Sábado 18 de Novembro de 1961 — I Série — Número 268

DIÁRIO DO GOVERNO

PREÇO DESTE NÚMERO — 4$40

Toda a correspondência, quer oficial, quer relativa a anúncios e à assinatura do *Diário do Governo*, deve ser dirigida à Administração da Imprensa Nacional. As publicações literárias de que se recebam 2 exemplares anunciam-se gratuitamente.

ASSINATURAS

As três séries . .	Ano 360$	Semestre	200$
A 1.ª série . . .	» 140$	»	80$
A 2.ª série . . .	» 120$	»	70$
A 3.ª série . . .	» 120$	»	70$

Para o estrangeiro e ultramar acresce o porte do correio

O preço dos anúncios (pagamento adiantado) é de 4$50 a linha, acrescido do respectivo imposto do selo. Os anúncios a que se refere o § único do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 37 701, de 30 de Dezembro de 1949, têm a redução de 40 por cento.

SUMÁRIO

Ministérios das Finanças e da Educação Nacional:

Decreto n.º 44 040:

Substitui o quadro do pessoal da reitoria, secretaria e tesouraria da Universidade de Lisboa, descrito no n.º 1) do artigo 187.º, capítulo 3.º, do orçamento do Ministério da Educação Nacional para o presente ano económico — Abre um crédito no Ministério das Finanças, a favor do Ministério da Educação Nacional, destinado a promover o reforço e inscrição de várias verbas inscritas no orçamento do segundo dos mencionados Ministérios.

Ministério das Obras Públicas:

Decreto n.º 44 041:

Aprova o Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes — Revoga várias disposições dos Decretos n.ºs 16 781, 25 948 e 41 658 (Regulamentos de Pontes Metálicas, do Betão Armado e de Segurança das Construções contra os Sismos).

Ministério do Ultramar:

Portaria n.º 18 816:

Manda incluir nas tabelas gerais de taxas e portes postais, na parte relativa ao Estado da Índia, os prémios de emissão a cobrar dos expedidores de vales internacionais nas relações com a União Indiana.

Ministério da Educação Nacional:

Decreto-Lei n.º 44 042:

Dá nova constituição ao quadro do pessoal da reitoria, secretaria e tesouraria da Universidade de Lisboa e permite que seja assalariado ou contratado além do quadro o pessoal que se mostrar necessário ao serviço — Estabelece que têm direito a fardamento os contínuos, guardas e serventes da mesma Universidade, preceito este extensivo ao pessoal menor de todas as reitorias das Universidades.

Ministério da Economia:

Portaria n.º 18 817:

Manda agregar dois membros à comissão reorganizadora da indústria das tintas preparadas, nomeada pelas Portarias n.ºs 18 005 e 18 305.

MINISTÉRIOS DAS FINANÇAS E DA EDUCAÇÃO NACIONAL

Decreto n.º 44 040

Com fundamento no disposto no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 44 042, desta data;

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 O quadro do pessoal da reitoria, secretaria e tesouraria da Universidade de Lisboa, que se encontra descrito no n.º 1) do artigo 187.º, capítulo 3.º, do orçamento do Ministério da Educação Nacional para o presente ano económico, considera-se substituído, para todos os efeitos, pelo quadro constante do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 44 042, de 18 de Novembro de 1961.

Art. 2.º Para o provimento das novas unidades constantes do quadro referido no artigo anterior e para satisfação dos restantes encargos com pessoal resultantes da publicação do Decreto-Lei n.º 44 042, de 18 de Novembro de 1961, é aberto no Ministério das Finanças, a favor do Ministério da Educação Nacional, um crédito especial da importância de 64 600$, destinado a promover os seguintes reforços e inscrições de verbas:

CAPITULO 3.º

Artigo 187.º «Remunerações certas ao pessoal em exercício»:	
1) «Pessoal dos quadros aprovados por lei»	44 600$00
2) «Pessoal contratado ou assalariado não pertencente aos quadros»	8 000$00
Artigo 188.º «Outras despesas com o pessoal»:	
2) «Fardamentos, resguardos e calçado» . .	12 000$00
	64 600$00

Art. 3.º Para compensação do crédito referido no artigo anterior é anulada correspondente quantia nas disponibilidades da dotação inscrita no capítulo 3.º, artigo 232.º, n.º 1), do orçamento do Ministério da Educação Nacional para o corrente ano económico.

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

Paços do Governo da República, 18 de Novembro de 1961. — AMÉRICO DEUS RODRIGUES THOMAZ — *António de Oliveira Salazar* — *António Manuel Pinto Barbosa* — *Manuel Lopes de Almeida.*

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS

Gabinete do Ministro

Decreto n.º 44 041

Reconheceu o Governo a oportunidade de actualizar e reunir em documento único as disposições sobre as

solicitações a considerar no dimensionamento das estruturas de edifícios e pontes.

A incumbência dos respectivos estudos foi atribuída à Comissão de Revisão dos Regulamentos Técnicos do Conselho Superior de Obras Públicas, com a activa colaboração do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Do trabalho desta Comissão resultou o regulamento a que se refere o 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 Solicitações em Edifícios e Pontes, que faz parte integrante do presente decreto e com ele baixa assinado pelo Ministro das Obras Públicas.

Art. 2.º Ficam revogados os artigos abaixo mencionados dos seguintes decretos:

Do Decreto n.º 16 781, de 10 de Abril de 1929 (Regulamento de Pontes Metálicas), com as rectificações da Portaria n.º 6405, de 28 de Setembro de 1929, as alterações dos Decretos n.ºs 19 998, de 8 de Junho de 1931, e 22 952, de 6 de Agosto de 1933, rectificações de 26 de Setembro de 1933 e alterações do Decreto n.º 41 584, de 12 de Abril de 1958 — os artigos 1.º a 9.º, 16.º, 37.º a 39.º e 42.º a 47.º

Do Decreto n.º 25 948, de 16 de Outubro de 1935 (Regulamento do Betão Armado), com as alterações dos Decretos n.ºs 33 021, de 2 de Setembro de 1943, e 42 873, de 12 de Março de 1960 — os artigos 12.º a 17.º

Do Decreto n.º 41 658, de 31 de Maio de 1958 (Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos) — os artigos 2.º e 4.º a 9.º

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

Paços do Governo da República, 18 de Novembro de 1961. — AMÉRICO DEUS RODRIGUES THOMAZ — *António de Oliveira Salazar* — *Eduardo de Arantes e Oliveira.*

MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

A necessidade de actualizar, e congregar num documento único, as disposições que definem as solicitações a considerar no dimensionamento das estruturas de edifícios e pontes levou a Comissão de Revisão dos Regulamentos Técnicos do Conselho Superior de Obras Públicas a propor ao Ministro a nomeação de uma subcomissão encarregada de estudar um regulamento daquelas solicitações.

Para o desempenho desta incumbência, pôde a subcomissão dispor da colaboração do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o que permitiu aumentar consideràvelmente o rendimento do seu trabalho.

Faz-se em seguida uma justificação sumária da orientação adoptada na elaboração dos diferentes capítulos do regulamento.

O esclarecimento ou exemplicação das prescrições regulamentares efectuou-se, sempre que foi julgado conveniente, mediante a introdução de comentários que seguem o articulado, mas que não constituem matéria legal.

1 — Generalidades

Visto que os principais objectivos a atingir no dimensionamento das construções são a economia e a segurança, esteve sempre presente no decorrer do trabalho a preocupação de adequar as prescrições àquelas duas condicionantes fundamentais.

A classificação dos diferentes tipos de solicitações e a atribuição dos valores numéricos das grandezas que as representam foram efectuadas tendo em consideração a natureza dos fenómenos que as originam. Assim, foi adoptado um esquema probabilístico para aqueles fenómenos em que a informação disponível era suficiente para lhes atribuir carácter aleatório. Por outro lado, nos casos em que os valores das solicitações dependem principalmente de futuras decisões dos utilizadores, os valores adoptados foram escolhidos de modo a acautelar suficientemente a segurança sem incorrer em excessivo agravamento da economia. A consideração desta margem de segurança não dispensa, porém, a necessidade de os utilizadores velarem por que não sejam excedidas as solicitações de dimensionamento.

Com base num critério de permanência de actuação, dividiram-se as solicitações em dois grupos fundamentais: solicitações permanentes e solicitações acidentais. Este último grupo foi ainda subdividido, segundo a frequência de actuação das solicitações, em solicitações acidentais habituais e solicitações acidentais excepcionais.

Esta sistematização das solicitações adapta-se bem ao esquema de dimensionamento estabelecido, *em* que se consideram separadamente os dois tipos de situações: um tipo, a que correspondem hipóteses de solicitação com apreciável probabilidade de ocorrência, para as quais se adoptam no dimensionamento os valores correntes do coeficiente de segurança; outro tipo, a que correspondem hipóteses de solicitação com muito pequena probabilidade de ocorrência, e para as quais se podem utilizar coeficientes de segurança mais baixos, próximos da unidade. Esta forma de considerar as solicitações excepcionais foi, aliás, a adoptada no Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos (Decreto n.º 41 658, de 31 de Maio de 1958).

2 — Solicitações permanentes

Como solicitações permanentes, consideram-se os pesos dos diferentes elementos da construção, indicando-se os pesos específicos dos materiais de utilização mais frequente.

Estabelecem-se as condições em que o peso das paredes divisórias de edifícios pode ser assimilado a uma carga uniformemente distribuída, e qual o valor dessa carga calculado em função do peso da divisória.

3 — Solicitações acidentais em edifícios

As sobrecargas em edifícios são indicadas separadamente para coberturas, pavimentos e acessos, tendo-se ainda estabelecido diferenciação, dentro de cada um destes tipos de elementos, segundo as funções que desempenham. Procurou-se, neste aspecto, aperfeiçoar e sistematizar as indicações contidas no Regulamento do Betão Armado (Decreto n.º 25 948, de 16 de Outubro de 1935).

Não se prescreveram reduções de sobrecargas em função da área dos pavimentos, como é praticado em alguns regulamentos estrangeiros, pois que as condições de utilização a que correspondem os máximos valores de sobrecarga atribuídos conduzem, em geral, à possibilidade de ocupação total do pavimento. No entanto, para

edifícios de vários andares, destinados a utilização do tipo habitação, existe de facto justificação probabilística para a não consideração simultânea das sobrecargas máximas em todos os andares, pelo que se admite uma redução em função do número de pisos.

4 — Solicitações acidentais em pontes rodoviárias e passadiços

A definição das sobrecargas em pontes rodoviárias havia sido recentemente actualizada pelo Decreto n.º 41 584, de 12 de Abril de 1958. Mantém-se agora a orientação ali estabelecida, continuando-se a fazer depender o peso do veículo-tipo da classificação dos itinerários.

A única alteração de valores de sobrecargas foi a redução de 400 kgf m^{-2} para 300 kgf m^{-2} no valor da sobrecarga uniforme. Esta redução justifica-se em face dos estudos existentes relativos às sobrecargas efectivamente actuantes e ainda em face das dificuldades encontradas em se conseguir realizar, mesmo só para efeitos de ensaio, as sobrecargas consideradas no dimensionamento.

Estabeleceram-se ainda sobrecargas reduzidas a aplicar em pontes de caminhos vicinais, onde muito interessa acautelar a economia e em que não são de prever inconvenientes resultantes da limitação das sobrecargas a valores inferiores aos considerados nas pontes de estradas nacionais e municipais.

Para os passadiços adoptou-se uma sobrecarga uniforme de 400 kgf m^{-2}, a qual poderá não parecer congruente com a sobrecarga a considerar nos passeios de pontes de estrada, igual à da faixa de rodagem e, portanto, de 300 kgf m^{-2}. Note-se, no entanto, que se impõe para os passeios, em alternativa, a actuação de uma carga concentrada de 2 tf, que garante a sua segurança quando de aglomerações excepcionais.

5 — Solicitações acidentais em pontes ferroviárias de via larga e de via estreita

As disposições até à data em vigor para a definição das solicitações em pontes ferroviárias eram as contidas no Regulamento de Pontes Metálicas (Decreto n.º 16 781, de 10 de Abril de 1929). Em face da evolução das características do material circulante, impunha-se a actualização das sobrecargas e demais solicitações a adoptar no dimensionamento das pontes ferroviárias.

Com os comboios-tipo agora adoptados, procurou-se estabelecer esquemas de carga simples que cubram as máximas solicitações previsíveis, com largueza suficiente para que não fique limitado um possível desenvolvimento dos caminhos de ferro. Do mesmo modo que para as pontes rodoviárias, as sobrecargas adoptadas para as pontes ferroviárias respeitam a indiscutível premissa de industrialização e progresso económico do País.

6 — Acção do vento

A definição da acção do vento sobre as construções implica o conhecimento das velocidades do vento na natureza e a consideração das características geométricas e mecânicas da própria construção.

No que diz respeito à velocidade do vento, para as hipóteses de solicitação em que a acção do vento deve ser combinada com as restantes solicitações, adoptam-se valores com probabilidade de ocorrência considerável; pelo contrário, para o vento excepcional, os valores adoptados têm uma pequena probabilidade de ocorrência, mesmo em relação a um largo período de tempo. Esta quantificação baseou-se na interpretação dos registos disponíveis, tendo-se admitido uma lei de variação da velocidade em função da altura, de acordo com estudos recentes publicados sobre o assunto.

A influência da geometria da construção é traduzida por meio de coeficientes de forma, que se indicam em anexo para alguns casos correntes. Note-se que não tem sentido procurar atribuir grande precisão a estes coeficientes de forma, em face da imprecisão com que se conhecem as velocidades do vento.

