

2.1 INTRODUÇÃO

Historicamente as normas referentes ao projeto de estruturas metálicas estabeleciam critérios de segurança específicos diferenciados das demais soluções estruturais, atualmente a NBR 8800 segue os mesmos padrões de segurança estabelecidos pela NBR 8681. Diversas situações particulares, específicas para o dimensionamento de estruturas metálicas ainda são tratadas na NBR 8800, porém, de modo geral, são utilizados os mesmos conceitos de estados limites, de ponderação e de combinações de ações, ou seja, o processo de dimensionamento estrutural segue a sistemática de definição das combinações dos carregamentos e, em seguida da verificação dos estados limites último e de serviço correspondentes a essas combinações.

Neste capítulo, será colocado um resumo desses conceitos bem como valores representativos de coeficientes que são mais específicos ou diretamente aplicáveis às estruturas metálicas, maiores detalhes podem ser obtidos na NBR 8681 ou no item 4.6 da NBR 8800.

2.2 CONCEITOS GERAIS

As estruturas de modo geral devem atender a requisitos mínimos de qualidade, durante sua construção e ao longo de toda sua vida útil. Esses requisitos de qualidade podem ser classificados em:

- Capacidade resistente, que consiste basicamente na segurança quanto à ruína, que pode ser devida à ruptura de partes da estrutura ou à própria estabilidade da estrutura como um todo. Para atendimento à essa condição, são definidos os Estados Limites Últimos. Entende-se, portanto, que verificar os Estados Limites Últimos de uma estrutura, ou de qualquer de seus elementos componentes, significa garantir a segurança quanto à ruína da mesma;
- Desempenho em serviço, que consiste na capacidade da estrutura manter-se em condições plenas de utilização, não devendo apresentar deformações ou vibrações, que comprometam em parte ou totalmente o uso para que foram projetadas ou deixem dúvidas com relação à sua segurança. Essa condição está atendida quando se faz a verificação dos Estados Limites de Serviço;
- Durabilidade, que consiste na capacidade da estrutura resistir às influências ambientais previstas. Nessa última condição estão contidas tanto procedimentos de norma (espessuras e dimensões mínimas por exemplo) como práticas de projeto (drenagem adequada) que asseguram a durabilidade dos elementos estruturais

A qualidade da solução adotada deve ainda considerar as condições:

- Arquitetônicas;
- Funcionais;
- Construtivas;
- Estruturais;
- De integração com os demais projetos (elétrico, hidráulico, ar condicionado, etc.);
- Econômicas.

As exigências relativas à capacidade resistente e ao desempenho em serviço deixam de ser satisfeitas quando são ultrapassados os chamados estados limites.

No caso de tipos especiais de estruturas, devem ser atendidas exigências particulares estabelecidas em normas nacionais. Exigências particulares podem, por exemplo, consistir em resistência a explosões, ao impacto, aos sismos ou ainda relativas a estanqueidade, ao isolamento térmico ou acústico.

2.3 ESTADOS LIMITES

São definidos como estados limites de uma estrutura, situações a partir das quais a estrutura apresenta desempenho inadequado às finalidades da construção.

Conforme a NBR 8681/2003, os estados limites podem ser estados limites últimos ou estados limites de serviço. A consideração em projeto de um ou outro estado limite depende das características da estrutura e do tipo de material empregado na construção, sendo estabelecida por normas específicas.

2.3.1 ESTADOS LIMITES ÚLTIMOS

São definidos como estados limites últimos situações que, pela sua simples ocorrência, determinam a paralisação, no todo ou em parte, do uso da edificação.

Usualmente, são estados limites últimos:

- Perda de equilíbrio, global ou parcial, admitida a estrutura como corpo rígido;
- Ruptura ou deformação plástica excessiva dos materiais;
- Transformação da estrutura, no todo ou em parte, em sistema hipostático;
- Instabilidade por deformação;
- Instabilidade dinâmica.

2.3.2 ESTADOS LIMITES DE SERVIÇO

São estados que, por sua ocorrência, repetição ou duração, causam efeitos estruturais que não respeitam as condições especificadas para o uso normal da construção, ou que são indícios de comprometimento da durabilidade da estrutura.

