



**Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2012/2sem**

Nome do Candidato:
R.G.:
Data:
Assinatura:

Indique a área de concentração de interesse (em ordem decrescente de preferência):

[Aeronaves/Dinâmica de Máquinas e Sistemas/Manufatura/Materiais/Projeto Mecânico/Térmica e Fluidos]

1-
2-
3-

**Instruções**

- 1) O exame consta de 20 questões, sendo que o candidato deve escolher 10 questões para resolver. No caso de o candidato resolver um número maior de questões, serão consideradas as 10 primeiras;
- 2) Todas as questões tem o mesmo valor (1,0 ponto para cada questão);
- 3) A resolução das questões deve estar no espaço reservado a elas, podendo ser utilizado o verso da página, caso necessário;
- 4) A resposta final das questões deve ser colocada no quadro destinado a elas (abaixo do enunciado);
- 5) Não é permitida a consulta a qualquer tipo de material;
- 6) O uso de calculadoras eletrônicas simples (não-programáveis) é permitido;
- 7) Todas as folhas devem ser identificadas com nome completo;
- 8) A duração do exame é de 4 horas.

<b>Para uso exclusivo dos examinadores</b>							
NOTAS INDIVIDUAIS NAS QUESTÕES							
Q1		Q6		Q11		Q16	
Q2		Q7		Q12		Q17	
Q3		Q8		Q13		Q18	
Q4		Q9		Q14		Q19	
Q5		Q10		Q15		Q20	
							<b>NOTA FINAL</b>



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

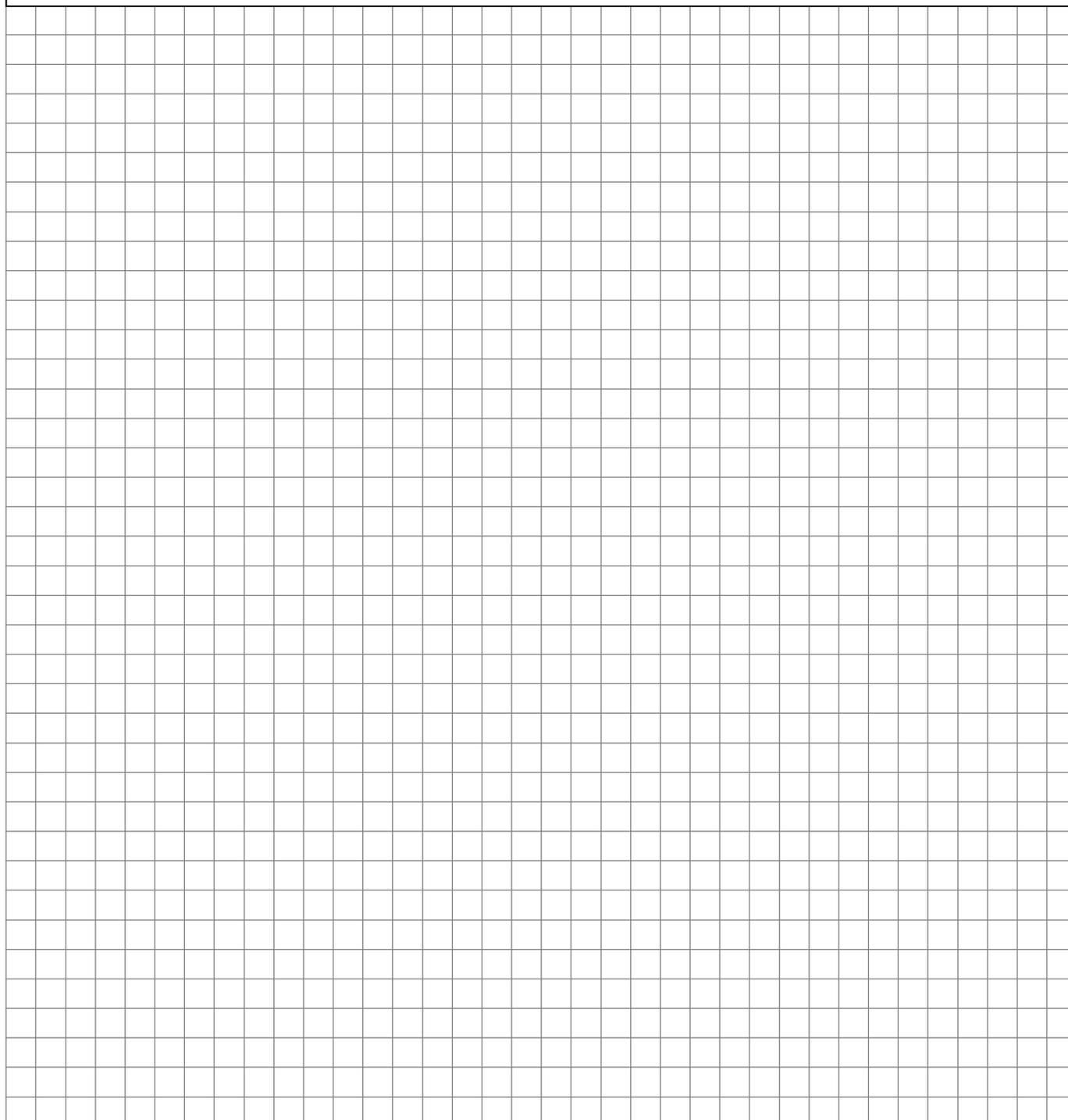
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 1: (Álgebra Linear)**

Dada a matriz  $A(x)$  abaixo, calcule o determinante da matriz  $A(1)^T A(0)$ . Justifique sua resposta.

$$A(x) = \begin{bmatrix} 1+x & 2 & 1 \\ 1 & x^2 & 2 \\ 1 & 0 & x \end{bmatrix}$$

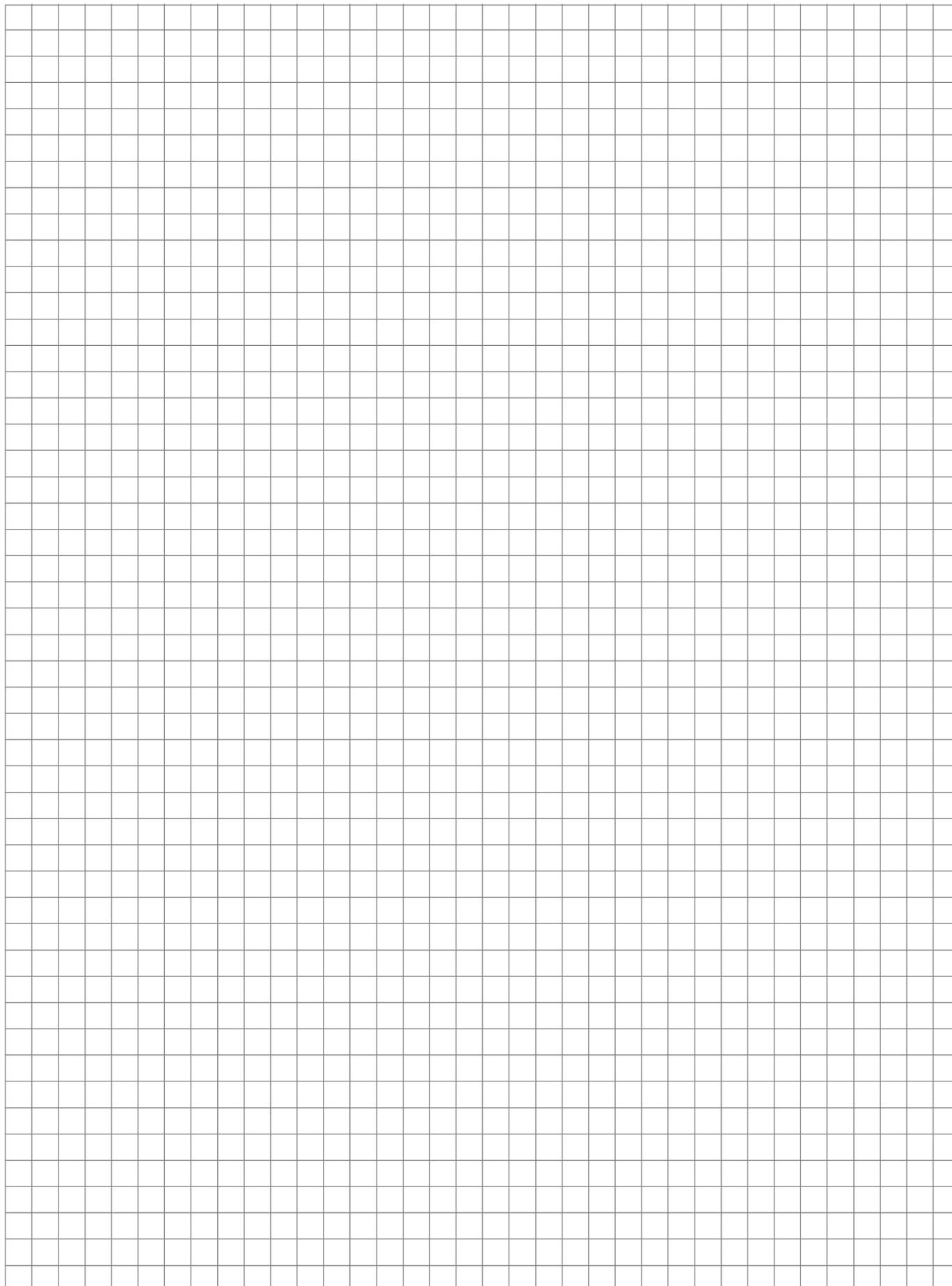
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

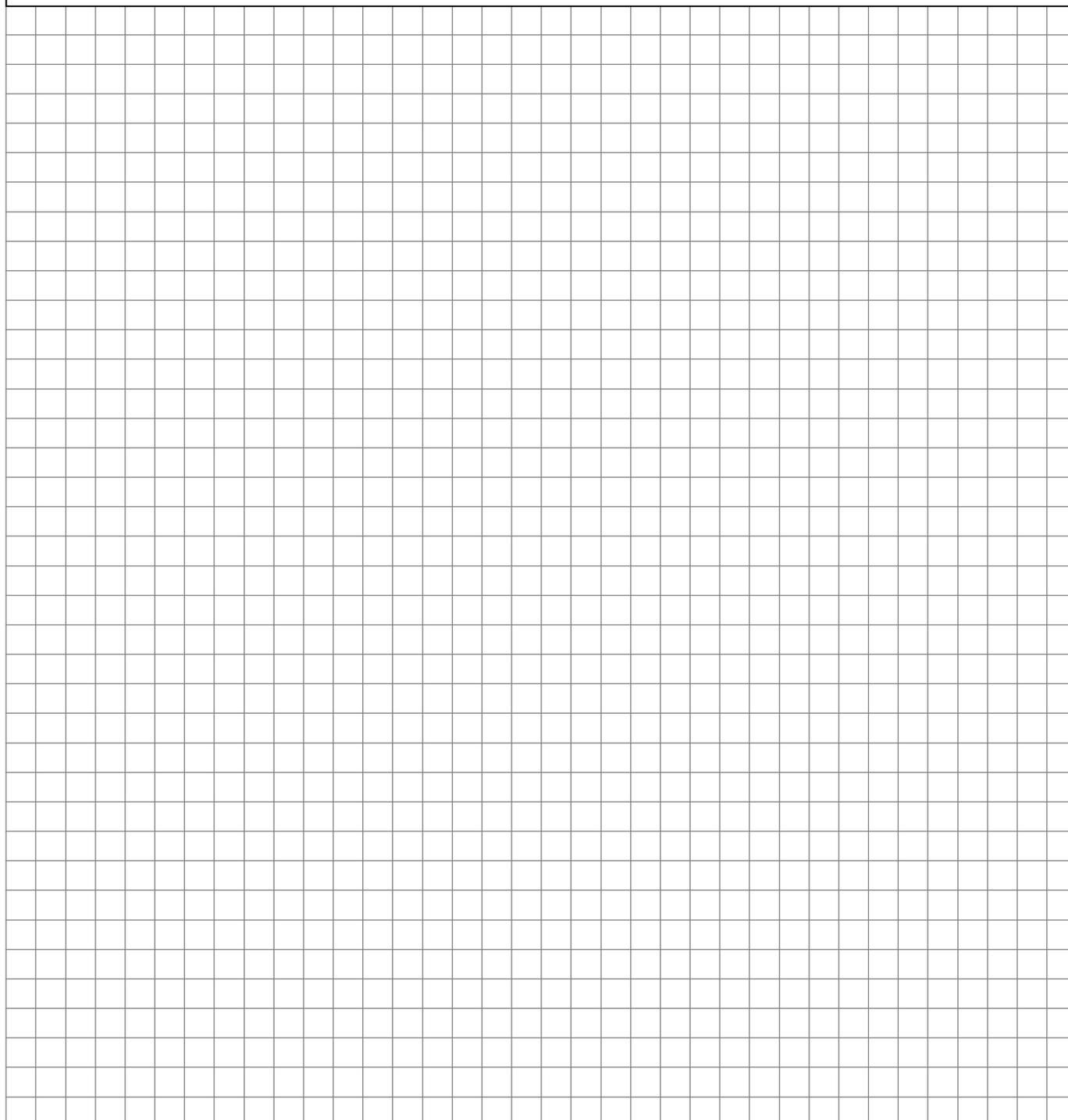
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 2: (Álgebra Linear)**

Encontre o valor de  $x$  para que a matriz  $A$  abaixo tenha autovalores 1 e 6. Em seguida, encontre os autovetores correspondentes. Justifique sua resposta.