7 — Acção da neve

Visto ser muito reduzida a informação de que se dispõe no País em relação às cargas devidas à acção da neve, houve que basear as prescrições na regulamentação estrangeira relativa a regiões de clima análogo e, ainda, em outras informações meteorológicas, tais como registos de temperaturas mínimas.

Estabeleceu-se um zonamento do território, separando as regiões em que há incidência significativa de neve daquelas em que esta solicitação pràticamente não existe. Para as primeiras regiões, estabeleceu-se uma lei de variação da carga de neve com a altitude, com forma linear simples, tendo-se dispensado para as segundas a consideração da acção da neve.

8 — Variações de temperatura

Os valores especificados para as variações uniformes de temperatura reflectem as informações colhidas durante os últimos anos na observação de estruturas e não se afastam dos valores que vinham sendo adoptados. Em relação a variações diferenciais, não pareceu viável concretizar valores; a sua consideração sòmente se justificará em casos particulares e terá de ser deixada ao critério do projectista.

Para o cálculo dos esforços resultantes das variações de temperatura, indicam-se os coeficientes de dilatação térmica e os módulos de elasticidade a considerar para os materiais de utilização mais frequente.

9 — Acção dos sismos

Para definir as solicitações devidas à acção dos sismos seguiram-se as prescrições do Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos (Decreto n.º 41 658, de 31 de Maio de 1958), tendo-se introduzido as alterações resultantes dos ensinamentos colhidos pela observação do comportamento das construções durante o sismo de Agadir, bem como dos estudos recentes relativos à acção dos sismos sobre as construções. Estas alterações consistem fundamentalmente no aumento dos valores do coeficiente sísmico, nos casos em que as características dos terrenos de fundação fazem prever acções sísmicas mais elevadas, e nos casos em que as construções não dispõem da contribuição adicional de resistência conferida pela existência de elementos não estruturais de travamento, tais como paredes divisórias ou de enchimento.

Outras considerações relativas a pormenores construtivos não têm lugar no presente regulamento.

10 — Outras solicitações

Mencionam-se neste capítulo as solicitações que, por dependerem dos tipos de materiais ou de situações particulares das estruturas, não cabe quantificar no presente regulamento. A consideração destas solicitações deverá ser efectuada de acordo com outros regulamentos em vigor ou tomando como base critérios devidamente justificados para cada caso.

11 — Anexos e bibliografia

A indicação dos coeficientes de forma relativos à acção do vento, para os casos mais correntes, e a delimitação das zonas sísmicas são apresentadas em anexos referidos aos artigos onde são tratadas as respectivas matérias.

Apresenta-se ainda uma lista bibliográfica das principais fontes de informação consultadas.

Lisboa, 14 de Junho de 1961. — A Subcomissão: *Júlio Ferry do Espírito Santo Borges — António Maria Pereira Teixeira Coelho — Armando de Araújo Martins Campos e Matos — Carlos Guilherme Craveiro Lopes Couvreur — Edgar António de Mesquita Cardoso — Francisco Jacinto Sarmento Correia de Araújo — Joaquim Augusto Ribeiro Sarmento — José Chedas Bogarim — José Sebastião Perestrello Guimarães — Manuel Agostinho Duarte Gaspar.*

ÍNDICE

CAPITULO I

Generalidades

Artigo 1.º — Objecto.
Artigo 2.º — Tipos de solicitações.
Artigo 3.º — Tipos de solicitações acidentais.
Artigo 4.º — Solicitações permanentes.
Artigo 5.º — Solicitações acidentais habituais.
Artigo 6.º — Solicitações acidentais excepcionais.
Artigo 7.º — Combinações de solicitações.
Artigo 8.º — Simultaneidade de actuação de solicitações.
Artigo 9.º — Combinações para dimensionamento.
Artigo 10.º — Solicitações em fases da construção.

CAPITULO II

Solicitações permanentes

Artigo 11.º — Pesos específicos de materiais.
Artigo 12.º — Peso de paredes divisórias em edifícios.

CAPITULO III

Solicitações acidentais em edifícios

A) Sobrecargas

Artigo 13.º — Tipos de coberturas.
Artigo 14.º — Sobrecargas em coberturas ordinárias e terraços não acessíveis.
Artigo 15.º — Sobrecargas em terraços acessíveis.
Artigo 16.º — Combinações de solicitações em coberturas.
Artigo 17.º — Sobrecargas em pavimentos.
Artigo 18.º — Sobrecargas em varandas.
Artigo 19.º — Sobrecargas em acessos.
Artigo 20.º — Redução das sobrecargas.
Artigo 21.º — Acções dinâmicas.

B) Outras solicitações

Artigo 22.º — Solicitações em guardas e parapeitos.
Artigo 23.º — Outras solicitações.

CAPITULO IV

Solicitações acidentais em pontes rodoviárias e passadiços

A) Sobrecargas em pontes rodoviárias

Artigo 24.º — Sobrecargas em pontes de estradas nacionais e municipais.
Artigo 25.º — Sobrecargas em pontes de caminhos vicinais.
Artigo 26.º — Sobrecargas em passeios.
Artigo 27.º — Coeficiente dinâmico.

B) Outras solicitações em pontes rodoviárias

Artigo 28.º — Frenagem.
Artigo 29.º — Atritos e resistências em aparelhos de apoio.
Artigo 30.º — Solicitações em guardas.
Artigo 31.º — Solicitações em guarda-rodas.
Artigo 32.º — Acção do vento.
Artigo 33.º — Outras solicitações.

C) Solicitações em passadiços

Artigo 34.º — Sobrecarga em passadiços.
Artigo 35.º — Outras solicitações.

CAPITULO V

Solicitações acidentais em pontes ferroviárias de via larga e de via estreita

A) Sobrecargas

Artigo 36.º — Comboios-tipo.
Artigo 37.º — Sobrecargas em pontes de via única.
Artigo 38.º — Sobrecargas em pontes de via dupla ou múltipla.
Artigo 39.º — Redução das sobrecargas em pontes de via múltipla.
Artigo 40.º — Sobrecargas em passeios e em passadiços de visita.
Artigo 41.º — Coeficiente dinâmico.

B) Outras solicitações

Artigo 42.º — Frenagem.
Artigo 43.º — Lacete.
Artigo 44.º — Força centrífuga.
Artigo 45.º — Acção do vento.
Artigo 46.º — Atritos e resistências em aparelhos de apoio.
Artigo 47.º — Outras solicitações.

CAPITULO VI

Acção do vento

Artigo 48.º — Tipos de vento.
Artigo 49.º — Cálculo das pressões devidas ao vento.
Artigo 50.º — Pressão dinâmica para o vento habitual.
Artigo 51.º — Pressão dinâmica para o vento excepcional.
Artigo 52.º — Redução das pressões dinâmicas.
Artigo 53.º — Coeficientes de forma.
Artigo 54.º — Efeitos vibratórios do vento.

CAPITULO VII

Acção da neve

Artigo 55.º — Carga devida à neve.
Artigo 56.º — Redução da carga devida à neve em coberturas inclinadas.
Artigo 57.º — Carga devida à neve em coberturas de várias vertentes.

CAPITULO VIII

Variações de temperatura

Artigo 58.º — Variações de temperatura.
Artigo 59.º — Variações uniformes de temperatura.
Artigo 60.º — Coeficientes de dilatação térmica.
Artigo 61.º — Módulos de elasticidade.
Artigo 62.º — Variações diferenciais de temperatura.

CAPITULO IX

Acção dos sismos

Artigo 63.º — Zonas sísmicas.
Artigo 64.º — Solicitações sísmicas.
Artigo 65.º — Coeficiente sísmico.
Artigo 66.º — Acções hidrodinâmicas devidas aos sismos.

CAPITULO X

Outras solicitações

Artigo 67.º — Retracção, fluência e relaxação.
Artigo 68.º — Assentamentos dos apoios.
Artigo 69.º — Impulsos de terras.
Artigo 70.º — Pressões hidrostáticas.
Artigo 71.º — Pressões hidrodinâmicas.

ANEXO I

Coeficientes de forma para a determinação da acção do vento:

A) Edifícios.
B) Coberturas isoladas.
C) Chaminés. Reservatórios.
D) Superfícies com vazios. Estruturas reticuladas.

ANEXO II

Delimitação das zonas sísmicas.

BIBLIOGRAFIA

Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes

CAPÍTULO I

Generalidades

Artigo 1.º — Objecto

O presente regulamento tem por objecto a definição das solicitações a considerar no dimensionamento das estruturas de edifícios e pontes.

§ único. Este regulamento poderá ainda servir de base, quer directamente, quer com os ajustamentos convenientes, para o dimensionamento das estruturas de outros tipos de construções.

Artigo 2.º — Tipos de solicitações

As solicitações a considerar dividem-se em dois tipos: solicitações permanentes e solicitações acidentais.

Artigo 3.º — Tipos de solicitações acidentais

As solicitações acidentais dividem-se em dois tipos: solicitações acidentais habituais e solicitações acidentais excepcionais.

Artigo 4.º — Solicitações permanentes

As solicitações permanentes a considerar são o peso dos diversos elementos da construção, incluindo revestimentos, e o peso de eventual equipamento fixo.

Artigo 5.º — Solicitações acidentais habituais

As solicitações acidentais habituais a considerar são as seguintes: sobrecargas e efeitos inerentes (acções dinâmicas, frenagem, lacete e força centrífuga); acção do vento habitual; acção da neve; variações de temperatura; retracção, fluência e relaxação dos materiais; assentamentos dos apoios; atritos e resistências em aparelhos de apoio; impulsos de terras e de outros materiais; pressões hidrostáticas e hidrodinâmicas; e ainda outras solicitações que circunstâncias particulares imponham.

A quantificação das solicitações acidentais habituais, apresentada nos correspondentes artigos deste regulamento, baseou-se no critério seguinte:

Para as solicitações em relação às quais tem sentido um esquema estatístico, adoptaram-se valores que, apesar de representarem de certo modo limites superiores dessas solicitações, têm probabilidade considerável de serem atingidos dentro do período de vida normal da construção. Para as outras solicitações são fixados valores que, com maior ou menor garantia dependente da informação existente, se supõe cobrirem os maiores valores que podem ser atingidos em condições normais.

Artigo 6.º — Solicitações acidentais excepcionais

As solicitações acidentais excepcionais a considerar são a acção do vento excepcional (ciclónico) e a acção dos sismos.

A quantificação das solicitações acidentais excepcionais, apresentada nos correspondentes artigos deste regulamento, resultou da aplicação de um critério estatístico de previsão, tendo-se adoptado valores com muito pequena probabilidade de serem excedidos durante a vida da estrutura.

Artigo 7.º — Combinações de solicitações

As hipóteses de solicitação a considerar deverão ser obtidas pela combinação das solicitações permanentes com as solicitações acidentais, do modo a seguir indicado:

Combinações do tipo I — Solicitações permanentes e solicitações acidentais habituais.

Combinações do tipo II — Solicitações permanentes e solicitações acidentais excepcionais.

Nas combinações do tipo II devem ser também incluídas, e consideradas como solicitações permanentes, as parcelas das sobrecargas que possuam carácter de permanência. Nos casos correntes de edifícios para habitação e análogos, não haverá, em geral, necessidade de considerar estas parcelas.

As combinações do tipo I correspondem a estados de solicitação com probabilidade de ocorrência não muito pequena, sendo por isso normalmente adoptados valores elevados do coeficiente de segurança, por forma a obter-se uma probabilidade de ruína suficientemente baixa. As combinações do tipo II correspondem a muito pequenas probabilidades de ocorrência e, portanto, devem adoptar-se coeficientes de segurança pequenos, de valor próximo da unidade.

Em relação às parcelas das sobrecargas que, pelo seu carácter de permanência, devem ser incluídas nas combinações do tipo II, indicam-se a título de exemplo: as cargas devidas à maquinaria numa instalação industrial, o peso de arquivos de bibliotecas, etc.

Artigo 8.º — Simultaneidade de actuação de solicitações

Nas combinações de solicitações referidas no artigo anterior, devem ser consideradas todas as solicitações cuja actuação simultânea seja verosímil.

§ único. Atendendo a que não é verosímil a ocorrência simultânea de vento excepcional e de sismo, não é de considerar, nas combinações do tipo II, a actuação conjunta dessas solicitações.

Visto que a probabilidade e a duração dos sismos e do vento excepcional são individualmente muito pequenas, estas solicitações não devem ser combinadas entre si nem com as restantes solicitações acidentais.

Artigo 9.º — Combinações para dimensionamento

Das combinações formuladas de acordo com os artigos 7.º e 8.º, devem ser tomadas para o dimensionamento as que produzirem os efeitos mais desfavoráveis, tanto em relação aos diferentes elementos da estrutura como ao seu conjunto.

Artigo 10.º — Solicitações em fases da construção

Devem ainda ser consideradas, desde que assumam importância significativa, as solicitações que derivem de fases da construção, tais como as resultantes de transporte, montagem, existência de estruturas provisórias e moldes, etc.