Usualmente, no período de vida útil da estrutura, são considerados estados limites de utilização:

- Danos ligeiros ou localizados, que comprometam o aspecto estético da construção ou a durabilidade da estrutura;
- Deformações excessivas que afetem a utilização normal de estrutura ou seu aspecto estético;
- Vibração excessiva ou desconfortável;

2.4 CRITÉRIOS DE SEGURANÇA PARA ATENDIMENTO DOS ESTADOS LIMITES

O atendimento das condições de segurança nos estados limites depende de alguns fatores, sendo eles:

- Os estados limites últimos estão relacionados com a segurança da estrutura sujeita às combinações mais desfavoráveis de ações previstas em toda a sua vida útil, durante a construção ou quando atuar uma ação especial ou excepcional. A condição de segurança pode ser expressa por desigualdade do tipo: $\theta (S_d ; R_d) \geq 0$, onde S_d representa os valores de cálculo dos esforços atuantes obtidos com base nas combinações últimas correspondentes das ações e R_d representa os valores de cálculo dos esforços resistentes. Caso seja verificado isoladamente para cada tipo de esforço (prática mais comum), a condição acima pode ser escrita: $R_d \geq S_d$
- Os estados limites de serviço estão relacionados com o comportamento da estrutura sob condições normais de utilização. De modo geral, a condição de segurança pode ser expressa por: $S_{ser} \leq S_{lim}$, onde S_{ser} representa o valor do efeito estrutural de interesse, obtido com base na combinação de serviço e S_{lim} representa o correspondente valor limite para esse efeito. Os anexos C, L, M, N, P e U, além de outras partes da NBR 8800 apresentam valores limites para esses efeitos.

Considera-se que há segurança se nenhum estado limite aplicável é excedido quando a estrutura é submetida a todas as combinações de ações adequadas. Se um, ou mais estados limites forem excedidos, a estrutura não atende mais aos objetivos para ao quais foi projetada.

A sequência do presente capítulo traz indicações básicas referentes às ações e suas combinações (determinação de S_d ou das combinações para definição de S_{ser}), bem como valores dos coeficientes de ponderação das resistências, enquanto que os demais capítulos trazem indicações (provenientes das determinações da NBR 8800) acerca da definição dos esforços resistentes (R_d) para os diversos tipos de solicitação.

2.5 AÇÕES E SOLICITAÇÕES

Conforme a NBR 8681, ações são as causas que provocam esforços ou deformações nas estruturas. É costumeiro, chamar de ações diretas os carregamentos (forças) que atuam nas estruturas e de ações indiretas as deformações impostas. Na análise das estruturas devem ser consideradas todas as ações que nela possam produzir efeitos significativos, atuando de modo combinado e nas posições que provoquem os máximos efeitos sobre a estrutura, conforme o caso. O anexo B da NBR 8800 complementa disposições da NBR 8681, acerca das ações a serem consideradas no dimensionamento de estruturas metálicas.

Os valores chamados de característicos das ações são os valores representativos ou nominais das mesmas. Os valores característicos das ações são usualmente provenientes de estudos estatísticos, estabelecidos em função de sua variabilidade e são fornecidos por normas específicas (p. e. NBR 6120).

A partir dos valores característicos, através da metodologia da NBR que será exposta a seguir, são obtidos os valores de cálculo das ações. As solicitações, assim com as tensões, são os efeitos provocados sobre a estrutura quando atuam as ações de cálculo.

2.5.1 TIPOS DE AÇÕES

As ações a serem consideradas dividem-se em permanentes, variáveis e excepcionais.

2.5.1.1 AÇÕES PERMANENTES

Ações permanentes são as que ocorrem com valores praticamente constantes durante a vida útil da construção. A NBR 6120 estabelece valores de referência para diversas ações permanentes. As ações permanentes podem ser:

Ações permanentes diretas: Peso próprio da estrutura, pesos de elementos construtivos fixos e instalações permanentes. Empuxos de terra ou outros materiais granulosos, quando admitidos não removíveis, também podem ser considerados como permanentes. O item 4.5 da NBR 8800 fornece valores para cálculo do peso próprio da estrutura metálica.

Os pesos de instalações permanentes usualmente são fornecidos pelos respectivos fabricantes.

