

**PROCESSO SELETIVO – 02/2025**

**Área de Conhecimento: Sistemas Estruturais e Matemática para Arquitetura**

**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 1:** (VALOR: 1,0): Resolva as derivadas das funções listadas a seguir.

- $f(x) = \ln(x^2 - 2x)$

- $f(x) = \frac{1}{x}$

- $f(x) = \ln(x^2 - 2x) = \frac{2 \cdot (x-1)}{x^2 - 2x}$

- $f(x) = \frac{1}{x} = -\frac{1}{x^2}$

**Membros da Banca:**

---

**Paula Batistello**

---

**Fernando dos Santos Calvetti**

---

**José da Silva Andrade Neto**  
**Presidente da Banca**

**PROCESSO SELETIVO – 02/2025**

**Área de Conhecimento: Sistemas Estruturais e Matemática para Arquitetura**

**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 2:** (VALOR: 1,0): Resolva as integrais listadas a seguir.

- $\int e^x$
- $\int \pi \cdot x^2$

- $\int e^x = e^x + C$
- $\int \pi \cdot x^2 = \frac{\pi \cdot x^3}{3} + C$

**Membros da Banca:**

---

**Paula Batistello**

---

**Fernando dos Santos Calvetti**

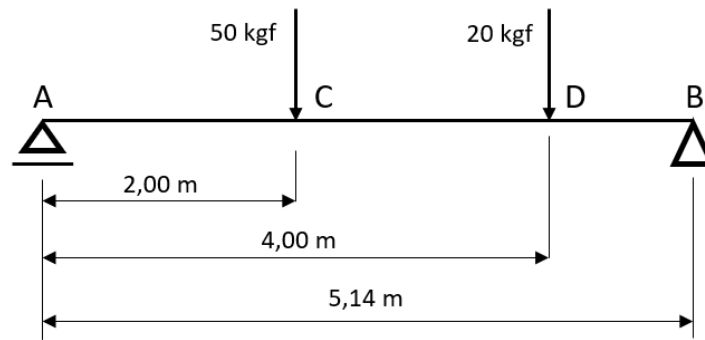
---

**José da Silva Andrade Neto**  
**Presidente da Banca**

Área de Conhecimento: Sistemas Estruturais e Matemática para Arquitetura

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

**QUESTÃO 3:** (VALOR: 2,0): Trace os diagramas dos momentos fletores e das forças cortantes para a viga da figura a seguir.



Conforme FREITAS NETO, José de Almendra; SPERANDIO JUNIOR, Ernesto. Exercícios de estática e resistência dos materiais. 4. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1979. Capítulo 5, página 137.

- Equilíbrio de momento no ponto A:

$$-50 \cdot 2 - 20 \cdot 4 + R_B \cdot 5,14 = 0$$

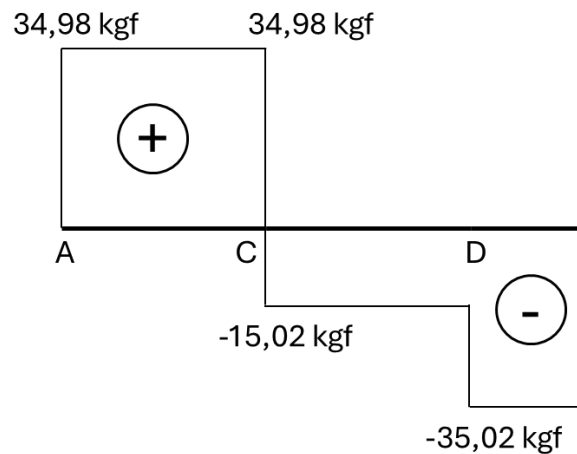
$$R_B = 35,02 \text{ kgf}$$

- Equilíbrio de forças verticais:

$$R_A - 50 - 20 + R_B = 0$$

$$R_A = 34,98 \text{ kgf}$$

- Diagrama das forças cortantes:



