



**Exame de Ingresso ao PPG-AEM - 2014/2sem**

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 3 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>
							<input type="text"/>



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

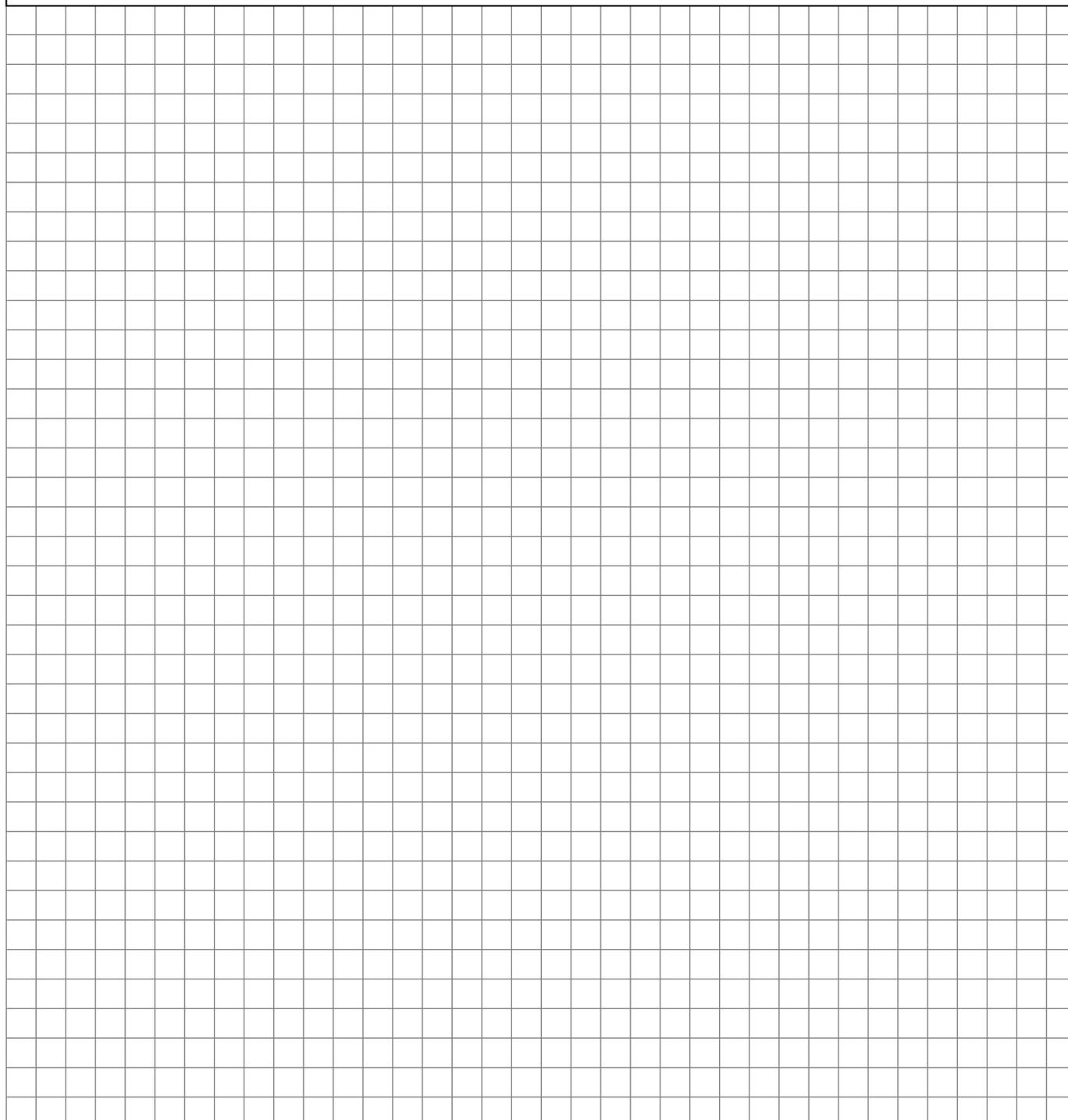
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 1: (Álgebra Linear)**

Calcule o vetor  $x$ , tal que  $AA^T x = b$ , sendo  $A$  e  $b$  definidos abaixo. Justifique sua resposta.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}; b = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

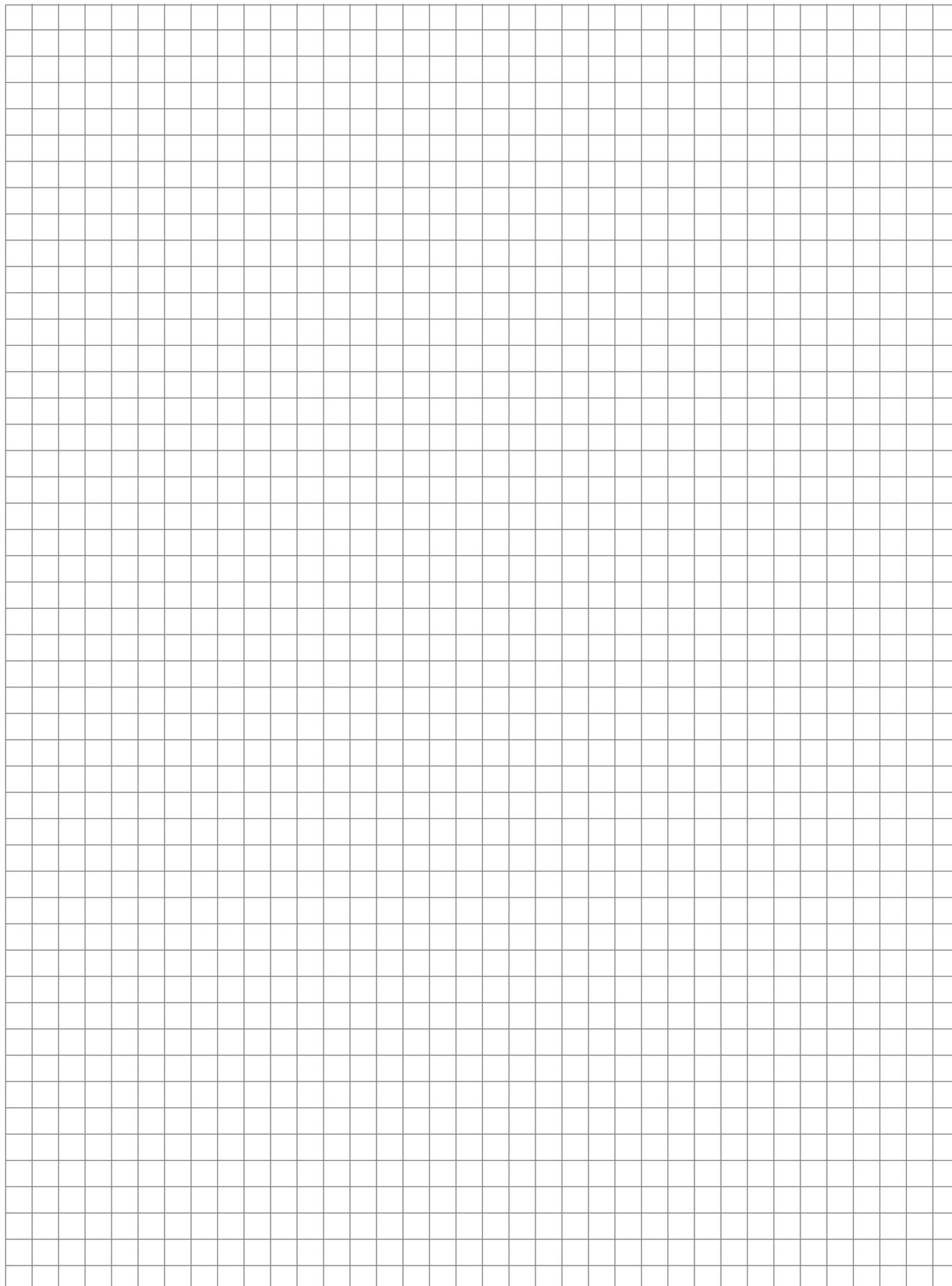
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

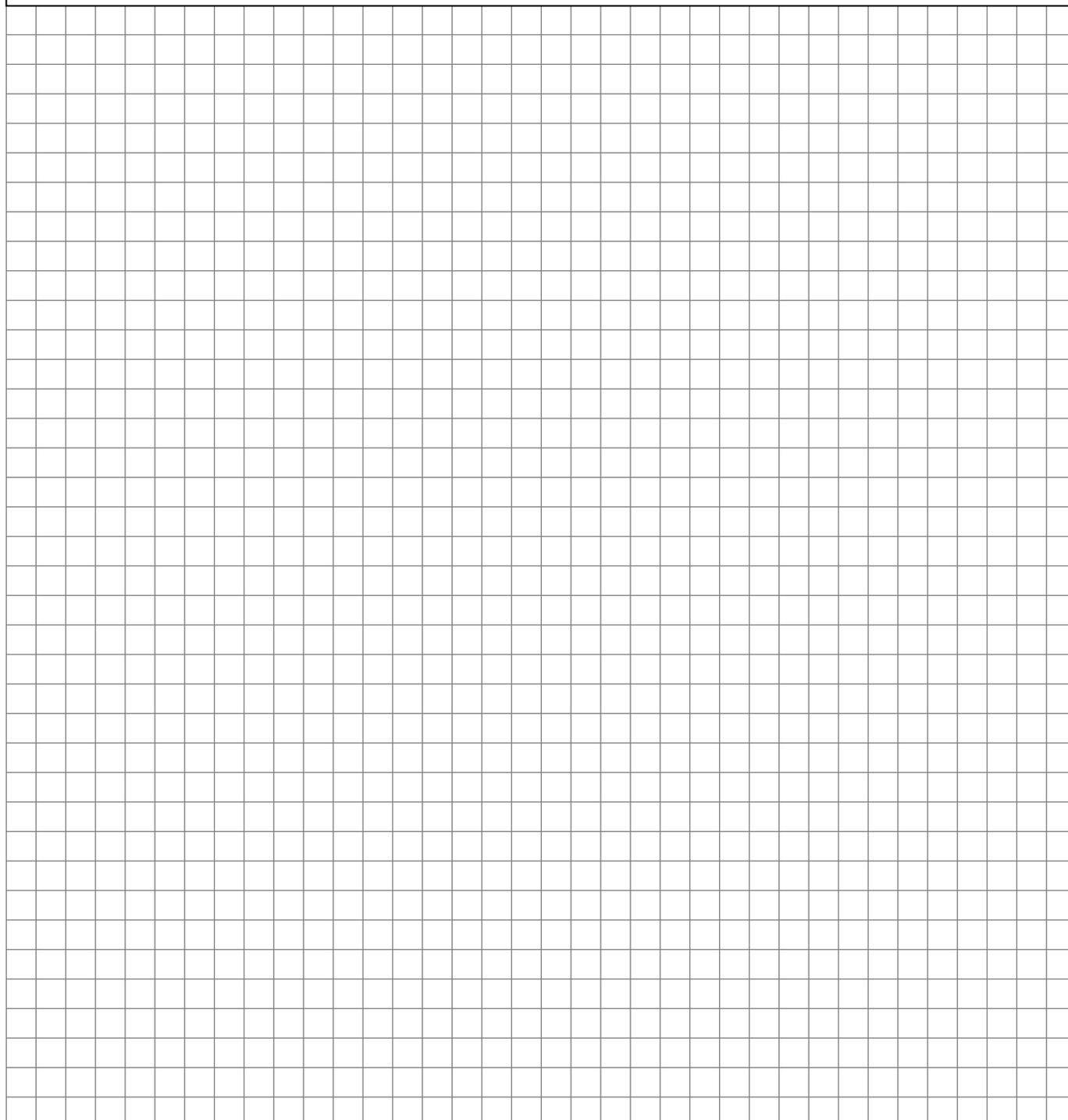
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 2: (Álgebra Linear)**

Calcule a inversa da matriz  $A$  definida abaixo. Justifique sua resposta.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & b & 1 \end{bmatrix}$$

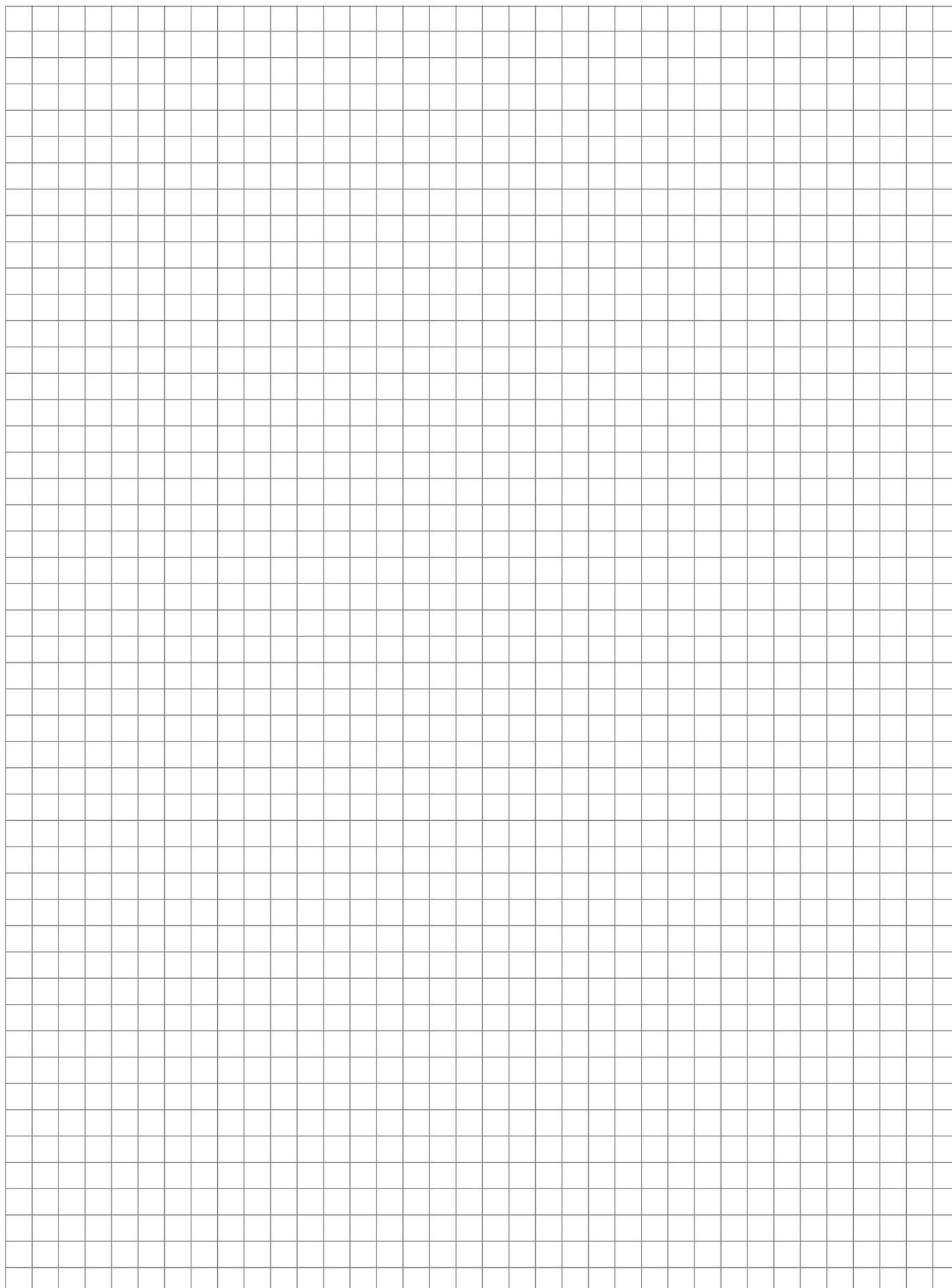
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

