



COMUNICADO

ESPELHO DE CORREÇÃO DA PROVA ESCRITA

EDITAL PROGEP Nº 99/2025

A Comissão Julgadora torna público o espelho de correção da Prova Escrita do Concurso Público para contratação de professor efetivo - FECIV, área: Estruturas.

TEMA SORTEADO: DIMENSIONAMENTO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM AÇO: TRAÇÃO, COMPRESSÃO E FLEXÃO

Objetividade, coesão, coerência, organização e correção textual. Valor Máximo: 30

A Banca Examinadora espera que o candidato seja capaz de discorrer sobre o tema, considerando, no caso concreto, aspectos relacionados às estruturas em aço. Nesse contexto, o candidato deve organizar o texto de forma clara e planejada, abordando desde aspectos históricos do uso do aço na construção civil até os critérios de dimensionamento, com comentários gerais sobre a NBR 7800:2024. Espera-se, como complemento, que o candidato demonstre habilidade na expressão escrita e domínio das normas da língua portuguesa.

Pontos avaliados pela Banca Examinadora:

1.1 - O candidato deve apresentar um apanhado geral e atualizado (histórico) sobre as estruturas metálicas, comentar sobre a norma brasileira NBR 8800:2024, que trata do dimensionamento de estruturas metálicas em aço, constituídas por perfis laminados ou soldados, e, por fim, discutir aspectos gerais da filosofia de dimensionamento estrutural dessas estruturas à luz da referida norma.

1.2 - O candidato deve tecer comentários, de forma sucinta, sobre os tipos de perfis utilizados nos sistemas estruturais em aço, abordando os principais grupos de perfis metálicos:

a) Perfis laminados; b) Perfis soldados; c) Perfis dobrados.

1.3 - O candidato deve abordar os conceitos de Estados-Limites Últimos (ELU) e Estados-Limites de Serviço (ELS), conforme definidos na NBR 8800:2024, destacando sua aplicação no dimensionamento de estruturas em aço.

1.4 - O candidato deve comentar sobre as ações e as combinações de ações atuantes nos sistemas estruturais em aço, bem como sobre os tipos de análise estrutural, conforme a NBR 8800:2024.

Pertinência temática e abordagem teórico-conceitual. Valor Máximo: 35

A Banca Examinadora espera que o candidato seja capaz de tratar o tema de maneira consistente, considerando o referencial teórico-conceitual adotado na elaboração do texto. É importante apresentar uma abordagem concisa sobre aspectos relevantes do dimensionamento de peças em aço, incluindo a citação dos principais tipos de peças tracionadas, comprimidas e flexionadas, bem como suas aplicações no contexto do projeto estrutural. Além disso, por se tratar de estruturas reticulares, o candidato deve comentar, de forma sucinta, sobre como as peças de aço podem ser interligadas para garantir o equilíbrio estrutural. A bibliografia utilizada deve ser adequada a cada tópico desenvolvido e estar diretamente relacionada aos argumentos apresentados pelo candidato.

Pontos avaliados pela Banca Examinadora:

O candidato deve comentar sobre os tipos de peças tracionadas, comprimidas e fletidas, bem como suas aplicações. Ademais, é recomendável abordar o uso de parafusos ou pinos, roscas e porcas, além da solda, para a junção dos elementos em aço e a elaboração do sistema estrutural adotado. Neste caso, podem ser tomadas como referência, para fins de citação de uso, as seguintes peças:

a) Uso na Tração:

- Banzos, diagonais e montantes de treliças;
- Correntes flexíveis e frechais de terças e travessas;
- Tirantes do contravento global de galpões, etc.

b) Uso na Compressão:

- Banzos, diagonais e montantes de treliças;
- Corrente rígida de terças e travessas;
- Escora do contravento global de galpões;
- Terças do contravento global (flexo-compressão);
- Pilares (flexo-compressão), etc.

c) Uso na Flexão

- Terças de cobertura;
- Vigas em pórticos de cobertura;
- Vigas de rolamento;
- Vigas (mistas de aço e concreto) em edifícios de múltiplos andares, etc.