CAPÍTULO II

Solicitações permanentes

Artigo 11.º — Pesos específicos de materiais

Para determinação dos pesos próprios de elementos das estruturas, indicam-se seguidamente os pesos específicos a adoptar para alguns materiais de utilização mais frequente, sempre que outros valores não sejam devidamente justificados:

	kgf m^{-3}
Aço macio	7 850
Betão simples corrente	2 400
Betão armado ou pré-esforçado	2 500

	kgf m^{-3}
Madeira protegida da chuva:	
Pinho	600
Eucalipto	800
Madeira exposta à chuva:	
Pinho	900
Eucalipto	1 000

Os valores apresentados para madeiras referem-se às duas espécies mais usadas na construção e são os que correspondem às condições de utilização mais frequentes. Esta distinção de condições de utilização justifica-se pela grande influência da humidade sobre o peso específico da madeira, devendo notar-se que, para madeira imersa (saturada), os valores do peso específico serão ainda superiores aos indicados.

Artigo 12.° — Peso de paredes divisórias em edifícios

Em edifícios, quando se pretenda não considerar localizado o peso de paredes divisórias e desde que o pavimento possua uma constituição que garanta uma distribuição eficaz das cargas, poderá assimilar-se o peso dessas paredes a uma carga uniformemente distribuída em todo o pavimento, com valores mínimos por metro quadrado obtidos pelas percentagens seguintes do peso de um metro linear de parede:

	Percentagem
Pavimentos abrangidos pelo n.° 1 da alínea *a*) do artigo 17.°	40
Pavimentos abrangidos pelos n.^{os} 2 e 3 da mesma alínea	30

A adopção deste procedimento pode justificar-se pelo facto de não estar completamente definida no projecto a localização das paredes divisórias ou apenas pela simplificação de cálculo a que corresponde.

A necessária distribuição das cargas das paredes só é, no entanto, garantida nos pavimentos que possuam suficiente capacidade resistente em duas direcções ortogonais, tais como lajes maciças de betão armado ou reticulados de vigas. Para que os pavimentos pré-fabricados e aligeirados satisfaçam a tal requisito, é indispensável a existência de elementos transversais adequados.

CAPÍTULO III

Solicitações acidentais em edifícios

A) Sobrecargas

Artigo 13.° — Tipos de coberturas

Para os efeitos do presente regulamento definem-se os seguintes tipos de coberturas:

a) *Coberturas ordinárias* — coberturas que, em virtude da sua forma (curvatura ou inclinação) ou pela natureza dos elementos de construção que as constituem, não permitem a fácil circulação de pessoas.

b) *Terraços não acessíveis* — coberturas que, embora formadas por elementos de construção que constituem habitualmente pavimento, têm a sua acessibilidade condicionada a fins de reparação.

c) *Terraços acessíveis* — coberturas formadas por elementos de construção que constituem habitualmente pavimento, e destinadas a utilização como tal.

O critério de separação entre os tipos de coberturas definidos resulta fundamentalmente de, além da função de cobertura, lhes estar ou não atribuída função de pavimento. Os acessos deverão, pois, estar condicionados a estas funções, permitindo a franca utilização no caso dos terraços acessíveis ou dificultando essa utilização no caso dos terraços não acessíveis e coberturas ordinárias.

Artigo 14.° — Sobrecargas em coberturas ordinárias e terraços não acessíveis

Para coberturas ordinárias e terraços não acessíveis adoptar-se-ão as seguintes sobrecargas mínimas:

a) *Coberturas ordinárias* — uma sobrecarga uniformemente distribuída de 30 kgf m^{-2} (em plano horizontal) e uma sobrecarga concentrada única de 100 kgf, a considerar apenas no dimensionamento dos elementos secundários e não simultâneamente com a sobrecarga distribuída.

b) *Terraços não acessíveis* — uma sobrecarga uniformemente distribuída de 100 kgf m^{-2}.

§ único. No caso de terraços não acessíveis utilizados como cobertura de grandes espaços (hangares, naves industriais, etc.), poderão ser adoptadas as sobrecargas especificadas para coberturas ordinárias.

A sobrecarga concentrada da alínea *a*) destina-se a representar o peso de um operário ou de materiais durante a construção ou reparação da cobertura. A sobrecarga distribuída de 30 kgf m^{-2} considera-se o mínimo admissível para o dimensionamento de qualquer tipo de cobertura, de modo a garantir a estas estruturas uma conveniente reserva de resistência.

Artigo 15.° — Sobrecargas em terraços acessíveis

Para os terraços acessíveis deverá tomar-se uma sobrecarga mínima de 200 kgf m^{-2}. No caso de o terraço desempenhar funções específicas de pavimento, deverá ser tomada para dimensionamento a sobrecarga correspondente ao tipo de utilização, de acordo com os valores especificados nos artigos 17.°, 18.° e 19.°

Exemplificando: um terraço que constitua acesso a um edifício deverá ser considerado como átrio ou corredor; um terraço que dê continuidade a um salão de festas deverá ser dimensionado para uma sobrecarga idêntica à adoptada para o salão.

Artigo 16.° — Combinações de solicitações em coberturas

Nas combinações de solicitações para o dimensionamento das coberturas, as sobrecargas não devem ser consideradas simultâneamente nem com a acção do vento nem com a acção da neve.

Esta disposição — corolário do disposto no artigo 8.° — resulta de ser pouco provável a permanência de pessoas nas coberturas durante a incidência de vento com intensidade considerável, ou de neve.

Artigo 17.° — Sobrecargas em pavimentos

As sobrecargas a considerar nos pavimentos são estabelecidas de acordo com o tipo de utilização previsto.

a) Nas utilizações em que a concentração de pessoas é o elemento preponderante, as sobrecargas mínimas a adoptar são as seguintes:

	kgf m^{-2}
1 — Compartimentos destinados a utilização de carácter privado (habitações correntes, zonas de aposentos em hotéis, quartos de hospitais)	200
2 — Compartimentos destinados a utilização de carácter colectivo sem concentração especial (dormitórios, enfermarias e salas de tratamentos, escritórios, serviços públicos, bancos)	300
3 — Compartimentos destinados a utilização de carácter colectivo de média concentração (salas de aula, salas de venda ao público)	400

	kgf m^{-2}
4 — Recintos destinados a utilização de carácter colectivo com possibilidade de elevada concentração (igrejas, salões de festas, ginásios, salas de espectáculos com cadeiras amovíveis, armazéns de venda ao público)	500
5 — Recintos destinados a utilização de carácter colectivo com possibilidade de concentração muito elevada (estádios e recintos desportivos análogos) . .	600

b) Nas utilizações em que o elemento preponderante não é a concentração de pessoas, as sobrecargas a adoptar serão estabelecidas e justificadas de acordo com as condições especiais de cada caso. Indicam-se em seguida alguns valores de sobrecargas mínimas a considerar em alguns casos mais frequentes:

	kgf m^{-2}
6 — Arquivos	500
7 — Garagens para autos ligeiros:	
Particulares	400
Públicas	600
8 — Oficinas de indústria ligeira	500

§ único. Para habitações do tipo económico em zonas exclusivamente residenciais, em que esteja perfeitamente definida a compartimentação e não sejam ultrapassados vãos da ordem dos 4 m, a sobrecarga a adoptar para os pavimentos poderá ser reduzida ao mínimo de 150 kgf m^{-2}.

Os valores de sobrecargas apresentados não se afastam, de um modo geral, dos valores estabelecidos em regulamentos de outros países para as mesmas utilizações dos pavimentos.

No estabelecimento das sobrecargas englobadas na alínea *a*), a diferenciação entre utilizações de carácter privado e de carácter colectivo baseia-se, como as próprias designações indicam, no tipo de vida a que correspondem. Assim, enquanto ao carácter privado está ligada a ideia de vida familiar com a normal limitação de acesso, ao carácter colectivo corresponde um habitual acesso a grupos de pessoas ou mesmo ao público em geral.

Nalgumas utilizações abrangidas pela alínea *b*), tais como armazéns e garagens públicas, convém que seja afixada em local bem visível a indicação do limite de carga para que os pavimentos foram dimensionados.

Para o caso de oficinas de indústria pesada, preferiu-se não indicar neste regulamento qualquer valor de sobrecarga, de modo a promover a sua avaliação mais conveniente em face das condições particulares de cada caso.

Artigo 18.° — Sobrecargas em varandas

Em varandas deverá considerar-se, numa faixa de 1 m de largura adjacente ao parapeito, uma sobrecarga de 500 kgf m^{-2} e, na restante superfície, uma sobrecarga igual à estabelecida para o compartimento contíguo de acordo com os artigos 17.° e 19.°

A sobrecarga de 500 kgf m^{-2} numa faixa de 1 m adjacente ao parapeito representa a elevada concentração de pessoas que é frequente verificar-se nessa zona; na restante superfície não se julga indispensável considerar uma sobrecarga superior à prevista para o compartimento que dá acesso à varanda.

Artigo 19.° — Sobrecargas em acessos

Em acessos tais como escadas, rampas, átrios e corredores adoptar-se-ão, conforme o seu carácter privado ou público, as seguintes sobrecargas mínimas:

	kgf m^{-2}
Locais privados	300
Locais públicos	500

§ 1.° Nas rampas de acesso a garagens ou instalações industriais adoptar-se-ão sobrecargas idênticas às consideradas no dimensionamento dos pavimentos.

§ 2.° No interior das habitações podem adoptar-se, para os pavimentos dos átrios e corredores, sobrecargas idênticas às dos restantes compartimentos.

Artigo 20.° — Redução das sobrecargas

Em edifícios de habitação ou análogos poderá supor-se, para o cálculo dos esforços normais nos elementos de suporte (pilares, paredes resistentes, fundações), que as sobrecargas actuam com os valores totais apenas nos dois pisos situados imediatamente acima da secção considerada e com valores reduzidos de 50 por cento em todos os pisos superiores.

§ único. O especificado neste artigo não é aplicável às sobrecargas, ou suas parcelas, que possuam carácter de permanência.

A redução de sobrecargas indicada para edifícios destinados a utilização do tipo habitação justifica-se em face da diminuição de probabilidade, à medida que o número de pisos aumenta, da ocupação simultânea dos pavimentos pelas sobrecargas de dimensionamento.

A matéria deste artigo não abrange os edifícios com utilizações diferentes do tipo habitação, tais como armazéns, intalações industriais ou garagens, por não ser válida, para estes casos, a justificação probabilística referida.

Artigo 21.° — Acções dinâmicas

As sobrecargas indicadas nos artigos anteriores têm já em consideração as acções dinâmicas habituais. As sobrecargas provenientes de máquinas, guindastes, pontes rolantes ou outros dispositivos mecânicos deverão ser convenientemente acrescidas para ter em conta os efeitos dinâmicos inerentes ao seu funcionamento.

B) Outras solicitações

Artigo 22.° — Solicitações em guardas e parapeitos

Para o dimensionamento das guardas e parapeitos, considerar-se-á aplicada na sua parte superior uma força horizontal uniformemente distribuída, com os valores seguintes:

	kgf m^{-1}
Em locais privados	40
Em locais públicos	80

Artigo 23.° — Outras solicitações

Além das solicitações especificadas neste capítulo, devem ser tomadas em consideração, de acordo com o exposto no capítulo I, todas as outras solicitações acidentais, tal como se encontram definidas nos respectivos artigos.

CAPÍTULO IV

Solicitações acidentais em pontes rodoviárias e passadiços

A) Sobrecargas em pontes rodoviárias

Artigo 24.° — Sobrecargas em pontes de estradas nacionais e municipais

Nas pontes de estradas nacionais e municipais, será considerada a actuação separada das duas sobrecargas definidas nas alíneas seguintes, tomando-se para o dimensionamento aquela que produzir os efeitos mais desfavoráveis no elemento em estudo.

a) Sobrecarga aplicada à faixa de rodagem, constituída por um veículo de três eixos equidistantes, cada

um de duas rodas, com a seguinte disposição e dimensões:

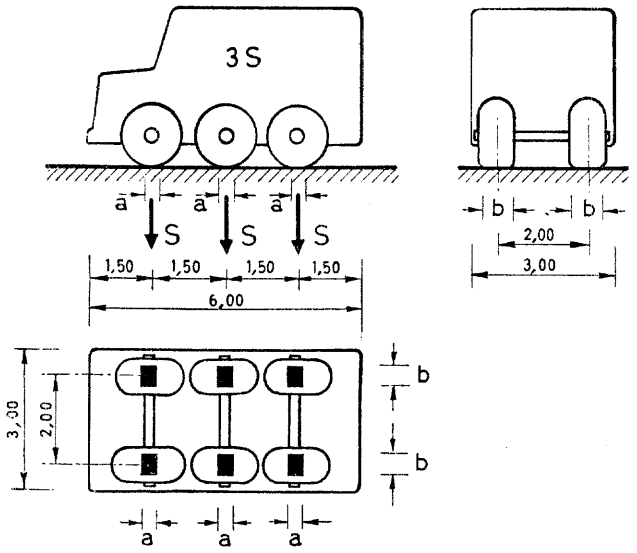


Fig. 1

As cargas transmitidas por eixo e as dimensões das superfícies de contacto das rodas serão, conforme a classe a que a ponte pertencer, as seguintes:

Classe A:	S = 20 tf	a = 0,20 m	b = 0,60 m.
Classe B:	S = 15 tf	a = 0,20 m	b = 0,50 m.
Classe C:	S = 10 tf	a = 0,20 m	b = 0,40 m.

A localização do veículo, tanto longitudinal como transversalmente, deverá ser aquela que produzir efeitos mais desfavoráveis para o elemento em estudo, mas supor-se-á sempre o seu eixo paralelo ao eixo da ponte.

Esta sobrecarga será afectada de coeficiente dinâmico tal como se encontra definido no artigo 27.º

b) Sobrecarga constituída por uma carga uniforme de 300 kgf m^{-2}, aplicada à faixa de rodagem e aos passeios, e por uma carga linear uniforme, transversal, de 5 tf m^{-1}, aplicada apenas à faixa de rodagem e numa única secção.