Ações permanentes indiretas: deslocamento de apoios, deformações impostas por fluência ou retração do concreto (estruturas mistas) e imperfeições geométricas.

Os deslocamentos de apoio somente precisam ser considerados caso provoquem esforços significativos em relação ao conjunto de outras ações. Esses deslocamentos devem ser calculados com uma avaliação pessimista da rigidez da fundação (correspondente ao quantil 5% da distribuição de probabilidade). O conjunto formado pelos deslocamentos de todos os apoios constitui-se numa única ação.

2.5.1.2 AÇÕES VARIÁVEIS

Ações variáveis apresentam variações significativas durante a vida útil da construção. As cargas de utilização, de ação do vento ou devidas à variação de temperatura são ações variáveis. O anexo B da NBR 8800, a NBR 7188 e a NBR 6120 fornecem valores para as ações variáveis (ou cargas acidentais).

2.5.1.3 AÇÕES EXCEPCIONAIS

Essas ações têm duração extremamente curta e probabilidade muito baixa de ocorrência durante a vida da construção, mas que devem ser consideradas nos projetos de determinadas estruturas. As explosões, choque de veículos, incêndios, enchentes e sismos são exemplos de ações excepcionais.

2.5.2 COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES

Para serem consideradas em sua atuação conjunta as ações devem ser majoradas por coeficientes de ponderação.

Combinações	Ações permanentes (γ_g) ^{7 8}					
	Diretas					Indiretas
	Peso próprio de estruturas metálicas	Peso próprio de estruturas pré-moldadas	Peso próprio de estruturas moldadas no local e de elementos construtivos industrializados e empuxos permanentes	Peso próprio de elementos construtivos industrializados com adições <i>in loco</i>	Peso próprio de elementos construtivos em geral e equipamentos	
Normais	1,25 (1,00)	1,30 (1,00)	1,35 (1,00)	1,40 (1,00)	1,50 (1,00)	1,20 (0,00)
Especiais ou de Construção	1,15 (1,00)	1,20 (1,00)	1,25 (1,00)	1,30 (1,00)	1,40 (1,00)	1,20 (0,00)
Excepcionais	1,10 (1,00)	1,15 (1,00)	1,15 (1,00)	1,20 (1,00)	1,30 (1,00)	0,00 (0,00)

Combinações	Ações variáveis (γ_q) ^{7 9}			
	Efeito da temperatura ¹⁰	Ação do vento	Ações truncadas ¹¹	Demais ações variáveis, incluindo as decorrentes do uso e ocupação
Normais	1,20	1,40	1,20	1,50
Especiais ou de Construção	1,00	1,20	1,10	1,30
Excepcionais	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabela 2.1: Valores dos coeficientes de ponderação das ações.

O valor do coeficiente de ponderação de cargas permanentes de mesma origem, num dado carregamento, deve ser o mesmo ao longo de toda estrutura.

⁷ Os valores entre parênteses correspondem aos coeficientes para as ações permanentes favoráveis à segurança; ações variáveis e excepcionais favoráveis à segurança não devem ser incluídas nas combinações.

⁸ Nas combinações normais, as ações permanentes diretas que não são favoráveis à segurança podem, opcionalmente, ser consideradas todas agrupadas, com coeficiente de ponderação igual a 1,35 quando as ações variáveis decorrentes do uso e ocupação forem superiores a 5 kN/m², ou 1,40 quando isso não ocorrer. Nas combinações especiais ou de construção, os coeficientes de ponderação são respectivamente 1,25 e 1,30, e nas combinações excepcionais, 1,15 e 1,20.

⁹ Nas combinações normais, se as ações permanentes diretas que não são favoráveis à segurança forem agrupadas, as ações variáveis que não são favoráveis à segurança podem, opcionalmente, ser consideradas também todas agrupadas, com coeficiente de ponderação igual a 1,50 quando as ações variáveis decorrentes do uso e ocupação forem superiores a 5 kN/m², ou 1,40 quando isso não ocorrer (mesmo nesse caso, o efeito da temperatura pode ser considerado isoladamente, com o seu próprio coeficiente de ponderação). Nas combinações especiais ou de construção, os coeficientes de ponderação são respectivamente 1,30 e 1,20, e nas combinações excepcionais, sempre 1,00.