Capacidade de problematização, compreensão, análise e síntese. Valor Máximo: 35

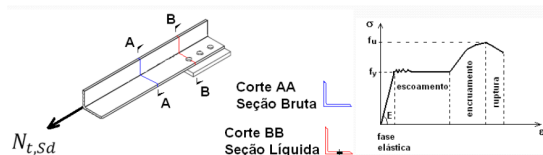
A Banca Examinadora espera que o candidato seja capaz de apresentar os procedimentos relevantes de cálculo envolvendo peças tracionadas, comprimidas e fletidas. O desenvolvimento deve ser abrangente, claro e de fácil entendimento. Ressalta-se que também serão avaliados a organização, as fundamentações teóricas, o grau de profundidade abordado, bem como as argumentações apresentadas. Os conceitos devem estar claros, objetivos e adequados ao nível de ensino de graduação.

Pontos avaliados pela Banca Examinadora:

1- DIMENSIONAMENTO À TRAÇÃO - NBR 8800-2024

1.1 Estados-Limites Últimos para Tração: Verificações no ELU:

- a) Escoamento da seção bruta - provoca deformações exageradas na peça;
- b) Ruptura da seção líquida - ruptura da peça na região dos furos.



1.2 Dimensionamento de barras submetidas a tração segundo a NBR 8800:2024 - Item 5.2.1.2.

$$N_{t,Sd} \leq N_{t,Rd}$$

$N_{t,Sd}$ - Esforço normal de tração solicitante de cálculo, é o **máximo** esforço normal obtido com as combinações últimas F_{d1} , F_{d2} , F_{d3} , F_{d4} , F_{d5} e F_{d6} ;

$N_{t,Rd}$ - Esforço normal de tração resistente de cálculo, é o **menor valor** entre os dois ELU verificados, escoamento da seção bruta e ruptura da seção líquida.

1.3 Esforço Normal de Tração Resistente de Cálculo

- Para o ELU de escoamento da seção bruta tem-se: Item 5.2.2(a)

$$N_{t,Rd} = A_g f_y / \gamma_{a1}$$

A_g - Área bruta da seção transversal do perfil (tabelada);
 f_y - Tensão limite de escoamento do aço do perfil;
 $\gamma_{a1} = 1,10$ - coef. de ponderação da resistência do aço do perfil, ver **NBR 8800-2024** Tabela 3

- Para o ELU de ruptura da seção líquida:
Item 5.2.2(b)

$$N_{t,Rd} = A_e f_u / \gamma_{a2}$$

A_e - Área líquida efetiva da seção transversal do perfil (calculada);
 f_u - Tensão limite última do aço do perfil;
 $\gamma_{a2} = 1,35$ - coef. de ponderação da resistência do aço do perfil, ver **NBR 8800-2024** Tabela 3.

Tabela 3 — Valores dos coeficientes de ponderação das resistências γ_m

Combinações	Aço estrutural ^a		Concreto γ_c	Aço das armaduras γ_s
	γ_s			
	Escoamento, flambagem e instabilidade γ_{s1}	Ruptura γ_{s2}		
Normais	1,10	1,35	1,40	1,15

1.4 Diâmetro do Furo Padrão (Tabela 14 da NBR 8800). Aqui, pode-se considerar como exemplo um furo padrão, o qual tem como especificação de diâmetro para fabricação:

$$d_h = \begin{cases} d_b + 2,0mm & \text{Se } d_b < 25,4mm \\ d_b + 3,0mm & \text{Se } d_b \geq 25,4mm \end{cases}$$

onde:

d_h - Diâmetro do furo;

d_b - Diâmetro do parafuso.