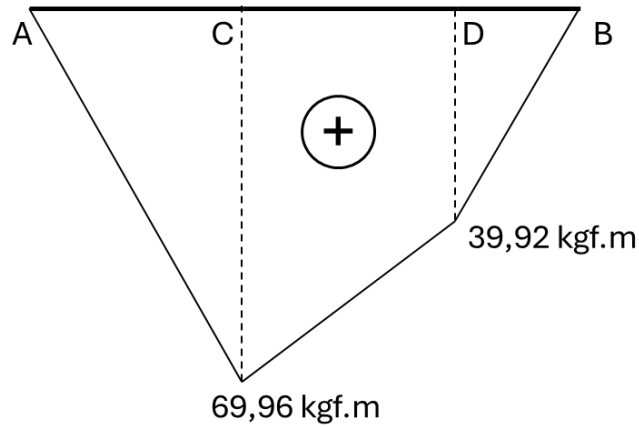
- Diagrama dos momentos fletores:

$$M_C = 34,98 \cdot 2$$

$$M_C = 69,96 \text{ kgf.m}$$

$$M_D = 34,98 \cdot 4 - 50 \cdot 2$$

$$M_D = 39,92 \text{ kgf.m}$$



**Membros da Banca:**

---

**Paula Batistello**

---

**Fernando dos Santos Calvetti**

---

**José da Silva Andrade Neto**  
**Presidente da Banca**

**PROCESSO SELETIVO – 02/2025**

**Área de Conhecimento: Sistemas Estruturais e Matemática para Arquitetura**

**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 4:** (VALOR 2,0): Defina o que são lajes nervuradas e liste as suas vantagens em relação as lajes maciças.

Conforme CARVALHO, Roberto Chust; PINHEIRO, Libânio Miranda. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado. SEo Paulo: Pini, 2009. 2 v. : ISBN v.2 9788572661881 (broch), Capítulo 1, páginas 12 a 15.

“lajes nervuradas são as lajes moldadas no local ou com nervuras pré-moldadas, cuja zona de tração para momentos positivos está localizada nas nervuras entre as quais pode ser colocado material inerte.”

“[...] podem-se estabelecer dois tipos de lajes nervuradas: as pré-fabricadas e as moldadas no local. As lajes pré-fabricadas dividem-se em nervuradas com vigotas, lajes alveolares e duplo “T” [...].”

“Dentre as vantagens que as lajes nervuradas apresentam, algumas merecem ser destacadas:

- permitem vencer grandes vãos, liberando espaços, o que é vantajoso em locais como garagens, onde os pilares, além de dificultarem as manobras dos veículos, ocupam regiões que serviriam para vagas;
- podem ser construídas com a mesma tecnologia empregada nas lajes maciças, diferentemente das lajes protendidas, que exigem técnicas específicas de execução;
- têm grande versatilidade de aplicações, podendo ser utilizadas em pavimentos de edificações comerciais, residenciais, educacionais, hospitalares, garagens etc.;
- são também adequadas aos sistemas de lajes sem vigas, em que podem ser necessárias regiões maciças apenas nas regiões dos pilares, onde há grande concentração de tensões;
- consomem menos concreto e aço que outros sistemas similares, diminuindo o peso próprio e aliviando as fundações;
- pelas suas características (grande altura e pequeno peso próprio), podem suportar cargas mais elevadas que as demais.”

**Membros da Banca:**

---

**Paula Batistello**

---

**Fernando dos Santos Calvetti**

---

**José da Silva Andrade Neto**  
**Presidente da Banca**

**PROCESSO SELETIVO – 02/2025**

**Área de Conhecimento: Sistemas Estruturais e Matemática para Arquitetura**

**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 5:** (VALOR 2,0): Discorra sobre os critérios para lançamento da estrutura de concreto armado sobre o projeto de arquitetura, abordando a locação de vigas e pilares.

Conforme REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Bases para projeto estrutural na arquitetura. 2. ed. São Paulo: Zigurate, 2008. Parte II, Capítulo 3, páginas 201-206.

**Critérios Gerais para o Lançamento da Estrutura**

- O lançamento da estrutura consiste na definição da posição de lajes, vigas e pilares sobre o projeto arquitetônico.
- O objetivo é garantir uma estrutura segura, econômica e integrada com o partido arquitetônico, sem comprometer a estética ou a funcionalidade.
- Devem ser estudadas diversas alternativas de lançamento para encontrar a melhor solução técnica e arquitetônica.
- Recomenda-se iniciar o lançamento a partir do pavimento intermediário para melhor avaliação dos impactos estruturais nos demais níveis.