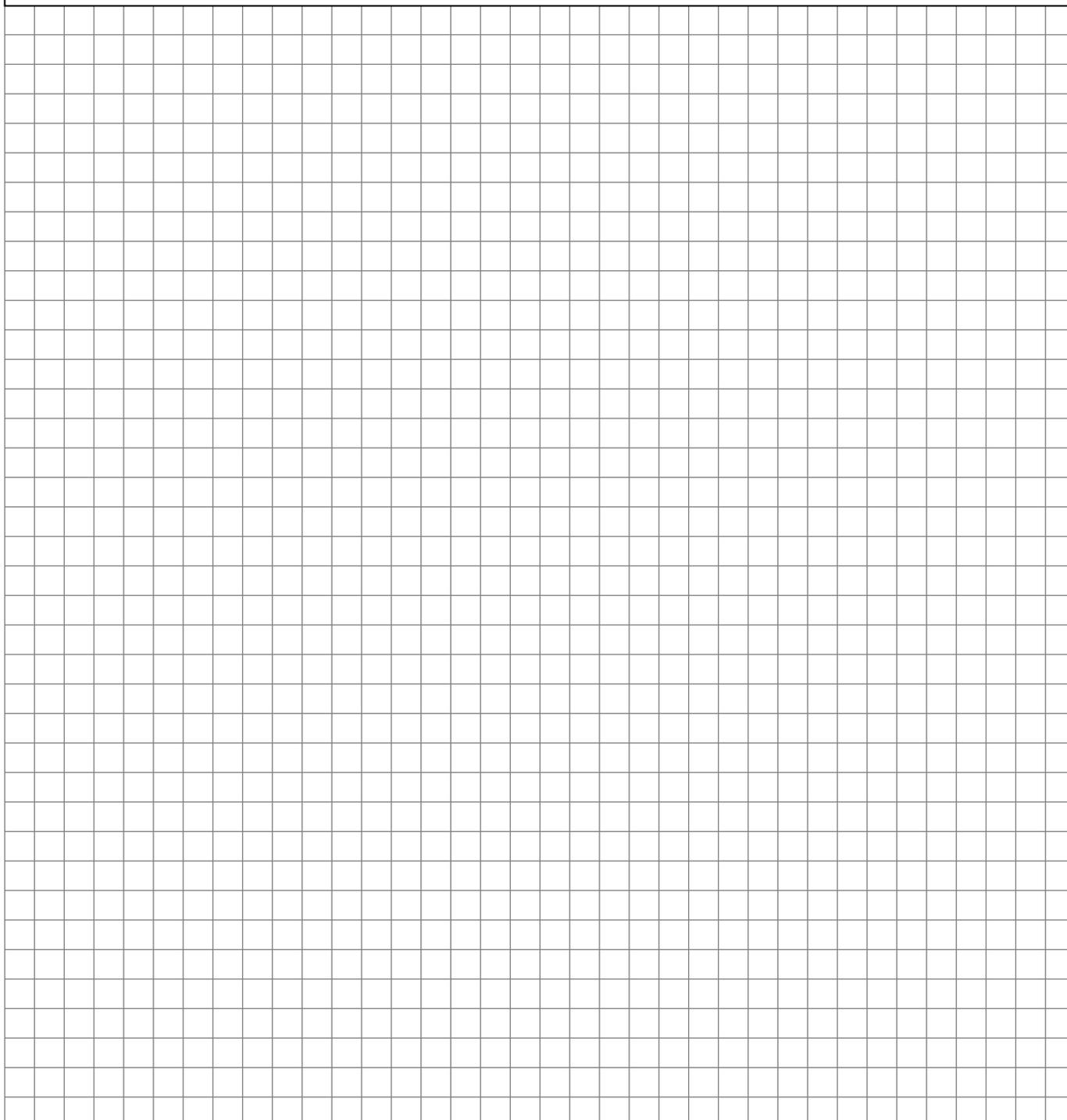
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 3: (Cálculo Diferencial e Integral)

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

$$I = \int_0^1 [\text{sen}(x + 1)]^2 dx$$

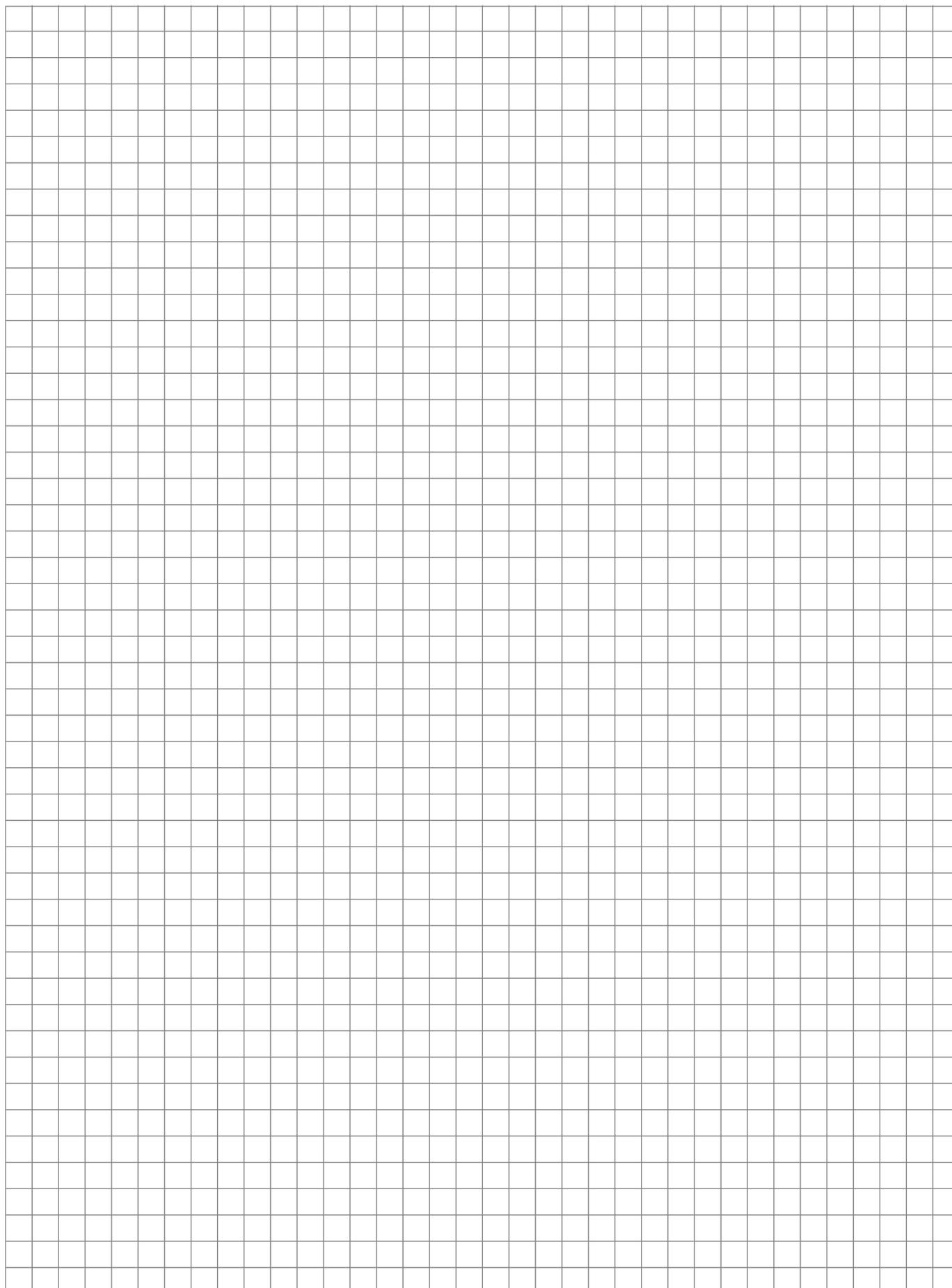
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

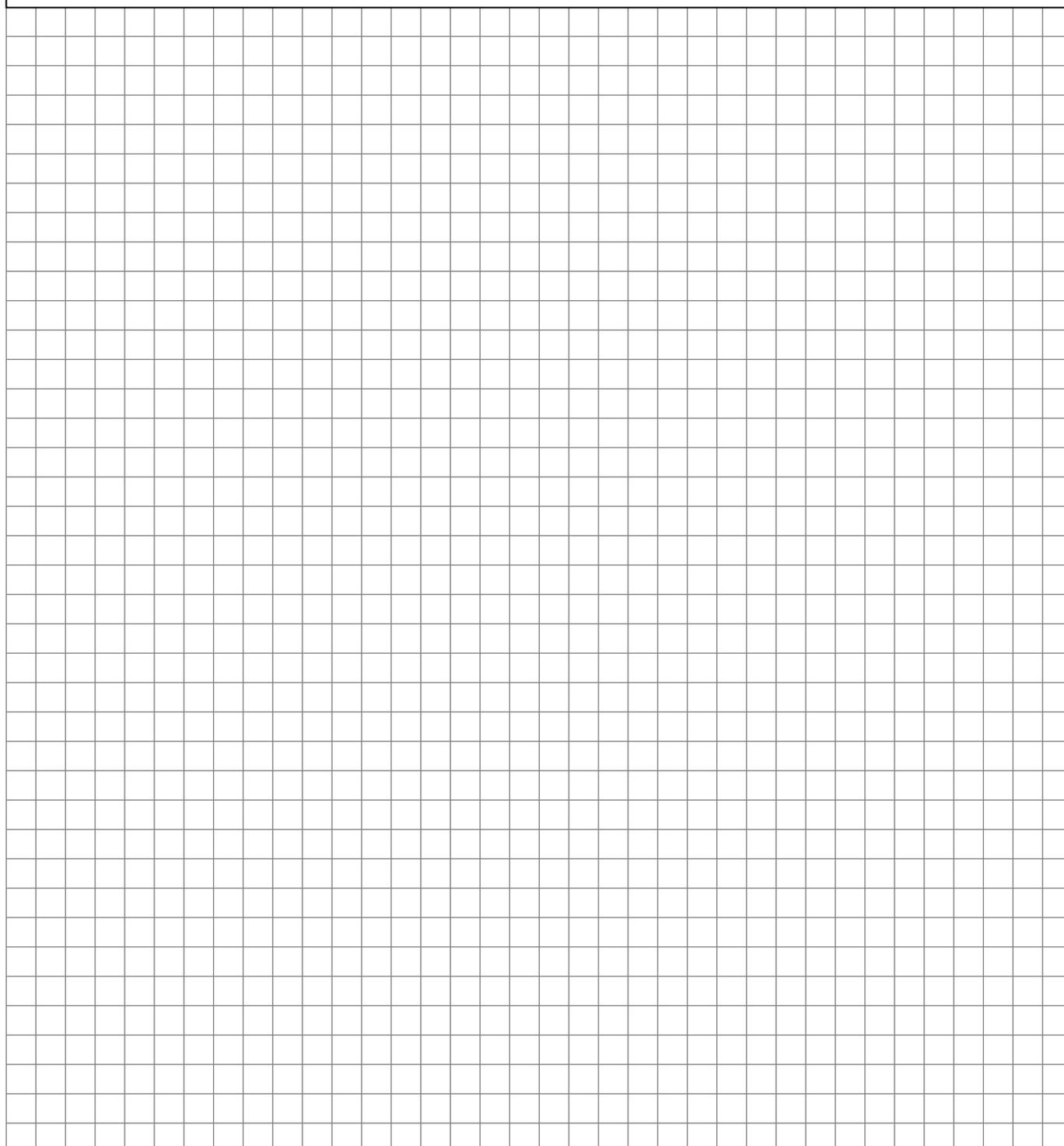
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 4: (Cálculo Diferencial e Integral)

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

$$g(x) = \frac{e^{(x^2)}}{\tan(x)}$$

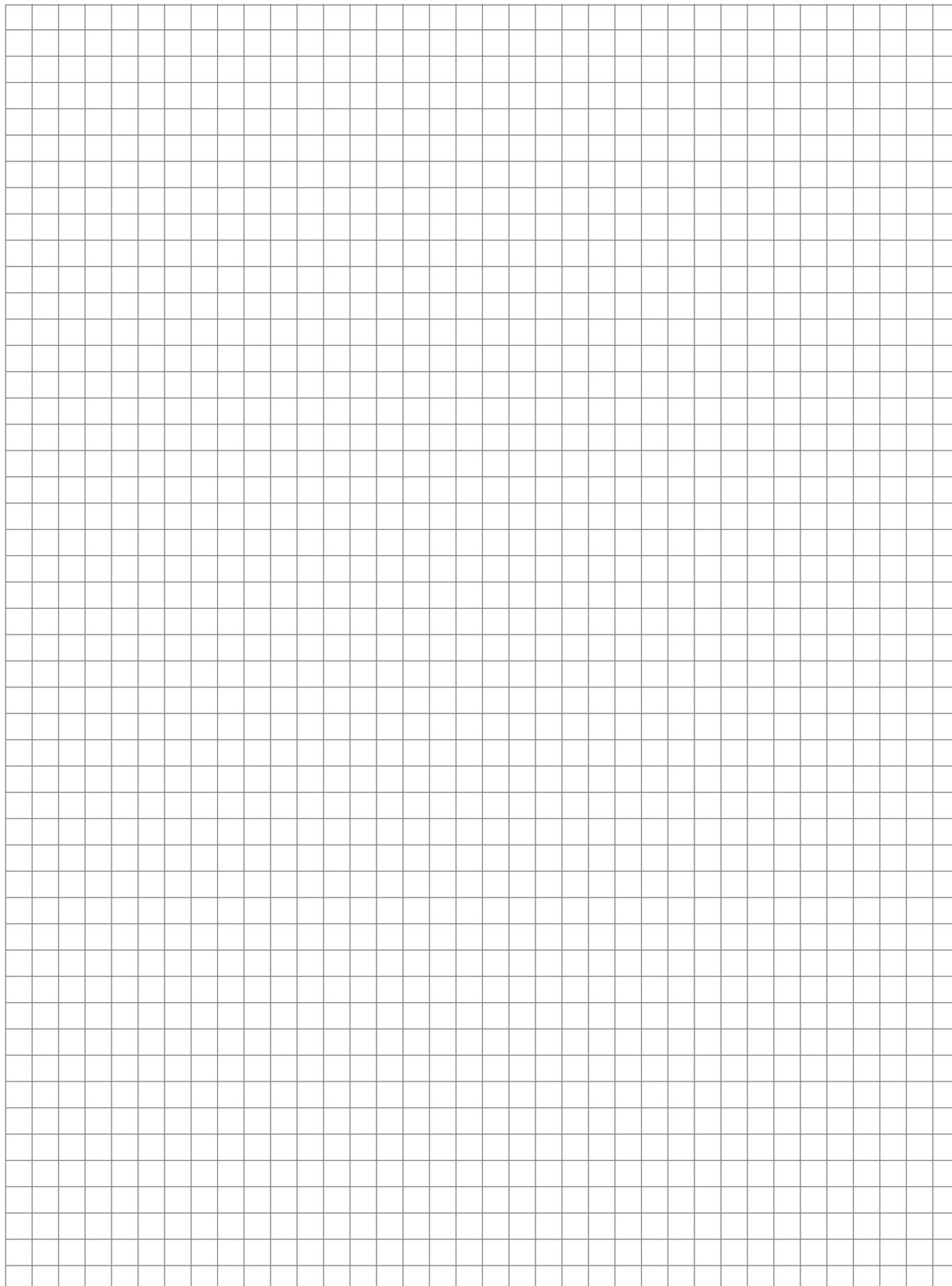
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