1.5 Área líquida efetiva (Item 5.2.3)

- ✓ Para perfis em geral:

$$A_e = C_t A_n$$

- ✓ Para barra redonda rosqueada: (ver Item 6.3.2.2)

$$A_e = 0,75 A_b$$

C_t - Coeficiente de redução da área líquida devido a distribuição não uniforme de tensão de tração entre os elementos da seção transversal;

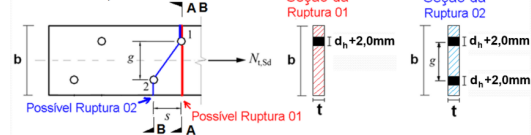
A_n - Área líquida nominal do perfil, é a área bruta menos a área diametral dos furos na seção analisada;

A_b - Área bruta da seção transversal da barra redonda.

1.6 Área Líquida Nominal (Item 5.2.4.1)

a) Em ligações parafusadas a **largura do furo**, para efeito de cálculo, deve ser considerada **2,0mm** maior do que o **d_h** (diâmetro do furo que se manda fabricar), para levar em conta a fragilização que ocorre nesta região devido ao processo de furação por puncionamento. Entretanto, caso se garanta que os furos serão feitos com broca não é necessário este acréscimo;

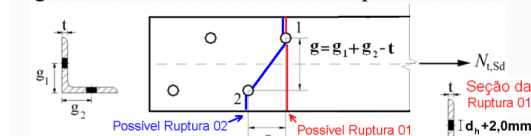
b) No caso de furação em zigue-zague deve-se pesquisar todas as possibilidades de furos em linha de ruptura que produza a menor área líquida, devendo-se adicionar a quantidade $s^2/4g$ para cada linha diagonal entre dois furos;



Para cada linha de ruptura:

$$A_n = t \left[b - \Sigma(d_n + 2,0mm) + \Sigma \frac{s^2}{4g} \right]$$

c) Para cantoneiras com furação em zigue-zague, nas abas opostas, o gabarito total g é a soma dos gabaritos das abas subtraído da espessura;



Para cada linha de ruptura:

$$A_n = A_g - t \Sigma(d_n + 2,0mm) + t \Sigma \frac{s^2}{4g}$$

1.7 Limitação do Índice de Esbeltez na Tração (Item 5.2.8.1)

Esta recomendação tem o objetivo de se evitar o uso de peças extremamente esbeltas (finas) que seriam muito susceptíveis a vibrações excessivas, ELS. (Ver exceção na NBR 8800). Para barras compostas, ver Item 5.2.8.2 da mesma norma.

$$\lambda = \frac{L}{r} \leq 300$$

2- DIMENSIONAMENTO À COMPRESSÃO - NBR 8800-2024

2.1 Critério de resistência para o dimensionamento de barras submetidas a compressão centrada (Item 5.3.1 da NBR 8800:2024):

$$N_{c,Sd} \leq N_{c,Rd}$$

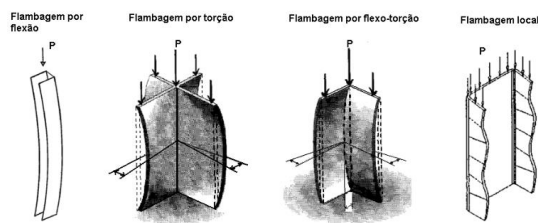
$N_{c,Sd}$ - Esforço normal de compressão solicitante de cálculo, é o **máximo** esforço normal obtido com as combinações últimas F_{d1} , F_{d2} , F_{d3} , F_{d4} , F_{d5} e F_{d6} ;

$N_{c,Rd}$ - Esforço normal de compressão resistente de cálculo, é o **menor** valor entre todos o ELU aplicáveis a compressão.