Estas cargas não serão afectadas de coeficiente dinâmico e serão dispostas, tanto longitudinal como transversalmente, nas zonas do tabuleiro em que produzam efeitos mais desfavoráveis para o elemento em estudo.

§ 1.º Enquanto não for feita a classificação dos itinerários rodoviários em função das maiores cargas que neles possam circular, a fixação das classes das pontes será feita, em cada caso, por despacho do Ministro das Obras Públicas, sobre proposta da Junta Autónoma de Estradas.

§ 2.º Quando as pontes sejam dotadas de faixas de rodagem para sentido único de circulação, materialmente separadas, as sobrecargas das alíneas *a*) e *b*) serão aplicadas em cada uma das faixas ou em ambas simultâneamente, sempre nas posições mais desfavoráveis para o elemento em estudo.

As disposições do presente artigo respeitam a orientação geral estabelecida no Decreto n.º 41 584, de 12 de Abril de 1958, tendo-se, no entanto, considerado conveniente alterar para 300 kgf m^{-2} o valor da carga uniforme da alínea *b*).

Artigo 25.º — Sobrecargas em pontes de caminhos vicinais

Nas pontes de caminhos vicinais, as sobrecargas fixadas no artigo anterior serão substituídas pelas seguintes, a actuar em condições idênticas às ali prescritas, na parte aplicável:

a) Sobrecarga da faixa de rodagem, a afectar de coeficiente dinâmico, constituída por um veículo de dois eixos, cada um de duas rodas, com a seguinte disposição e dimensões:

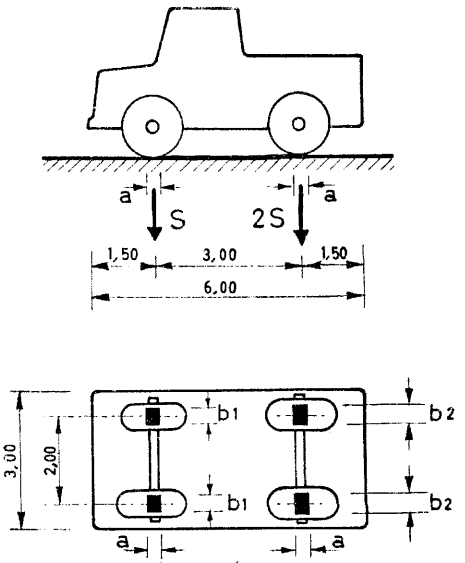


Fig. 2

As cargas transmitidas por eixo e as dimensões das superfícies de contacto das rodas deste veículo serão as seguintes:

S = 4 tf a = 0,20 m b_1 = 0,20 m b_2 = 0,30 m

b) Sobrecarga constituída por uma carga uniforme de 300 kgf m^{-2}, aplicada à faixa de rodagem e aos passeios, e por uma carga linear uniforme, transversal, de 3 tf m^{-1}, aplicada apenas à faixa de rodagem e numa única secção.

§ único. Mediante despacho do Ministro das Obras Públicas, sobre proposta devidamente fundamentada dos serviços interessados, poderão estas sobrecargas ser excepcionalmente consideradas também no cálculo de pontes de estradas municipais, quando nelas não seja de prever a circulação de material pesado.

Artigo 26.º — Sobrecargas em passeios

Para o dimensionamento dos passeios serão escolhidos os efeitos mais desfavoráveis de entre os produzidos separadamente pelas sobrecargas seguintes:

a) Carga uniforme de 300 kgf m^{-2}.
b) Carga concentrada de 2 tf.

A carga concentrada de 2 tf destina-se a representar a acção de uma roda de um veículo que eventualmente galgue o passeio.

Artigo 27.º — Coeficiente dinâmico

Para ter em conta as acções dinâmicas, os valores das cargas definidas na alínea *a*) dos artigos 24.º e 25.º serão afectados de um coeficiente dinâmico de 1,2.

Visto que as determinantes fundamentais do acréscimo dinâmico são o estado do pavimento e a capacidade de amortecimento dos rodados dos veículos, considerou-se desnecessária a adopção de uma gama de valores de coeficiente dinâmico em função do vão. Por outro lado, considera-se que o valor especificado cobre suficientemente os efeitos das acções dinâmicas correspondentes a condições normais.

B) **Outras solicitações em pontes rodoviárias**

Artigo 28.° — **Frenagem**

Para ter em conta as solicitações longitudinais devidas à variação de velocidade dos veículos, será considerada a actuação separada das forças definidas nas alíneas seguintes, tomando-se para o dimensionamento aquela que produzir os efeitos mais desfavoráveis no elemento em estudo.

a) Força horizontal, aplicada ao nível do pavimento e paralela ao eixo da ponte, uniformemente distribuída na largura da faixa de rodagem e com o valor de 2 tfm^{-1}.

b) Força horizontal, aplicada ao nível do pavimento e paralela ao eixo da ponte, com o valor de 30 por cento do peso total do veículo-tipo correspondente à classe a que a ponte pertencer; esta força será aplicada em qualquer ponto da largura da faixa de rodagem, apenas com as limitações que resultam de ser suposta actuando segundo o eixo longitudinal do veículo.

No caso de pontes *mistas* haverá, evidentemente, que considerar também os valores estipulados no capítulo referente às pontes ferroviárias.

Artigo 29.° — **Atritos e resistências em aparelhos de apoio**

Os atritos de escorregamento e de rolamento em aparelhos de apoio, sempre que não forem justificados outros valores, devem ser computados em, respectivamente, 0,2 e 0,03 da reacção vertical correspondente às solicitações permanentes e à sobrecarga sem o coeficiente dinâmico. As resistências opostas por aparelhos de apoio especiais devem ser devidamente calculadas em função das suas características e dos deslocamentos previstos.

Na designação de aparelhos de apoio especiais englobam-se os apoios pendulares e os dispositivos elásticos (por exemplo, de neoprene).

Artigo 30.° — **Solicitações em guardas**

Para o dimensionamento das guardas deve ser considerada, actuando à altura do parapeito, uma força horizontal uniformemente distribuída com o valor de 80 $kgf\ m^{-1}$.

A força indicada procura sòmente representar a acção exercida por uma aglomeração de pessoas. Considera-se, no entanto, indispensável que as guardas das pontes possuam resistência suficiente para evitar que se despenhem os veículos que nelas embatam. Como não se dispõe de elementos que permitam quantificar estas acções, nada se especifica neste regulamento, deixando-se aos regulamentos de pontes a função de estabelecer as disposições construtivas que a experiência tem demonstrado garantirem uma segurança suficiente.

Artigo 31.° — **Solicitações em guarda-rodas**

Os guarda-rodas devem estar dimensionados para resistir a uma força concentrada horizontal, actuando normal ou tangencialmente, com o valor de 2 tf.

Artigo 32.° — **Acção do vento**

Na determinação da acção do vento, em que será aplicado o disposto no capítulo VI, além das superfícies expostas próprias da estrutura, deverá ser considerada, e apenas para o vento habitual, uma superfície contínua em todo o comprimento da ponte, situada acima do nível do pavimento e com a altura da guarda.

Artigo 33.° — **Outras solicitações**

Além das solicitações especificadas nos artigos anteriores deste capítulo, devem ser consideradas, de acordo com o exposto no capítulo I, todas as outras solicitações acidentais, tal como se encontram definidas nos respectivos artigos.

C) **Solicitações em passadiços**

Artigo 34.° — **Sobrecarga em passadiços**

Nas pontes e passadiços para uso exclusivo de peões, ciclistas ou motociclistas, considerar-se-á uma sobrecarga uniformemente distribuída de 400 $kgf\ m^{-2}$. Esta sobrecarga não será afectada de coeficiente dinâmico.

Artigo 35.° — **Outras solicitações**

Além da sobrecarga definida no artigo anterior e das solicitações correspondentes aos aparelhos de apoio e às guardas, que se tomarão idênticas às estabelecidas nos artigos 29.° e 30.°, devem ser consideradas, de acordo com o exposto no capítulo I, todas as outras solicitações acidentais, tal como se encontram definidas nos respectivos artigos.

CAPÍTULO V

Solicitações acidentais em pontes ferroviárias de via larga e de via estreita

A) **Sobrecargas**

Artigo 36.° — **Comboios-tipo**

Os comboios-tipo que definem as sobrecargas a considerar nas pontes de via larga e nas pontes de via estreita são os representados nas figs. 3 e 4, respectivamente.

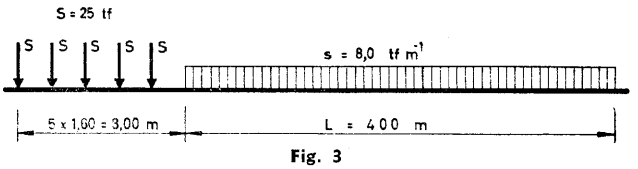


Fig. 3
Comboio-tipo de via larga

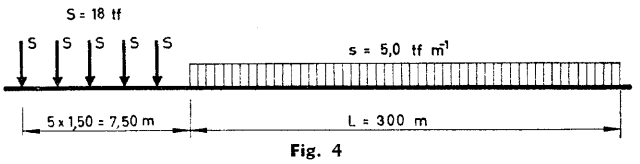


Fig. 4
Comboio-tipo de via estreita

Os comboios-tipo foram estabelecidos de modo a constituírem sobrecargas que cobrem os efeitos da circulação dos comboios actuais mais pesados, com uma margem de segurança proporcionada ao que a evolução geral dos transportes ferroviários permite prever para futuro próximo. Constituem ainda esquemas simples de carga, nos quais o conjunto de cargas concentradas é representativo dos eixos do material de tracção e a carga uniforme representa o material rebocado.

Artigo 37.° — **Sobrecargas em pontes de via única**

As sobrecargas a considerar são obtidas do comboio-tipo relativo à bitola da via, tendo em atenção o especificado nas alíneas seguintes:

a) O número de cargas concentradas do comboio-tipo poderá ser reduzido até ao mínimo de um e a extensão da carga uniforme reduzida ou mesmo anulada, sempre que tais reduções conduzam a hipótese de solicitação mais severa.

b) Quando, em relação a um dado elemento da ponte, a extensão ocupada pela carga uniforme do comboio-tipo compreender zonas a que correspondam efeitos favoráveis, intercaladas em zonas cuja ocupação contribua para a obtenção dos mais severos efeitos, deve o valor da carga uniforme nessas primeiras zonas ser reduzido a 1 $tf\ m^{-1}$.

c) Deverão considerar-se sempre os dois sentidos de circulação para o comboio-tipo, e escolher-se-á em cada

caso aquele dos sentidos a que corresponder solicitação mais severa.

Nas figs. 5 a 8 são apresentados alguns exemplos de aplicação do especificado neste artigo para a formação de sobrecargas a partir dos comboios-tipo. As figs. 5, 6 e 7 correspondem a aplicações da alínea *a*) e a fig. 8 corresponde a aplicação da alínea *b*).

A carga uniforme de 1 tf m^{-1}, a considerar nas condições a que se refere a alínea *b*), é representativa de material rebocado não carregado.

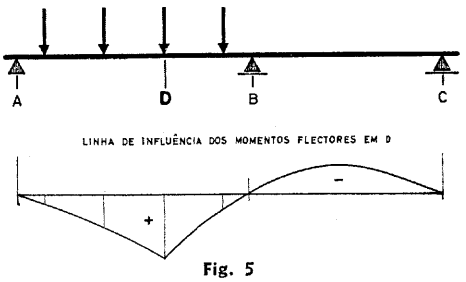


Fig. 5
Sobrecarga a considerar para a obtenção do momento flector positivo máximo na secção D

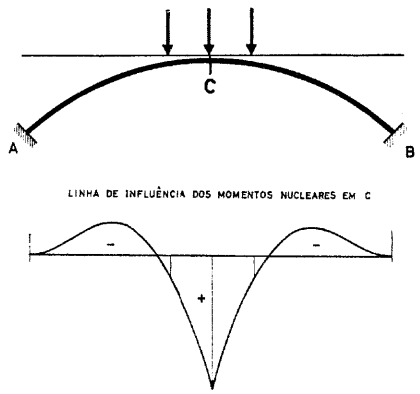


Fig. 6
Sobrecarga a considerar para a obtenção da máxima tensão de compressão no extradorso do arco na secção C

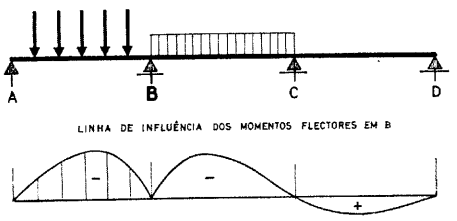


Fig. 7
Sobrecarga a considerar para a obtenção do momento flector negativo máximo na secção B

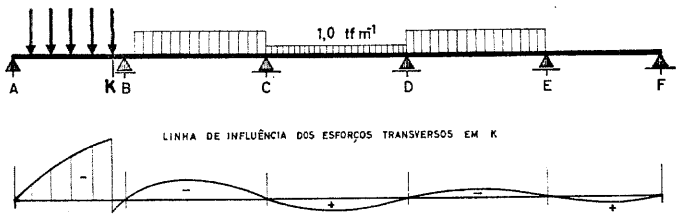


Fig. 8
Sobrecarga a considerar para a obtenção do esforço transverso negativo máximo na secção K

Artigo 38.° — **Sobrecargas em pontes de via dupla ou múltipla**

Nas pontes de via dupla ou múltipla, as sobrecargas a considerar são as combinações de sobrecargas das diferentes vias que produzirem os mais severos efeitos nos elementos em estudo.