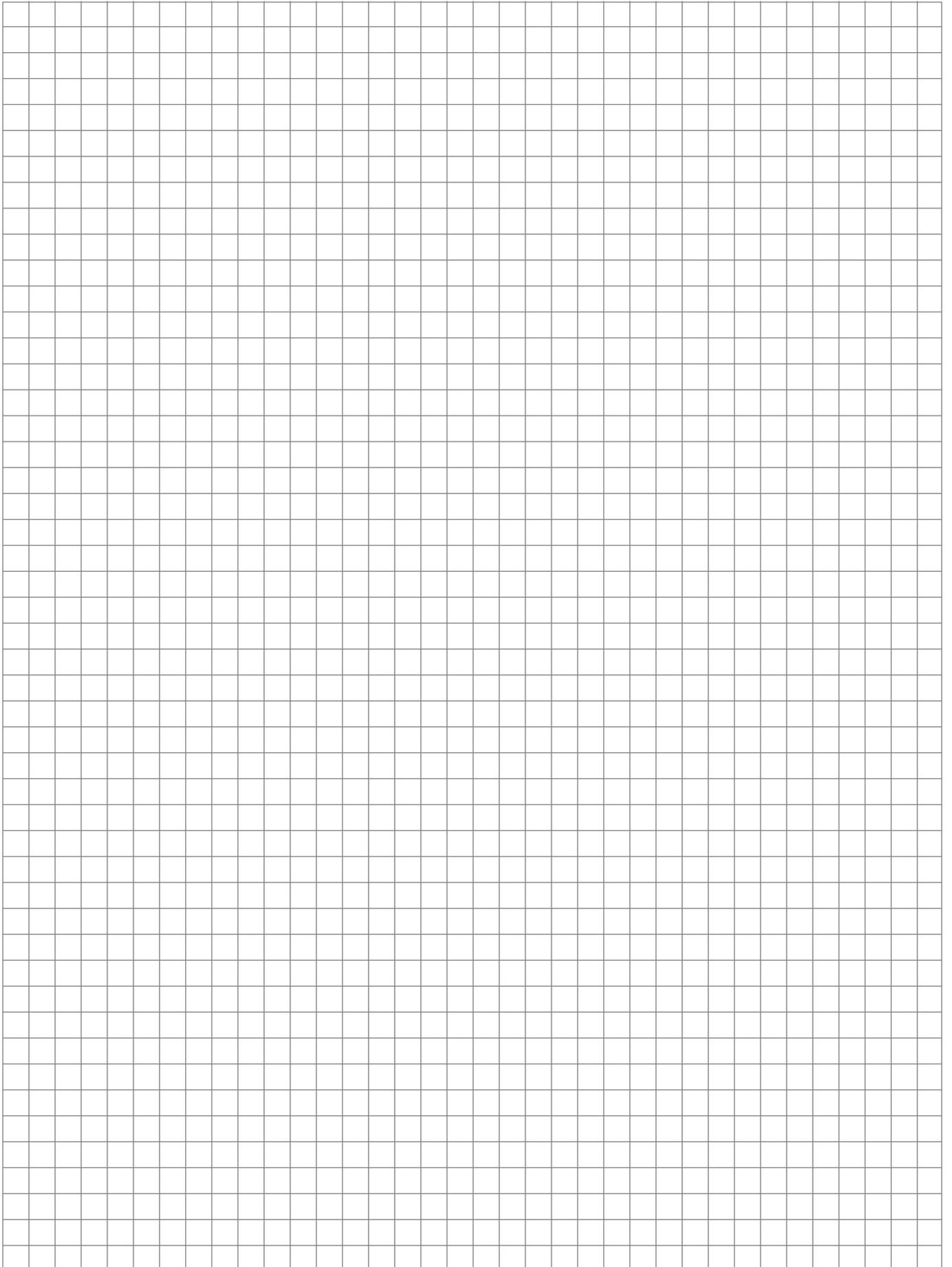




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



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

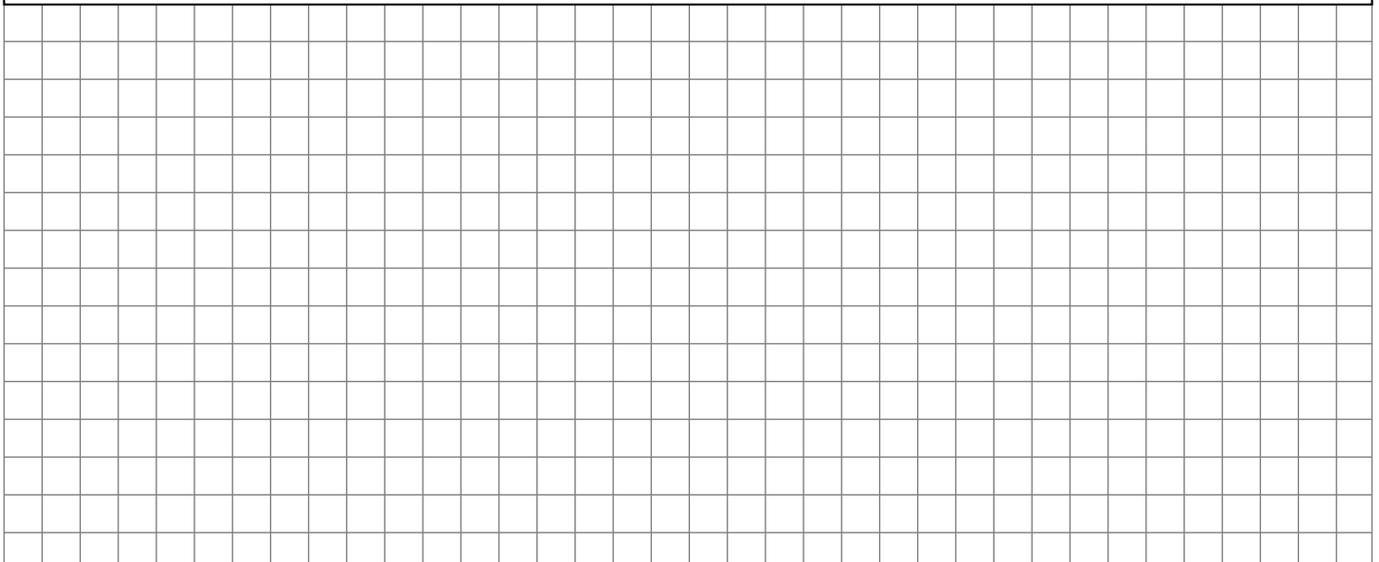
## QUESTÃO 6: (Computação)

Atualmente devido ao aumento do uso das redes de computadores e a necessidade de proteger várias dessas informações, técnicas de criptografia têm sido desenvolvidas. Uma abordagem criptográfica simples é aquela que consiste na substituição de determinados símbolos por outros. O programa, a seguir, desenvolvido na linguagem C, possui uma função que realiza a criptografia de uma determinada cadeia de caracteres (string), referenciada através de um ponteiro char. Determine a resposta que será impressa na tela ao executar o programa com a seguinte entrada: **PosMec14 3**. Justifique sua resposta.

```
#include <stdio.h>
void Criptografia(char *x, int i) {
    char *y, c;
    while (*x) {
        y = x+1;
        if (!y)
            break;
        if (*x >= 'A' && *x <= 'Z')
            *x += i;
        c = *y;
        *y = *x;
        *x = c;
        x = y+1;
    }
}

int main() {
    char str[30];
    int i;
    scanf("%s %d", str, &i);
    Criptografia(str, i);
    printf("%s\n", str);
    return 0;
}
```

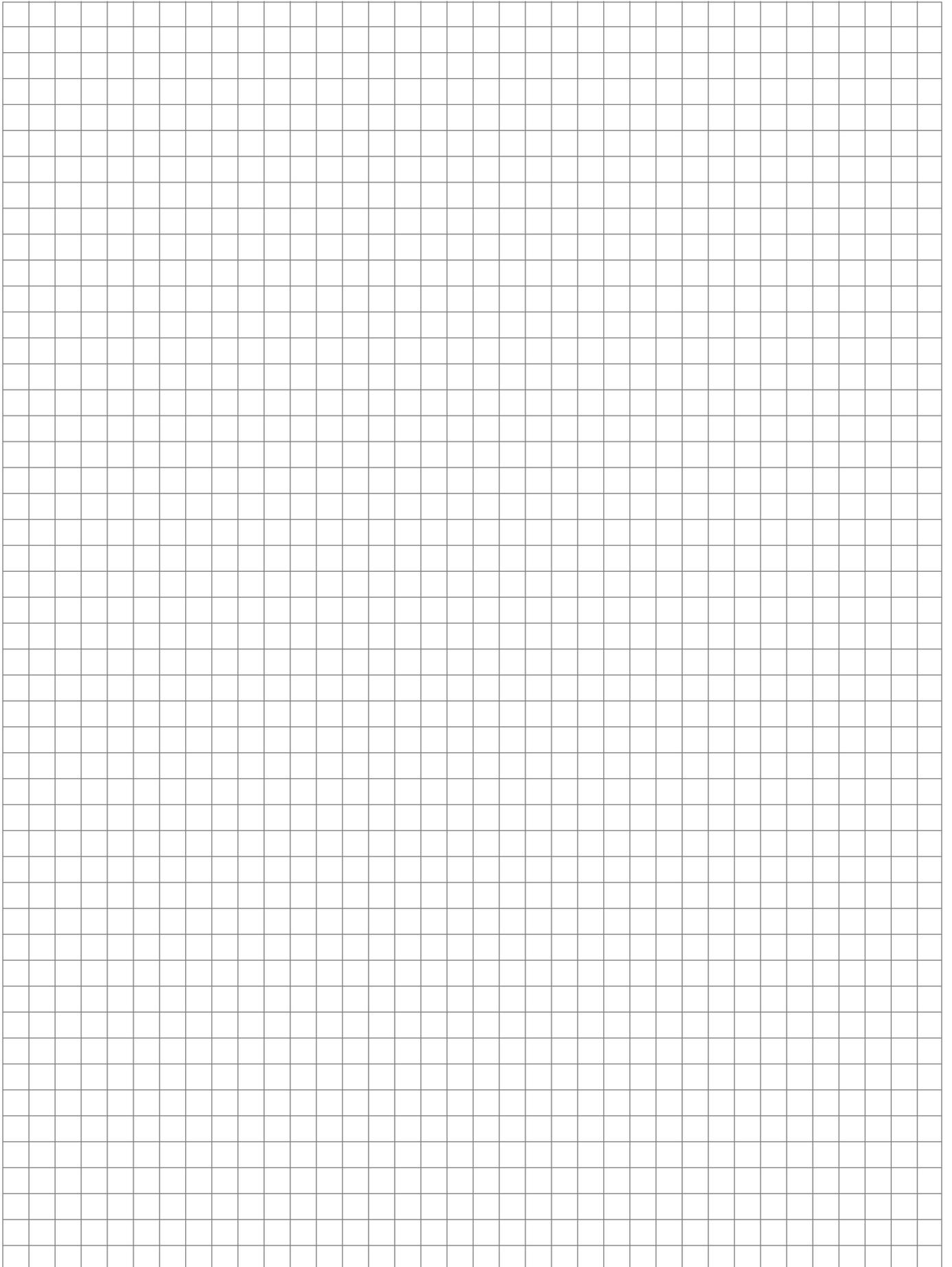
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