2.2 Os estados-limites últimos (ELU) associados a estruturas metálicas trabalhando a compressão.

- Flambagem por flexão – flambagem elástica clássica de Euler – encurvamento lateral do eixo longitudinal da barra em torno do eixo de maior esbeltez;
- Flambagem por torção – o eixo longitudinal da peça permanece reto e a seção rotaciona em torno deste eixo;
- Flambagem por flexo-torção – o eixo longitudinal da peça se encurva lateralmente e a seção rotaciona em torno deste eixo longitudinal;
- Flambagem local – empenamento das chapas na forma de ondulações devido a elevadas relações b/t .

O candidato pode ilustrar mostrando da seguinte forma:



2.3 Esforço Normal de Compressão Resistente de Cálculo (Item 5.3.2).

Para os estados-limites últimos de flambagem por flexão, torção, flexo-torção e flambagem local o $N_{c,Rd}$ é dado por:

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi A_{ef} f_y}{\gamma_{a1}}$$

onde:

χ - Fator de redução associado a flambagem global, quer seja por flexão, torção ou flexo-torção;

A_{ef} - Área efetiva da seção transversal da barra, é a área resistente do perfil após a ocorrência da flambagem local;

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi A_{ef} f_y}{\gamma_{a1}}$$

f_y - Tensão limite de escoamento do aço da barra;

$$\begin{cases} ASTM A36: f_y = 250 MPa \\ ASTM A572 Gr50: f_y = 345 MPa \end{cases}$$

$\gamma_{a1} = 1,10$ - coef. de ponderação da resistência do aço do perfil, ver **NBR 8800-2024** Tabela 3

2.4 Fator de Redução Devido a Flambagem Global (Item 5.3.3)

Sendo λ_0 o índice de esbeltez reduzido:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{A_g f_y}{N_e}} \quad \text{onde } N_e \text{ é a carga crítica de flambagem global. Item 5.3.5}$$

Tem-se o χ : Item 5.3.3.1

$$\text{para } \lambda_0 \leq 1,5: \chi = 0,658^{\lambda_0^2}$$

$$\text{para } \lambda_0 > 1,5: \chi = \frac{0,877}{\lambda_0^2}$$

2.5 Área Efetiva da Seção Transversal da Barra Comprimida (Item 5.3.4)

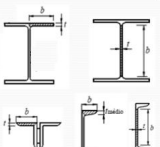
O candidato pode destacar que, a partir da esbeltez dos elementos, as seções de peças submetidas à compressão podem ser classificadas quanto à possibilidade de ocorrência de flambagem local:

- Seções não esbeltas à compressão – não ocorre flambagem local em nenhum de seus elementos constituintes (abas, mesa, alma, parede lateral);
- Seções esbeltas à compressão – ocorre flambagem local em um ou mais de seus elementos constituintes.

2.6 A esbeltez dos elementos componentes das seções é avaliada a partir da análise da relação b/t (largura/espessura), sendo os valores limites desta relação dados na NBR 8800-2024. (ver Tabela 4).

✓ Se $\frac{b}{t} \leq \left(\frac{b}{t}\right)_{lim}$, para todos os elementos da seção (mesa, alma, parede lateral, ou aba), esta seção é **não esbelta a compressão** e portanto **não** é susceptível a sofrer flambagem local, $\therefore A_{ef} = A_g$;

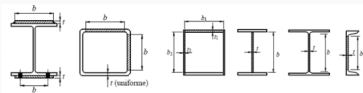
✓ Se $\frac{b}{t} > \left(\frac{b}{t}\right)_{lim}$, para qualquer elemento da seção (mesa, alma, parede lateral, ou aba), esta seção **é esbelta a compressão** e portanto **é susceptível a sofrer flambagem local**,
 $\therefore A_{ef} < A_g$.