**Critérios para Locação de Vigas**

- Uniformidade dos panos de lajes: Evitar grandes diferenças entre vãos adjacentes para evitar superdimensionamento desnecessário ou comportamento estrutural inadequado.
- Evitar vãos muito diferentes: Lajes com vãos desiguais geram comportamentos distintos e podem causar cargas inversas em vigas menores.
- Substituição de vigas por balanços: Quando houver vãos muito desiguais, pode-se eliminar vigas intermediárias e projetar a laje menor em balanço.
- Apoio sob alvenarias: Sempre que possível, vigas devem estar localizadas sob paredes para evitar trincas na laje.
- Evitar apoio da laje diretamente sobre alvenarias: Reduz riscos estruturais e de fissuração.
- Inversão de vigas: Quando há interferência estética no pavimento inferior, é possível inverter a viga (viga invertida).

**Critérios para Locação de Pilares**

- Quantidade e espaçamento: O número de pilares deve equilibrar viabilidade técnica, econômica e conforto psicológico. Espaçamento usual entre 4 e 6 m.
- Uniformidade dos vãos das vigas: Pilares devem ser posicionados de forma que as vigas tenham vãos semelhantes (variação máxima de 20%).
- Criação de balanços: Balanços podem ser utilizados para aliviar esforços em vãos centrais.
- Continuidade vertical: Pilares devem ser contínuos da fundação à cobertura para evitar vigas de transição.
- Encontro com vigas: Sempre que possível, pilares devem coincidir com interseções de vigas, embora seja possível o apoio de vigas sobre outras vigas.
- Alinhamento dos pilares: Facilita a locação e execução da estrutura na obra.
- Racionalização de formas: Uso de seções padronizadas (mesma espessura de laje, no máximo três seções diferentes para vigas e pilares por pavimento).

**Membros da Banca:**

---

**Paula Batistello**

---

**Fernando dos Santos Calvetti**

---

**José da Silva Andrade Neto**

**Presidente da Banca**

**PROCESSO SELETIVO – 02/2025**

**Área de Conhecimento: Sistemas Estruturais e Matemática para Arquitetura**

**PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 6:** (VALOR 2,0): Discorra sobre as vantagens e desvantagens do uso de estruturas de aço em relação as estruturas de concreto.

Conforme REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Bases para projeto estrutural na arquitetura. 2. ed. São Paulo: Zigurate, 2008. Parte I, Capítulo 2, páginas 19 a 24.

Vantagens das estruturas de aço

- Alta resistência mecânica (à tração e compressão) permite peças menores e mais leves.
- Menor peso próprio, reduzindo custos com fundações.
- Execução rápida e sem tempo de cura.
- Alta precisão dimensional e controle de qualidade.
- Montagem limpa e adequada a canteiros pequenos.
- Fácil reforço e reutilização das peças.
- Boa compatibilidade com acabamentos e instalações.
- Sustentável: reciclável e desmontável.

Desvantagens das estruturas de aço

- Custo inicial mais alto (25–30% da obra), embora o custo final possa ser competitivo.
- Exige mão de obra especializada.
- Suscetível à corrosão, exigindo tratamentos protetivos.
- Baixa resistência ao fogo, requer proteção passiva.
- Peças esbeltas podem sofrer flambagem, exigindo travamentos.
- Execução rápida pode gerar desembolsos concentrados, afetando o cronograma financeiro.

**Membros da Banca:**

---

**Paula Batistello**

---

**Fernando dos Santos Calvetti**

---

**José da Silva Andrade Neto**  
**Presidente da Banca**



## Assinaturas do documento



Código para verificação: **U0VK70V5**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**JOSÉ DA SILVA ANDRADE NETO** (CPF: 062.XXX.255-XX) em 05/05/2025 às 11:57:00

Emitido por: "SGP-e", emitido em 03/04/2023 - 18:14:19 e válido até 03/04/2123 - 18:14:19.

(Assinatura do sistema)



**FERNANDO DOS SANTOS CALVETTI** (CPF: 019.XXX.270-XX) em 05/05/2025 às 11:58:29

Emitido por: "SGP-e", emitido em 23/11/2020 - 09:49:43 e válido até 23/11/2120 - 09:49:43.

(Assinatura do sistema)



**PAULA BATISTELLO** (CPF: 029.XXX.199-XX) em 05/05/2025 às 11:58:53

Emitido por: "SGP-e", emitido em 03/04/2023 - 18:15:12 e válido até 03/04/2123 - 18:15:12.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwMTQyODIfMTQyOTRfMjAyNV9VMFZLNzBWNQ==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00014289/2025** e o código **U0VK70V5** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.