



DIÁRIO DO GOVERNO

PREÇO DESTE NÚMERO — 7020

Toda a correspondência, quer oficial, quer relativa a anúncios e a assinaturas do «Diário do Governo» e do «Diário das Sessões», deve ser dirigida à Administração da Imprensa Nacional de Lisboa.

ASSINATURAS	
As três séries . . . Ano	380\$
A 1.ª série . . .	140\$
A 2.ª série . . .	120\$
A 3.ª série . . .	120\$
Semestre	200\$
»	80\$
»	70\$
»	70\$

Para o estrangeiro e ultramar acresce o porte do correio

O preço dos anúncios é de 4\$50 a linha, acrescido do respectivo imposto do selo, dependendo a sua publicação de depósito prévio a efectuar na Imprensa Nacional de Lisboa.

SUPLEMENTO

SUMÁRIO

Ministério das Obras Públicas:

Decreto n.º 47 723:

Aprova o Regulamento de Estruturas de Betão Armado — Revoga o Regulamento do Betão Armado, aprovado pelo Decreto n.º 25 948, com as alterações introduzidas pelos Decretos n.ºs 33 021 e 42 873, e considera igualmente revogadas as disposições relativas a estruturas de betão armado constantes dos artigos 11.º a 14.º do Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos, aprovado pelo Decreto n.º 41 658.

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS

Gabinete do Ministro

Decreto n.º 47 723

No prosseguimento metódico da relevante tarefa de aperfeiçoamento e actualização dos regulamentos técnicos da construção existentes e de elaboração de novos regulamentos da mesma índole, havia necessariamente de merecer a atenção do Governo o domínio das estruturas de betão armado.

O regulamento aprovado pelo Decreto n.º 25 948, de 16 de Outubro de 1935, até agora em vigor, prestou certamente assinaláveis benefícios durante o largo período da sua vigência. Porém, os progressos científicos e tecnológicos registados neste domínio da técnica da construção impunham uma revisão profunda dos seus preceitos e mesmo da sua concepção para poderem ser convenientemente aproveitados aqueles progressos em benefício da economia e da segurança das obras de betão armado.

O reconhecimento deste facto determinou o estudo levado a efeito pela Comissão de Revisão dos Regulamentos Técnicos, criada no Conselho Superior de Obras Públicas, com base no trabalho preliminar do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, e do qual resultou o regulamento aprovado pelo presente decreto.

Nestes termos:

Usando da faculdade conferida pelo n.º 3.º do artigo 109.º da Constituição, o Governo decreta e eu promulgo o seguinte:

Artigo 1.º É aprovado o Regulamento de Estruturas de Betão Armado, que faz parte integrante do presente diploma e com ele baixa assinado pelo Ministro das Obras Públicas.

Art. 2.º Fica revogado o Regulamento do Betão Armado, aprovado pelo Decreto n.º 25 948, de 16 de Outubro de 1935, com as alterações introduzidas pelos Decretos n.ºs 33 021, de 2 de Setembro de 1943, e 42 873, de 12 de Março de 1960.

§ único. Consideram-se igualmente revogadas as disposições relativas a estruturas de betão armado constantes dos artigos 11.º a 14.º do Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos, aprovado pelo Decreto n.º 41 658, de 20 de Maio de 1958.

Art. 3.º Durante o prazo de um ano, a contar da data do presente diploma, poderão ser submetidos à apreciação das instâncias oficiais responsáveis projectos organizados de harmonia com a legislação revogada nos termos do artigo anterior.

Publique-se e cumpra-se como nele se contém.

Paços do Governo da República, 20 de Maio de 1967. — AMÉRICO DEUS RODRIGUES THOMAZ — António de Oliveira Salazar — Eduardo de Arantes e Oliveira.

MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

A remodelação do Regulamento do Betão Armado era de há muito reconhecida como necessária e constituía encargo da Comissão de Revisão dos Regulamentos Técnicos, do Conselho Superior de Obras Públicas.

Dificuldades várias somente permitiram concluir na presente data a referida remodelação. No entanto, os

ANEXO II

Elementos para o cálculo das deformações de vigas
(a que se refere o artigo 40.º)

- A) Diagramas momentos-curvaturas.
B) Cálculo de deformações.

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I

Generalidades, solicitações e materiais

Artigo 1.º — Objecto e campo de aplicação

O presente regulamento estabelece as regras a observar no projecto e na execução das estruturas de betão armado em geral e, particularmente, das destinadas a edifícios e obras análogas.