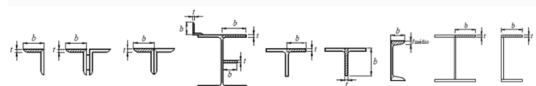
2.7 Para efeito de avaliação da flambagem local, os elementos componentes das seções transversais usuais, exceto as seções tubulares circulares, são classificados quanto a vinculação de suas bordas longitudinais em:

Elementos AA - quando possuem duas bordas longitudinais vinculadas (**Apoiada - Apoiada**),

ex.:



Elementos AL - quando possui uma borda longitudinal vinculada e a outra livre (**Apoiada-Livre**), ex.:



Para a largura b , ver Item 5.3.4.1.

2.8 Uma vez determinada se a seção da barra é esbelta ou não esbelta a compressão, se calcula a área efetiva através do conceito de largura efetiva (Item 5.3.4.2 da NBR 8800).

➤ Se em **todos** os elemento AL e AA: $b/t \leq (b/t)_{lim}$

$$A_{ef} = A_g$$

➤ Se em **algum** elemento AL e/ou AA: $b/t > (b/t)_{lim}$

$$A_{ef} = A_g - \Sigma(b - b_{ef})t$$

2.9 Limitação do Índice de Esbeltez das Barras Comprimidadas (Item 5.3.7 da NBR 8800-2024).

Esta recomendação tem o objetivo de se evitar o uso de peças extremamente esbeltas (finas) que seriam muito susceptíveis a vibrações excessivas, ELS.

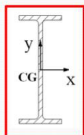
$$\lambda = \frac{L}{r} \leq 200$$

2.10 Força Axial de Flambagem Global - Seções com dupla simetria ou simetria em relação a um ponto (Item 5.3.5.1 da NBR 8800).

● Ne é o menor valor entre:

a) Flambagem por flexão em relação aos eixos **centrais** de inércia x e y :

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 EI_x}{L_x^2} \quad ; \quad N_{ey} = \frac{\pi^2 EI_y}{L_y^2}$$



b) Flambagem por torção em relação ao eixo longitudinal z :

$$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[\frac{\pi^2 E C_w}{L_z^2} + GJ \right]$$

L_x e L_y - Comprimentos destravados para flexão em relação aos eixos x e y , respectivamente;

I_x e I_y - Momentos de inércia da seção em relação aos eixos centrais x e y

L_z - Comprimento destravado para torção;

$E = 200.000 MPa$ e $G = 77.000 MPa$

C_w - Constante de empenamento da seção transversal, vem da teoria geral de torção e significa a resistência ao empenamento

J - Momento torcional de inércia

$r_o = \sqrt{(r_x^2 + r_y^2 + x_o^2 + y_o^2)}$ - Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção

r_x e r_y - Raios de giração da seção em relação aos eixos x e y

x_o e y_o - Coordenadas do centro de torção em relação ao CG

2.11 Perfis monossimétricos

O candidato pode comentar, de forma sucinta, sobre perfis monossimétricos em relação aos eixos X e Y , bem como sobre as cantoneiras simples.

3- DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO - NBR 8800-2024

3.1 O candidato deve comentar sobre as seções transversais mais comuns:

- Seções I e H com dois eixos de simetria, fletidas em relação a um destes eixos;
- Seções I com apenas um eixo de simetria, situado no plano médio da alma, fletida em relação ao eixo central de inércia perpendicular a alma;
- Seção U fletida em relação a um eixo principal de inércia.

3.2 Deve ser comentado sobre o Módulo de Resistência Elástico:

O candidato pode comentar sobre as tensões residuais são tensões auto equilibradas que permanecem nos perfis após o seu processo de fabricação quer seja por laminação, dobra ou soldagem.