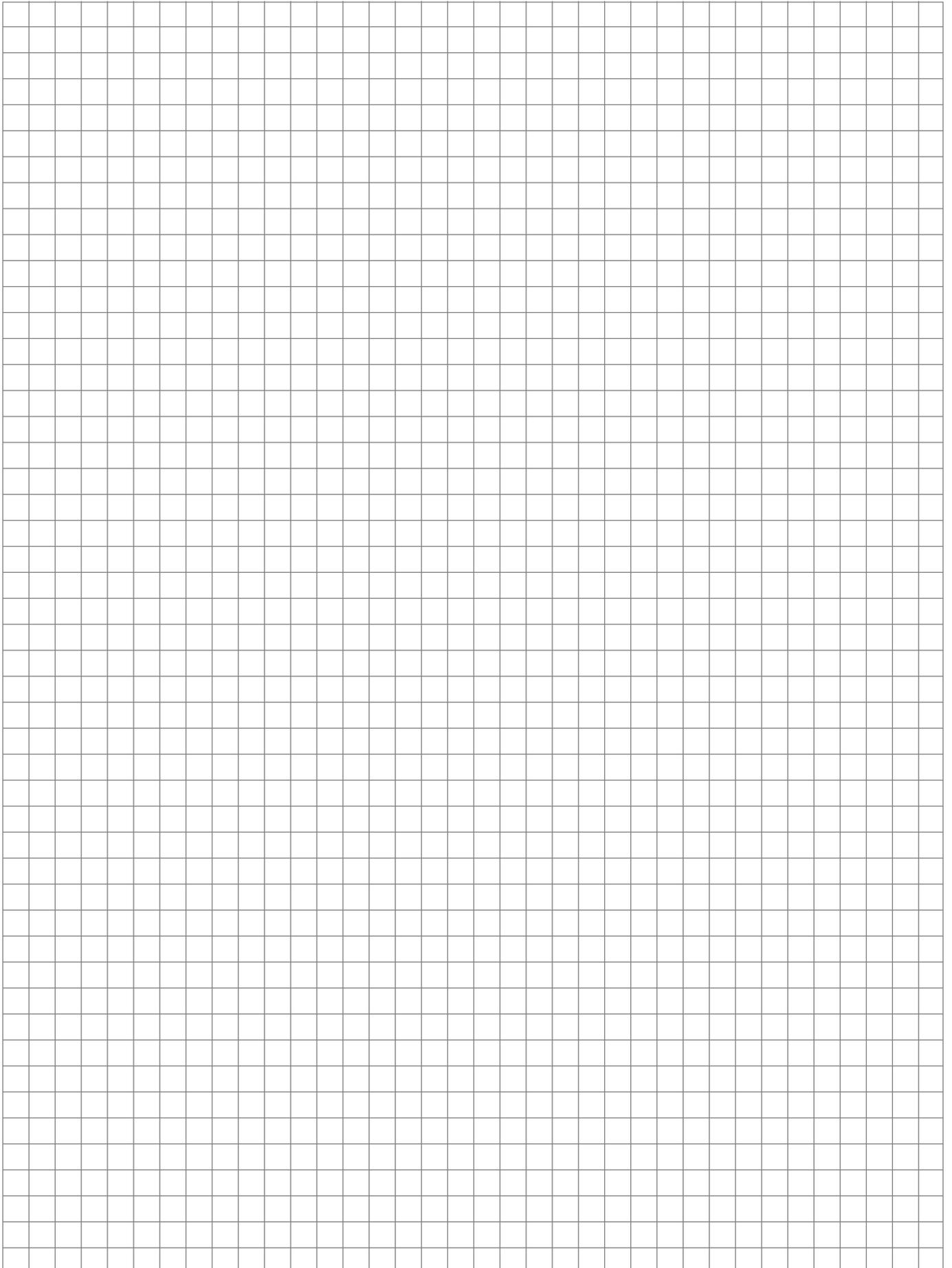




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

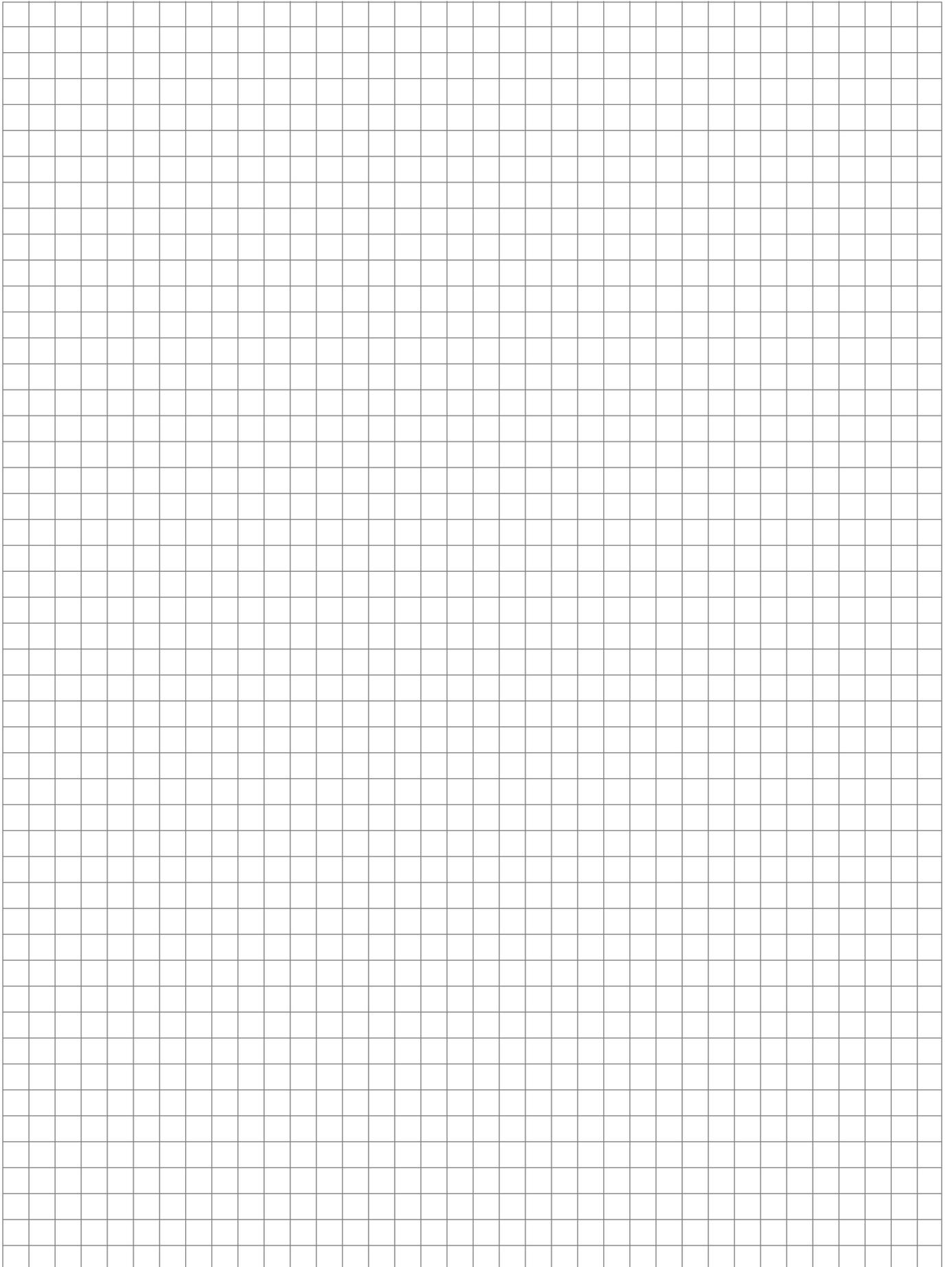




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

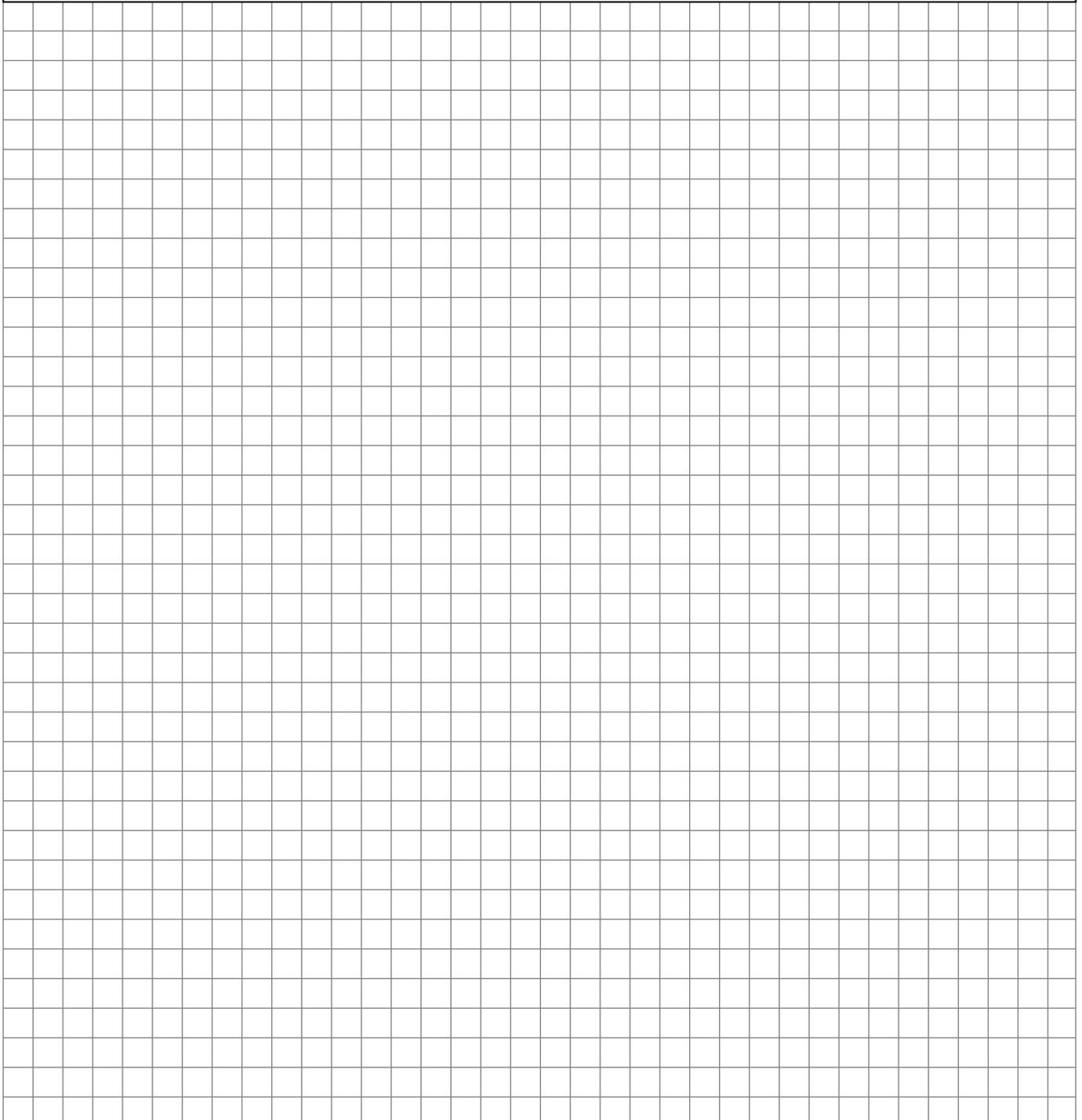
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 9: (Controle)**

Dada a função transferência abaixo, com  $K_1 = 4$ ,  $\tau = 0,4$  e  $q_o(0) = 0$ , determine o valor de  $q_o(t)$  para  $t = 0,1$  s supondo uma entrada degrau unitário. Justifique sua resposta.

$$\frac{Q_o}{Q_i}(s) = \frac{K_1}{\tau s + 1}$$

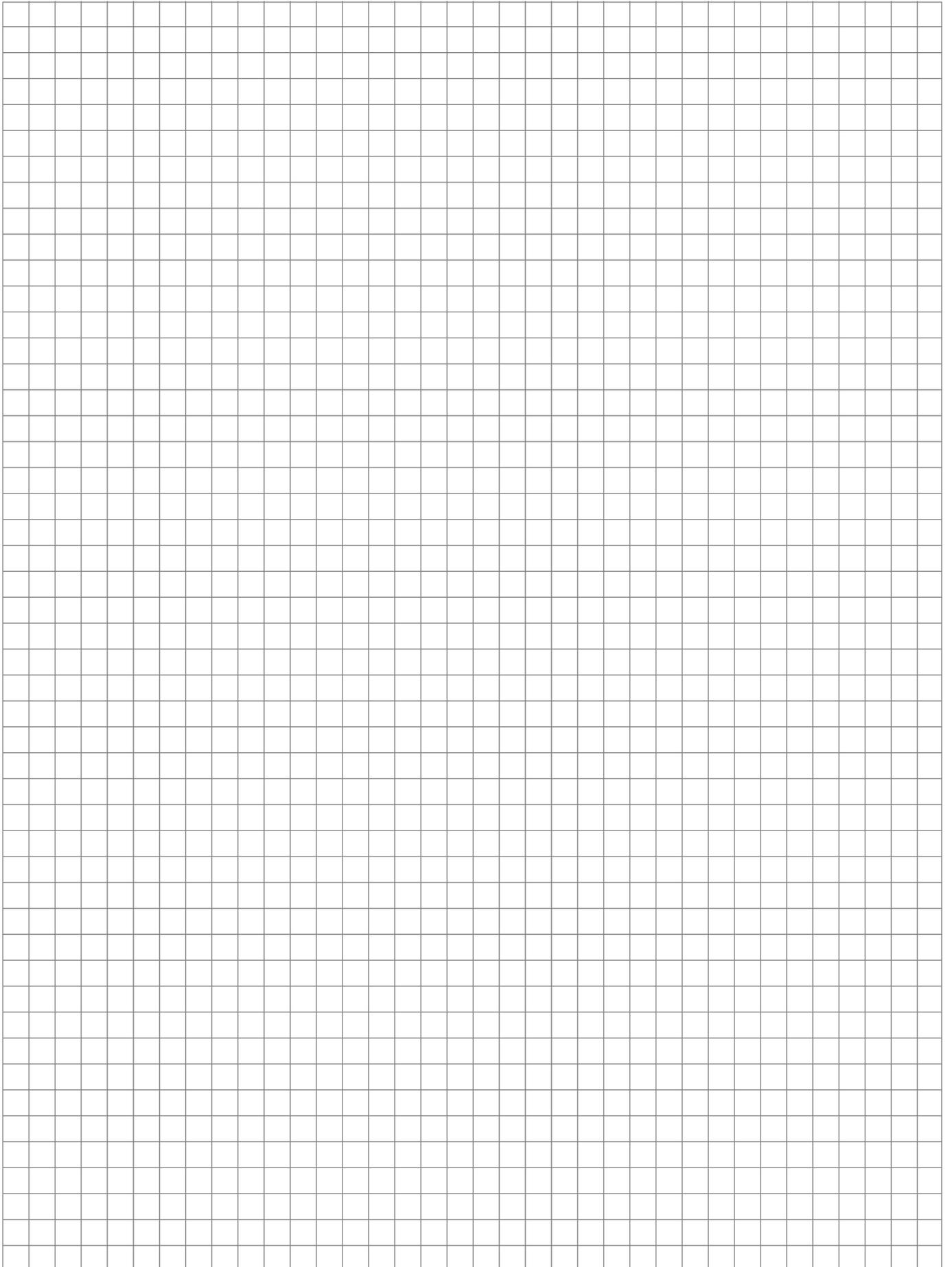
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

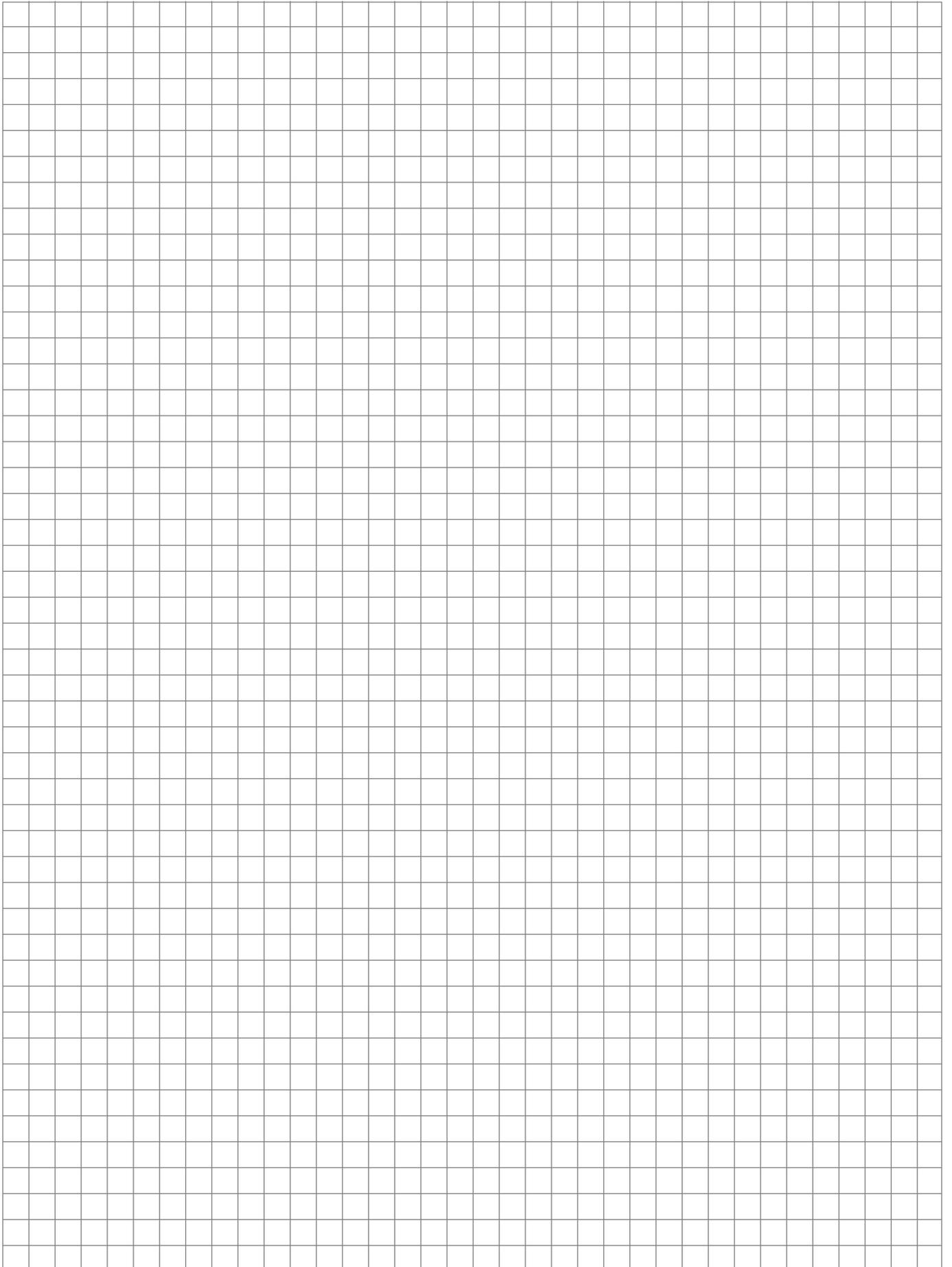




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

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

**QUESTÃO 11: (Materiais)**

Uma liga metálica foi ensaiada em tração, tendo-se obtido o registro gráfico representado na figura abaixo. Sabendo que  $L_0=50$  mm,  $D_0=25$  mm e  $D_f=24,25$  mm, calcule, no SI, os limites de resistência e de escoamento do material. Justifique sua resposta.