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ x & 3 \end{bmatrix}$$

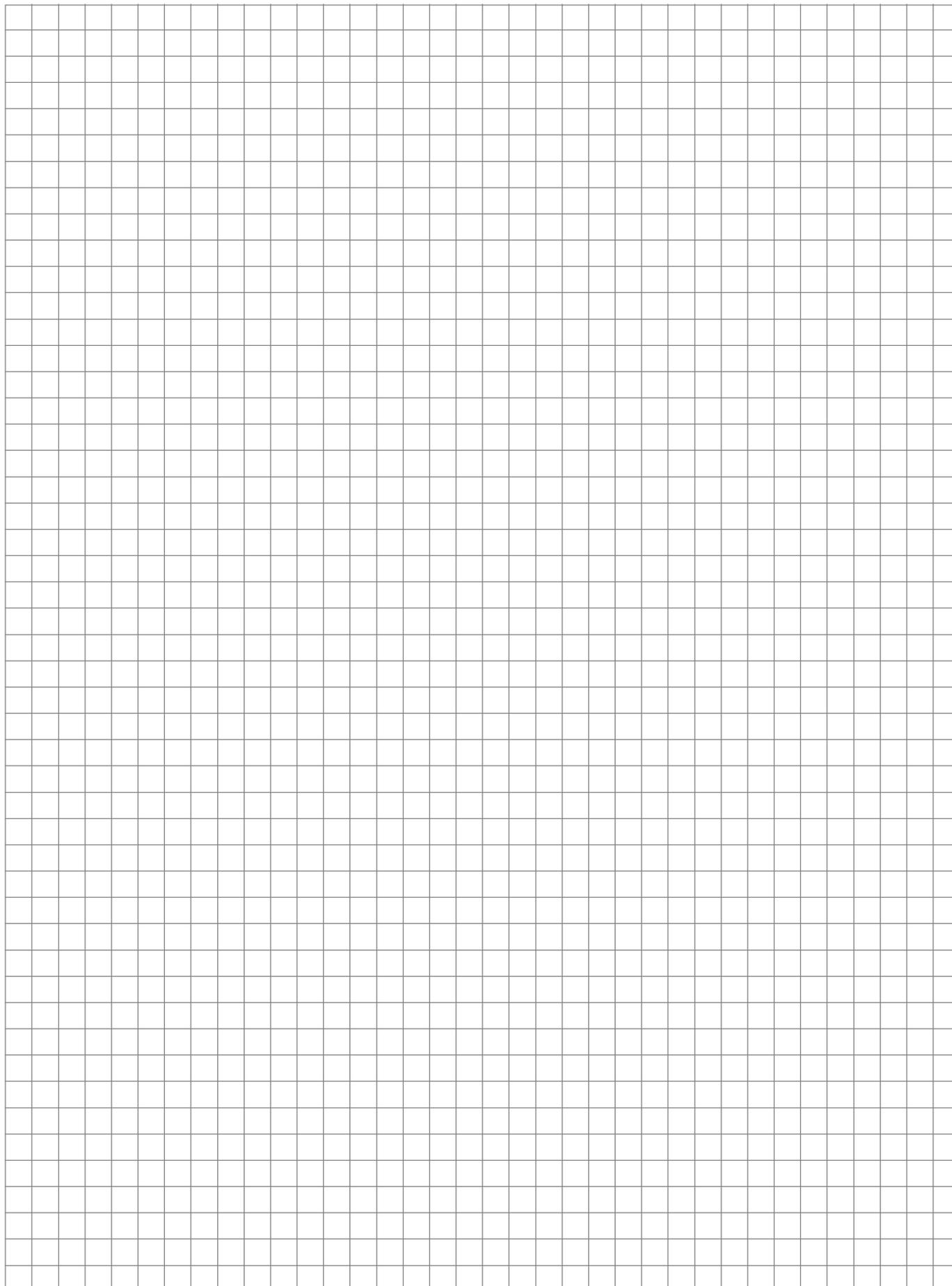
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

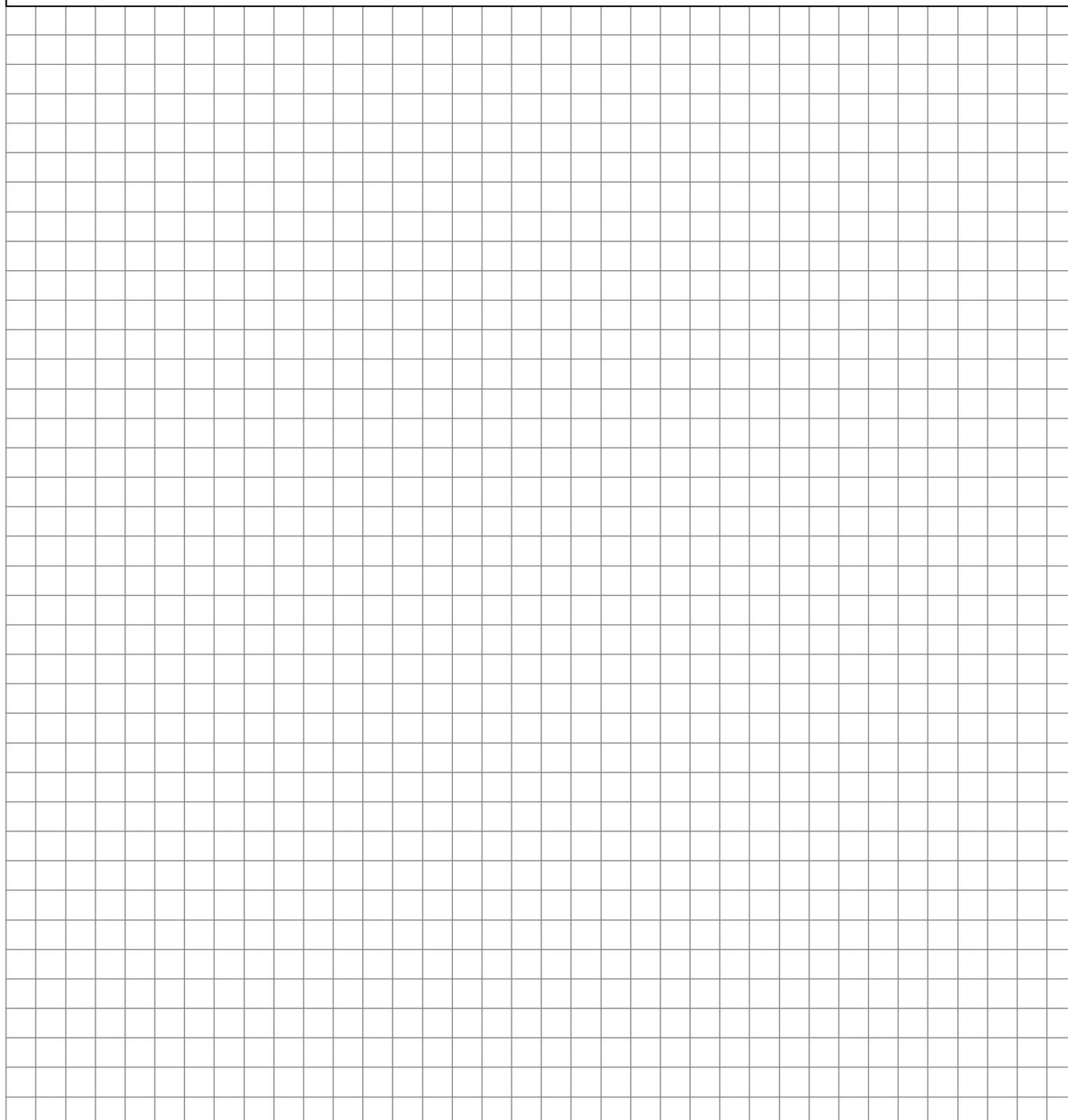
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 3: (Cálculo Diferencial e Integral)

Determine o valor da integral definida abaixo. Justifique sua resposta.

$$I = \int_2^4 \frac{(3x - 5)^2}{x} dx$$

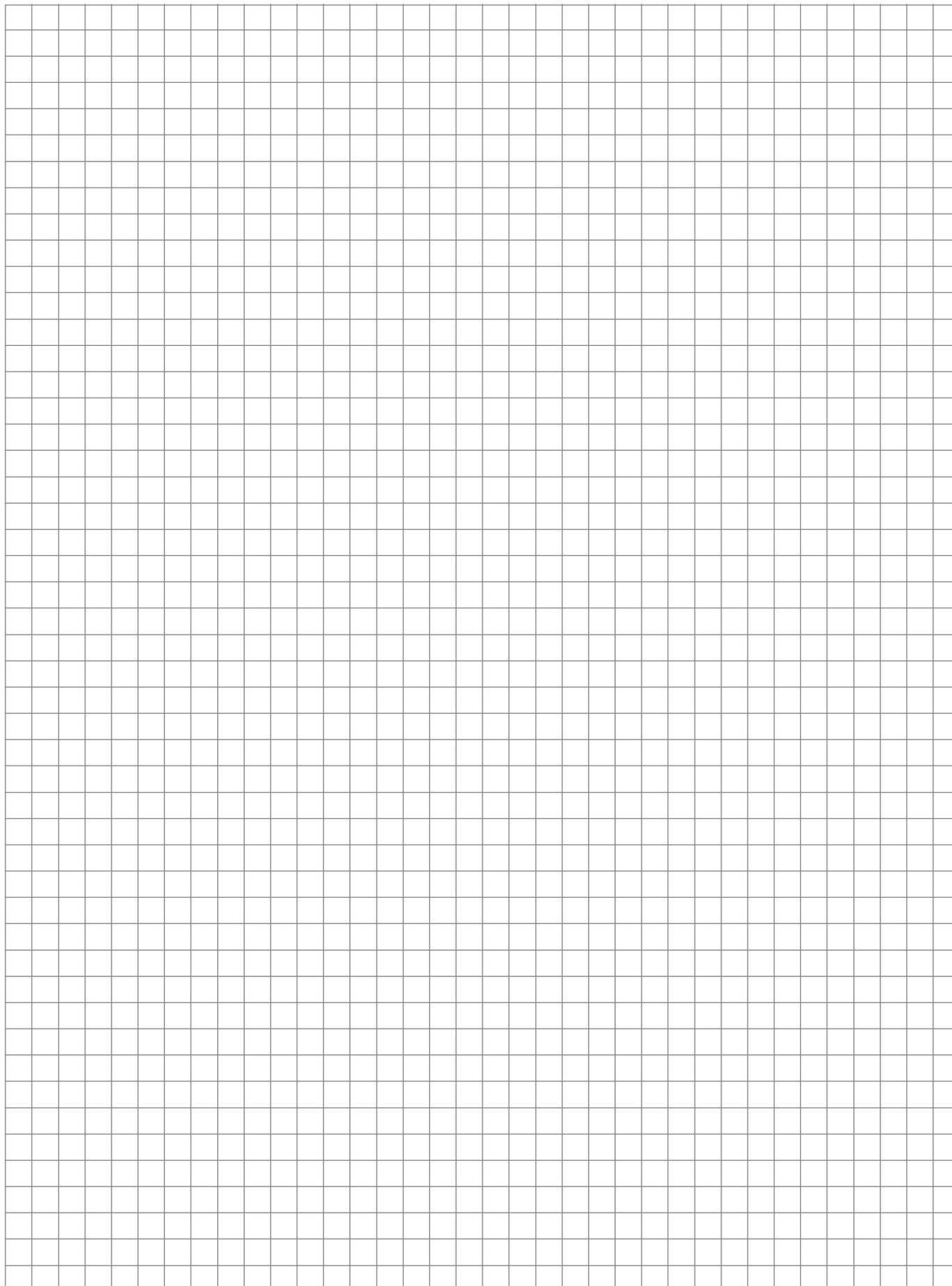
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

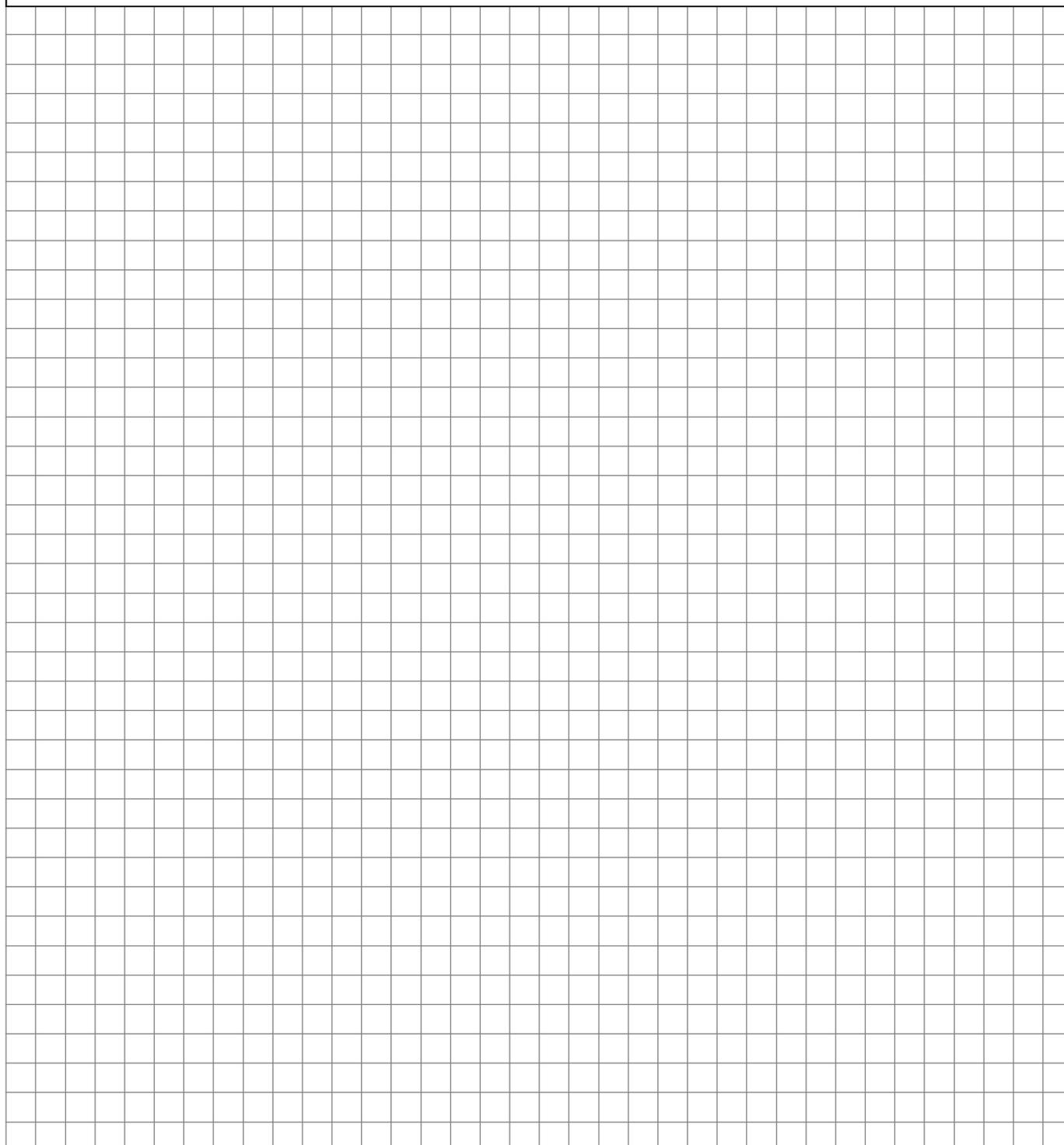
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 4: (Cálculo Diferencial e Integral)