§ 1.º Este regulamento não tem em vista as estruturas de betão simples e de betão pré-esforçado. Contêm-se no corpo do regulamento as disposições a respeitar (nomeadamente, percentagens mínimas de armadura) para que um elemento possa ser considerado de betão armado.

§ 2.º Este regulamento não tem em vista as estruturas em que se utilizem betões leves, betões densos e betões de aglomerantes especiais.

§ 3.º Este regulamento não tem em vista as estruturas sujeitas a solicitações que possam determinar fenómenos de fadiga.

Contêm-se no presente regulamento regras gerais, aplicáveis a todas as construções de betão armado, e regras especiais, destinadas apenas às estruturas de edifícios.

As regras gerais também se aplicam, por exemplo, no projecto e na construção de pontes e de obras hidráulicas de betão armado, as quais, além disso, deverão respeitar as prescrições especiais contidas nos respectivos regulamentos. Enquanto estes não forem publicados, poderão servir de base para o dimensionamento dessas estruturas as disposições aplicáveis do presente regulamento, relativas a edifícios, depois de convenientemente adaptadas às exigências peculiares das construções a que se destinam.

Artigo 2.º — Elaboração dos projectos

Os projectos das obras de betão armado devem ser elaborados por engenheiros civis ou por agentes técnicos de engenharia civil e minas, ficando a elaboração dos projectos de estruturas de grande importância técnica ou económica atribuída aos engenheiros civis.

§ 1.º Para efeitos de aplicação do presente artigo, consideram-se de grande importância técnica as estruturas que compreendam mais do que quatro pisos elevados (não considerando a cobertura como piso, mesmo no caso de ser plana) e as que envolvam dificuldades não usuais de projecto ou execução.

§ 2.º Compete à entidade oficial a quem caiba aprovar o projecto definir, de acordo com o critério geral estabelecido no presente artigo, a qualificação a exigir ao autor do projecto.

Perante a dificuldade de estabelecer um critério preciso de classificação da importância das obras, houve que atribuir às entidades oficiais a quem couber aprovar os projectos a incumbência de julgar a qualificação a exigir de acordo com o espírito do regulamento. Para obviar aos inconvenientes que podem resultar da incerteza sobre o critério destas entidades, poderão elas ser previamente consultadas, nos casos de dúvida, sobre a qualificação exigida.

Com a redacção dada ao presente artigo, não se pretendeu alterar profundamente o espírito com que tem sido interpretado

o parágrafo equivalente do regulamento anterior. Considerou-se, no entanto, que se não deveria vincular à condição de a estrutura constituir ou não pórtico a capacidade de realização dos projectos pelos técnicos das diferentes formações. De facto, tal critério fomentava a não continuidade das estruturas, o que é, em geral, desfavorável em relação à sua segurança.

Recomenda-se, ainda, que as estruturas de excepcional importância, como, por exemplo, as de edifícios com mais do que uma dezena de pisos, sómente devam ser projectadas por engenheiros ou gabinetes técnicos particularmente experientes, mas não se considera que caiba ao presente regulamento estabelecer as normas de qualificação profissional que tal implicava.

Artigo 3.º — Organização dos projectos

Os projectos devem conter, devidamente organizadas, as peças escritas e desenhadas necessárias à verificação do dimensionamento e à execução da obra. Estes elementos devem ser apresentados de forma suficientemente explícita para que não possam surgir dúvidas na sua interpretação.

§ 1.º Quando o dimensionamento for efectuado por métodos experimentais, os ensaios devem ser descritos de forma suficientemente pormenorizada para permitir a sua apreciação e a eventual repetição do estudo, no todo ou em parte, para comprovação dos resultados.

§ 2.º Nos projectos devem ser respeitadas a terminologia e a simbologia utilizadas no presente regulamento.

Artigo 4.º — Aprovação dos projectos

Nenhuma obra de betão armado poderá ser executada sem que o respectivo projecto seja aprovado pelas entidades competentes do Estado ou dos corpos administrativos.

§ 1.º A aprovação a que se refere o presente artigo só poderá ser conferida depois de o projecto ser verificado por técnico de formação igual ou superior à exigida para a elaboração do projecto e por ele ser declarado em conformidade com as disposições regulamentares aplicáveis.