$$\sigma = \frac{My}{I_x}$$

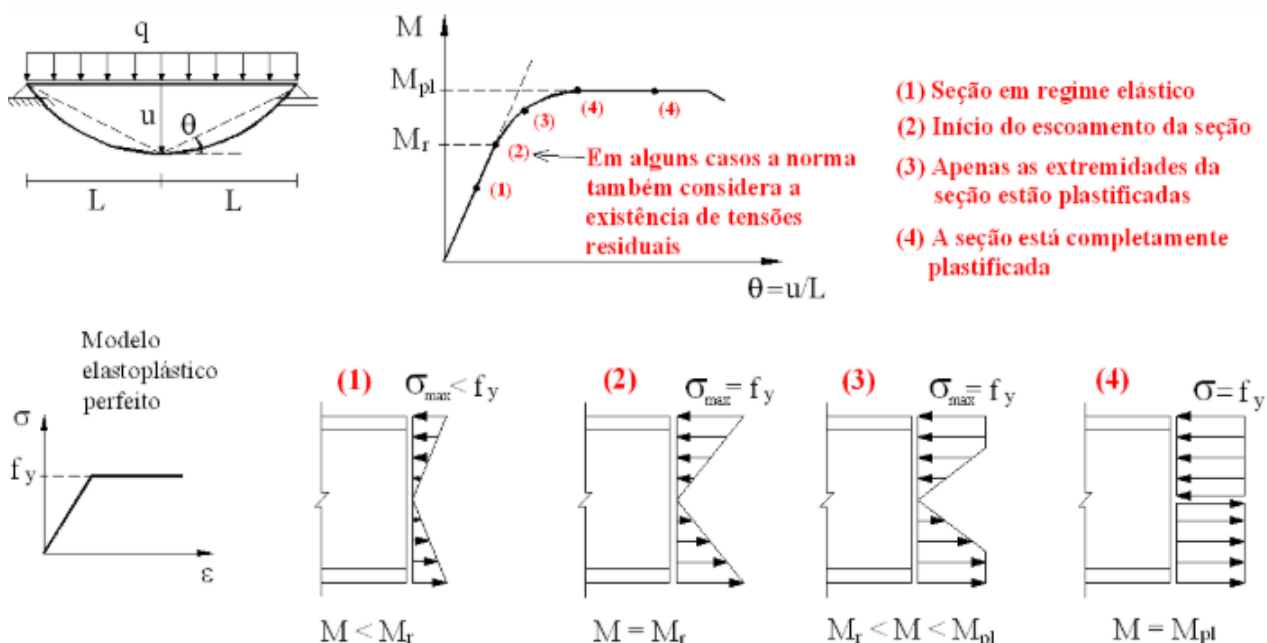
$$\sigma_{sup} = \frac{M|y_{sup}|}{I_x} = \frac{M}{W_x^{sup}} \quad \sigma_{inf} = \frac{M|y_{inf}|}{I_x} = \frac{M}{W_x^{inf}}$$

$$W_x^{sup} = \frac{I_x}{|y_{sup}|} \text{ - módulo de resistência elástico superior para flexão em torno } x;$$

$$W_x^{inf} = \frac{I_x}{|y_{inf}|} \text{ - módulo de resistência elástico inferior para flexão em torno de } x.$$

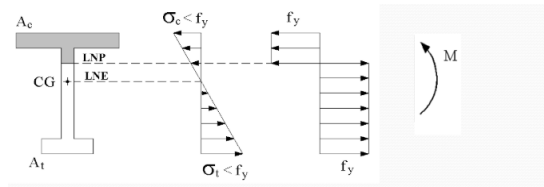
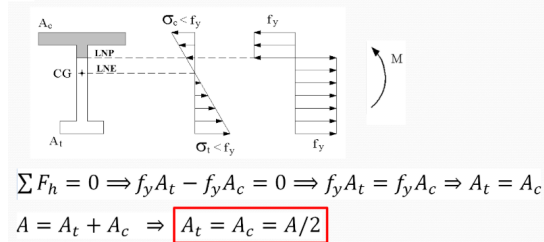
3.3 Módulo de Resistência Plástico

O candidato pode comentar sobre a plastificação e a formação de uma rótula plástica.