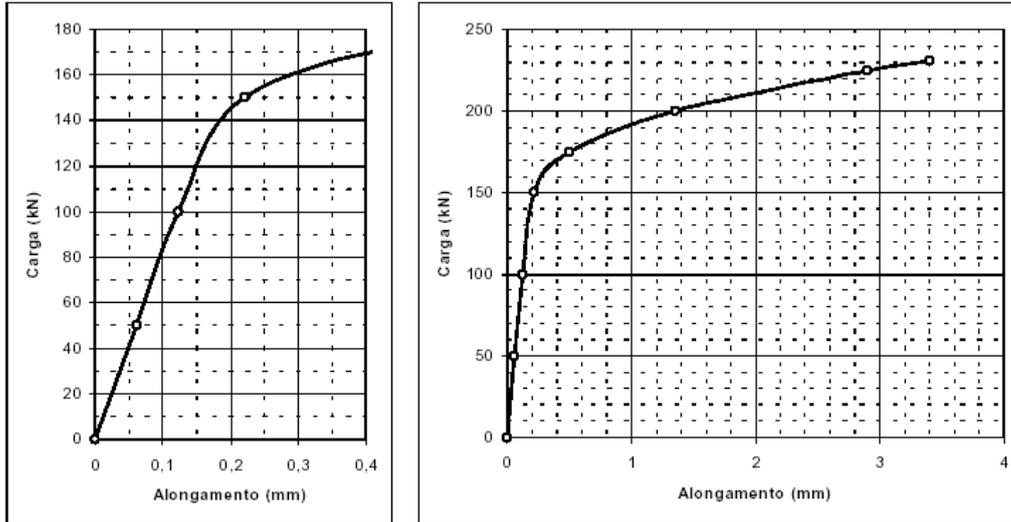
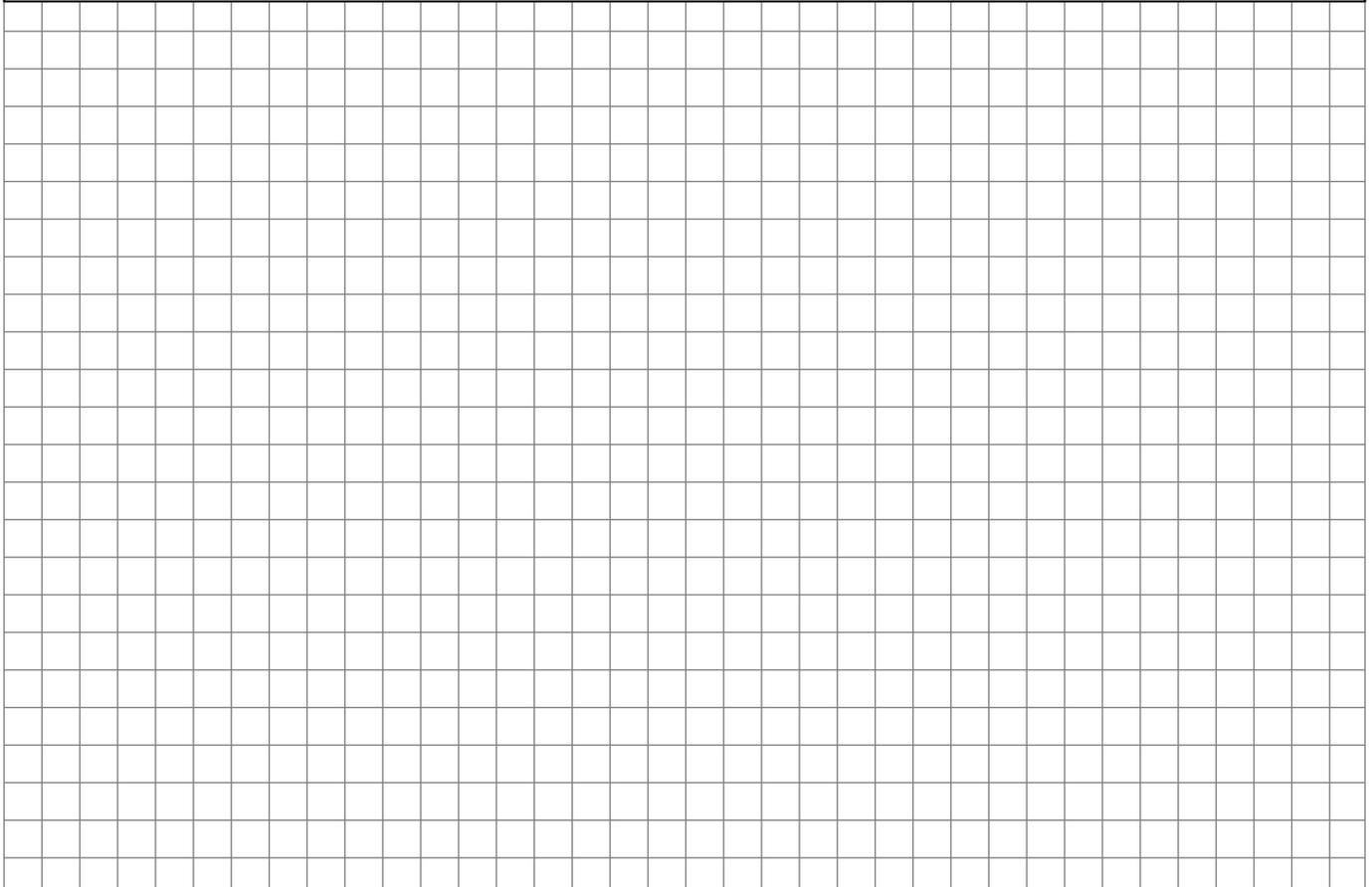


Figura 1: À esquerda a ampliação da zona elástica do gráfico completo da direita

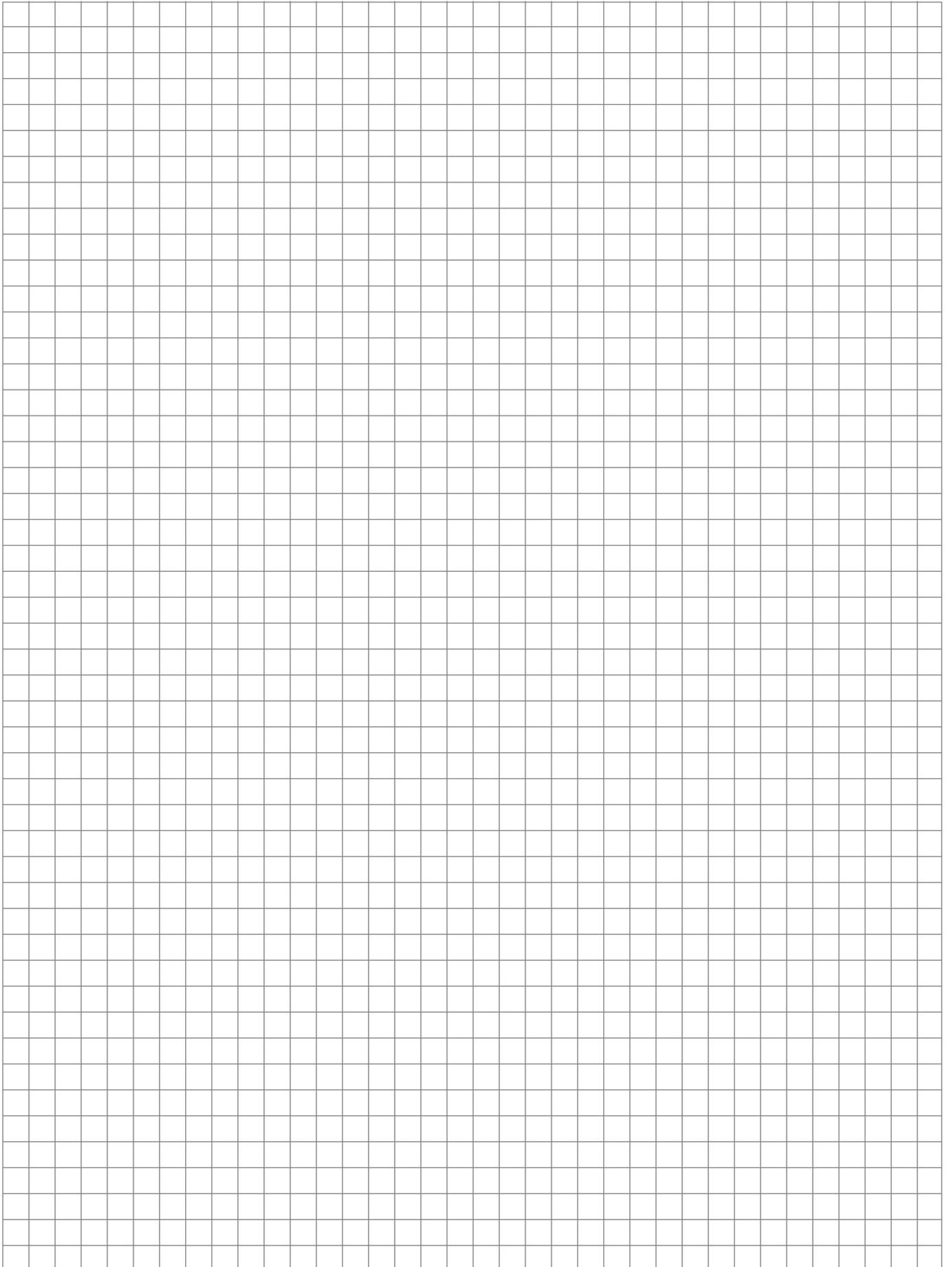
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

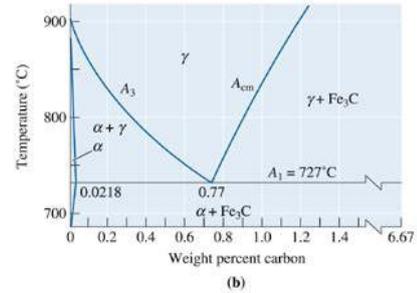
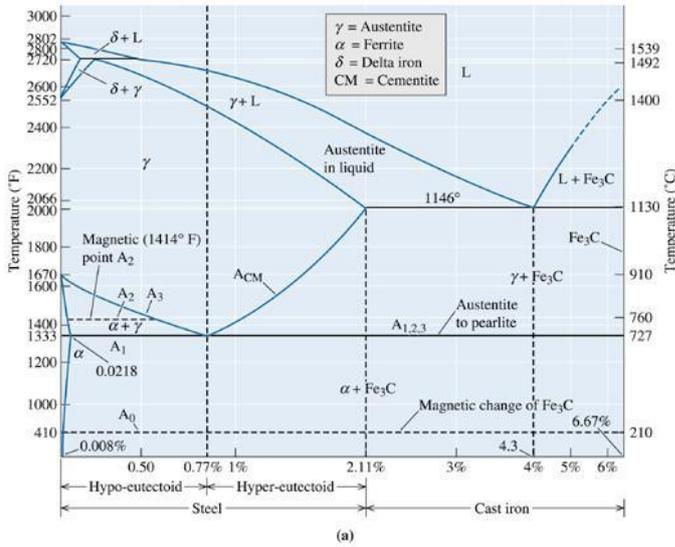
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_



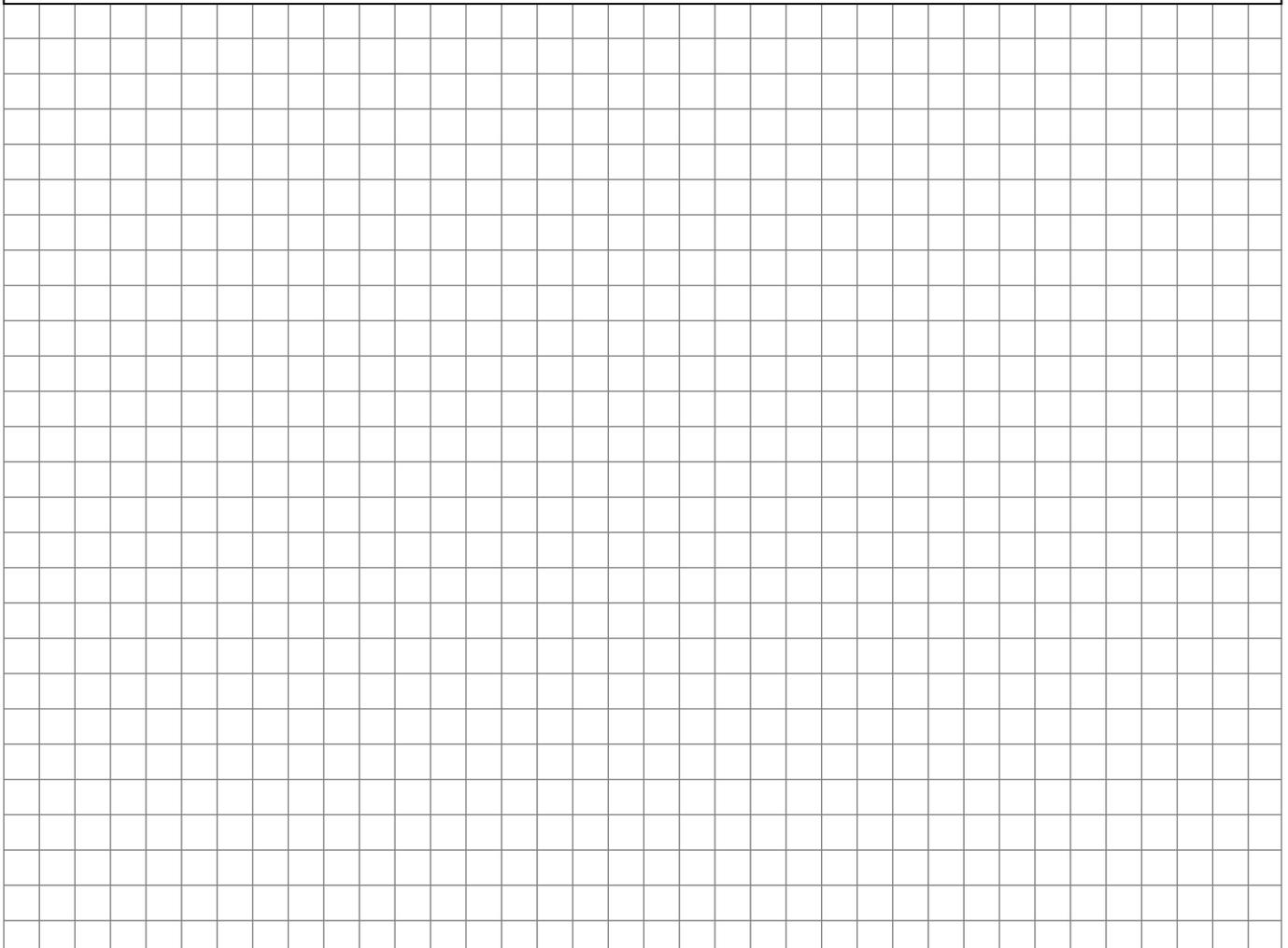
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 12: (Materiais)

Determine os percentuais de ferrita primariamente constituídas (pro-eutetóide) e perlita no aço carbono 1077. Supor os cálculos na temperatura ambiente. Justifique sua resposta.