§ 2.º Se os organismos a quem compete a aprovação dos projectos não dispuserem, nos próprios quadros, de técnicos com a formação exigida para a verificação dos projectos, deverão solicitar esta verificação a um organismo oficial que satisfaça aos requisitos exigidos ou, se tal não for possível, encarregar da verificação uma organização particular ou um técnico no exercício da profissão liberal que possuam reconhecida competência e não estejam ligados ao autor do projecto em apreciação.

§ 3.º No caso de ser utilizado o dimensionamento experimental, se se considerar necessária a comprovação dos ensaios, deverá esta ser solicitada a um laboratório oficial.

Considera-se que o condicionalismo expresso no presente artigo, que aliás existia já no regulamento anterior, tem directos reflexos na segurança das construções.

A verificação dos projectos que está no espírito do artigo visa, sobretudo, a confirmação do respeito pela regulamentação aplicável e, em particular, pelo presente regulamento. Independentemente dessa verificação, o autor do projecto deverá proceder às verificações necessárias para o garantirem contra erros de cálculo, tendo presente que, conforme estabelece a legislação geral, a aprovação de um projecto não isenta o técnico seu autor das responsabilidades que lhe cabem nessa qualidade.

O facto de a verificação dos projectos poder ser efectuada ou por elementos dos quadros técnicos das entidades a quem compete a aprovação ou por organismos ou elementos estranhos a essas entidades garante condições para que a verificação seja sempre efectuada. Não poderão ser invocadas para justificar o desrespeito do presente artigo razões económicas ou administrativas. Considera-se também que as entidades a quem compete a aprovação poderão aceitar que a verificação seja efectuada por organismo especializado, por solicitação do autor do projecto e com vista ao seguro da responsabilidade civil deste.

Artigo 5.º — Alteração dos projectos

No caso de alteração do projecto, deve proceder-se à anotação de quais os elementos substituídos e ao aditamento dos elementos necessários para que do processo fiquem a constar sempre a descrição e a justificação completas da estrutura efectivamente construída.

Artigo 6.º — Direcção técnica das obras

As obras parcial ou totalmente feitas de betão armado, na parte em que for empregado este material, serão dirigidas tecnicamente por engenheiros civis, por agentes técnicos de engenharia civil e minas ou por outros técnicos de formação adequada.

§ único. Compete à entidade oficial a quem caiba conceder licença para a obra ou nela superintendê-la definir, em função da importância desta, qual a formação mínima a exigir ao técnico que a vai dirigir.

Artigo 7.º — Solicitações

As solicitações a considerar são as prescritas pelo Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes (Decreto n.º 44 041, de 18 de Novembro de 1961), devendo as provenientes das variações de temperatura, da retracção e da fluência do betão ser estabelecidas de acordo com os artigos 23.º, 24.º e 25.º do presente regulamento.

Conforme o preceituado no artigo 14.º, os valores das solicitações prescritos no Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes (R. S. E. P.) são considerados no presente regulamento como «solicitações características».

Artigo 8.º — Betões

Os betões a utilizar em estruturas de betão armado deverão ser fabricados, em geral, com cimento *portland* normal e ter composição estudada de modo a satisfazer as características exigidas pela sua utilização.

§ único. As qualidades dos materiais a empregar, a composição e o fabrico dos betões devem respeitar a legislação específica em vigor.

Encontra-se em fase adiantada de preparação um regulamento de betões a utilizar em obras de betão simples, betão armado e betão pré-esforçado, no qual serão definidas, de acordo com os progressos tecnológicos recentes, as condições a satisfazer relativamente aos componentes do betão e à sua fabricação e colocação em obra. Nestas circunstâncias, não pareceu sensato manter em vigor as já antiquadas prescrições do regulamento de 1935, nem efectuar a sua remodelação de modo a figurarem, a título transitório, no presente regulamento. No entanto, enquanto não for publicado o regulamento de betões, recomenda-se que se continue a tomar como base as cláusulas do regulamento de 1935 (Regulamento do Betão Armado, Decreto n.º 25 948, de 16 de Outubro de 1935, com as alterações introduzidas pelos Decretos n.ºs 33 021, de 2 de Setembro de 1943, e 42 873, de 12 de Março de 1960).

Artigo 9.º — Classes de betões

Os betões a utilizar em estruturas de betão armado devem ser das classes B180, B225, B300, B350 e B400.