Determine a derivada da função  $g(x)$  com relação à  $x$ . Justifique sua resposta.

$$g(x) = (x - 1)^2 + \frac{1}{xe^x}$$

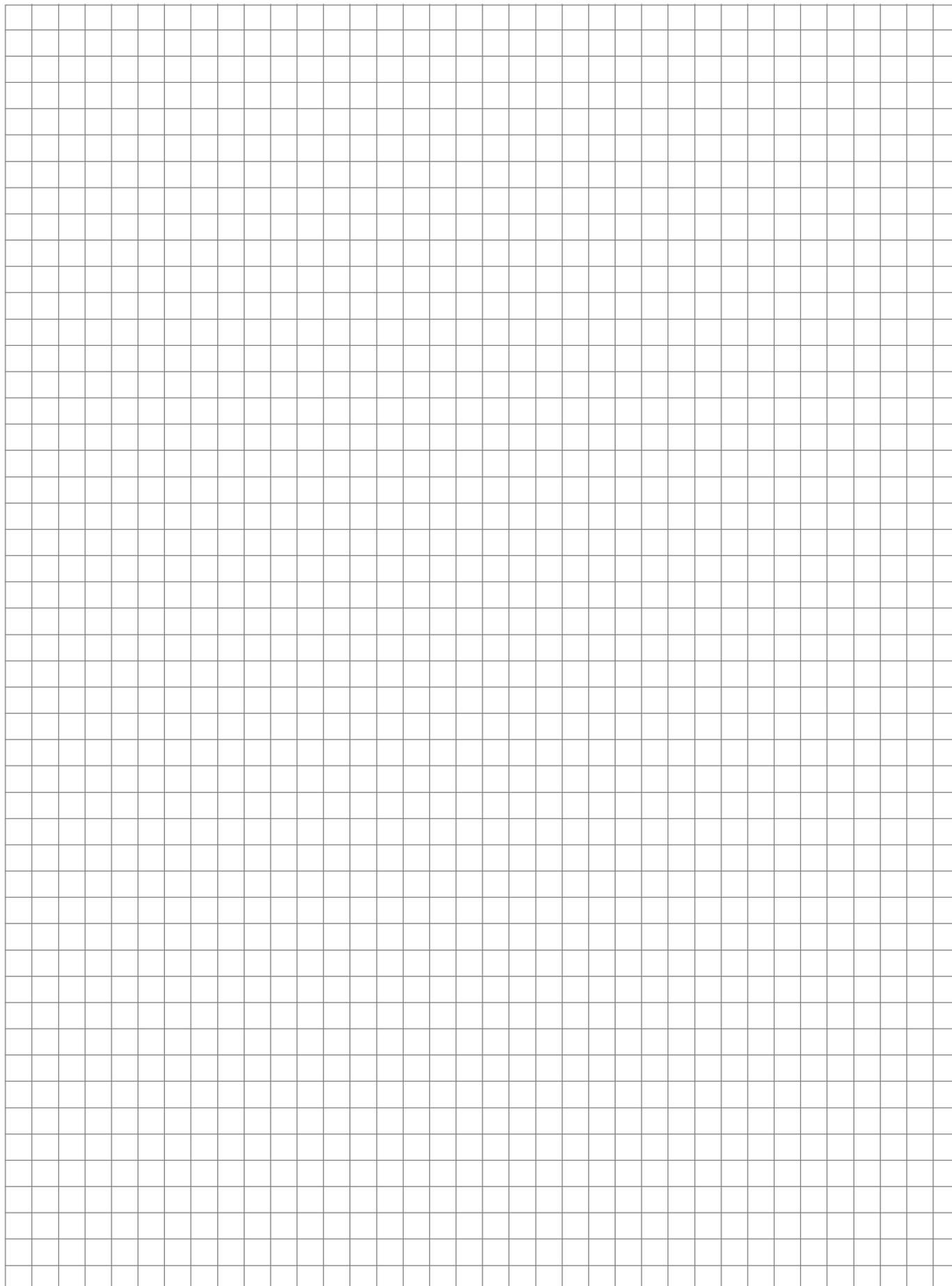
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

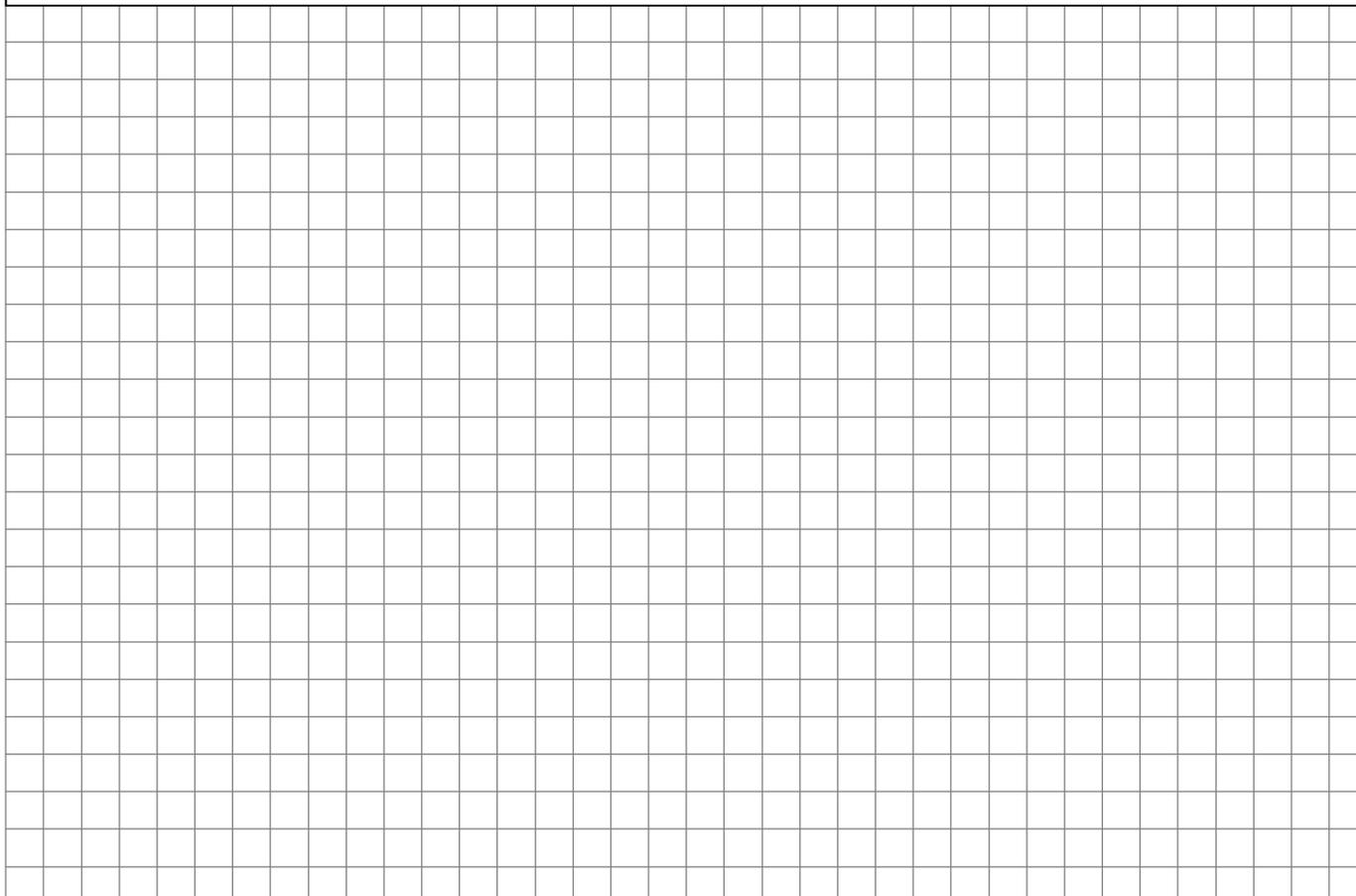
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 5: (Computação)

Usando a linguagem “português estruturado”, construa um algoritmo *não-recursivo* que: 1) faça a leitura de um número inteiro  $n$ ; 2) calcule o valor da soma  $s$ , expressa pelo somatório abaixo, e 3) imprima o resultado do valor calculado  $s$ . Note que  $i$  é um número inteiro e não assume o valor -1. *Observação*: não é necessário declarar as variáveis no algoritmo. Justifique sua resposta.

$$s = \sum_{i=-20, i \neq -1}^n \left\lfloor \frac{i}{(i+1)^2} \right\rfloor$$

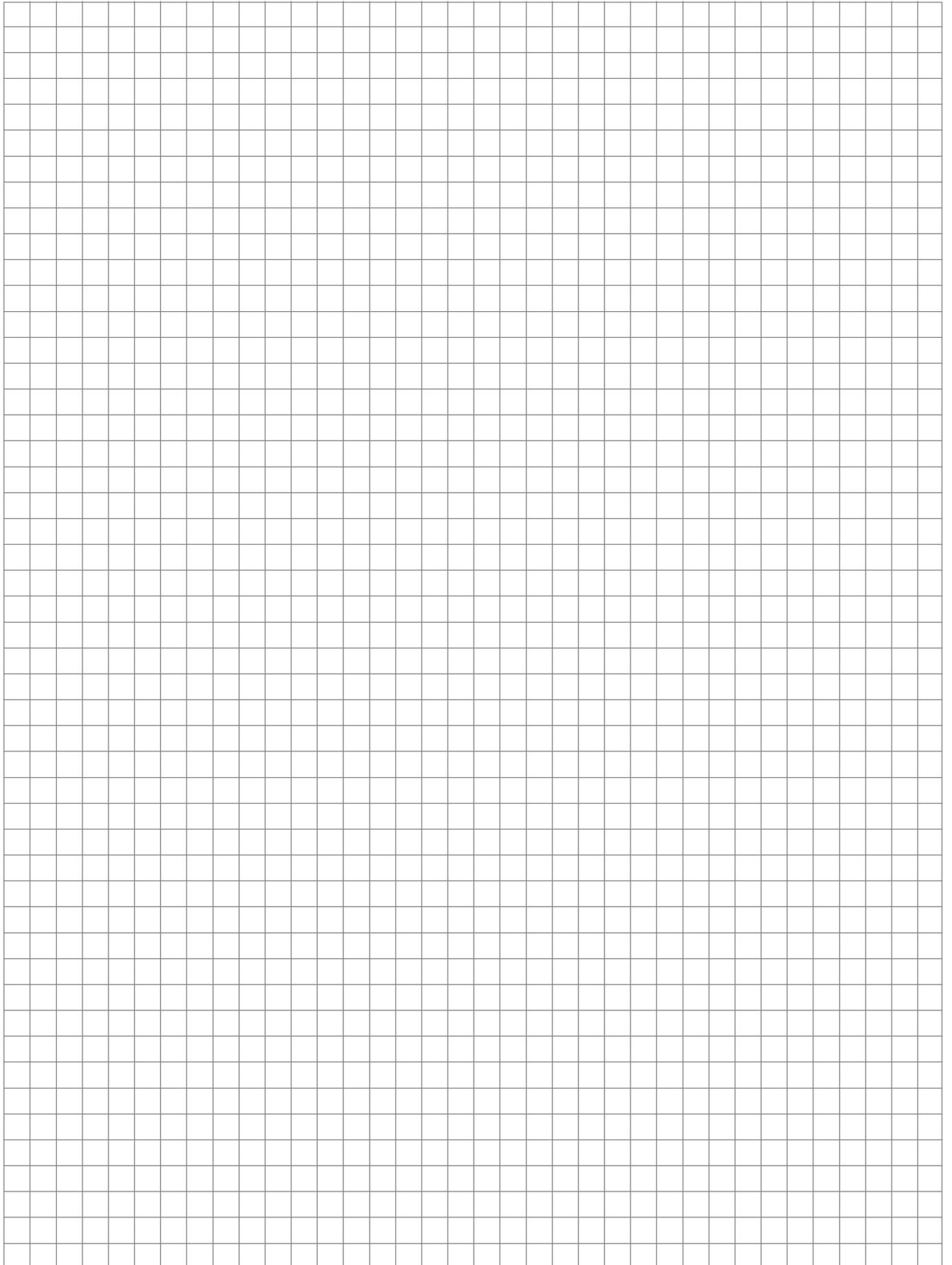
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