3.4 A seção onde houve a formação da rótula plástica ($M = M_{pl}$) está em equilíbrio na direção horizontal:

A_t - área tracionada do perfil em regime plástico;
 A_c - área comprimida do perfil em regime plástico;



Portanto, tem-se a definição de duas linhas neutras:

- LNE - linha neutra elástica, linha com tensões elásticas nulas no perfil (passa pelo CG);
- LNP - linha neutra plástica, linha que divide o perfil em duas áreas iguais e onde ocorre a descontinuidade na distribuição da tensão plástica.

3.5 Estados-Limites Últimos para Flexão

O candidato deve comentar sobre os ELU associados a estruturas metálicas trabalhando a flexão pura reta ou oblíqua, ou a flexão simples reta ou oblíqua citando (Item 5.4.2.1):

- FLT - flambagem lateral com torção (perda de estabilidade global de vigas sob flexão);
- FLM - flambagem local da mesa comprimida;
- FLA - flambagem local da alma por compressão na flexão, ou seja, causada pelas tensões normais provenientes do momento fletor;
- Plastificação total da seção.

3.6 Classificação das seções - Instabilidade Local

Para o estudo da flexão são definidos dois limites de esbeltez locais:

λ_p - Limite de esbeltez correspondente a plastificação total da seção;

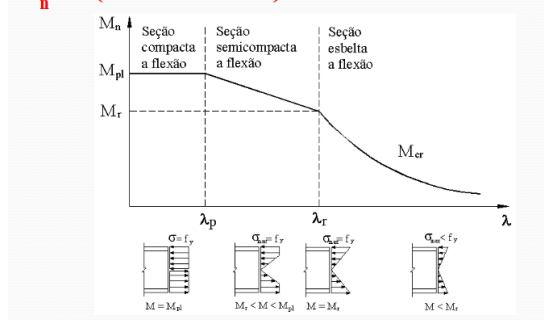
λ_r - Limite de esbeltez para o início do escoamento da seção.

Ao se analisar a possibilidade da ocorrência de flambagem local na flexão as seções das peças são classificadas de acordo com a esbeltez de seus elementos comprimidos pela flexão em:

- Seções compactas a flexão;
- Seções semicompactas a flexão;
- Seções esbeltas a flexão.

O candidato pode comentar sobre o gráfico $M \times \lambda$.

$M_n \times \lambda$ (FLM ou FLA)



3.7 O candidato pode comentar sobre a classificação das Vigas - Instabilidade Global.

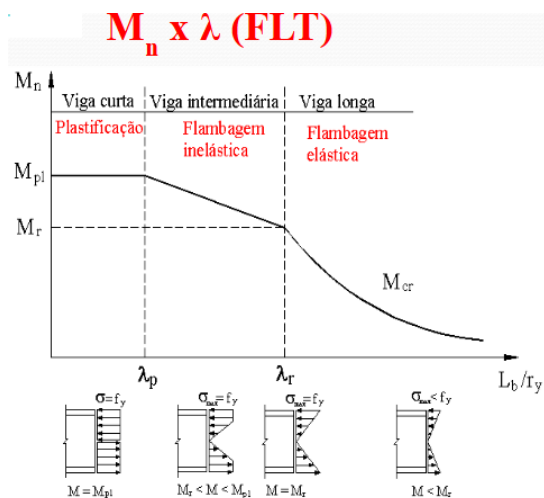
No caso da FLT o momento resistente nominal M_n (sem ponderação da resistência γ_{a1}) depende do comprimento destravado L_b da viga.

a) **Viga curta:** ocorre quando a viga atende a relação

$L_b/r_y \leq \lambda_p$, neste caso a seção crítica (caso não flambe localmente) atinge a plastificação total sem a ocorrência de flambagem lateral com torção (FLT);