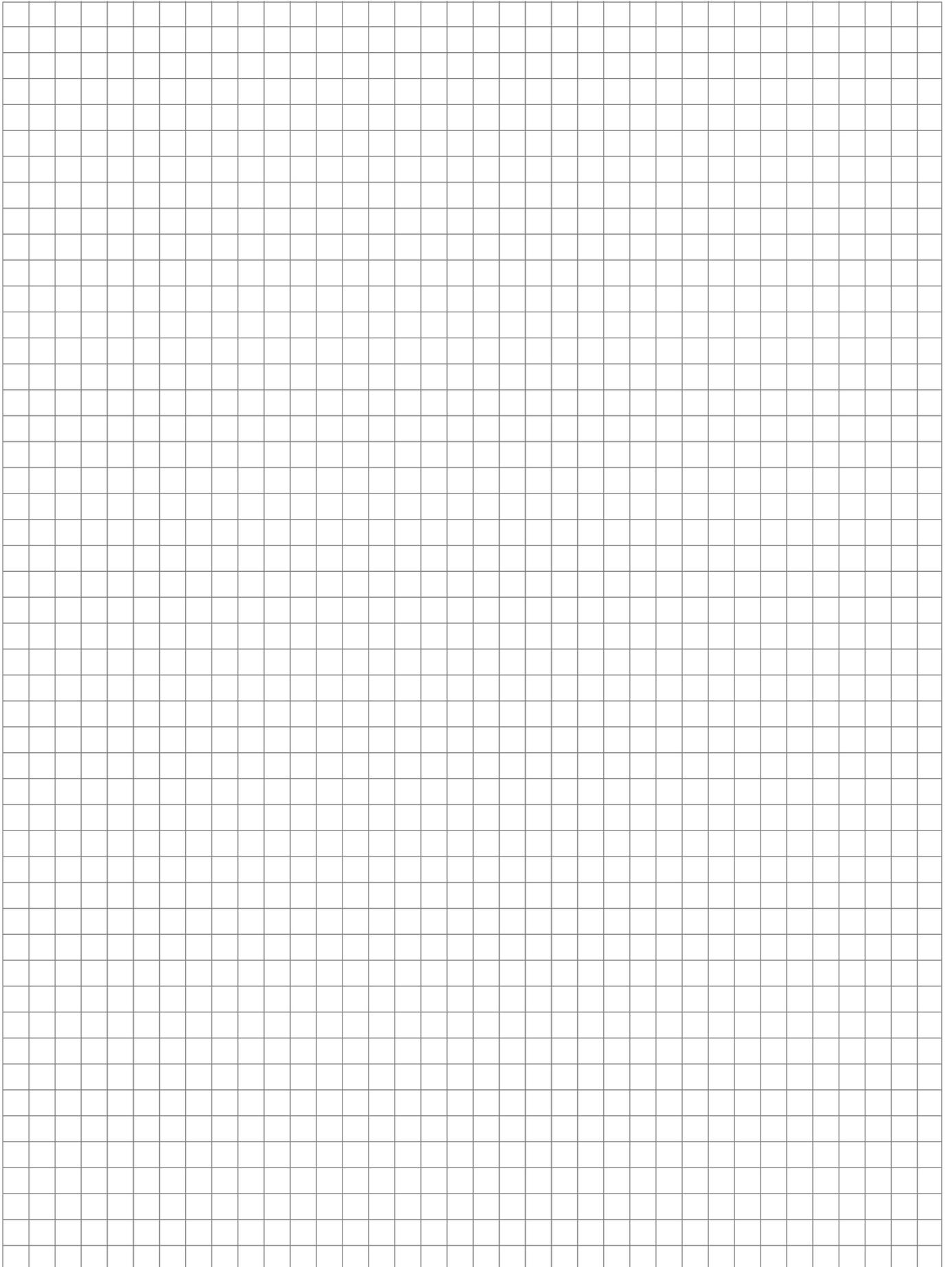
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

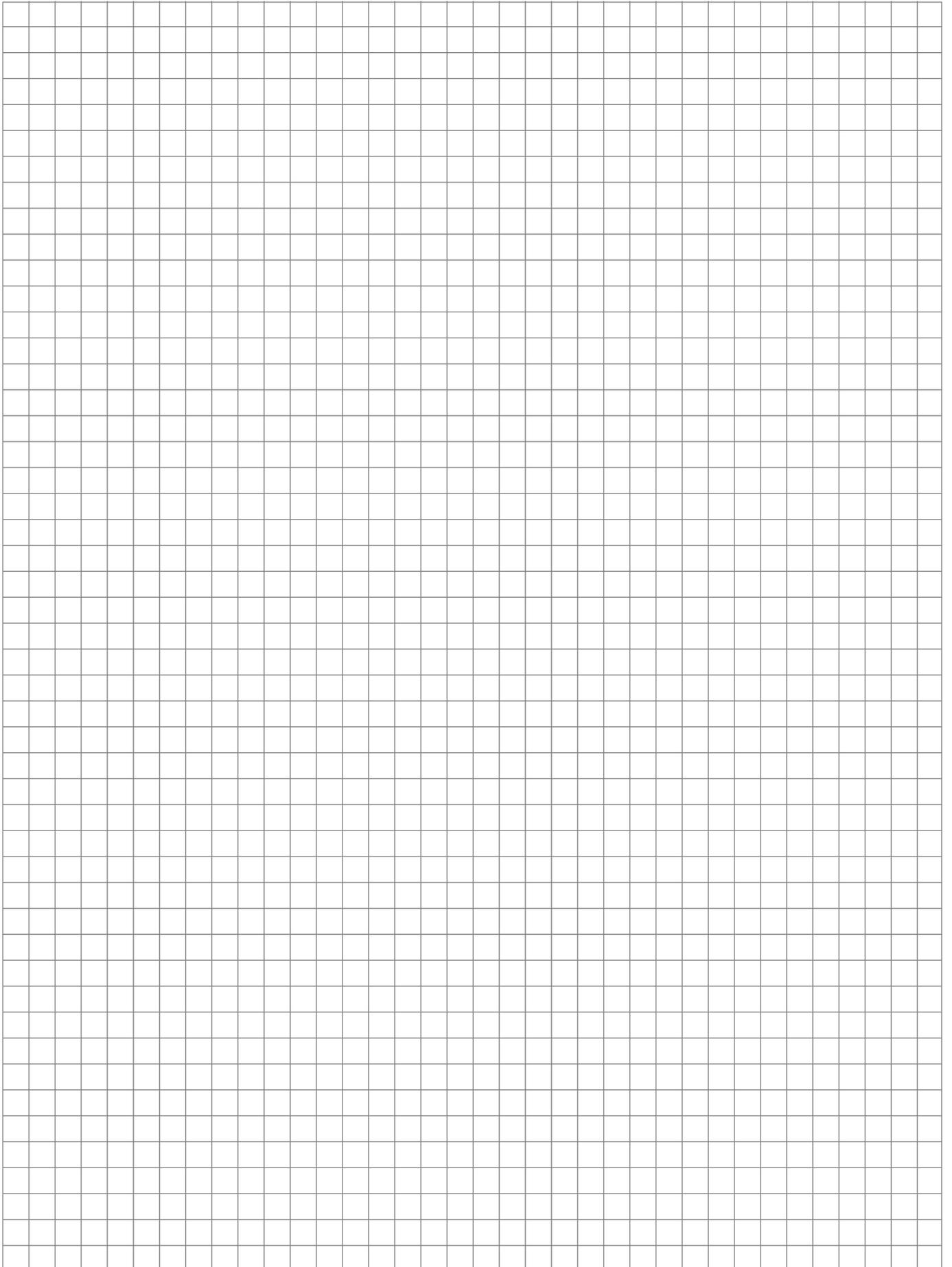




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

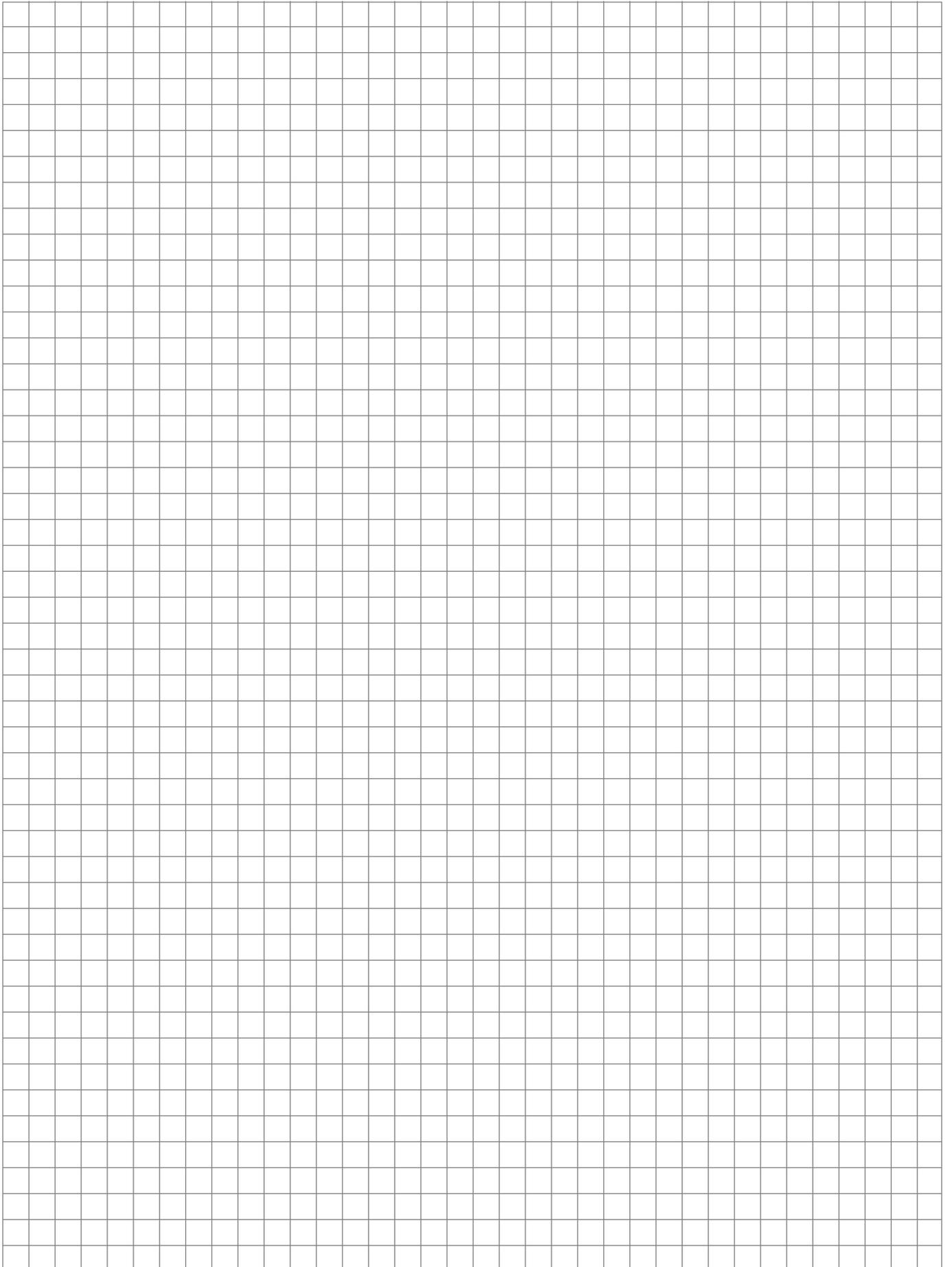




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

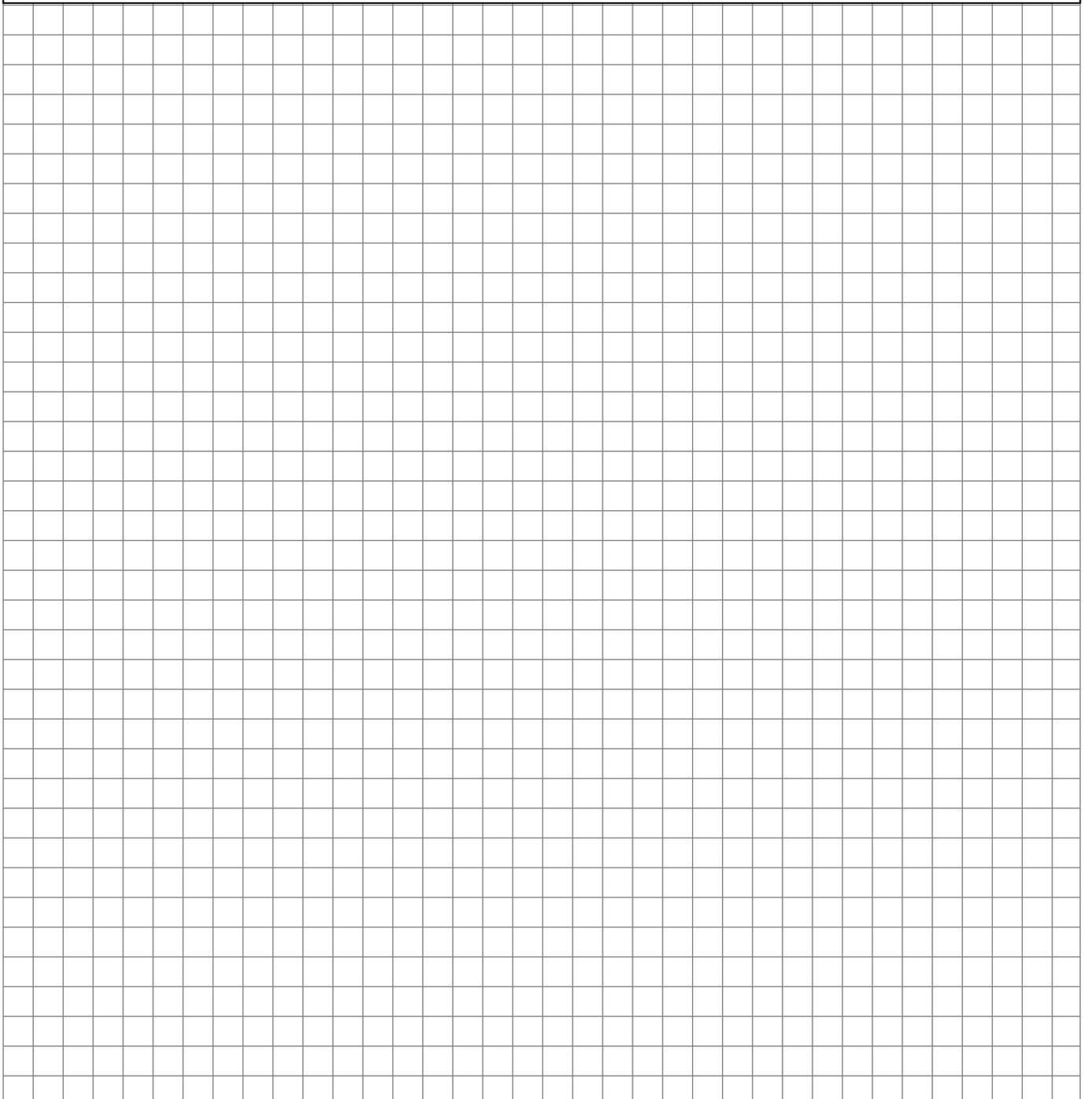
---

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

**QUESTÃO 15: (Mecânica dos Sólidos)**

Considere um experimento, no qual uma barra de alumínio de 60 mm de diâmetro é tracionada em uma máquina de ensaio. Em um determinado instante, a força aplicada ( $P$ ) é de 16 000 kgf tendo um alongamento medido na barra de 0,238 mm em um comprimento de 300 mm, e o diâmetro diminui de 0,0149 mm. Calcule o módulo de elasticidade ( $E$ ) e o coeficiente de Poisson ( $\nu$ ) do material. Justifique sua resposta.