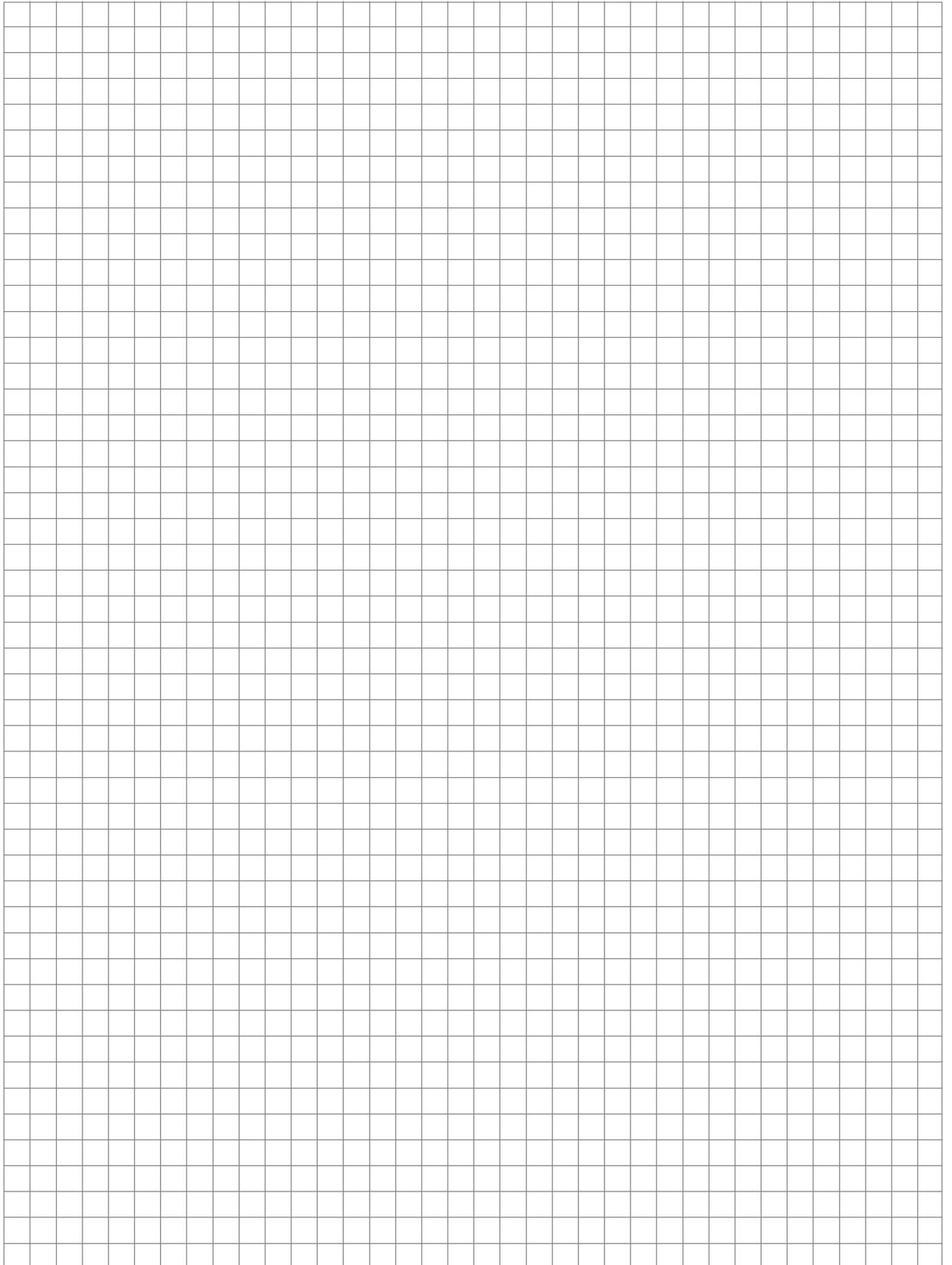




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

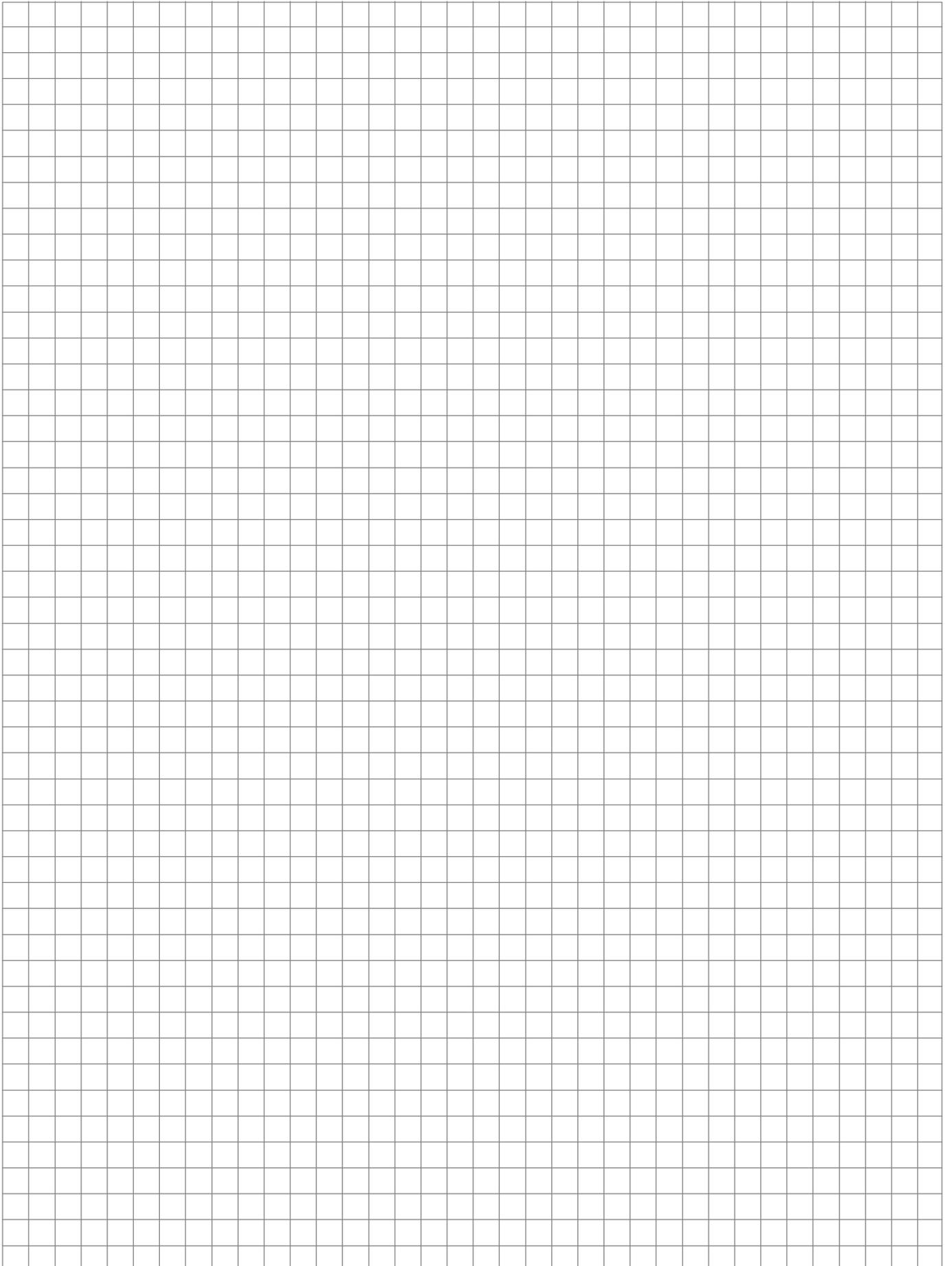




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

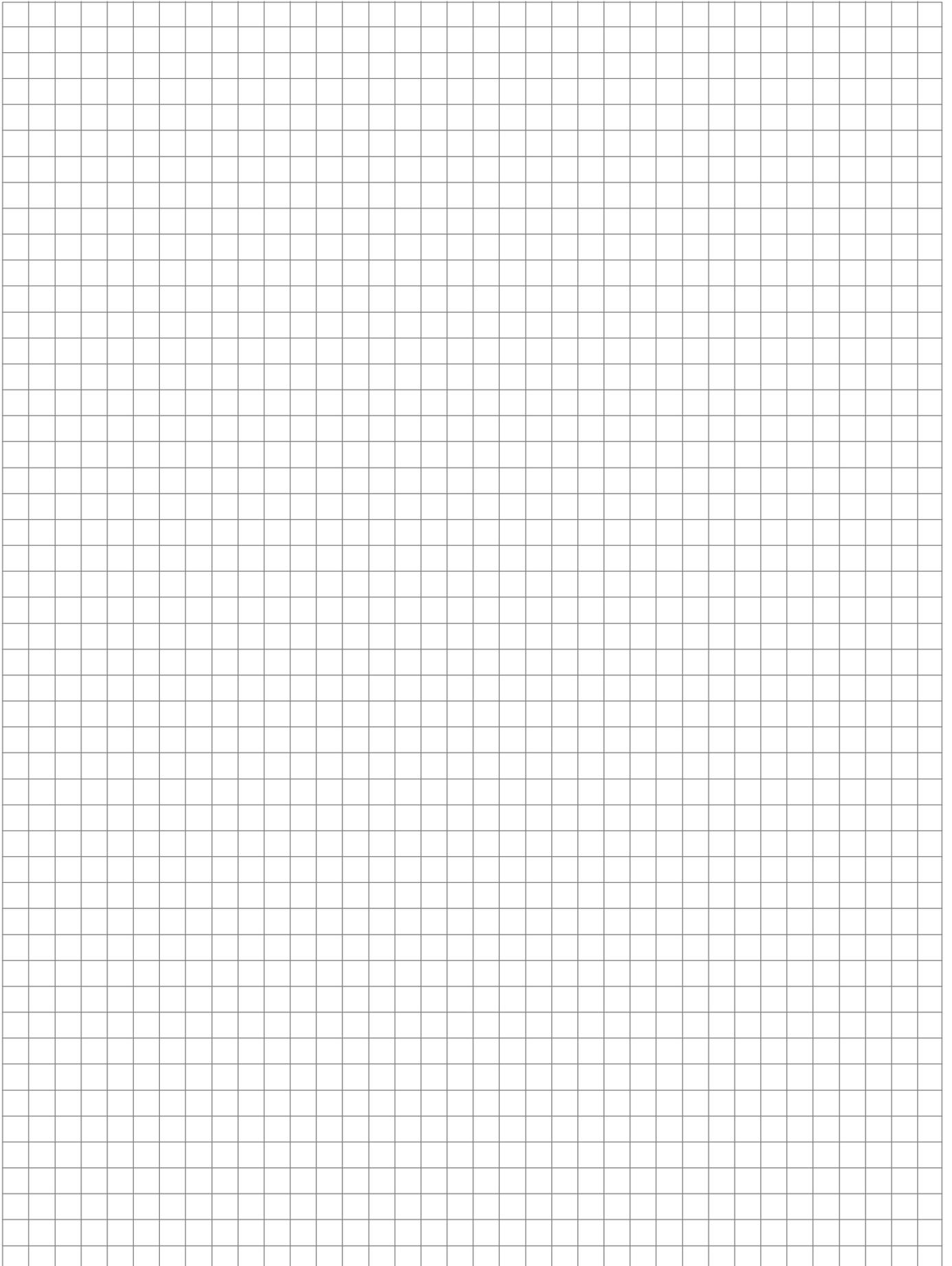




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 9: (Controle)**

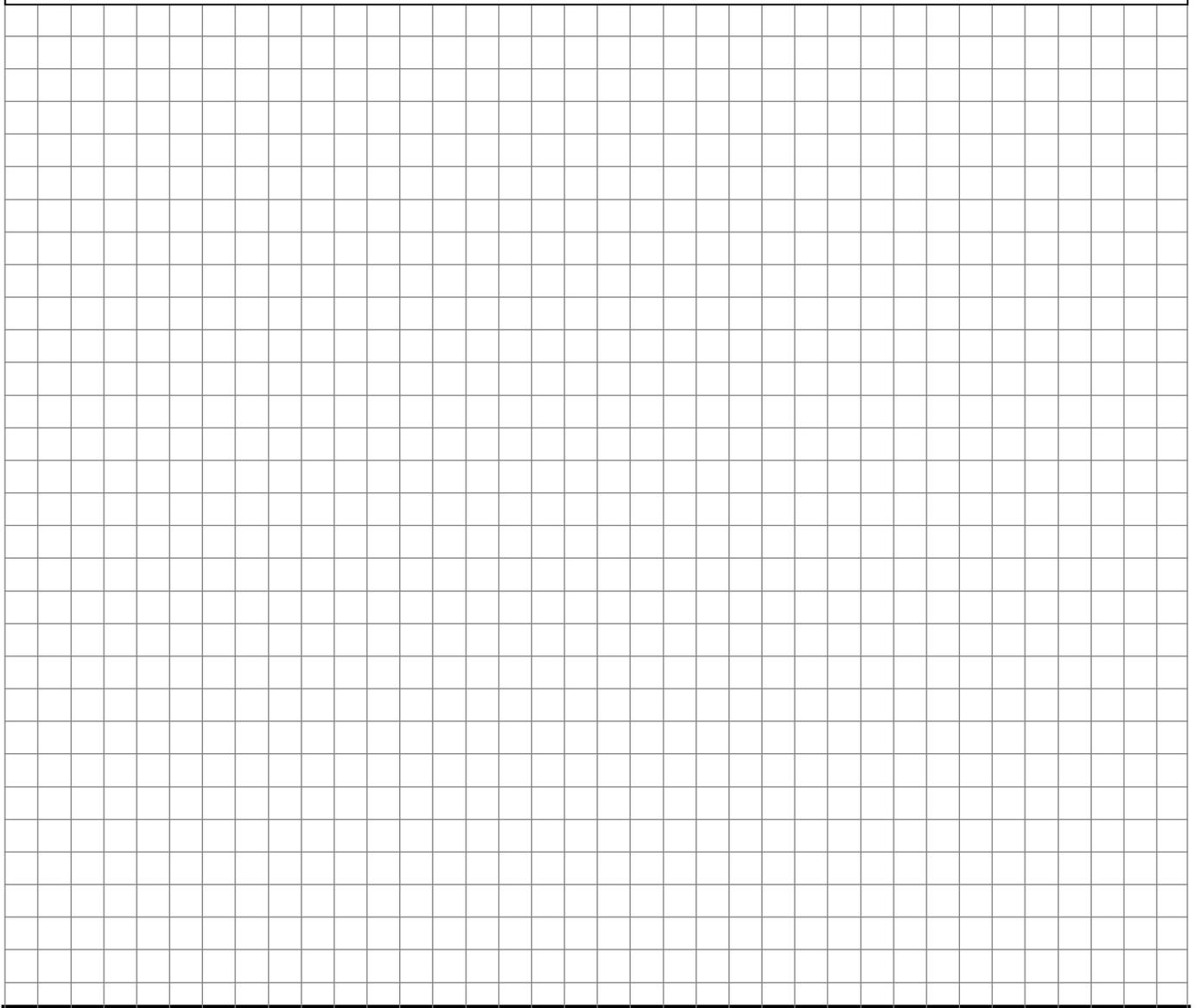
Determine a transformada inversa de Laplace da função  $F(s)$  abaixo. Justifique sua resposta.