Do disposto neste artigo decorre que as sobrecargas das diferentes vias não serão colocadas necessàriamente a par, nomeadamente para a obtenção dos esforços resultantes de efeitos de torção.

Artigo 39.° — **Redução das sobrecargas em pontes de via múltipla**

Nas pontes de via múltipla poder-se-ão considerar apenas duas das vias ocupadas pelas sobrecargas totais, a que correspondem os valores das cargas definidos no artigo 36.°, admitindo-se para as sobrecargas das outras vias as reduções seguintes:

50 por cento para a 3.ª via;
75 por cento para a 4.ª via;
90 por cento para as restantes vias.

De acordo com o artigo anterior, as vias sobre que se aplicam as reduções referidas deverão ser escolhidas de modo a obterem-se os mais severos efeitos no elemento em estudo.

§ único. Não é aplicável o disposto neste artigo no caso de pontes em que seja de prever a ocupação simultânea de mais de duas vias por comboios que realizem sobrecargas análogas às máximas consideradas.

A restrição à aplicabilidade deste artigo, expressa no seu § único, tem particular justificação no caso de pontes situadas entre os limites de uma estação.

Artigo 40.° — **Sobrecargas em passeios e em passadiços de visita**

Para o dimensionamento dos passeios e dos passadiços de visita, serão escolhidos os efeitos mais desfavoráveis de entre os produzidos separadamente pelas sobrecargas seguintes:

a) Carga uniforme de 200 kgf m^{-2}.
b) Carga concentrada de 400 kgf.

§ único. As sobrecargas nos passeios e nos passadiços de visita não necessitam de ser consideradas para o dimensionamento dos elementos principais das estruturas.

Artigo 41.° — **Coeficiente dinâmico**

Para ter em conta as acções dinâmicas, as cargas dos comboios-tipo serão multiplicadas por um coeficiente φ (coeficiente dinâmico), cujo valor é estabelecido em função do tipo de estrutura e do vão dos elementos, conforme se indica nas alíneas seguintes:

a) Para todos os tipos de pontes, com excepção dos indicados na alínea *b*),

$$\varphi = 1 + 0{,}06\,\frac{300 + L}{30 + L}$$

b) Para as pontes de alvenaria ou de betão simples do tipo abóbada ou para pontes de betão armado em abóbada de tímpanos cheios, e desde que a espessura de enchimento sobre o fecho das abóbadas seja igual ou superior a 50 cm (excluindo a espessura do balastro),

$$\varphi = 1 + 0{,}03\,\frac{300 + L}{30 + L}$$

Nestas expressões, L representa o vão do elemento, em metros; no caso de elementos de vãos múltiplos desiguais, o valor de L será a média aritmética dos vãos e, no caso de vigas em consola, o valor de L será o dobro do balanço teórico.

§ único. Para os tipos de via que a seguir se indicam, os valores do coeficiente dinâmico relativos aos casos da alínea *a*) sofrerão as correcções seguintes:

1) Uma diminuição de 3 por cento, nos casos em que a transmissão das acções do carril à estrutura da ponte é feita por meio de dispositivos elásticos apropriados ou por meio de balastro com espessura não inferior a 30 cm abaixo da face inferior da travessa;

2) Um aumento de 3 por cento, nos casos em que existam sobre a ponte juntas de carris não soldadas; no entanto, se existirem os dispositivos referidos em 1), prevalece a redução aí indicada.

B) **Outras solicitações**

Artigo 42.° — **Frenagem**

Para ter em conta os efeitos das solicitações longitudinais devidas a travagem ou arranque dos comboios, considerar-se-ão forças horizontais de intensidade igual a $^1/_7$ das cargas dos comboios-tipo (não afectadas de coeficiente dinâmico), aplicadas nas correspondentes posições destas cargas, na direcção da via e a 1,50 m acima da cabeça do carril.

O conjunto das forças de frenagem de cada via deverá ser considerado podendo actuar num ou noutro sentido.

§ único. Nas pontes de mais de uma via, deverão supor-se os conjuntos de forças de frenagem actuando simultâneamente em todas as vias que normalmente são percorridas no mesmo sentido, podendo considerar-se sobre esses conjuntos de forças as reduções seguintes:

50 por cento para a segunda via;
75 por cento para a terceira via;
90 por cento para as restantes vias.

Na fig. 9 mostra-se esquemàticamente a maneira convencional de considerar a actuação das forças de frenagem, tal como é prescrito neste artigo.

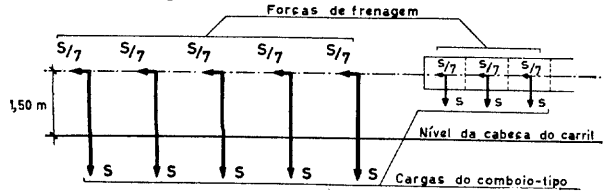


Fig. 9

Artigo 43.° — **Lacete**

Para ter em conta os efeitos das acções laterais de lacete dos comboios, considerar-se-á uma força única, actuando em direcção transversal ao eixo da via, ao nível da cabeça do carril, e na posição e sentido que conduzirem aos efeitos mais desfavoráveis para cada elemento em estudo. A sua intensidade, dependente da bitola da via, será:

8 tf para via larga;
5 tf para via estreita.

§ único. Nas pontes de mais de uma via, bastará considerar apenas uma força de lacete para o conjunto das vias.

Artigo 44.° — **Força centrífuga**

Nas pontes com via em curva, para ter em conta a força centrífuga, considerar-se-ão forças horizontais, actuando em direcção normal ao eixo de via, aplicadas a 1,50 m acima da cabeça do carril e nas correspondentes posições das cargas do comboio-tipo. As intensidades destas forças, em toneladas-força, são obtidas pela expressão

$$H = \frac{S\,v^2}{127\,r}$$

em que:

S representa os valores das cargas do comboio-tipo, não afectadas de coeficiente dinâmico, em toneladas-força;
v é a velocidade máxima permitida, em quilómetros por hora;
r é o raio da curva, em metros.

§ 1.° A força centrífuga não deve ser considerada no caso de os seus efeitos serem favoráveis à estabilidade do elemento em estudo.

§ 2.° As solicitações de força centrífuga e de lacete não necessitam de ser consideradas actuando simultâneamente, devendo ser tida em conta para o dimensionamento a que produzir os mais severos efeitos.

Na fig. 10 mostra-se esquemàticamente o modo de considerar a actuação da força centrífuga.

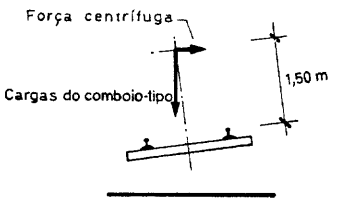


Fig. 10

Artigo 45.° — **Acção do vento**

Na determinação da acção do vento, em que será aplicado o disposto no capítulo VI, dever-se-á considerar, além da acção sobre as superfícies expostas próprias da estrutura, a acção do vento sobre um comboio que se encontre ocupando toda a extensão da ponte. Para isso, deverão ter-se em atenção as condições de exposição do comboio, e supor-se-á, tanto para via larga como para via estreita, que este possui forma prismática com a secção indicada na fig. 11.

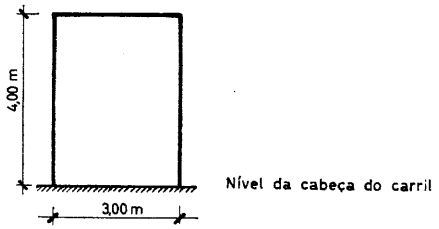


Fig. 11

§ único. Para verificação do equilíbrio estático da estrutura, deverá ser formulada uma hipótese de solicitação, em que sejam combinadas a acção do vento, tal como está definida no corpo do artigo, e uma sobrecarga uniforme com o menor valor compatível com a estabilidade do comboio que representa.

Artigo 46.° — **Atritos e resistências em aparelhos de apoio**

Para a consideração dos atritos e resistências em aparelhos de apoio de pontes ferroviárias, deverá ser aplicado o disposto no artigo 29.°

Artigo 47.° — **Outras solicitações**

Além das solicitações especificadas neste capítulo, devem ser consideradas, de acordo com o exposto no capítulo I, todas as outras solicitações acidentais, tal como se encontram definidas nos respectivos artigos.

CAPÍTULO VI

Acção do vento

Artigo 48.° — **Tipos de vento**

Para ter em conta a acção do vento sobre as construções, considerar-se-ão, de acordo com o estabelecido no

capítulo I, os dois tipos de vento seguintes: vento habitual e vento excepcional.

Aos dois tipos de vento referidos atribuem-se duas ordens de grandeza da probabilidade de ocorrência, correspondentes aos dois tipos de solicitações acidentais. Assim, as velocidades relativas a cada um dos tipos de vento são quantificadas de modo que, para o vento habitual, valores superiores aos considerados tenham um número esperado de ocorrências de 2 ou 3 por decénio, e, para o vento excepcional, seja inferior a 1 o número esperado de ocorrências por século.

Artigo 49.º — **Cálculo das pressões devidas ao vento**

As pressões p_v resultantes da acção do vento, que se consideram incidindo normalmente às superfícies, serão calculadas pela expressão

$$p_v = c \times q$$

em que c é um coeficiente de forma, sem dimensões, e q é a pressão dinâmica do vento, em kgf m^{-2}.

O coeficiente de forma c traduz, em cada caso, a influência da geometria da construção e da direcção de actuação do vento.

A pressão dinâmica q é dada, em kgf m^{-2}, por

$$q = \frac{v^2}{16}$$

em que v é a velocidade do vento, em m seg^{-1}.

§ único. No cálculo das pressões devidas ao vento deve considerar-se o vento como horizontal e actuando em qualquer direcção.

Conforme o sinal do coeficiente de forma, as pressões p_v serão positivas ou negativas, correspondendo no segundo caso a sucções ou depressões.

Artigo 50.º — **Pressão dinâmica para o vento habitual**

Para a quantificação da pressão dinâmica correspondente ao vento habitual, considerar-se-á o território metropolitano dividido em dois tipos de regiões:

Regiões muito expostas — uma faixa costeira de 5 km de largura e as zonas de altitude superior a 600 m.

Regiões de exposição normal — todo o território restante.

Os valores da pressão dinâmica a adoptar, dependentes do tipo de região em que se localiza a construção e variáveis ao longo da altura desta acima do solo, são indicados na fig. 12.

§ único. No caso de zonas que, embora incluídas em regiões de exposição normal, tenham condições particularmente desfavoráveis de incidência de vento, como pode acontecer em largos estuários ou em vales profundos, deverão ser utilizados os valores da pressão dinâmica especificados para as regiões muito expostas.

O critério que presidiu ao parcelamento do território em dois tipos de regiões fundamenta-se na análise dos registos meteorológicos existentes, que revelam diferenciação suficientemente nítida para justificar o procedimento adoptado, o qual tem a vantagem de ser de aplicação prática simples.

A lei de variação das pressões em função da altura acima do solo fundamenta-se em estudos experimentais recentes e é apresentada, por simplificação, em diagramas de variação em degraus. O traçado dos diagramas não foi efectuado para alturas superiores a 200 m, por não se prever que este valor seja ultrapassado pelas construções às quais o presente regulamento se aplica.

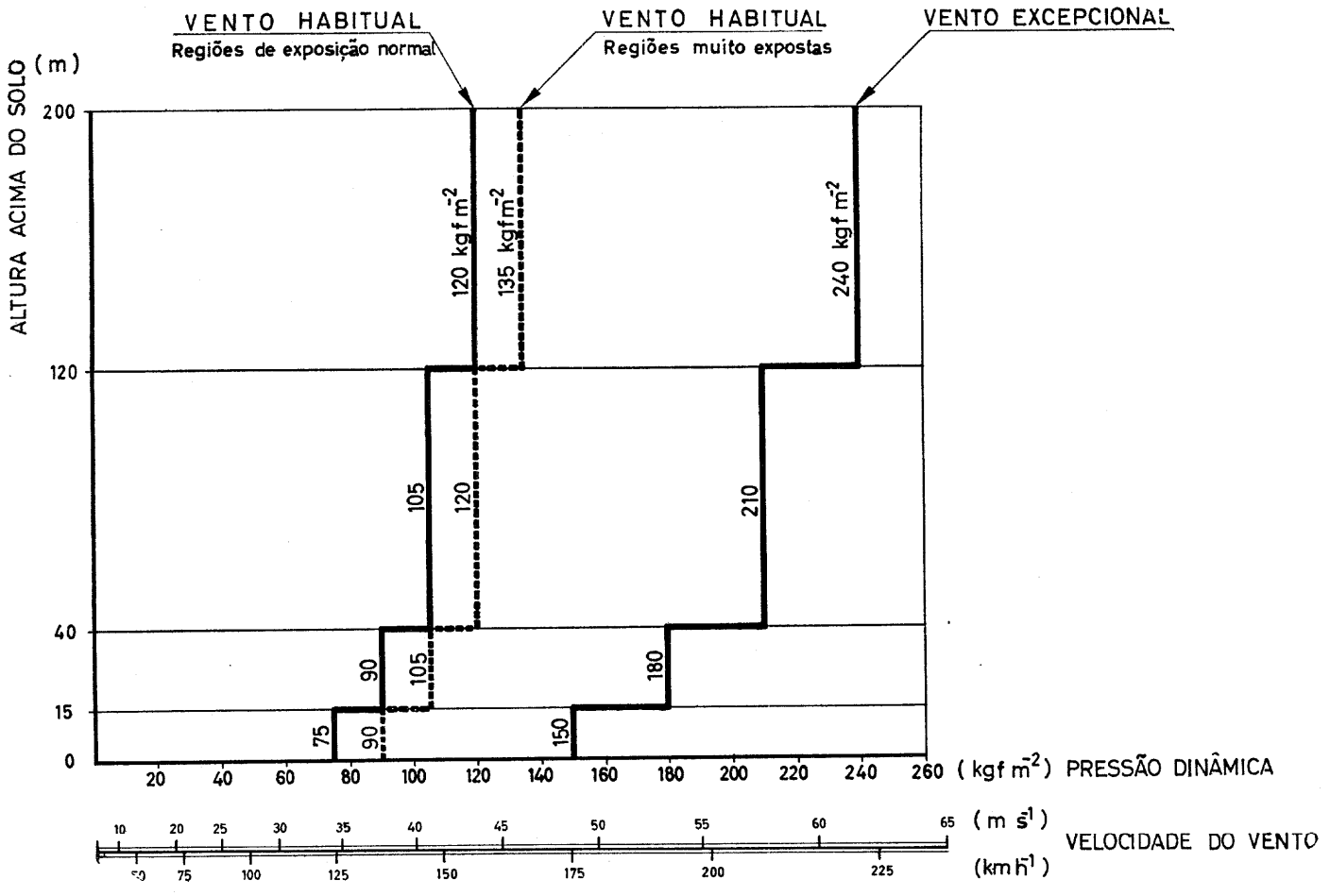


Fig. 12

Artigo 51.º — **Pressão dinâmica para o vento excepcional**

Os valores prescritos da pressão dinâmica para o vento excepcional não dependem do tipo de região em que se localiza a construção e são variáveis ao longo da altura desta acima do solo, conforme se indica na fig. 12.