¹⁰ O efeito de temperatura citado não inclui o gerado por equipamentos, o qual deve ser considerado ação decorrente do uso e ocupação da edificação.

¹¹ Ações truncadas são consideradas ações variáveis cuja distribuição de máximos é truncada por um dispositivo físico, de modo que o valor dessa ação não possa superar o limite correspondente. O coeficiente de ponderação mostrado nesta Tabela se aplica a este valor-limite.

Ações		γ_{f2}^{12}		
		ψ_0	ψ_1^{13}	ψ_2^{14}
Ações variáveis causadas pelo uso e ocupação	Locais em que não há predominância de pesos e de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, nem de elevadas concentrações de pessoas ¹⁵ .	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos e de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, ou de elevadas concentrações de pessoas ¹⁶ .	0,7	0,6	0,4
	Bibliotecas, arquivos, depósitos, oficinas e garagens e sobrecargas em coberturas (ver B.5.1).	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0,0
Temperatura	Variações uniformes de temperatura em relação à média anual local.	0,6	0,5	0,3
Cargas móveis e seus efeitos dinâmicos	Passarelas de pedestres.	0,6	0,4	0,3
	Vigas de rolamento de pontes rolantes.	1,0	0,8	0,5
	Pilares e outros elementos ou subestruturas que suportam vigas de rolamento de pontes rolantes.	0,7	0,6	0,4

Tabela 2.2: Valores dos fatores de combinação ψ_0 e de redução ψ_1 e ψ_2 para as ações variáveis.

Em geral, o coeficiente de ponderação das ações para os estados limites de serviço é igual 1,0.

Os coeficientes de redução ψ_1 e ψ_2 são usados para obtenção dos valores frequentes e quase permanentes das ações variáveis, respectivamente.

2.5.3 COMBINAÇÕES DE AÇÕES

Um carregamento é definido pela combinação das ações que têm probabilidades não desprezíveis de atuarem simultaneamente sobre a estrutura, durante um período pré estabelecido.

A combinação das ações deve ser feita de forma que possam ser determinados os efeitos mais desfavoráveis para a estrutura e as verificações da segurança em relação aos estados limites últimos e aos estados limites de serviço devem ser realizadas em função de combinações últimas e de serviço, respectivamente.

2.5.3.1 COMBINAÇÕES ÚLTIMAS

Uma combinação última pode ser classificada em:

- Normal;
- Especial ou de construção; e
- Excepcional.

2.5.3.1.1 COMBINAÇÕES ÚLTIMAS NORMAIS

Em cada combinação devem figurar: as ações permanentes e a ação variável principal, com seus valores característicos e as demais ações variáveis, consideradas como secundárias, com seus valores reduzidos de combinação, conforme NBR 8681.

De modo geral, as combinações últimas usuais de ações deverão considerar:

- O esgotamento da capacidade resistente de elementos estruturais; e

¹² Ver alínea c) de 4.7.5.3 (NBR 8800).

¹³ Para estado-limite de fadiga (ver Anexo K – NBR 8800), usar ψ_1 igual a 1,0.

¹⁴ Para combinações excepcionais onde a ação principal for sismo, admite-se adotar para ψ_2 o valor zero.

¹⁵ Edificações residenciais de acesso restrito.

¹⁶ Edificações comerciais, de escritórios e de acesso público.

- A perda de equilíbrio como corpo rígido

A equação para o cálculo de solicitações considerando o possível esgotamento da capacidade resistente de elementos estruturais pode ser representada por:

$$F_d = \sum_{i=1}^m (\gamma_{gi} F_{Gi,k}) + \gamma_{q1} F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n (\gamma_{qj} \psi_{0j} F_{Qj,k})$$

onde:

F_d	é o valor de cálculo das ações para combinação última;
$F_{Gi,k}$	representa os valores característicos das ações permanentes: diretas (peso próprio da estrutura, peso dos elementos construtivos fixos, peso das instalações permanentes e empuxos permanentes); indiretas (retração do concreto, fluência do concreto, deslocamentos de apoio e imperfeições geométricas).
$F_{Q1,k}$	representa o valor característico da ação variável principal (cargas acidentais, ação do vento, ação da água e ações variáveis durante a construção);
$F_{Qj,k}$	representa as outras $m - 1$ ações variáveis F_{q2k} , F_{q3k} , F_{qmk} ;
γ_{gi}	representa o coeficiente de ponderação para ações permanentes (Ver tabela 1);
γ_{Q1}, γ_{Qj}	representam os coeficientes de ponderação para ações variáveis (Ver tabela 1);
ψ_{0j}	representa o fator de redução de combinação para ações variáveis (Ver tabela 2);