$$F(s) = \frac{1}{s(s^2 + 2s + 2)}$$

Dados:

f(t)	F(s)
Degrau unitário 1(t)	$\frac{1}{s}$
$e^{-at} \text{sen} \omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$
$e^{-at} \text{cos} \omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$

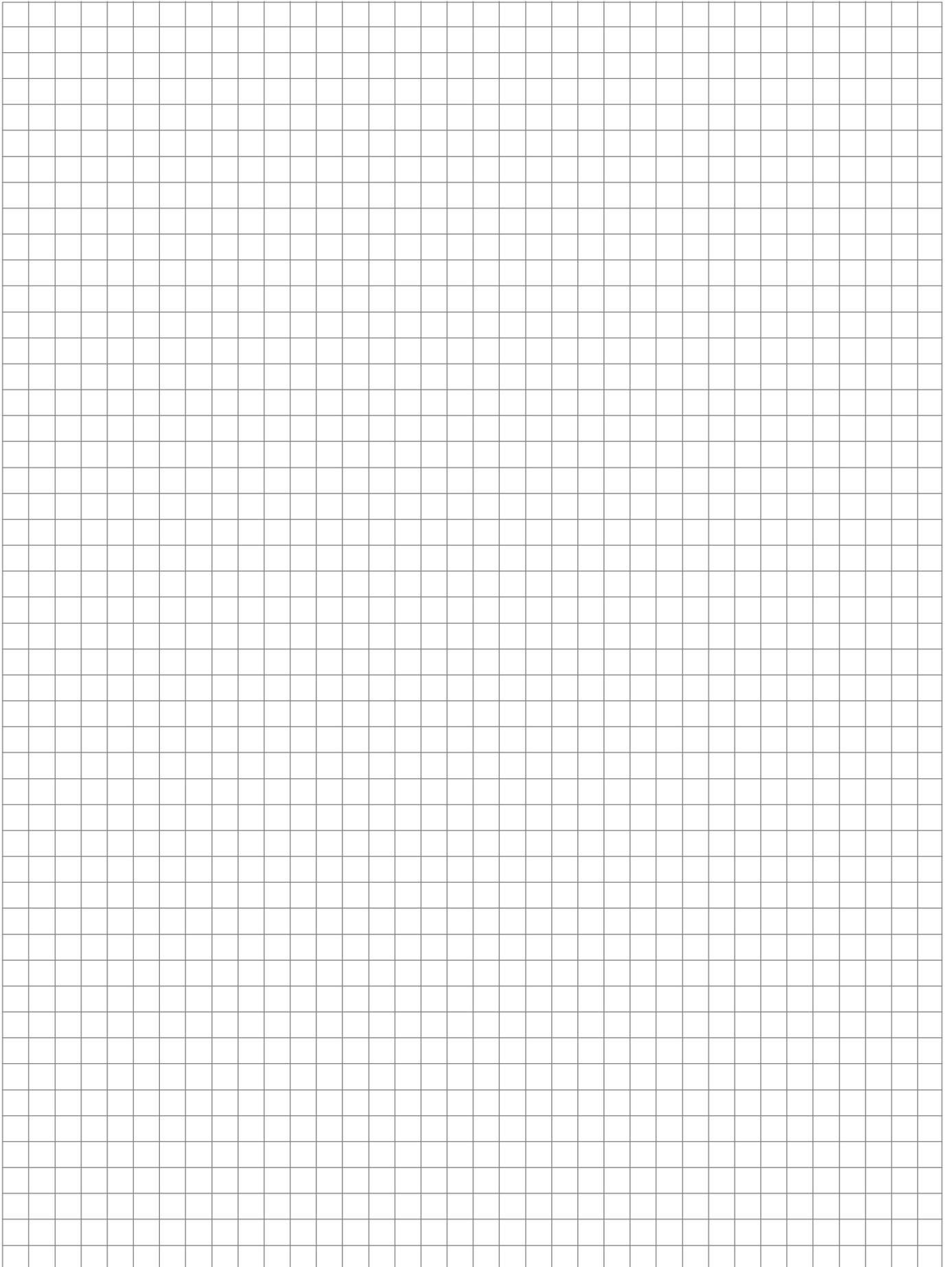
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

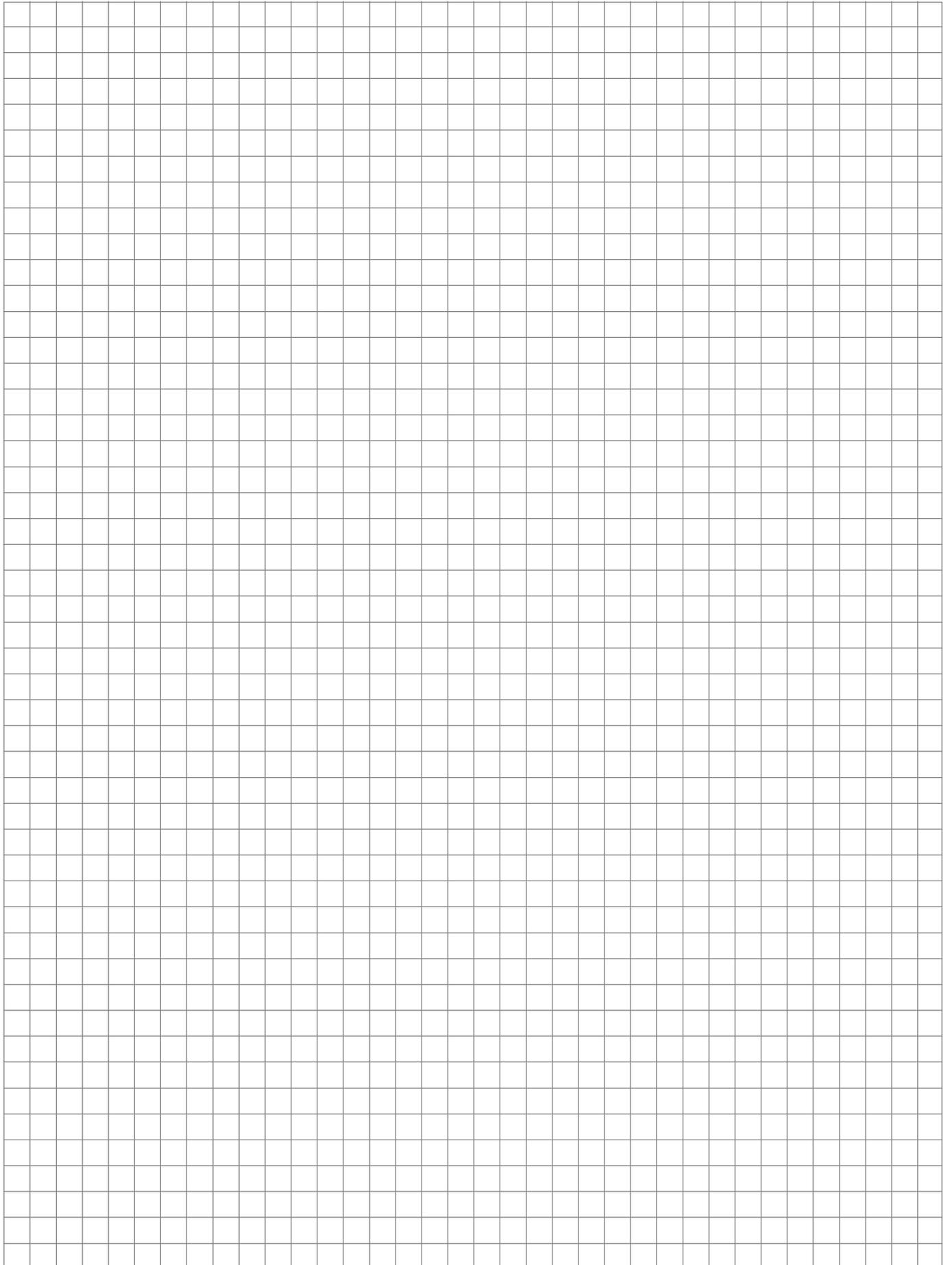




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

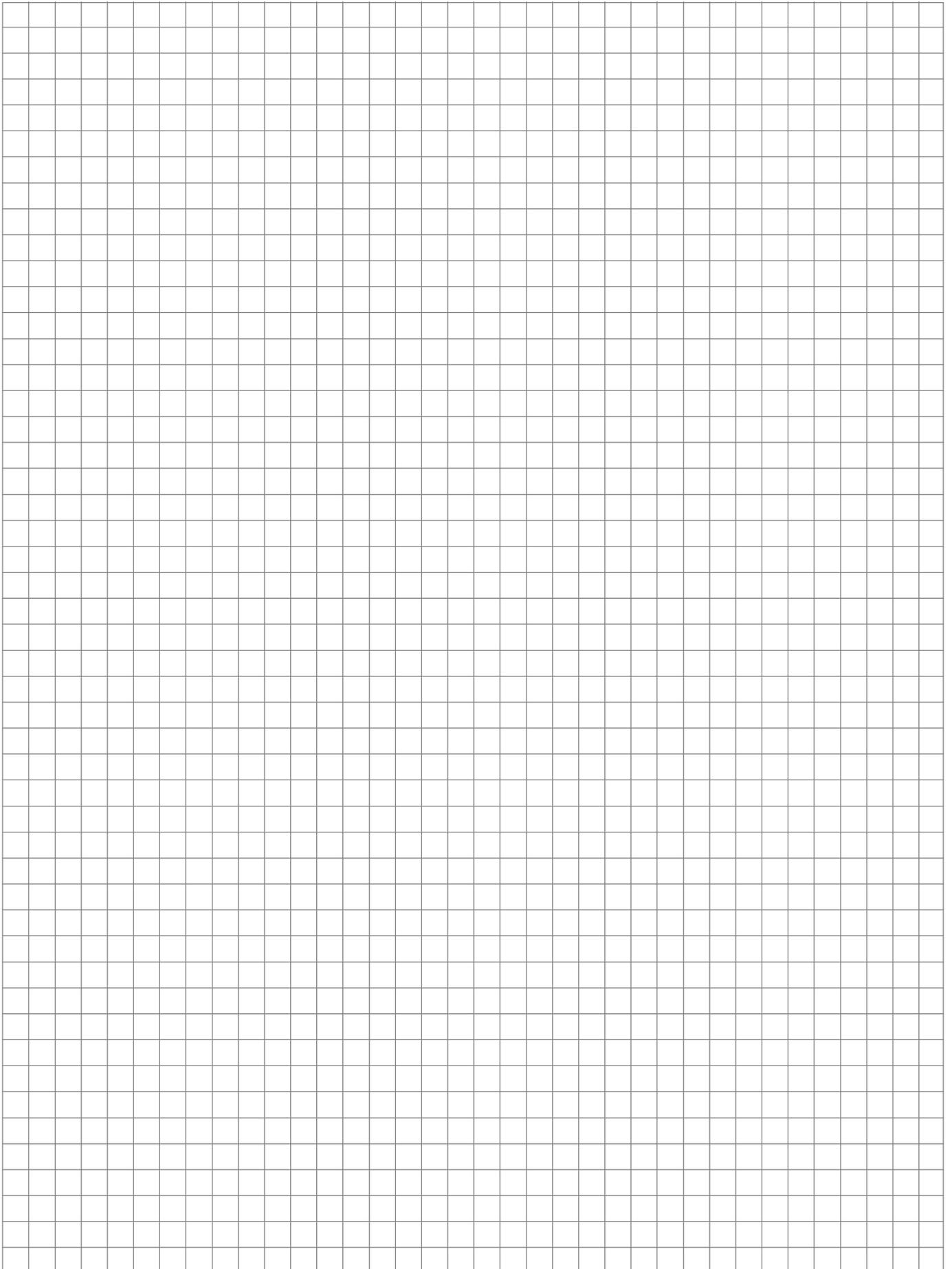




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

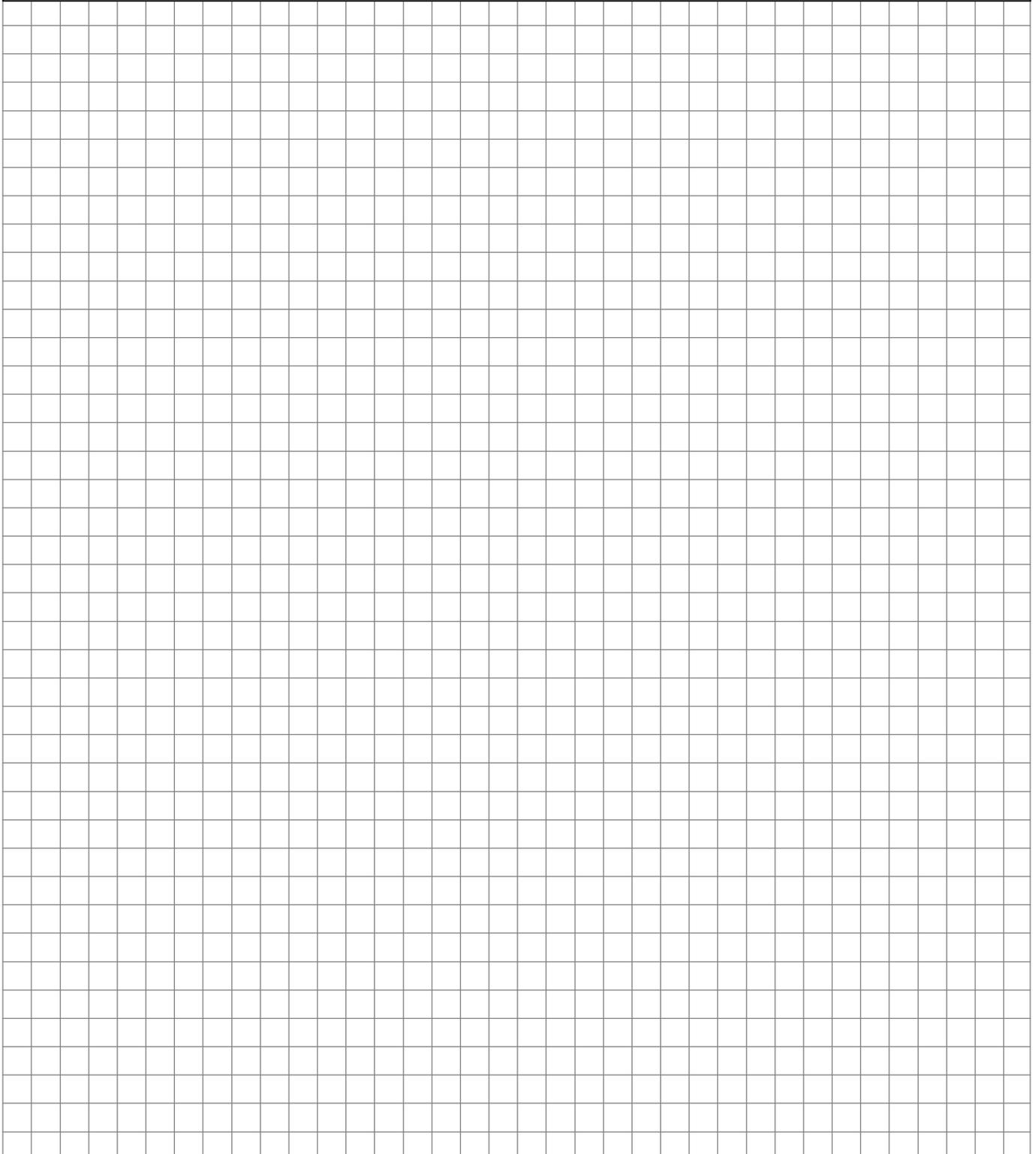
---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 12: (Materiais)**