A não consideração de regiões diferentemente expostas para a acção do vento excepcional justifica-se pelo carácter ciclónico deste, podendo os seus efeitos incidir indiscriminadamente sobre vastas regiões.

Artigo 52.º — **Redução das pressões dinâmicas**

Desde que devidamente justificadas, poder-se-ão admitir reduções das pressões dinâmicas indicadas nos artigos 50.º e 51.º, em casos especiais, tais como estruturas de grande frente, estruturas com frequência de vibração baixa e estruturas situadas em zonas particularmente abrigadas.

§ único. No caso de estruturas provisórias de pequena importância e com existência limitada à época estival (Maio a Setembro), será dispensada a consideração do vento excepcional, e, para o vento habitual, admitem-se os valores de pressão dinâmica a seguir indicados, resultantes de uma dedução de cerca de 10 m s^{-1} aos correspondentes valores de velocidade do vento:

Pressão dinâmica (kgf m^{-2})

Valores habituais	Valores reduzidos
75	40
90	50
105	60

Visto que a redução admitida no § único conduz a pressões dinâmicas de valor relativamente baixo, a sua aplicação deverá ser rigorosamente limitada a construções de que haja garantia de não serem mantidas para além da época estival e de cuja ruína não possam resultar graves danos. Apenas se indicam valores reduzidos até 40 m de altura acima do solo, porque construções de porte superior dificilmente poderão ser consideradas de pequena importância.

Artigo 53.º — **Coeficientes de forma**

Indicam-se no anexo I os coeficientes de forma a adoptar em alguns casos correntes, tanto para a construção no seu conjunto como para os elementos que a constituem.

Nos casos omissos, os coeficientes de forma a adoptar devem ser convenientemente justificados.

Para o estabelecimento dos coeficientes de forma relativos a casos não tratados no anexo, poder-se-ão utilizar resultados experimentais fidedignos ou tabelas geralmente aceites, tais como tabelas regulamentares recentes de outros países.

No caso de construções muito importantes e de forma não usual, recomenda-se a realização de ensaios em túnel aerodinâmico.

Artigo 54.º — **Efeitos vibratórios do vento**

No caso de estruturas em que a acção do vento possa *originar* fenómenos vibratórios importantes, deverão estes efeitos ser devidamente considerados.

Os efeitos vibratórios do vento podem constituir solicitação importante para estruturas tais como pontes suspensas e chaminés de grande altura; nestes e noutros casos similares devem ser realizados estudos especiais que permitam prever o comportamento da estrutura.

CAPÍTULO VII

Acção da neve

Artigo 55.º — **Carga devida à neve**

A acção da neve será considerada, em função da localização da construção e da altitude do local, conforme se indica nas alíneas seguintes:

a) Para as construções situadas nos distritos de Viana do Castelo, Braga, Vila Real, Bragança, Porto, Aveiro, Viseu, Guarda, Coimbra, Leiria, Castelo Branco e Portalegre, a acção da neve será representada por uma carga p_n dada, em kgf m^{-2} (de projecção horizontal), pela expressão

$$p_n = \frac{H}{5} - 10$$

em que H representa a altitude, em metros, aproximada às centenas.

Para altitudes inferiores a 200 m tomar-se-á $p_n = 30$ kgf m^{-2}.

b) Para as construções situadas nos restantes distritos do continente e nas ilhas adjacentes, não há que considerar a acção da neve.

O zonamento estabelecido baseou-se na informação meteorológica disponível, e a carga representativa da acção da neve é definida em função da altitude do local por uma lei simples, que fornece resultados de um modo geral concordantes com a regulamentação estrangeira relativa a regiões de clima análogo.

Artigo 56.º — **Redução da carga devida à neve em coberturas inclinadas**

Nas coberturas inclinadas em que o deslizamento da neve não esteja impedido, poder-se-á tomar, por metro quadrado de projecção horizontal, uma carga $p'_n = p_n \cos \alpha$, em que p_n é o valor da carga definido no artigo anterior e α é o ângulo que mede a inclinação da cobertura em relação à horizontal.

Esta expressão é válida para valores de α compreendidos entre 0º e 45º, considerando-se como valor mínimo $p'_n = 30$ kgf m^{-2}, o qual também se adoptará em todos os casos de $\alpha > 45º$.

Artigo 57.º — **Carga devida à neve em coberturas de várias vertentes**

No caso de coberturas de várias vertentes, dever-se-á considerar a possibilidade de actuação da carga devida à neve apenas em algumas das vertentes, desde que tal conduza a situação mais desfavorável.

CAPÍTULO VIII

Variações de temperatura

Artigo 58.º — **Variações de temperatura**

Para representar a acção das variações da temperatura ambiente sobre as estruturas, considerar-se-ão, actuando nestas, dois tipos de variações de temperatura: uniformes e diferenciais.

§ 1.º Não é necessário considerar a acção das variações uniformes de temperatura nas estruturas hiperstáticas em que se adoptem disposições construtivas adequadas, tais como juntas de dilatação convenientemente dispostas, que tornem desprezáveis os esforços resultantes daquela solicitação.

§ 2.º Será em geral dispensada a consideração das variações diferenciais de temperatura, excepto nos casos de estruturas que, pela natureza dos materiais, dimen-

sões dos elementos e condições de exposição, sejam particularmente sensíveis a este tipo de acção.

As variações uniformes correspondem às variações anuais da temperatura ambiente que, por se processarem com grande lentidão, conduzem sucessivamente a estados térmicos que se podem supor uniformes em todos os elementos da estrutura.

As variações diferenciais correspondem, por sua vez, às variações rápidas da temperatura ambiente, características da evolução diária, que originam gradientes térmicos na estrutura.

O facto de se permitir a não consideração dos esforços resultantes das variações de temperatura nas condições anteriormente referidas não dispensa, evidentemente, que se estudem os pormenores construtivos necessários para garantir a livre dilatação das estruturas.

Artigo 59.° — Variações uniformes de temperatura

Para ter em conta os efeitos das variações uniformes de temperatura, considerar-se-ão as amplitudes térmicas seguintes, em relação à temperatura média anual do local:

Estruturas metálicas não protegidas	+ 35°C — 25°C
Estruturas metálicas protegidas	± 10°C
Estruturas de betão armado não protegidas e constituídas por elementos de pequena espessura	± 15°C
Estruturas de betão armado protegidas ou constituídas por elementos de grande espessura, e estruturas de alvenaria	± 10°C
Estruturas de madeira de grandes dimensões	± 10°C

Consideram-se como «estruturas protegidas» aquelas cujos elementos se encontram revestidos por materiais que forneçam bom isolamento térmico; e consideram-se «elementos de betão armado de grande espessura» aqueles cuja menor dimensão é, pelo menos, 70 cm.

§ único. Se na fase da construção em que se proceder à ligação dos elementos da estrutura, a temperatura diferir significativamente da temperatura média anual do local, haverá que tomar tal facto em consideração.

Artigo 60.° — Coeficientes de dilatação térmica

Os coeficientes de dilatação térmica linear a utilizar são os seguintes:

Aço, betão	$10 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$
Alvenarias	$10 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$
Madeira	$5 \times 10^{-6}\ °C^{-1}$

Artigo 61.° — Módulos de elasticidade

Quando não existam disposições regulamentares em contrário, poderão ser utilizados, no cálculo dos efeitos das variações uniformes de temperatura, os módulos de elasticidade seguintes:

	kgf cm^{-2}
Aço	2 100 000
Betão	140 000
Alvenarias	140 000
Madeira de pinho	100 000

Os valores indicados neste artigo correspondem a deformações lentas e, no caso de betões, alvenarias e madeiras, os valores apresentados procuram cobrir, do lado da segurança, a normal variabilidade de características destes materiais.

Artigo 62.° — Variações diferenciais de temperatura

As variações diferenciais de temperatura, a considerar nos casos a que se faz referência no § 2.° do artigo 58.°, serão computadas de acordo com as condições climáticas locais e as características térmicas da estrutura.

CAPÍTULO IX

Acção dos sismos

Artigo 63.° — Zonas sísmicas

Para efeito da definição das solicitações sísmicas, consideram-se os territórios do continente e das ilhas adjacentes divididos em três zonas — A, B e C —, respectivamente de forte, médio e fraco risco sísmico.

A delimitação destas zonas para o continente é feita no anexo II; as ilhas do arquipélago dos Açores são incluídas na zona A, com excepção de Flores e Corvo, que, juntamente com as do arquipélago da Madeira, são incluídas na zona C.

Para as construções localizadas nas zonas A e B serão consideradas as solicitações sísmicas definidas nos artigos seguintes, sendo dispensada a consideração de solicitações sísmicas para as construções localizadas na zona C.

Artigo 64.° — Solicitações sísmicas

As solicitações sísmicas serão assimiladas a forças estáticas horizontais actuando em qualquer direcção e sentido. Estas forças, a considerar em correspondência com os diferentes elementos de massa da construção e aplicadas nos respectivos centros de gravidade, terão intensidades iguais ao produto do peso de cada elemento por um coeficiente (coeficiente sísmico) definido no artigo seguinte.

Artigo 65.° — Coeficiente sísmico

Os valores mínimos do coeficiente sísmico, a adoptar para o dimensionamento das construções em conjunto e dos diferentes tipos de elementos considerados isoladamente, são os indicados no quadro seguinte, em função dos tipos de construção e de elementos, da localização, e da natureza do terreno de fundação:

		Zona A		Zona B	
		(1)	(2)	(1)	(2)
Construção em conjunto.	Construções em que existe reserva de resistência conferida por elementos não estruturais de travamento	0,10	0,15	0,05	0,075
	Construções em que não existe reserva de resistência conferida por elementos não estruturais de travamento	0,15	0,20	0,075	0,10
Elementos da construção.	Paredes e elementos similares	0,20		0,10	
	Varandas, chaminés e outros elementos destacados das paredes exteriores e da cobertura	0,30		0,15	

Os valores indicados nas colunas (1) adoptar-se-ão nos casos correntes de terrenos de fundação; os valores das colunas (2) aplicar-se-ão sempre que os terrenos de fundação apresentem características particularmente desfavoráveis do ponto de vista das acções sísmicas, o que se verifica em geral para lodos, argilas brandas,

siltes e aterros recentes, desde que seja superior a cerca de uma dezena de metros a espessura das camadas, e mesmo que o sistema de fundação, atravessando estas camadas, vá buscar apoio a outras mais consistentes.

§ único. Recomenda-se a adopção de valores do coeficiente sísmico superiores aos indicados, nos casos em que haja interesse em minimizar os estragos causados pelos sismos, em particular para as instalações de serviços destinados a prestação de socorros.

As construções em que existe reserva de resistência conferida por elementos não estruturais são as que, além da estrutura, dispõem, em todos os pisos, de elementos de enchimento ou de compartimentação adequadamente dispostos e ligados, que possam fornecer uma contribuição adicional, não considerada no cálculo, para a rigidez do conjunto; tal é o caso de edifícios para habitação ou utilizações análogas.

Quando a construção é pràticamente constituída apenas pelos elementos estruturais, como sucede nas pontes ou em edifícios industriais com grandes espaços livres, ou mesmo em edifícios de habitação quando, num dado andar, não existam paredes de enchimento entre os pilares, não existirá a reserva de resistência acima referida, tomando-se por isso valores mais severos para os coeficientes sísmicos.

Artigo 66.° — Acções hidrodinâmicas devidas aos sismos

Nas construções mergulhadas ou em contacto com grandes massas de água, devem considerar-se as solicitações de choque da água por efeito das acções sísmicas.