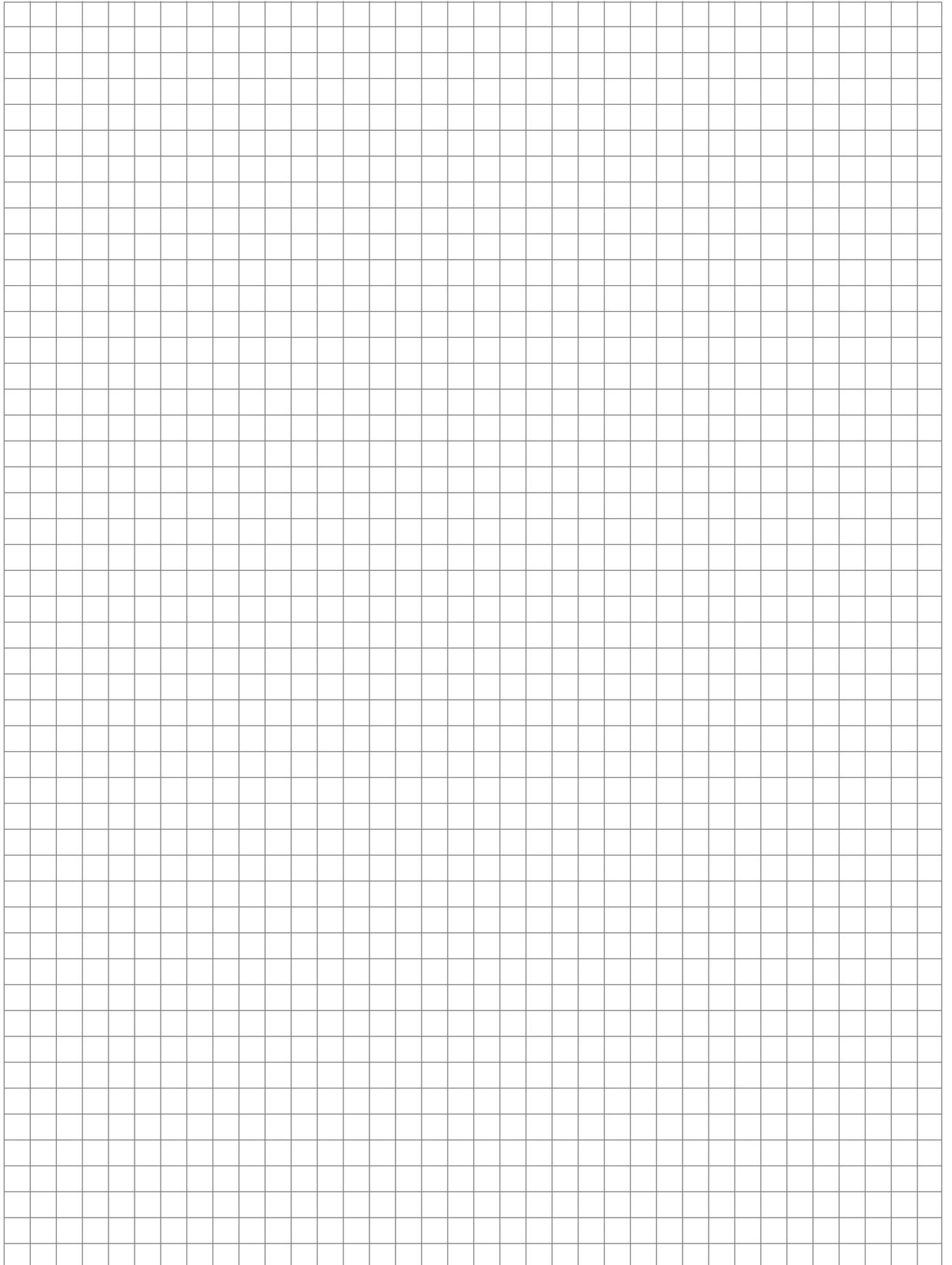
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

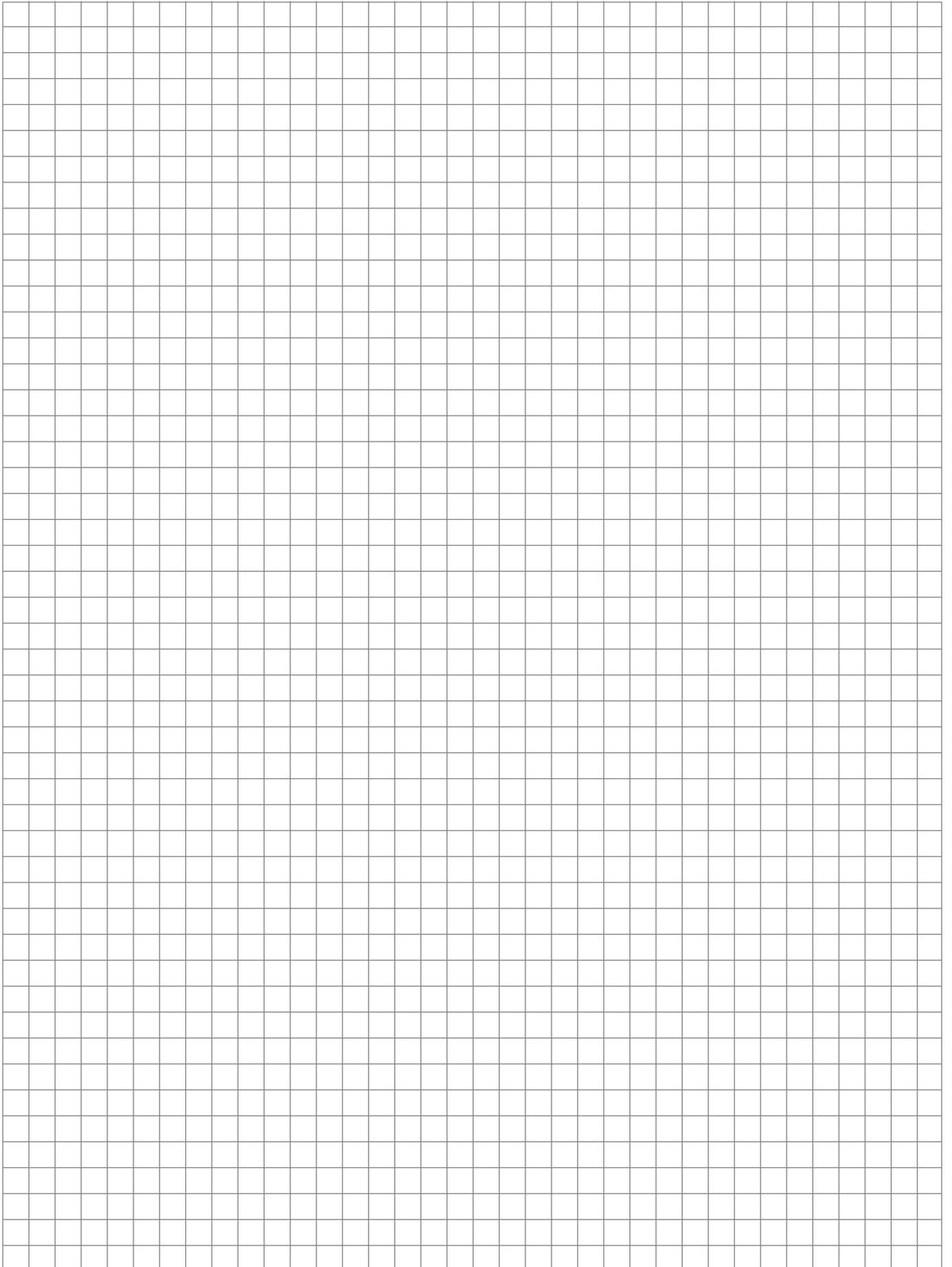




**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

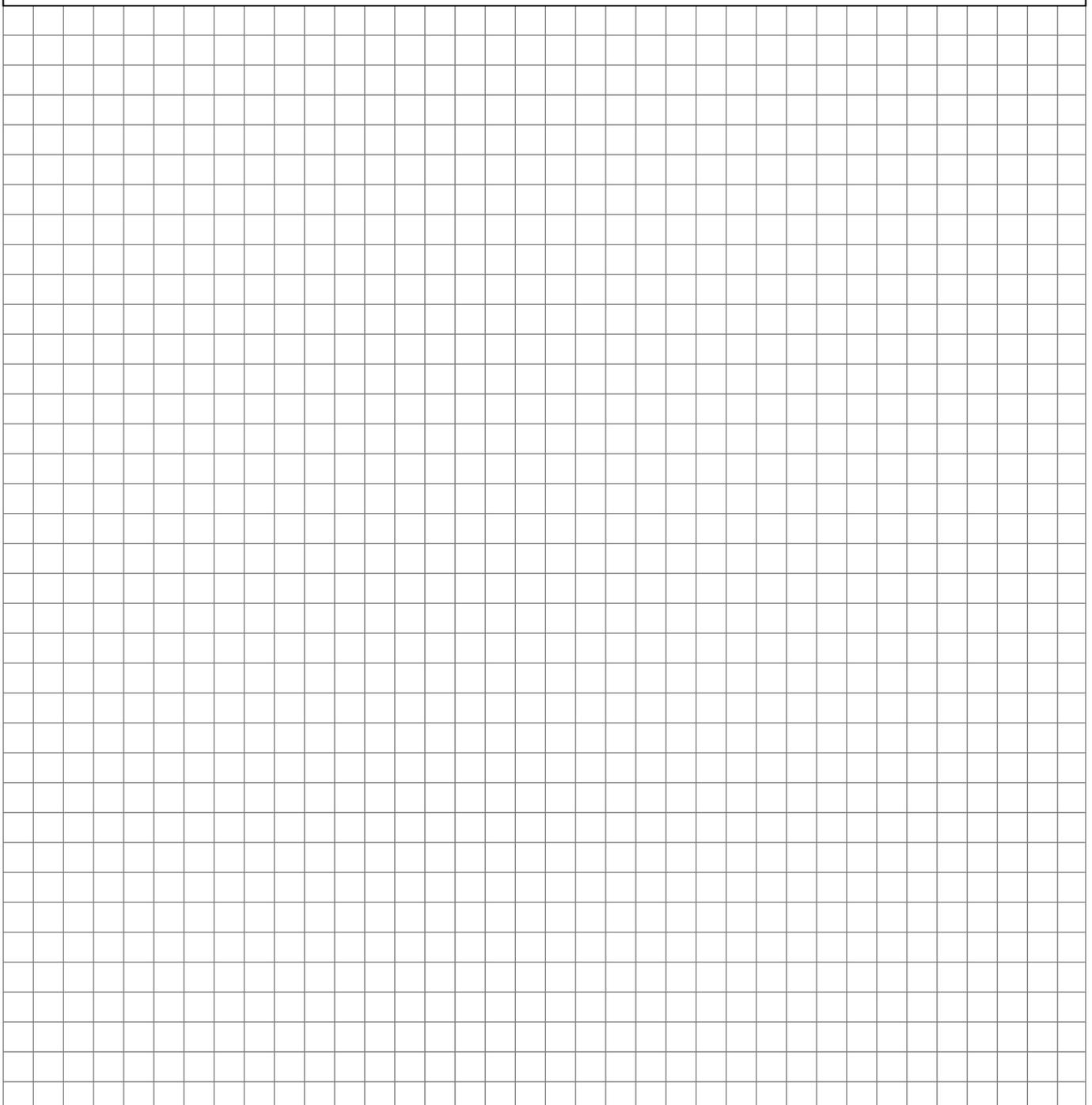
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

QUESTÃO 17: (Termodinâmica)

Uma máquina térmica reversível opera ciclicamente, e produz 100kW de trabalho líquido, rejeitando 40 kW de energia calorífica à 27°C. Qual é a temperatura da fonte quente na qual esta máquina está operando? Justifique sua resposta.

$$\eta = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$$

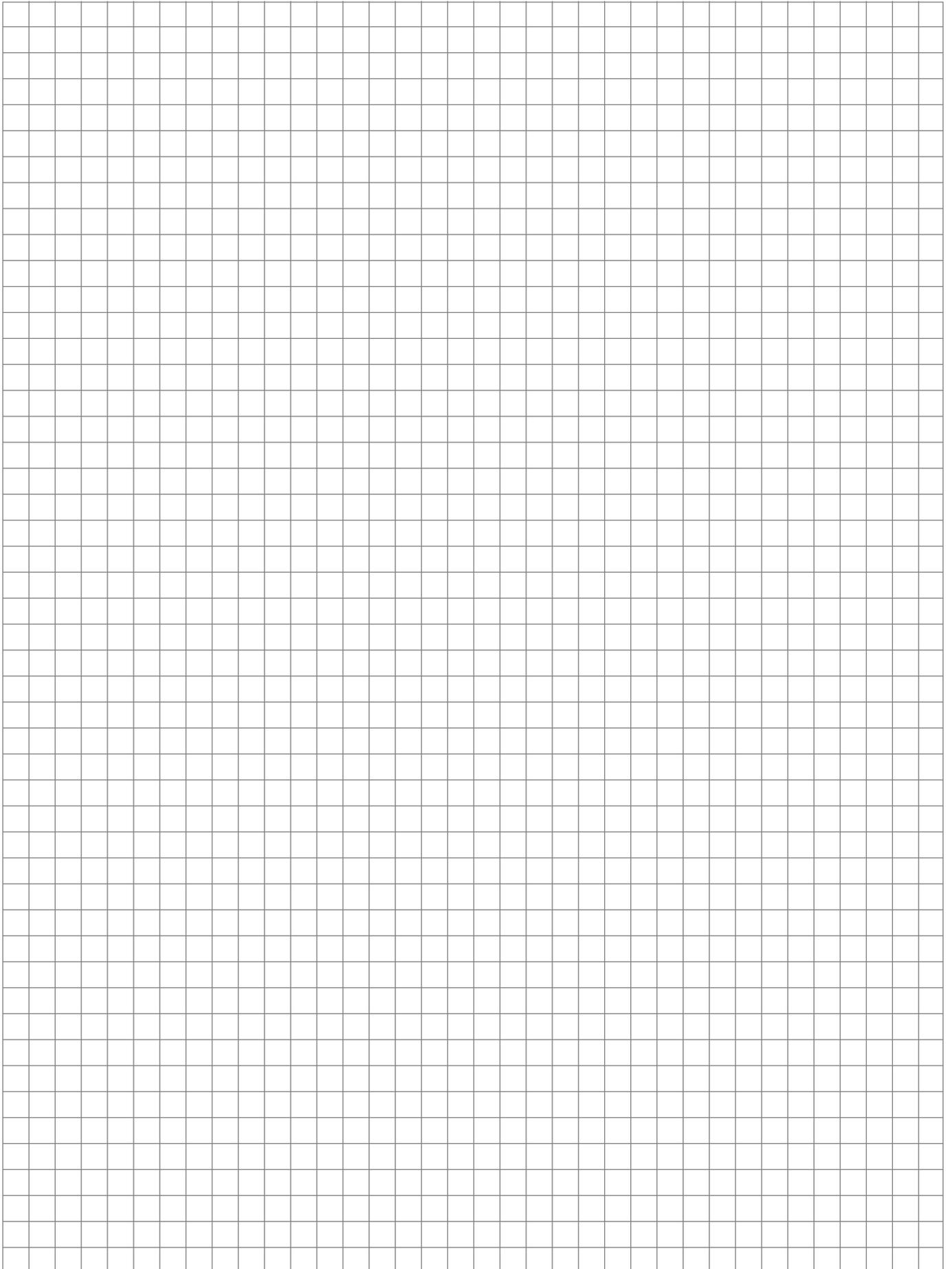
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