Considerando um corpo de prova metálico em teste de tração, explique a diferença entre a curva de tensão-deformação de engenharia e a curva de tensão-deformação verdadeira. Justifique sua resposta.

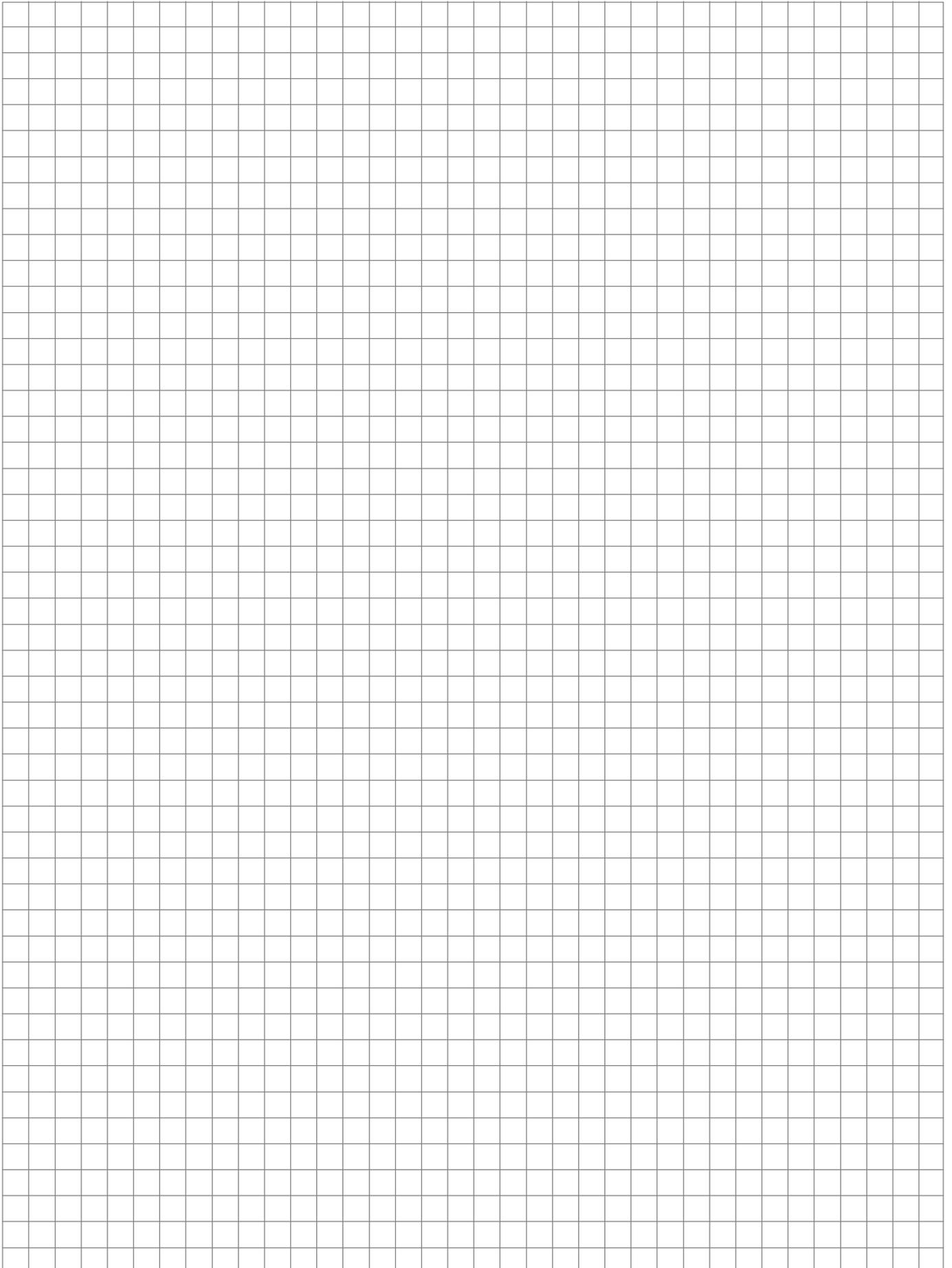
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