CAPITULO X

Outras solicitações

Artigo 67.° — Retracção, fluência e relaxação

Em estruturas sensíveis aos efeitos de retracção, fluência ou relaxação dos materiais, deverão essas solicitações ser devidamente consideradas, de acordo com as características mecânicas dos materiais, a idade, os estados de solicitação, as condições climáticas e ainda com os processos de construção adoptados.

§ único. A retracção não deve ser considerada quando os seus efeitos forem favoráveis à segurança.

Pela sua natureza, estas solicitações não são quantificadas neste regulamento, deixando-se aos regulamentos relativos aos diferentes tipos de estruturas e de materiais a definição dos valores a considerar em cada caso. Poderão, no entanto, no cálculo dos seus efeitos, ser utilizados os valores de módulos de elasticidade definidos no artigo 61.°, desde que respeitadas as reservas nele expressas.

Artigo 68.° — Assentamentos dos apoios

Em estruturas sensíveis a assentamentos dos apoios (reversíveis ou irreversíveis), deverão os seus possíveis efeitos ser tidos em consideração.

Dado que os assentamentos irreversíveis dos apoios são, em geral, de evolução lenta, poderão ser utilizados, no cálculo dos seus efeitos, os valores de módulos de elasticidade definidos no artigo 61.°

Artigo 69.° — Impulsos de terras

No dimensionamento de estruturas sujeitas a impulsos de terras ou outros materiais, deverão tomar-se em consideração estes impulsos, tendo em conta a possível existência de cargas fixas ou móveis sobre os maciços.

Artigo 70.° — Pressões hidrostáticas

No dimensionamento de estruturas sujeitas a pressões hidrostáticas, deverão estas pressões ser tidas em consideração, nomeadamente no caso de estruturas enterradas e situadas parcial ou totalmente abaixo do nível freático.

Artigo 71.° — Pressões hidrodinâmicas

No dimensionamento de estruturas sujeitas à acção de água em movimento, deverão ser consideradas as acções dinâmicas que se produzam, devido ao movimento do próprio líquido ou a choques de corpos que nele se desloquem.

No caso de pilares de ponte providos de talha-mares, poder-se-á admitir, se não for considerada necessária uma determinação mais rigorosa, que a pressão sobre a parte mergulhada dos pilares é dada, por metro quadrado de superfície exposta normalmente à corrente, pela expressão

$$H = 40\, v^2 \text{ kgf m}^{-2}$$

em que v é a velocidade média da corrente, em m s^{-1}, correspondente à cheia mais desfavorável.

ANEXO I

Coeficientes de forma para a determinação da acção do vento (a que se refere o artigo 53.°)

A) Edifícios

Os coeficientes de forma que adiante se discriminam permitem determinar as acções do vento sobre os edifícios, quer sobre o conjunto da construção, quer sobre elementos localizados.

Num e noutro caso — acção de conjunto e acção localizada —, indicam-se separadamente os coeficientes de forma c_e e c_i para o cálculo, respectivamente, das pressões exteriores e das pressões interiores; os coeficientes c_e são função da forma da construção e os coeficientes c_i dependem da distribuição das aberturas pelas diferentes superfícies.

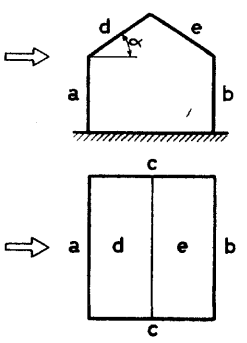
1 — Acção sobre o conjunto da construção

Para a determinação da acção sobre o conjunto da construção, as pressões exteriores e as pressões interiores adicionar-se-ão de modo a obterem-se as hipóteses de solicitação mais desfavoráveis.

Nas alíneas seguintes apresentam-se, para os tipos de edifícios esquematizados nas figuras, os coeficientes de forma c_e e c_i relativos às diferentes faces e correspondentes à direcção do vento indicada.

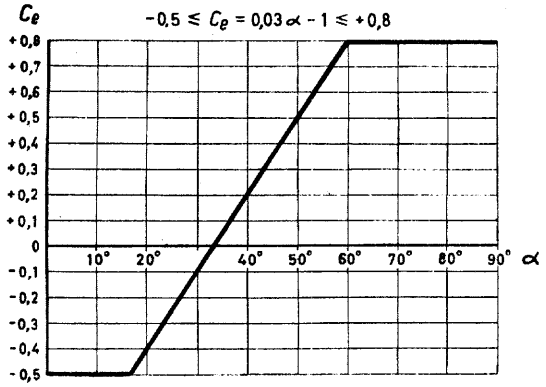
a) Edifícios com cobertura de duas vertentes

Pressões exteriores



Face	C_e
a	+0,8
b	-0,5
c	-0,7
e	-0,5

Face d



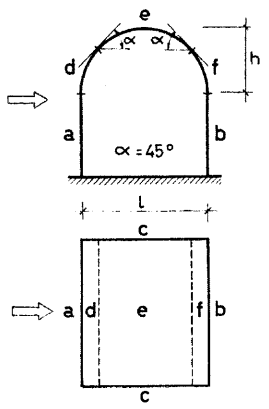
Pressões interiores

DISPOSIÇÃO DAS ABERTURAS	C_i
Aberturas distribuídas por todas as faces	± 0,3
Preponderância de aberturas na face a	+ 0,8
Preponderância de aberturas na face b	- 0,5

b) **Edifícios com cobertura cilíndrica**

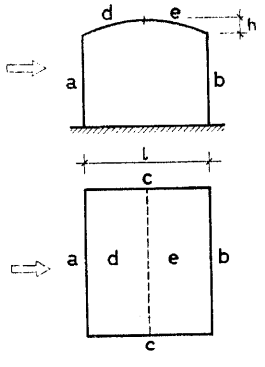
Pressões exteriores

- No caso de abatimento $\frac{l}{h} \cong 2$



Face	C_e
a	+ 0,8
b	- 0,5
c	- 0,7
d	+ 0,5
e	- 1,0
f	- 0,5

- No caso de abatimento $\frac{l}{h} \cong 5$



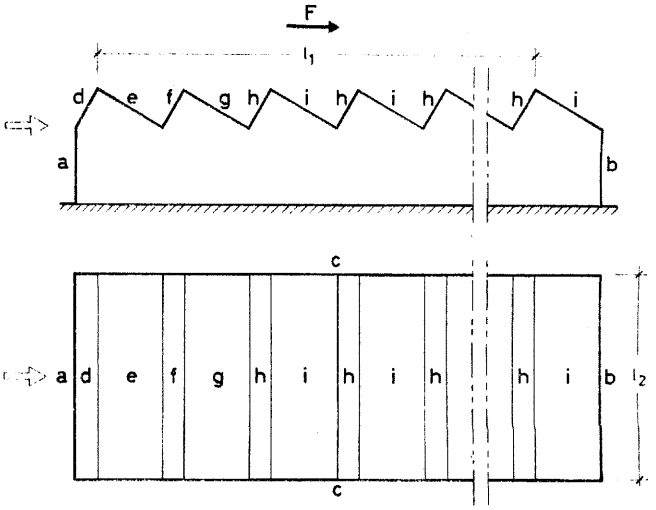
Face	C_e
a	+ 0,8
b	- 0,5
c	- 0,7
d	- 0,8
e	- 0,5

Pressões interiores

Coeficientes c_i idênticos aos do caso *a*).

c) **Edifícios com cobertura de múltiplas vertentes**

Pressões exteriores



Face	a	b	c	d	e	f	g	h	i
C_e	+0,8	-0,4	-0,4	+0,8	-0,5	+0,6	-0,5	+0,6	-0,4

Para a determinação da acção global, considerar $F = 0{,}1 \times l_1 \times l_2 \times q$, além das forças sobre as faces extremas *a*, *b*, *d* e *i*.

Pressões interiores

Coeficientes c_i idênticos aos do caso *a*).

2 — Acção localizada do vento sobre elementos da construção

Para a determinação da acção localizada do vento sobre elementos de pequena superfície, deverão considerar-se, além das pressões exteriores atrás indicadas, pressões interiores definidas pelos coeficientes de forma seguintes:

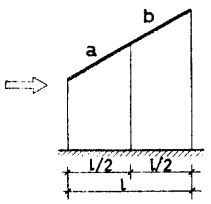
Em estruturas fechadas . . $c_i = +0{,}8$ ou $-0{,}5$
Em estruturas abertas . . . $c_i = +1{,}0$ ou $-0{,}7$

Consideram-se «elementos de pequena superfície» aqueles cuja área é inferior a 5 m²; denominam-se «estruturas abertas» aquelas em que as aberturas totalizam, pelo menos, $^1/_3$ da superfície total exposta.

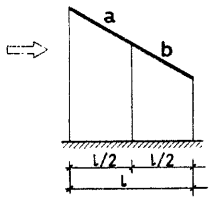
B) **Coberturas isoladas**

Indicam-se seguidamente os coeficientes de forma a adoptar para o cálculo das acções do vento sobre coberturas isoladas, de uma ou de duas vertentes. Os coeficientes apresentados são globais, incluindo já, portanto, as acções sobre as faces inferiores.

a) **Coberturas de uma vertente**

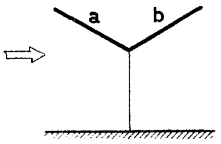


Face	a	b
C	+1,0	+0,5

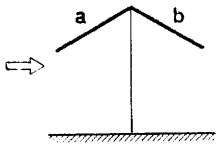


Face	a	b
C	-1,0	-0,5

b) **Coberturas de duas vertentes**



Face	a	b
C	-1,0	+0,5



Face	a	b
C	-1,0	+0,5

C) **Chaminés. Reservatórios**

A superfície a considerar para o cálculo da acção do vento sobre construções do tipo indicado será a projecção da construção sobre um plano perpendicular à direcção do vento.

Os coeficientes de forma que definem as pressões são os indicados no quadro seguinte, em função da forma da secção e da rugosidade da superfície:

SECÇÃO	Superfície lisa	Superfície pouco rugosa	Superfície rugosa	Contorno anguloso
C	0,6	0,8	1,0	1,2

Considera-se «superfície pouco rugosa» aquela em que as saliências não ultrapassam 2 por cento da maior dimensão da secção transversal; e «superfície rugosa» aquela em que as saliências estão compreendidas entre 2 e 8 por cento desta dimensão.

D) **Superfícies com vazios. Estruturas reticuladas**

1 — Estrutura isolada

As pressões, aplicadas às superfícies cheias definidas pelos contornos dos elementos da estrutura, serão calculadas por meio do coeficiente de forma *c*, indicado no quadro seguinte em função da relação φ entre a superfície cheia e a superfície total (incluindo os vazios):

φ	0	0,3 a 0,9	1
C	2,0	1,6	1,3

Para valores de φ compreendidos entre 0 e 0,3 ou 0,9 e 1, interpolar-se-á linearmente.

2 — Estruturas dispostas paralelamente

Quando existam duas estruturas dispostas paralelamente (por exemplo: as vigas principais de uma ponte), considerar-se-á actuando na estrutura de barlavento a pressão definida no número anterior e considerar-se-á actuando na de sotavento essa pressão multiplicada pelo coeficiente de redução $\eta = 1 - 1{,}2\ \varphi$, em que φ é a relação anteriormente definida.

A expressão de η é válida para valores de $\varphi \leq 2/3$ e para valores da distância entre as estruturas inferiores ao dobro da sua altura; se a distância for superior a cinco vezes a altura, não se considerará qualquer redução, interpolando-se linearmente para valores intermédios.

ANEXO II

Delimitação das zonas sísmicas (a que se refere o artigo 63.º)

Relação das localidades indicadas numèricamente no mapa de delimitação das zonas sísmicas

