. Eventualmente falhas no funcionamento podem ocorrer e são causados por agentes externos ou por problemas genéticos, causando uma série de doenças. Especificamente, para o caso de alguns cânceres, o tratamento pode ser realizado por liberação controlada de fármacos por via sistêmica, em que a droga (quimioterápico) é administrada ao paciente portador da doença. Nesse caso, a droga encapsulada em partículas nanométricas é transportada pelo sangue até encontrar as células cancerígenas onde será liberada. Após a liberação e a ação da droga, ocorre a excreção. Com base nessas informações simplificadas, e sabendo que o fluxo sanguíneo é considerado um fluxo laminar, discorra sobre os fenômenos de transporte que envolvem a presente situação adotando as hipóteses necessárias de maneira clara e objetiva.
2. A geração não uniforme de calor por unidade de volume, $\dot{e}_g$, em um elemento radioativo esférico de raio R, cuja temperatura da superfície é mantida constante e igual a T_s é dada pela expressão:

$$\dot{e}_g = \dot{e}_{go} - \left[1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right]$$

Considerando a equação geral de condução de calor em coordenadas esféricas dada por:

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(kr^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial}{\partial \phi} \left(k \frac{\partial T}{\partial \phi} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(k \sin \theta \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) + \dot{e}_g = \rho c \frac{\partial T}{\partial t}$$

Deduza expressões que permitam calcular a temperatura no centro do elemento radioativo e a dissipação de calor na sua superfície, considerando condução unidimensional na direção radial, regime permanente, e condições de contorno que contemplem a simetria em $r = 0$ e $T = T_s$ na superfície, em $r = R$.

A taxa total de calor gerado no elemento radioativo corresponde à taxa de dissipação de calor na superfície ($\dot{E}_g$) e pode ser determinada por:

$$\dot{E}_g = \int_V \dot{e}_g dV$$

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
EDITAL 023/2018 – PROGESP. ÁREA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE

CÓDIGO DO CANDIDATO:

FOLHA DE RESPOSTAS

- 01 _____
- 02 _____
- 03 _____
- 04 _____
- 05 _____
- 06 _____
- 07 _____
- 08 _____
- 09 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____