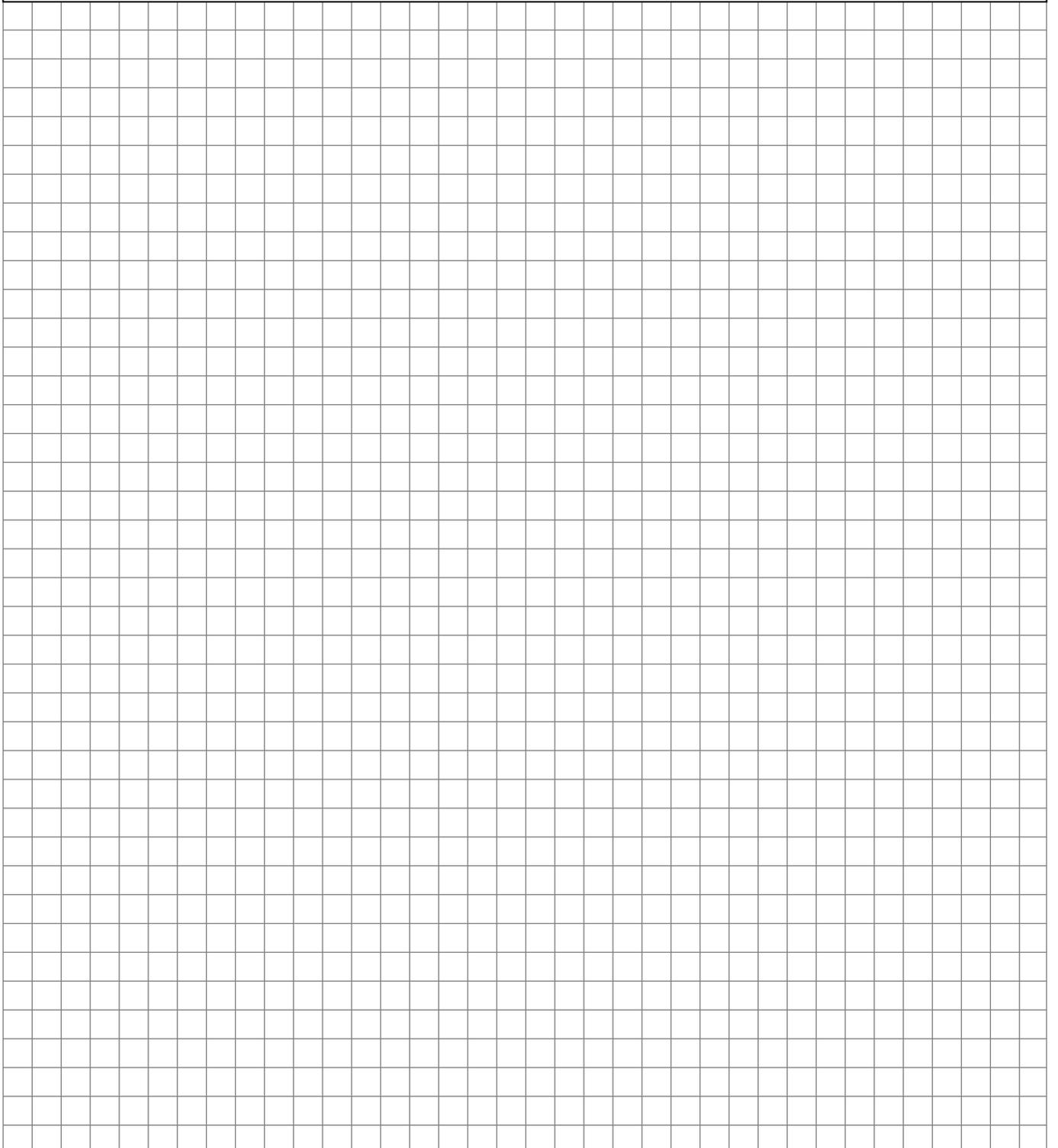
---

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

QUESTÃO 18: (Termodinâmica)

Quantos quilos de oxigênio puro ( $O_2$ ) são necessários para queimar completamente 1kg de etanol ( $C_2H_5OH$ )? Considere as seguintes massas moleculares: carbono 12 kg/kmol, hidrogênio 1 kg/kmol, oxigênio 16 kg/kmol. Justifique sua resposta.

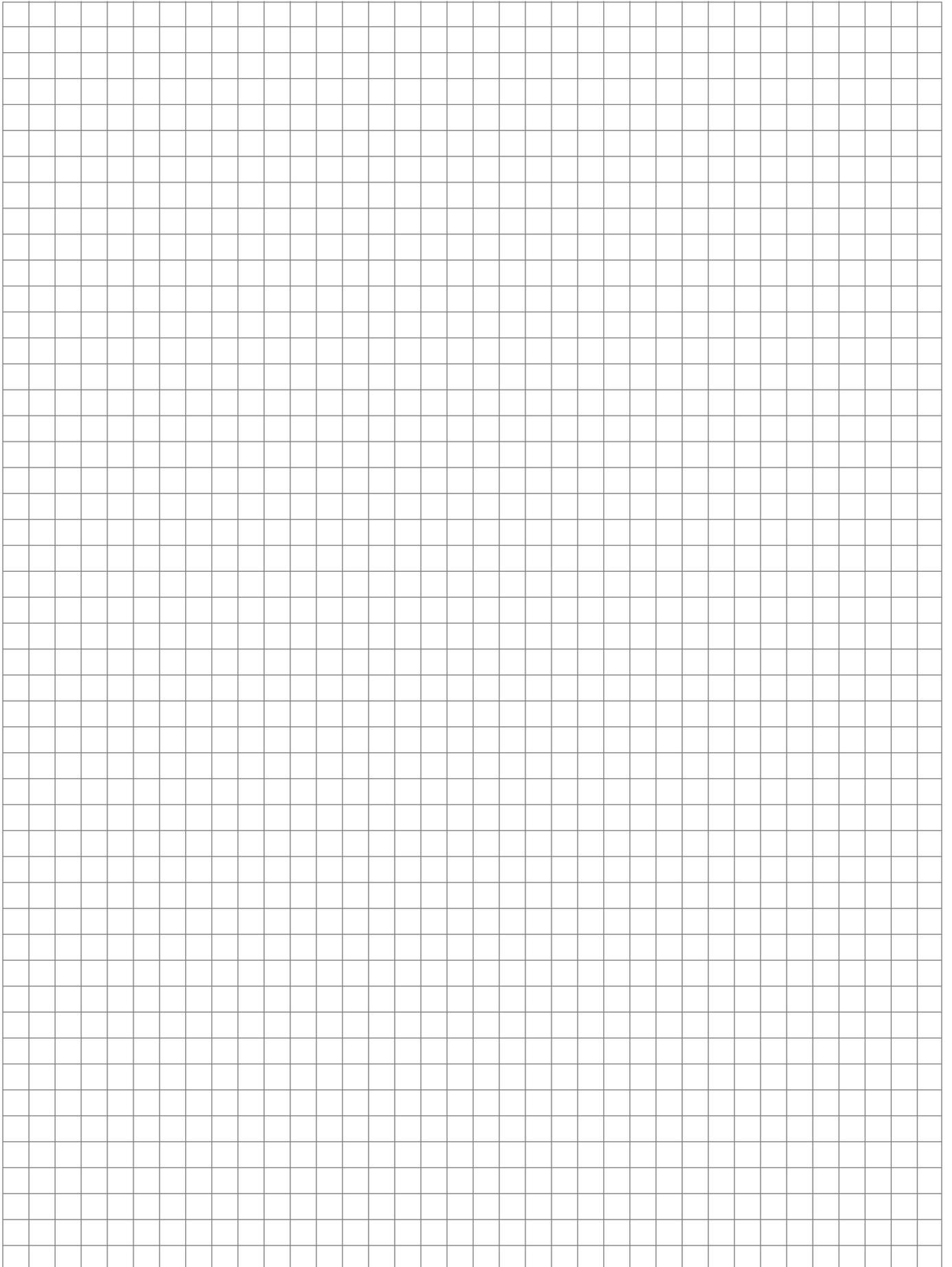
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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



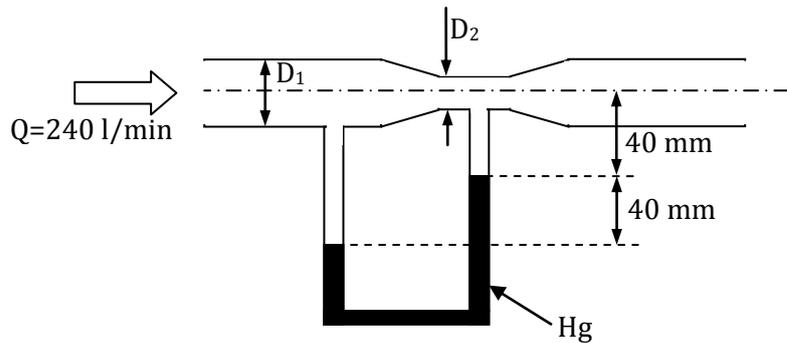
Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 19: (Mecânica dos Fluidos)**

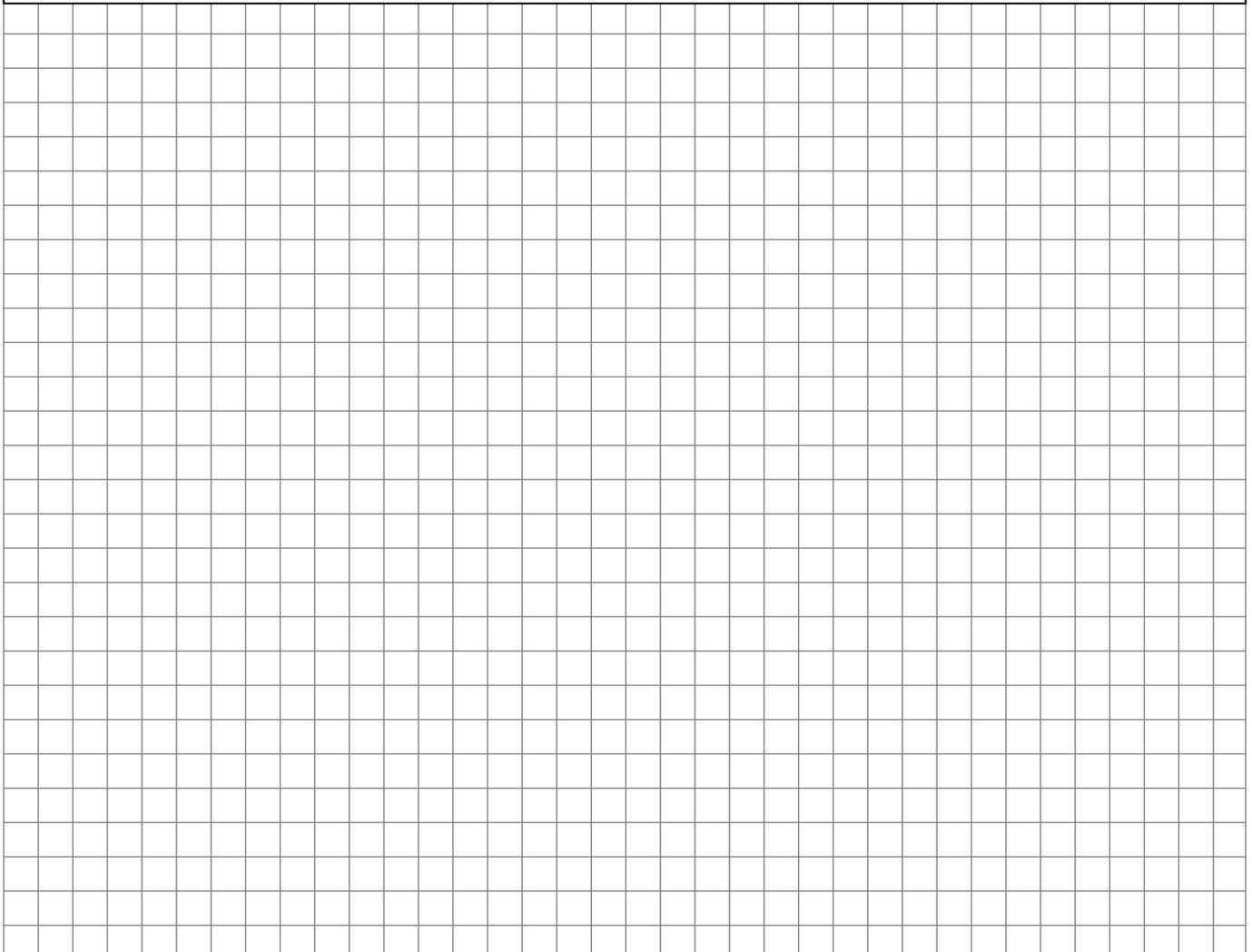
Um tubo de Venturi encontra-se conectado a um manômetro diferencial de mercúrio ( $DR_{Hg}=13,6$ ) conforme ilustrado na figura abaixo. Água ( $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$ ) escoou pelo tubo com vazão volumétrica de 240 litros/minuto e velocidade na seção 1 (referente a  $D_1$ ) de 1,2 m/s. Desprezando efeitos de viscosidade, pede-se determinar a razão entre os diâmetros  $D_1$  e  $D_2$  ( $D_1/D_2$ ). Justifique sua resposta.

$$\frac{P}{\rho} + gz + \frac{V^2}{2} = cte$$

$$0 = \frac{\partial}{\partial t} \int_{Vc} \rho dV + \int_{Sc} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}$$



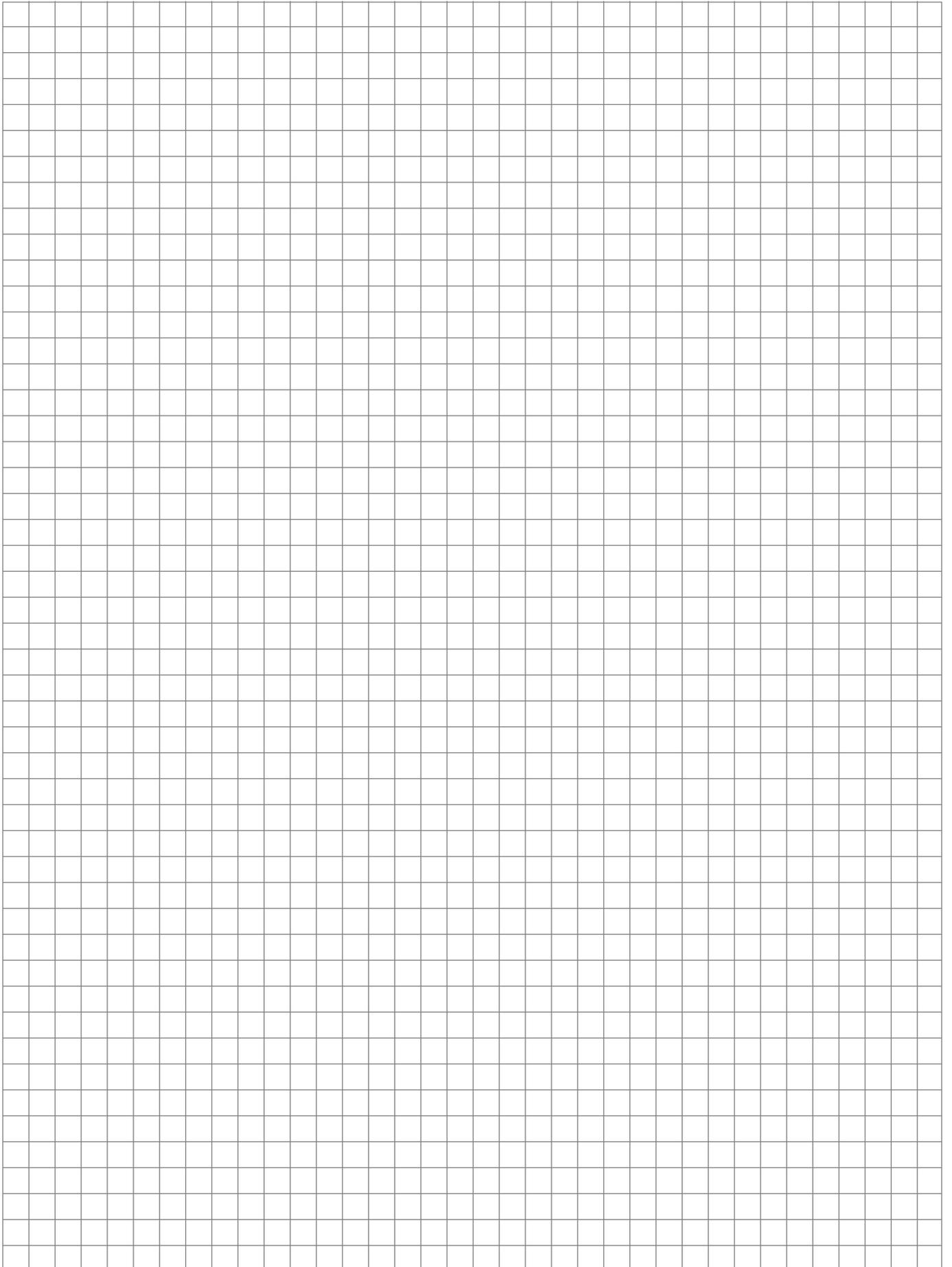
Resposta:



**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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





**Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo**  
PPG-AEM – Exame de Ingresso – 2014/2sem

---

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