No caso geral, devem ser consideradas inclusive combinações onde o efeito favorável das cargas permanentes seja reduzido pela consideração de $\gamma_g = 1,0$. No caso de estruturas usuais de edifícios essas combinações que consideram γ_g reduzido (1,0) não precisam ser consideradas.

2.5.3.1.2 COMBINAÇÕES ÚLTIMAS ESPECIAIS OU DE CONSTRUÇÃO

Em cada combinação devem figurar: as ações permanentes e uma ação variável especial (carregamentos especiais são transitórios, com duração muito pequena em relação ao período de vida útil da estrutura), quando existir, com seus valores característicos e as demais ações variáveis com probabilidade não desprezível de ocorrência simultânea, com seus valores reduzidos de combinação, conforme NBR 8681. Caso exista a possibilidade da ocorrência de carregamentos durante a construção que provoquem estados limites últimos, estes deverão ser verificados, tratando-se o carregamento de construção como uma ação especial, para efeito de aplicação da expressão do carregamento.

As combinações últimas de ações deverão considerar o esgotamento da capacidade resistente de elementos estruturais. A equação para o cálculo de solicitações pode ser representada por:

$$F_d = \sum_{i=1}^m (\gamma_{gi} F_{Gi,k}) + \gamma_{q1} F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n (\gamma_{qj} \psi_{0j,ef} F_{Qj,k})$$

onde:

F_d	é o valor de cálculo das ações para combinação última;
$F_{Gi,k}$	representa os valores característicos das ações permanentes: diretas (peso próprio da estrutura, peso dos elementos construtivos fixos, peso das instalações permanentes e empuxos permanentes); indiretas (retração do concreto, fluência do concreto, deslocamentos de apoio e imperfeições geométricas);
$F_{Q1,k}$	representa o valor característico da ação variável especial ou de construção considerada;
$F_{Qj,k}$	representa as outras $m - 1$ ações variáveis F_{q2k} , F_{q3k} , F_{qmk} ;
γ_{gi}	representa o coeficiente de ponderação para ações permanentes (Ver tabela 1);
γ_{Q1}, γ_{Qj}	representam os coeficientes de ponderação para ações variáveis (Ver tabela 1);
$\psi_{0j,ef}$	representa os fatores de redução de combinação efetivos de cada uma das ações variáveis que podem atuar concomitantemente com a ação variável especial (ou de construção F_{Q1} – ver tabela 2). Esses fatores são os mesmos adotados nas combinações normais, salvo quando a ação variável

especial F_{Q1} tiver um tempo de atuação muito pequeno, caso em que podem ser tomados com os ψ_{2j} (ver coluna correspondente da tabela 2)

2.5.3.1.3 COMBINAÇÕES ÚLTIMAS EXCEPCIONAIS

As combinações últimas excepcionais decorrem da atuação de ações excepcionais que podem provocar efeitos catastróficos. O carregamento excepcional é transitório, com duração excepcionalmente curta. Em cada combinação devem figurar: as ações permanentes e a ação variável excepcional, quando existir, com seus valores representativos e as demais ações variáveis com probabilidade não desprezível de ocorrência simultânea, com seus valores reduzidos de combinação, conforme NBR 8681. No caso de ações sísmicas, deve ser utilizada a NBR 15421.

As combinações últimas de ações deverão considerar o esgotamento da capacidade resistente de elementos estruturais. A equação para o cálculo de solicitações pode ser representada por:

$$F_d = \sum_{i=1}^m (\gamma_{gi} F_{Gi,k}) + \gamma_{q1} F_{Q,exc} + \sum_{j=1}^n (\gamma_{qj} \psi_{0j,ef} F_{Qj,k})$$

onde:

$F_{Q,exc}$ representa o valor da ação transitória excepcional e as demais variáveis foram definidas anteriormente.