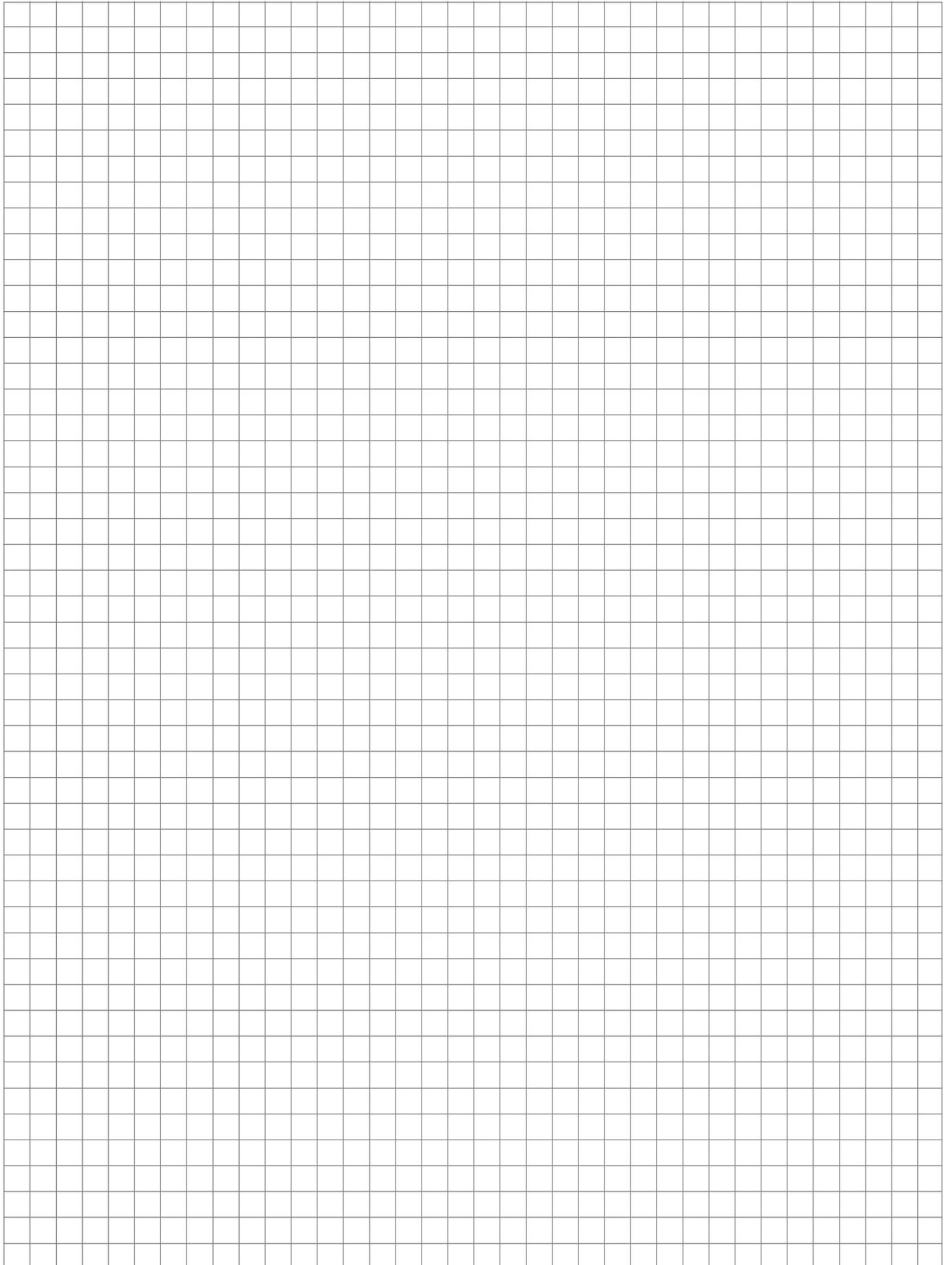




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

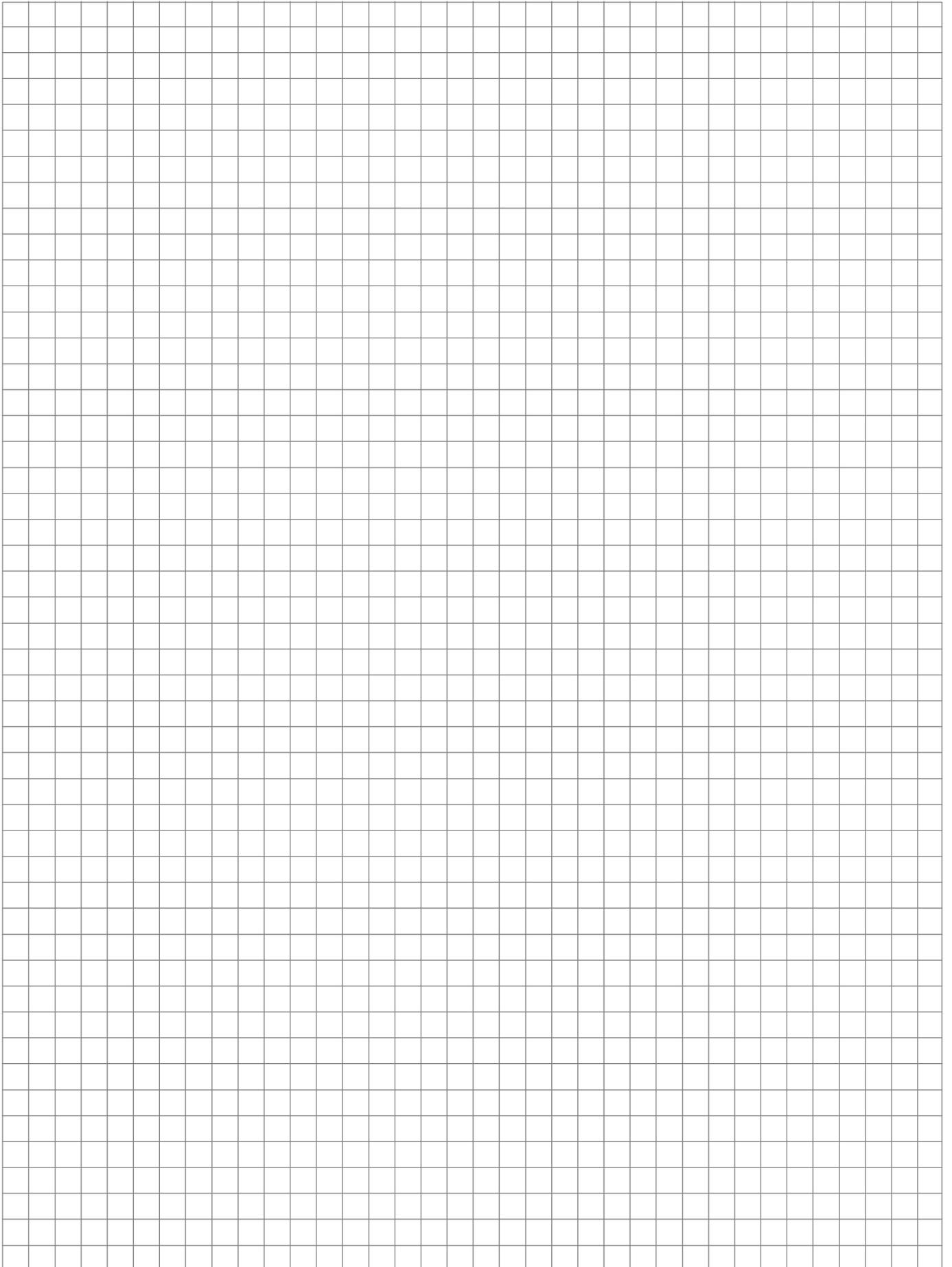




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

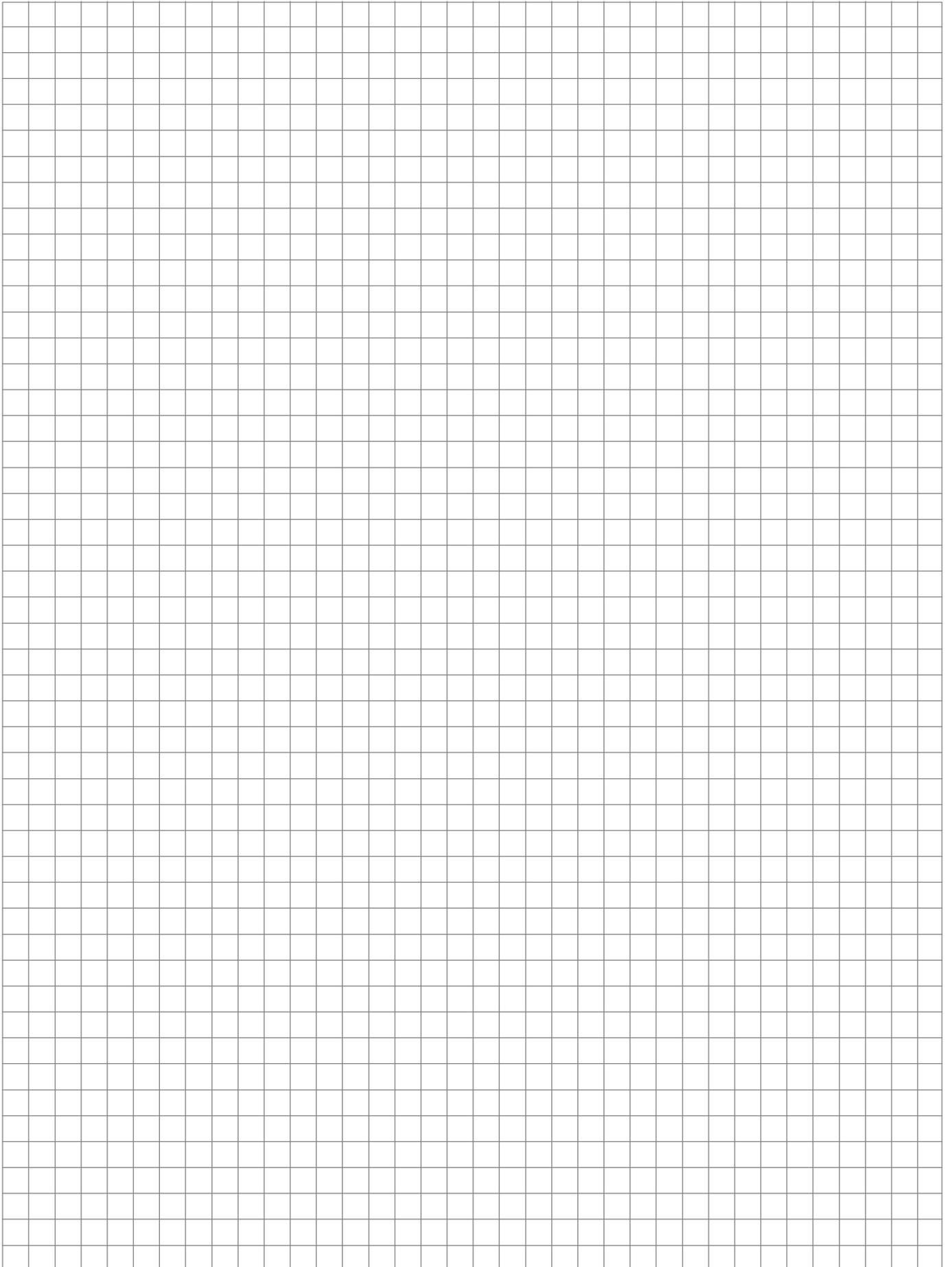




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

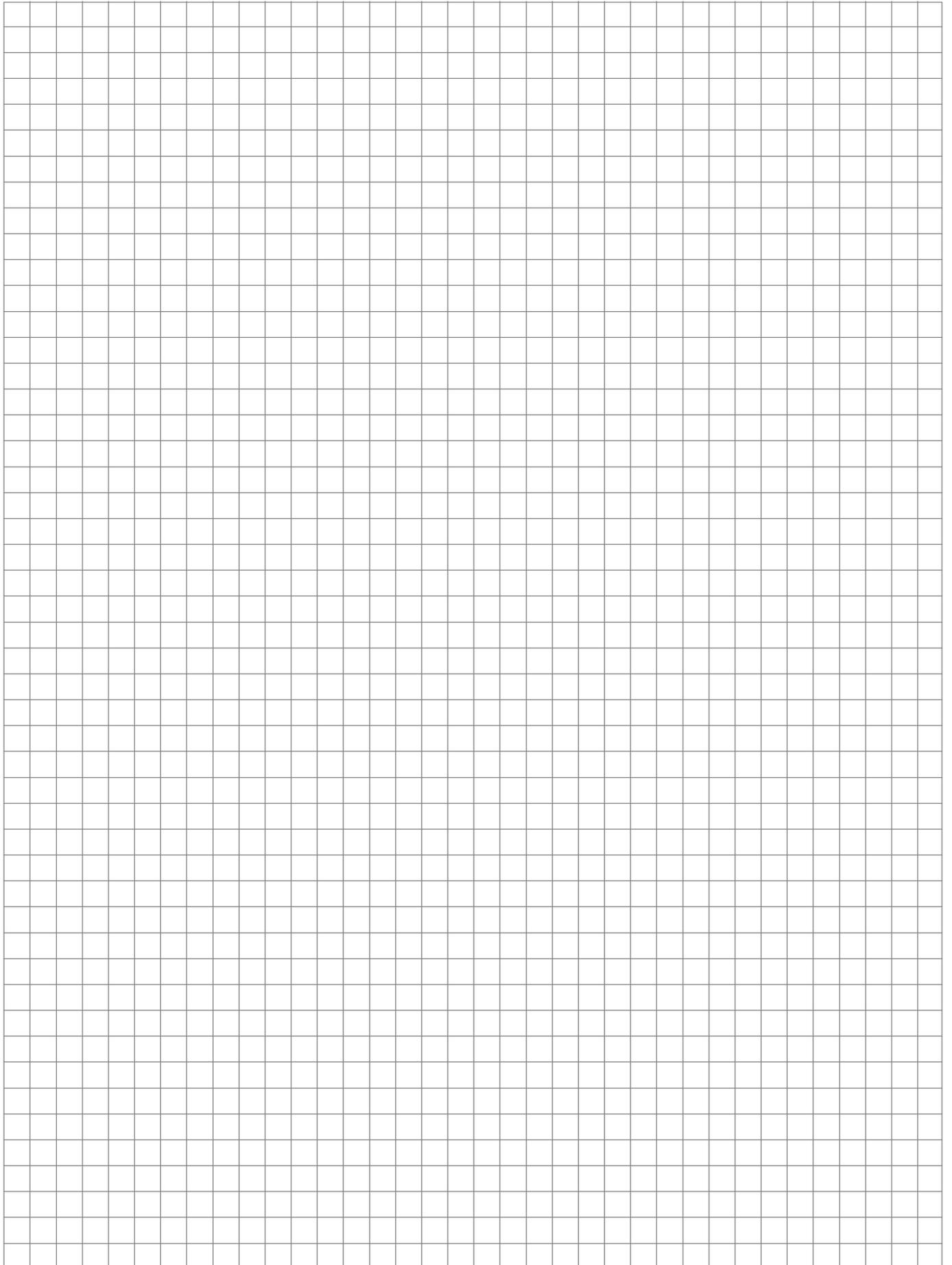




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

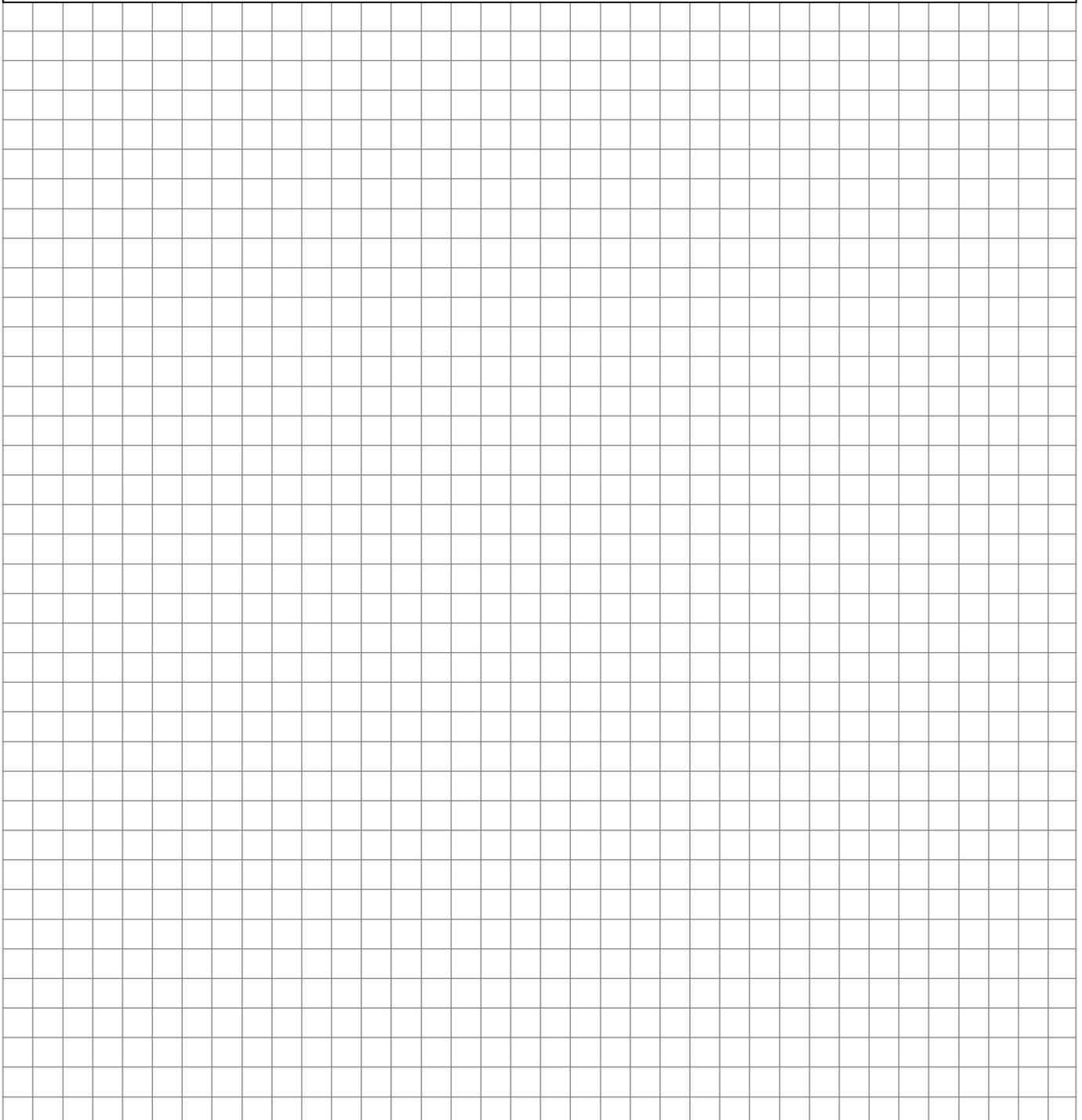
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 17: (Termodinâmica)**

A cada ciclo, uma máquina térmica retira 4.000 J de uma fonte quente cuja temperatura é 927°C e rejeita 2.600 J para uma fonte fria cuja temperatura é 27°C. Determine o rendimento da máquina térmica. Justifique sua resposta.

$$Q - W = \Delta U; \quad \eta = \frac{W}{Q_Q}; \quad \eta_{Carnot} = \frac{T_Q - T_F}{T_Q}$$

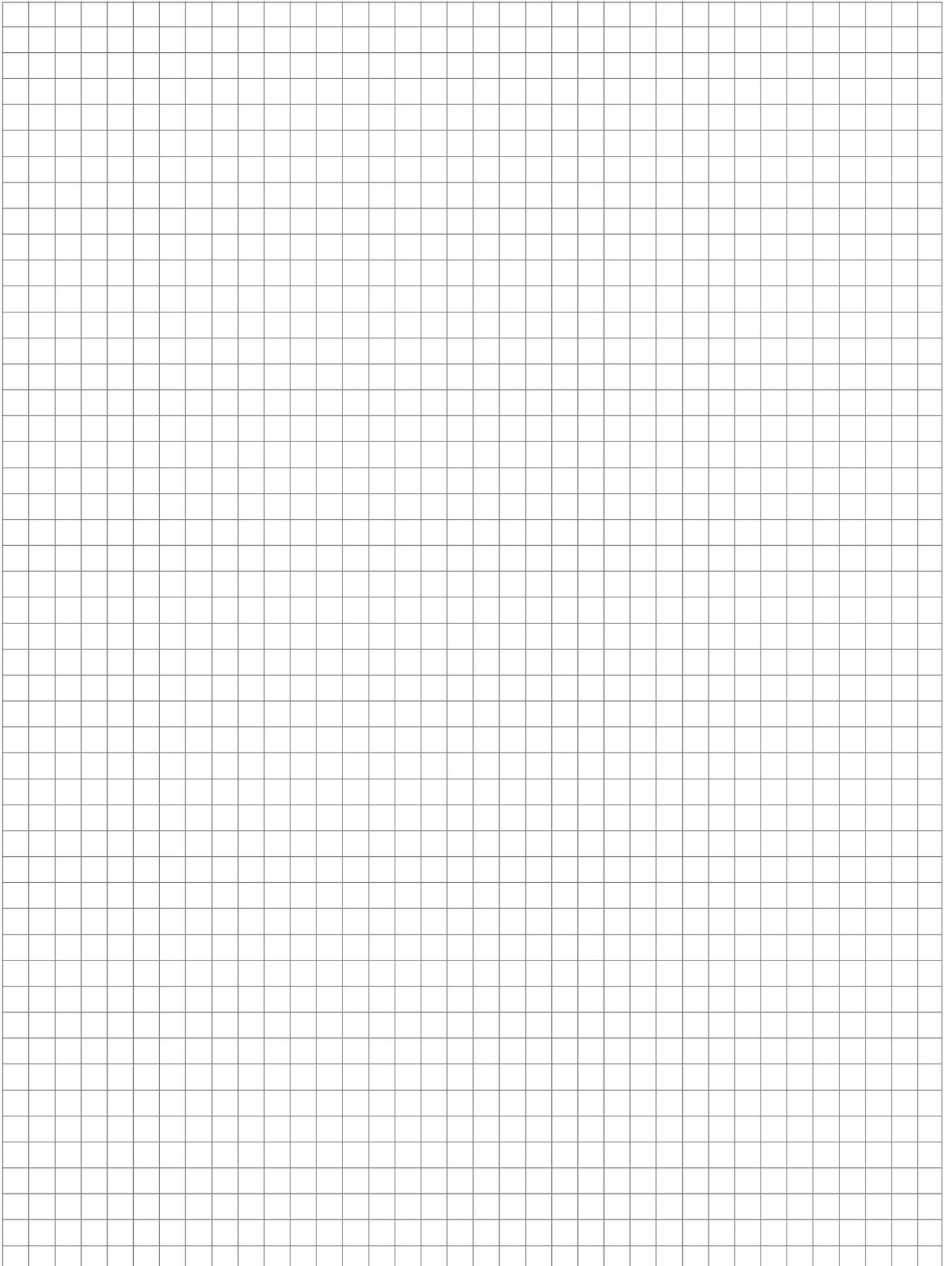
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