§ 1.º Um betão considera-se de uma dada classe quando, efectuados ensaios de compressão sobre cubos de 20 cm de aresta e com a idade de 28 dias, se obtiver um valor característico da tensão de rotura que, expresso em kgf/cm^2 , seja igual ou superior ao valor indicativo da classe. Designa-se por «valor característico da tensão de rotura» aquele valor que é atingido com a probabilidade de 0,95.

§ 2.º Somente em casos especiais, devidamente justificados, poderão os betões a utilizar ser considerados de classes diferentes das especificadas no corpo deste artigo.

§ 3.º A utilização de betões de classe superior a B180 exige estudos e ensaios prévios que permitam garantir que o betão a empregar na obra será da classe pretendida.

§ 4.º Durante a execução das obras em que se utilizem betões de classe superior a B180, deverão efectuar-se ensaios de *contrôle*, segundo um plano de amostragem conveniente, de modo a garantir que o betão empregado pertence à classe pretendida.

§ 5.º A utilização de betões das classes B350 e B400 fica dependente de justificação específica (nos aspectos técnico e económico) e da comprovação da existência de fiscalização eficiente da obra, capaz de garantir o *contrôle* de fabrico do betão.

§ 6.º Não é permitido o emprego de betão da classe B180 em elementos cujas armaduras sejam constituídas por varões de aço da classe A60.

Como foi referido no comentário do artigo 8.º, encontra-se em preparação um regulamento de betões que especificará os aspectos relativos ao fabrico e colocação em obra do betão.

No entanto, considerou-se desde já necessário antecipar, no presente regulamento, a fixação das classes de betões que se tem em vista instituir naquele regulamento, justificando-se tal procedimento pelas facilidades que confere à execução dos projectos e ao exercício da fiscalização das obras. O estabelecimento de classes tem ainda como vantagem directa permitir a quantificação de certas prescrições regulamentares em função dessas classes, a qual, de outro modo, exigiria o recurso a expressões analíticas de aplicação laboriosa.

No que se refere à fixação das classes, procurou-se respeitar as qualidades de betão que vêm sendo utilizadas no País, nomeadamente quanto às classes B180 e B225, tendo-se incluído ainda classes superiores que permitam explorar os progressos recentes relativos ao fabrico de betão. O escalonamento adoptado, se bem que não regular, adequa-se às possibilidades tecnológicas de fabrico, devendo-se a inclusão da classe B350, que não é habitual na regulamentação estrangeira da especialidade, a ter-se reconhecido o seu interesse económico. Note-se, no entanto, que para a obtenção de betões das classes B350 e B400 se impõem cuidados muito especiais de fabrico, razão pela qual estes betões não devem ser previstos nos casos correntes.

A subsequente redacção do regulamento foi estabelecida tendo em vista somente as classes de betão estipuladas. A liberdade conferida pelo § 2.º destina-se apenas a atender a casos de espécie, que deverão ser julgados dentro do espírito do presente regulamento.

A dispensa, nos casos correntes, da realização de estudos prévios e de ensaios de *contrôle* de fabrico para o betão da classe B180 considera-se aceitável pelo facto de ser imposta, no artigo 10.º, a utilização de uma dosagem mínima de cimento. Tal permissão não significa, porém, que este betão não tenha de ser fabricado de acordo com as regras correntemente adoptadas, nem que, no caso de se levantarem suspeitas quanto à sua qualidade, não se deva proceder à realização dos ensaios necessários à comprovação desta. Além disso, onera-se esta classe de betão, quando não controlada, de um aumento do coeficiente de minoração das propriedades mecânicas, no caso de pilares ordinários (artigo 32.º e anexo I), com vista a garantir o nível de segurança reputado necessário, tendo em conta a incerteza quanto à qualidade do betão não sujeito a *contrôle*.

A prescrição do § 6.º resulta de que a conveniente exploração da capacidade resistente dos aços da classe A60 impõe a utilização de betões de resistência suficiente, não só para absorção dos elevados esforços de compressão resultantes, mas ainda para garantia da necessária aderência das armaduras. O emprego do betão da classe B180, em conjugação com os aços da classe referida, obrigaria assim a disposições construtivas diferentes das utilizadas na prática corrente e conduziria a soluções pouco económicas.

Artigo 10.º — Dosagem mínima de cimento

A dosagem mínima de cimento a empregar na fabricação do betão deve ser estabelecida por estudos prévios, tendo em vista a resistência (classe do betão) e outras características (impermeabilidade, trabalhabilidade, etc.) do betão que se pretende obter.