2.5.3.2 COMBINAÇÕES DE SERVIÇO

As combinações de serviço são classificadas de acordo com sua permanência na estrutura e devem ser verificadas como estabelecido a seguir:

- Quase permanentes: podem atuar durante grande parte do período de vida da estrutura. São relacionados a deslocamentos excessivos.
- Frequentes: se repetem muitas vezes durante o período de vida da estrutura (da ordem de 5% do período de vida da estrutura). São relacionados a vibrações excessivas, movimentos laterais excessivos que comprometam vedação ou provoquem empoamentos em coberturas e aberturas de fissuras.
- Raras: ocorrem algumas vezes durante o período de vida da estrutura.

2.5.3.2.1 COMBINAÇÕES QUASE PERMANENTES DE SERVIÇO

Nas combinações quase permanentes de serviço, todas as ações variáveis são consideradas com seus valores quase permanentes $\psi_2 F_{Q,k}$.

A equação para o cálculo de solicitações pode ser representada por:

$$F_{d,ser} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \sum_{j=1}^n \psi_{2j} F_{Qj,k}$$

2.5.3.2.2 COMBINAÇÕES FREQUENTES DE SERVIÇO

Nas combinações frequentes de serviço, a ação variável principal F_{Q1} é tomada com seu valor freqüente $\psi_1 F_{Q1,k}$ e todas as demais ações variáveis são tomadas com seus valores quase permanentes $\psi_2 F_{Q,k}$.

A equação para o cálculo de solicitações pode ser representada por:

$$F_{d,ser} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + \psi_1 F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n (\psi_{2j} F_{Qj,k})$$

onde:

- ψ_1 representa o fator de redução de combinação freqüente para a ação variável principal (Ver tabela 2);
- ψ_{2j} representa o fator de redução de combinação quase-permanente para as ações variáveis (ver tabela 2).

2.5.3.2.3 COMBINAÇÕES RARAS DE SERVIÇO

As combinações raras são aquelas que podem atuar no máximo por algumas horas durante o período de vida da estrutura. Nas combinações raras de serviço, a ação variável principal F_{Q1} é tomada com seu valor característico $F_{Q1,k}$ e todas as demais ações são tomadas com seus valores frequentes $\psi_1 F_{Q,k}$.

A equação para o cálculo de solicitações pode ser representada por:

$$F_{d,ser} = \sum_{i=1}^m F_{Gi,k} + F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^m (\psi_{1j} F_{Qj,k})$$

2.6 RESISTÊNCIAS

De forma semelhante às ações, as resistências dos materiais também são representadas por seus valores característicos (ou nominais, caso sejam fornecidos por especificação ou norma aplicável ao dado material), definidos como aqueles que, num lote de material, têm determinada probabilidade de serem ultrapassados, no sentido desfavorável para a segurança.

A resistência característica inferior é admitida como sendo o valor que tem apenas 5% de probabilidade de não ser atingido pelos elementos de um dado lote de material, para efeito da NBR 8800.

2.6.1 VALORES DE CÁLCULO

A resistência de cálculo de um material é dada por:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

onde f_d é a resistência de cálculo, f_k é a resistência característica e γ_m é o coeficiente de ponderação da resistência característica.

2.6.1.1 COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS NO ESTADO LIMITE ÚLTIMO (ELU)

Outros valores de coeficientes de ponderação de resistências, como os relacionados a conectores de cisalhamento e metal de solda são fornecidos em capítulos específicos da NBR 8800.

Combinações	Aço estrutural γ_a			Concreto γ_c	Aço das amaduras γ_s
	Escoamento, instabilidade γ_{a1}	flambagem e	Ruptura γ_{a2}		
Normais	1,10		1,35	1,40	1,15
Especiais ou de Construção	1,10		1,35	1,20	1,15
Excepcionais	1,00		1,15	1,20	1,00

Tabela 2.3: — Valores dos coeficientes de ponderação das resistências.

2.6.1.2 COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS NO ESTADO LIMITE DE SERVIÇO (ELS)

Os limites estabelecidos pela NBR 8800 não necessitam de minoração para verificações de serviço, logo $\gamma_m = 1,00$.