- b) **Viga longa:** ocorre quando a viga atende a relação $L_b/r_y > \lambda_r$, neste caso a seção crítica (caso não flambe localmente) flamba lateralmente em regime elástico;
- c) **Viga intermediária:** ocorre quando a viga atende a relação $\lambda_p < L_b/r_y \leq \lambda_r$, neste caso a seção crítica (caso não flambe localmente) flamba lateralmente em regime inelástico;

3.8 O candidato pode comentar sobre o gráfico M x λ



3.9 Critérios de Resistência Para Flexão

Para vigas em flexão reta deve ser atendido quando (Item 5.4.1.3):

$$M_{Sd} \leq M_{Rd}$$

No caso de vigas em flexão oblíqua é feita uma decomposição em duas flexões retas, uma na direção x e outra na direção y, sendo utilizado o seguinte critério de resistência:

$$\frac{M_{x,Sd}}{M_{x,Rd}} + \frac{M_{y,Sd}}{M_{y,Rd}} \leq 1,0$$

M_{Sd} - Máximo momento fletor solicitante de cálculo obtido para as combinações últimas aplicáveis com forças nocionais F_{d1} , F_{d2} , F_{d3} , F_{d4} , F_{d5} e F_{d6} ;

$\{M_{x,Sd}$ - idem para as direções x e y, respectivamente,
 $\{M_{y,Sd}$ - podendo ser os valores em uma mesma seção ou os valores envoltórios para toda a viga;

M_{Rd} - Momento fletor resistente de cálculo obtido de acordo com o **Item 5.4.2 e Anexo D**

$\{M_{x,Rd}$ - idem para as direções x e y, respectivamente.
 $\{M_{y,Rd}$

Para assegurar a validade da análise estrutural elástica o momento fletor resistente de cálculo é limitado a (Item 5.4.2.2):

$$M_{x,Rd} \leq 1,5W_x^{min} f_y / \gamma_{a1}$$

$$M_{y,Rd} \leq 1,5W_y^{min} f_y / \gamma_{a1}$$

W_x^{min} - módulo de resistência elástico mínimo para **flexão em torno do eixo x;**

W_y^{min} - Idem para **flexão em torno do eixo y;**



3.10 MRd de viga com alma NÃO-esbelta a flexão (NBR 8800-2024: Anexo D)

Para que vigas constituídas por seções do tipo I, H ou U sejam classificadas como vigas de alma não esbelta à flexão, suas almas, quando perpendiculares ao eixo de flexão, devem atender à relação $\lambda \leq \lambda_r$, conforme o estado-limite último de flambagem local da alma (FLA).

O momento fletor resistente de cálculo da viga, para o respectivo tipo de seção e eixo de flexão, será determinado pelo menor valor obtido dentre os estados-limites últimos aplicáveis, conforme indicado pela norma.

3.11 Abordagem complementar

a) O candidato deve complementar abordando MRd para o ELU de FLT e o MRd para os ELU de FLM e FLA (Itens D.2.1 e D.2.2 NBR 8800-2024).

b) O candidato deve complementar abordando Seções I com apenas um eixo de simetria, fletida em relação ao eixo de maior momento de inércia.

Referencial bibliográfico:

1- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 8800: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações. Rio de Janeiro, 2024.

2- PFEIL, W.; PFEIL, J. Estruturas de aço: dimensionamento prático. LTC Editora, Rio de Janeiro, 2021.

3- TIMOSHENKO, S. P.; GERE, J. M. Mecânica dos sólidos. V. 1 e 2. LTC, Rio de Janeiro, 1994.

4- HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2004.

5- GERE, J. M. Mecânica dos materiais. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003

Arquimedes Diógenes Ciloni

Presidente da Comissão Julgadora do Edital 99/2025 - FECIV

Portaria de Pessoal UFU Nº 5577, de 20 de agosto de 2025



Documento assinado eletronicamente por **Arquimedes Diogenes Ciloni, Professor(a) do Magistério Superior**, em 19/09/2025, às 16:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6695329** e o código CRC **F4DCDAF8**.