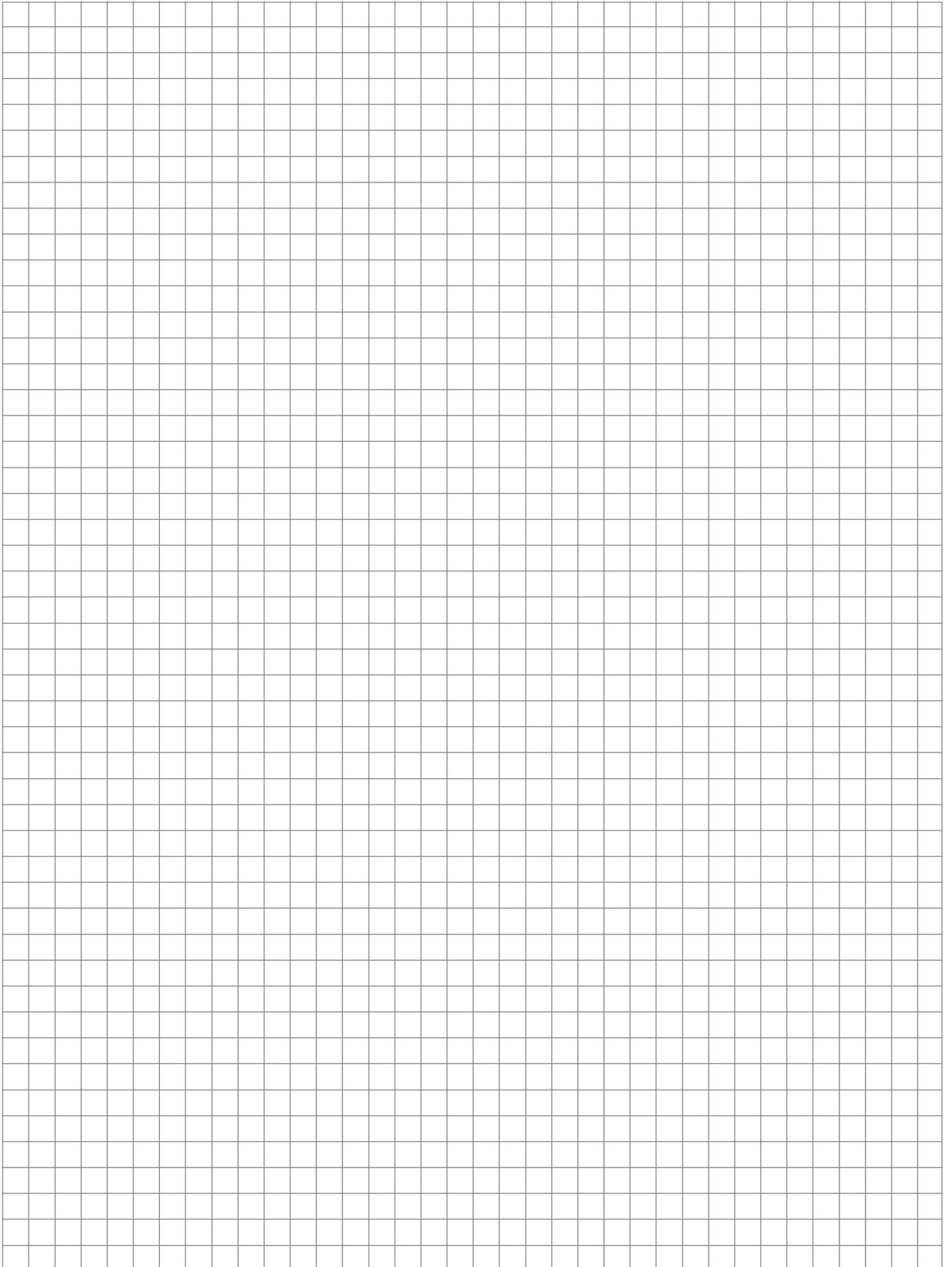




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

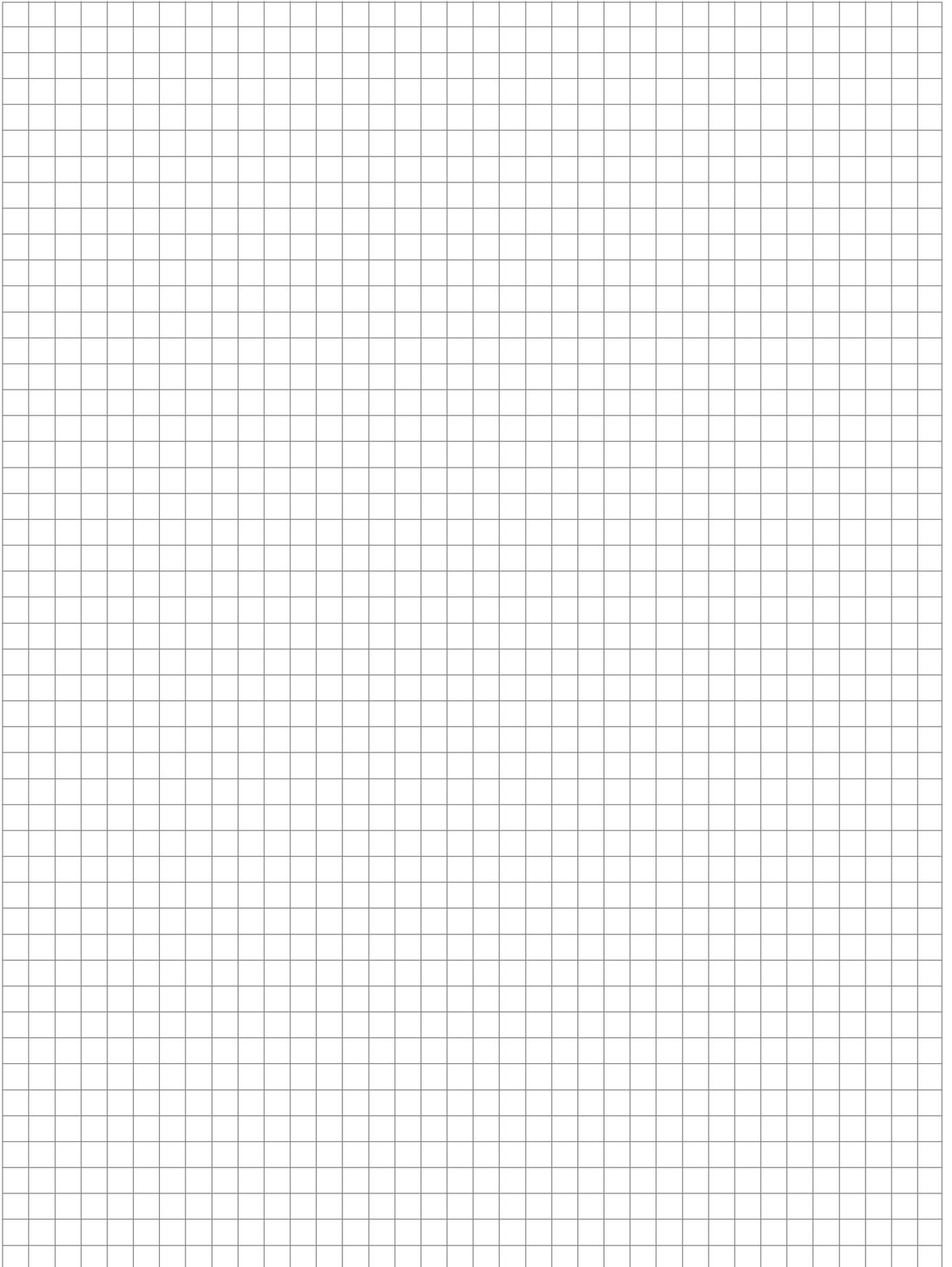




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

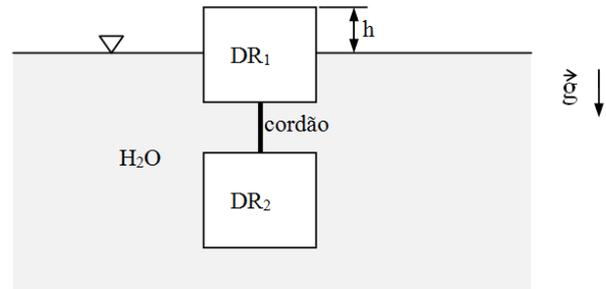


**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

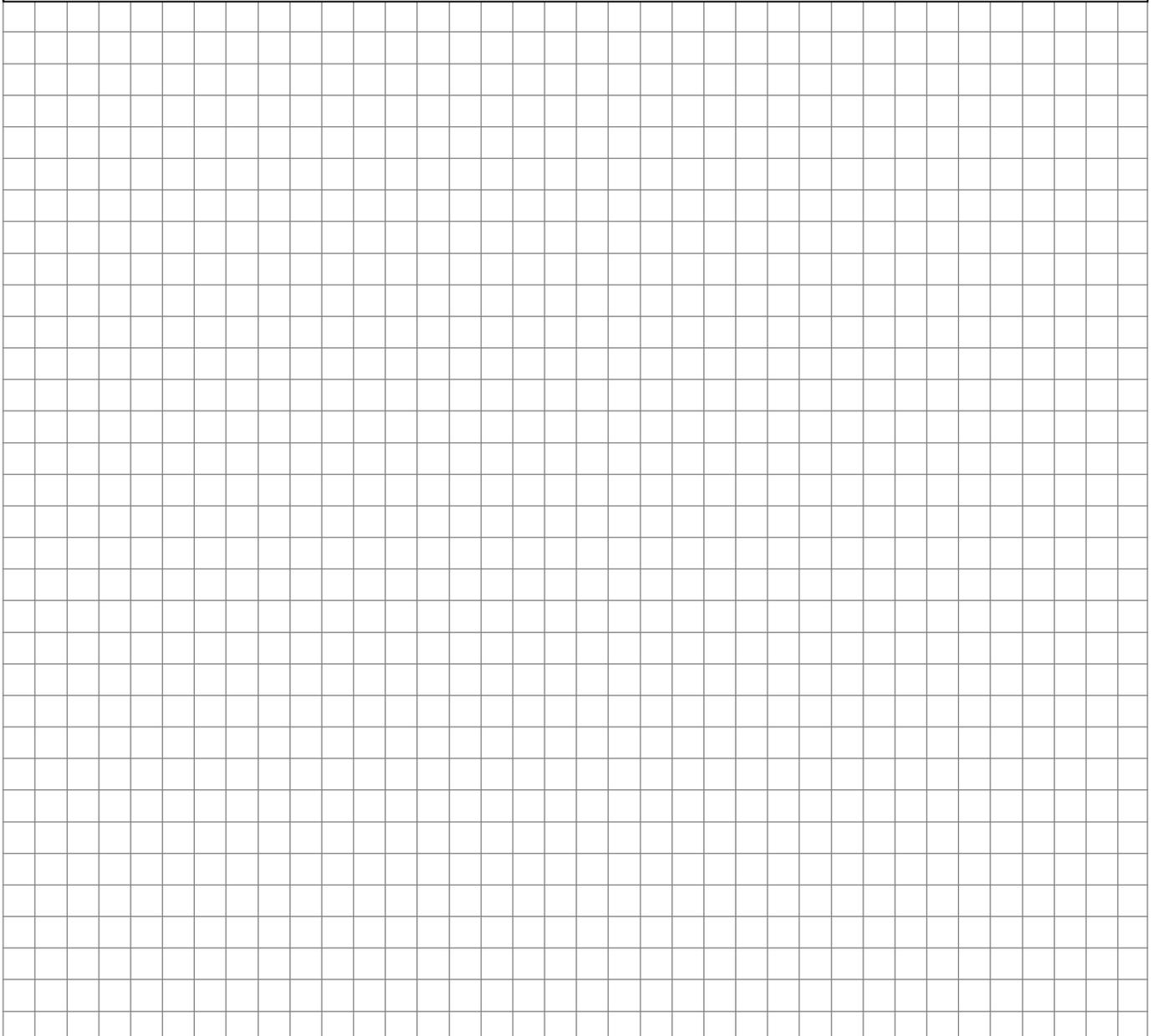
**QUESTÃO 20: (Mecânica dos Fluidos)**

Dois cubos iguais, possuindo  $0,5 \text{ m}^3$  de volume, um com densidade relativa igual a  $DR_1=0,6$  e outro  $DR_2=1,2$ , estão unidos por um cordão e colocados na água ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ). Determinar a altura  $h$  indicada na figura abaixo. Justifique sua resposta.



$$F_E = \rho g V; \quad \frac{dp}{dh} = -\rho g; \quad DR = \frac{\rho}{\rho_{H_2O}}$$

Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2012/2sem

---

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