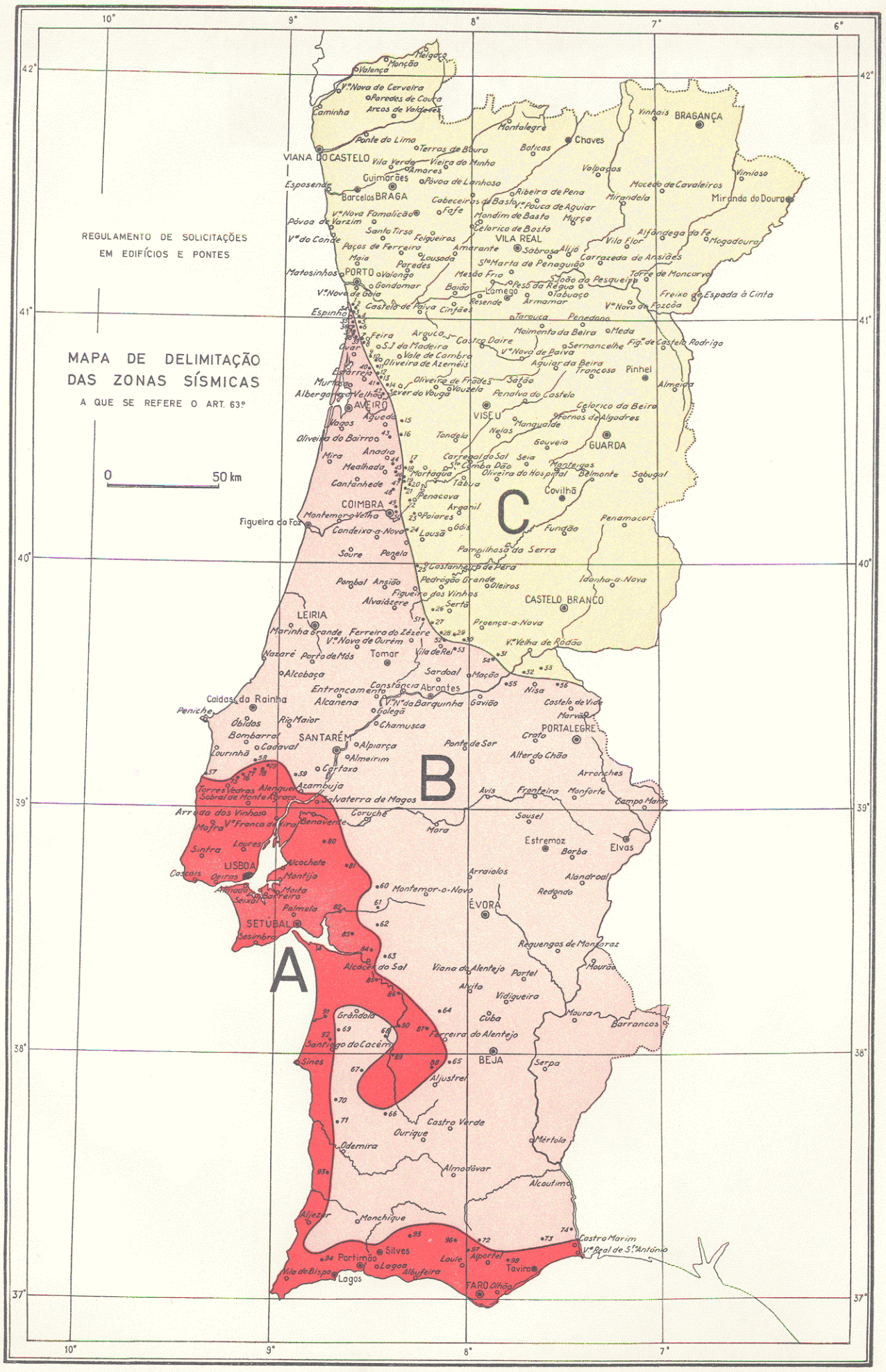
1 — Arcozelo.
2 — Serzedo.
3 — Marinha.
4 — Nogueira de Regedoura.
5 — Oleiros.
6 — Paços de Brandão.
7 — Espargo.
8 — Travanca.
9 — S. Martinho de Gândara.
10 — Madail.
11 — Ul.
12 — Pinheiro da Bemposta.
13 — Branca.
14 — Ribeira de Fráguas.
15 — Castanheira do Vouga.
16 — Belazaima do Chão.
17 — Espinho.
18 — Trezoi.
19 — Cássemes.
20 — Carvalho.
21 — Sazes do Larvão.
22 — Larvão.
23 — Pereira de Baixo.
24 — Rio Vide.
25 — Campelo.
26 — Cernache do Bonjardim.
27 — Palhais.
28 — Fundada.
29 — Peso.
30 — Cardigos.
31 — S. Pedro do Esteval.
32 — S. Matias.
33 — Pé da Serra.
34 — Granja.
35 — Silvalde.
36 — Paramos.
37 — Esmoriz.
38 — Cortegaça.
39 — Maceda.
40 — Loureiro.
41 — Branca.
42 — Valmaior.
43 — Aguada de Cima.
44 — Vila Nova de Monsarros.
45 — Luso.
46 — (Pirâmide do Buçaco).
47 — Loredo.
48 — Botão.
49 — S. Paulo de Frades.
50 — Tovim.
51 — Foz da Sertã.
52 — (Pirâmide de Melriça).
53 — Amêndoa.
54 — Ladeira.
55 — Vila Flor.
56 — Nossa Senhora da Graça da Póvoa e Meadas.
57 — Santa Cruz.
58 — Vilar.
59 — Aveiras de Cima.
60 — Vendas Novas.
61 — Cabrela.
62 — S. Martinho.
63 — Santa Catarina de Sítimos.
64 — Odivelas.
65 — Ervidel.
66 — Vale de Santiago.
67 — S. Domingos.
68 — Azinheira dos Barros.
69 — S. Francisco da Serra.
70 — Cercal.
71 — S. Luís.
72 — Catraia.
73 — Vale do Zebro.
74 — Azinhal.
75 — Monte Redondo.
76 — Maxial.

77 — Vila Verde dos Campos.
78 — Cabanas de Torres.
79 — (Pirâmide de Montejunto).
80 — Santo Estêvão.
81 — Canha.
82 — Marateca.
83 — Palma.
84 — Vale de Reis.
85 — Vale do Guizo.
86 — Sadão.
87 — Figueira dos Cavaleiros.
88 — Montes Velhos.
89 — Ermidas
90 — Santa Margarida.
91 — Melides.
92 — Santa Cruz.
93 — S. Teotónio.
94 — Bensafrim.
95 — S. Bartolomeu de Messines.
96 — Salir.
97 — Querença.
98 — Santa Catarina da Fonte do Bispo.

REGULAMENTO DE SOLICITAÇÕES EM EDIFÍCIOS E PONTES

MAPA DE DELIMITAÇÃO DAS ZONAS SÍSMICAS

A QUE SE REFERE O ART. 63º



Página em branco no original

BIBLIOGRAFIA

Regulamento do Betão *Armado*. (Decreto n.º 25 948, de 16 de Outubro de 1935).

Regulamento de Pontes Metálicas. (Decreto n.º 16 781, de 10 de Abril de 1929).

Regulamento de Segurança das Construções contra os Sismos. (Decreto n.º 41 658, de 31 de Maio de 1958).

Normas Estruturais, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 1955.

Sobrecargas Mínimas para el Calculo de Estructuras de Edificios y de sus Piezas (UNE 24 003), Madrid.

Normes pour les Charges, la Mise en Service et la Surveillance des Constructions (Norme Technique nº 160), Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes, 1956.

Règlement pour la Construction des Ponts Métalliques, Bruxelas, 1952.

Règles Définissant les Effets de la Neige et du Vent sur les Constructions, Paris, 1947.

Instructions Générales pour le Calcul de l'Action du Vent sur les Constructions, Bruxelas, 1944.

The Use of Structural Steel in Building (Revision of BS 449), British Standards Institution, Londres, 1955.

Minimum Design Loads in Buildings and Other Structures, American Standard Building Requirements, Nova Iorque, 1945.

Standard Specifications for Highway Bridges, Washington, 1949.

Lastannahmen für Bauten Verkehrslasten (DIN 1055), Berlim.

Strassen und Wegbrücken (DIN 1072), Berlim, 1952.

Massive Brücken Berechnungsgrundlagen (DIN 1075), Berlim, 1955.

Normen for Bygningskonstruktktionen (DS 410), Copenhaga, 1948.

Symposium on Loading of Highway Bridges, Porto, 1956.

Proceedings of American Society of Civil Engineers. Separate Nº 126, Nova Iorque, Abril 1952; Separate Nº D-126, Nova Iorque, Março 1953; Separate Nº 198, Nova Iorque, Junho 1953.

Sobrecargas para Pontes de Estrada, J. F. Cansado Tavares. Publicação n.º 26 do L. N. E. C., Lisboa, 1952.

O Dimensionamento de Estruturas, J. Ferry Borges. Publicação n.º 54 do L. N. E. C., Lisboa, 1954.

«Classificação das Solicitações das Pontes», F. Correia de Araújo, revista *Engenharia* n.º 22, Porto, 1957.

Ministério das Obras Públicas, 18 de Novembro de 1961. — O Ministro das Obras Públicas, *Eduardo de Arantes e Oliveira*.

MINISTÉRIO DO ULTRAMAR

Direcção-Geral de Obras Públicas e Comunicações

Comissão Consultiva e Revisora da Legislação dos Correios, Telégrafos e Telefones do Ultramar

Portaria n.º 18 816

Tendo em atenção o restabelecimento do serviço de vales entre o Estado da Índia e a União Indiana:

Manda o Governo da República Portuguesa, pelo Ministro do Ultramar, nos termos do artigo 15.º do Regulamento para a Execução do Serviço de Vales e Ordens Postais nas Províncias Ultramarinas, aprovado pelo Decreto n.º 41 001, de 14 de Fevereiro de 1957, que sejam incluídos nas tabelas gerais de taxas e portes postais, na parte relativa ao Estado da Índia, na rubrica «Vales e ordens postais» e sub-rubrica «Vales internacionais», os prémios de emissão a cobrar dos expedidores nas relações com a União Indiana, que são os seguintes:

Nos vales de importância:

Até 30$	$80
De mais de 30$ e até 60$	1$20
De mais de 60$ e até 90$	1$50
De mais de 90$ e até 150$	2$30
De mais de 150$ e até 180$	3$00
De mais de 180$ e até 210$	3$40
De mais de 210$ e até 240$	3$80
De mais de 240$ e até 300$	4$50
De mais de 300$ e até 330$	5$30
De mais de 330$ e até 360$	5$70
De mais de 360$ e até 390$	6$00
De mais de 390$ e até 450$	6$80
De mais de 450$ e até 480$	7$50
De mais de 480$ e até 510$	7$90
De mais de 510$ e até 540$	8$30
De mais de 540$ e até 600$	9$00

E assim sucessivamente até ao limite máximo de 3600$.

Ministério do Ultramar, 18 de Novembro de 1961. — Pelo Ministro do Ultramar, *Manuel Rafael Amaro da Costa*, Subsecretário de Estado do Fomento Ultramarino.

Para ser publicada no *Boletim Oficial* de todas as províncias ultramarinas. — *A. da Costa*.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL

Direcção-Geral do Ensino Superior e das Belas-Artes

Decreto-Lei n.º 44 042

Usando da faculdade conferida pela 1.ª parte do n.º 2.º do artigo 109.º da Constituição, o Governo decreta e eu promulgo, para valer como lei, o seguinte:

Artigo 1.º O quadro do pessoal da reitoria, secretaria e tesouraria da Universidade de Lisboa passa a ser o seguinte:

Número de funcionários	Categoria	Remuneração mensal — Vencimento	Remuneração mensal — Gratificação
	Reitoria		
1	Reitor	10 000$00	-$-
1	Vice-reitor	-$-	-$-
2	Contínuos de 1.ª classe	1 400$00	-$-
4			
	Secretaria		
1	Secretário	4 500$00	-$-
2	Primeiros-oficiais	3 600$00	-$-
3	Segundos-oficiais	2 900$00	-$-
1	Terceiro-bibliotecário	2 600$00	-$-
9	Terceiros-oficiais	2 200$00	-$-
17	Aspirantes	1 750$00	-$-
3	Catalogadores	1 750$00	-$-
3	Dactilógrafos	1 500$00	-$-
1	Contínuo de 1.ª classe	1 400$00	-$-
7	Contínuos de 2.ª classe	1 300$00	-$-
1	Guarda de 2.ª classe	1 300$00	-$-
2	Serventes	1 150$00	-$-
50			
	Tesouraria		
1	Tesoureiro	2 200$00	800$00
1	Contínuo de 2.ª classe	1 300$00	-$-
2			
	Gratificação pela chefia do pessoal menor	-$-	100$00

Art. 2.º Além do quadro será assalariado ou contratado, nas condições fixadas no § 2.º do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 42 046, de 23 de Dezembro de 1958, o pessoal que se mostrar necessário ao serviço.

Art. 3.º Os contínuos, guardas e serventes têm direito à concessão de fardamento, ficando, porém, sujeitos às condições que de futuro vierem a ser fixadas para o seu pagamento.

§ único. Este preceito torna-se extensivo ao pessoal menor de todas as reitorias das Universidades, devendo, quanto aos trajes de gala, observar-se o disposto no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 22 848, de 19 de Julho de 1933.

Art. 4.º Mediante decreto referendado pelos Ministros das Finanças e da Educação Nacional serão promulgadas as alterações orçamentais que se reconheçam necessárias.

Art. 5.º O presente diploma entra imediatamente em vigor.

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

Paços do Governo da República, 18 de Novembro de 1961. — AMÉRICO DEUS RODRIGUES THOMAZ — *António de Oliveira Salazar — Alfredo Rodrigues dos Santos Júnior — João de Matos Antunes Varela — António Manuel Pinto Barbosa — Mário José Pereira da Silva — Fernando Quintanilha Mendonça Dias — Eduardo de Arantes e Oliveira — Adriano José Alves Moreira — Manuel Lopes de Almeida — José do Nascimento Ferreira Dias Júnior — Carlos Gomes da Silva Ribeiro — José João Gonçalves de Proença — Henrique de Miranda Vasconcelos Martins de Carvalho.*

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA

Portaria n.º 18 817

No decorrer dos trabalhos a que vem procedendo a comissão reorganizadora da indústria das tintas preparadas, nomeada pelas Portarias n.ºs 18 005 e 18 305, respectivamente de 17 de Outubro de 1960 e 6 de Março do corrente ano, verificou-se a necessidade de dar uma mais ampla representação à respectiva modalidade, por forma a poderem ser convenientemente apreciados os problemas dos industriais com produção efectiva compreendida entre 100 t e 500 t anuais.

Nestas condições:

Manda o Governo da República Portuguesa, pelo Secretário de Estado da Indústria, que à comissão reorganizadora da indústria das tintas preparadas, presentemente em funcionamento, sejam agregados, com direito a voto, dois representantes, respectivamente, da Inspecção-Geral dos Produtos Agrícolas e Industriais e dos industriais com uma produção anual efectiva compreendida entre 100 t e 500 t.

Secretaria de Estado da Indústria, 18 de Novembro de 1961. — O Secretário de Estado da Indústria, *António Alves de Carvalho Fernandes.*

IMPRENSA NACIONAL DE LISBOA