



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**ELABORAÇÃO DE TABELAS PARA AUXÍLIO NO PROJETO DE
LAJES MACIÇAS ARMADAS EM UMA SÓ DIREÇÃO**

Maio Allebrand Jaeger

Lajeado, junho de 2014

Maio Allebrand Jaeger

ELABORAÇÃO DE TABELAS PARA AUXÍLIO NO PROJETO DE LAJES MACIÇAS ARMADAS EM UMA SÓ DIREÇÃO

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof Dr. Paulo Fernando Salvador

Lajeado, junho de 2014

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Lydia Koetz pelo apoio incondicional nas horas mais difíceis e pelo incentivo para conclusão do curso de Engenharia Civil. Aos meus pais e avós que por muitas vezes se privaram da minha companhia ao longo dos nove anos de Engenharias. Aos mestres, em especial ao meu orientador, por instigarem o conhecimento durante a formação.



"Aqueles que se enamoram somente da prática, sem cuidar da teoria, ou melhor dizendo, da ciência, são como o piloto que embarca sem timão nem bússola. A prática deve alicerçar-se sobre uma boa teoria, à qual serve de guia a perspectiva; e em não entrando por esta porta, nunca se poderá fazer coisa perfeita nem na pintura, nem em nenhuma outra profissão".

(LEONARDO DA VINCI)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de tabelas que sirvam de auxílio no projeto de lajes maciças armadas em uma só direção. A aplicabilidade destas servirá como material de consulta para estudantes e profissionais da área da Engenharia Civil e Arquitetura, a fim de determinar a espessura mínima, que atenda aos estados limites de deformação excessiva, bem como as armaduras necessárias, facilitando o projeto deste tipo de laje em concreto armado. As tabelas foram elaboradas a partir de planilhas eletrônicas, com as seguintes variáveis sendo facilmente manipuladas: carregamento (permanente e acidental), vão, vinculação, classe do concreto e deslocamentos limites. Os resultados foram apresentados através de 84 tabelas de consulta, que possuem diferentes combinações de variáveis, que servirão de consulta para o meio técnico e científico. A partir da análise dos métodos constatou-se que o método mais eficiente é o de Campos Filho (2010), o qual é fundamentado na NBR 6118/2007.

Palavras-chave: Laje maciça. Espessura de lajes. Deformações excessivas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Laje maciça.....	19
Figura 2 - Casos de lajes armadas em uma só direção	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Limites para deslocamentos	22
Tabela 2 - Coeficientes para o cálculo da flecha	24
Tabela 3 - Valores do coeficiente γ_2	24
Tabela 4 - Classes de agressividade ambiental	27
Tabela 5 - Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto	28
Tabela 6 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c = 10\text{mm}$	29
Tabela 7 - Valores de k para lajes armadas em uma direção	33
Tabela 8 - Valores do coeficiente ξ em função do tempo	34
Tabela 9 - Valores de ψ_2 para vigas e lajes unidirecionais	35
Tabela 10 - Valores de ψ_3	35
Tabela 11 - Valores dos coeficientes γ_c e γ_s	36
Tabela 12 - Valores de pmin em % para aço CA-50, $\gamma_c = 1,4$ e $\gamma_s = 1,15$	41
Tabela 13 - Cargas permanentes usuais para edificações residenciais	42
Tabela 14 - Altura mínima para lajes armadas em uma só direção	45
Tabela 15 - Verificação do estado limite de deformações excessivas	50
Tabela 16 - Combinação 1	56
Tabela 17 - Combinação 2	57
Tabela 18 - Combinação 3	58
Tabela 19 - Combinação 4	59

Tabela 20 - Combinação 5	60
Tabela 21 - Combinação 6	61
Tabela 22 - Combinação 7	62
Tabela 23 - Combinação 8	63
Tabela 24 - Combinação 9	64
Tabela 25 - Combinação 10.....	65
Tabela 26 - Combinação 11.....	66
Tabela 27 - Combinação 12.....	67
Tabela 28 - Combinação 13.....	68
Tabela 29 - Combinação 14.....	69
Tabela 30 - Combinação 15.....	70
Tabela 31 - Combinação 16.....	71
Tabela 32 - Combinação 17.....	72
Tabela 33 - Combinação 18.....	73
Tabela 34 - Combinação 19.....	74
Tabela 35 - Combinação 20.....	75
Tabela 36 - Combinação 21.....	76
Tabela 37 - Combinação 22.....	77
Tabela 38 - Combinação 23.....	78
Tabela 39 - Combinação 24.....	79
Tabela 40 - Combinação 25.....	80
Tabela 41 - Combinação 26.....	81
Tabela 42 - Combinação 27.....	82
Tabela 43 - Combinação 28.....	83
Tabela 44 - Combinação 29.....	84
Tabela 45 - Combinação 30.....	85
Tabela 46 - Combinação 31.....	86
Tabela 47 - Combinação 32.....	87
Tabela 48 - Combinação 33.....	88
Tabela 49 - Combinação 34.....	89
Tabela 50 - Combinação 35.....	90
Tabela 51 - Combinação 36.....	91
Tabela 52 - Combinação 37.....	92
Tabela 53 - Combinação 38.....	93

Tabela 54 - Combinação 39.....	94
Tabela 55 - Combinação 40.....	95
Tabela 56 - Combinação 41.....	96
Tabela 57 - Combinação 42.....	97
Tabela 58 - Combinação 43.....	98
Tabela 59 - Combinação 44.....	99
Tabela 60 - Combinação 45.....	100
Tabela 61 - Combinação 46.....	101
Tabela 62 - Combinação 47.....	102
Tabela 63 - Combinação 48.....	103
Tabela 64 - Combinação 49.....	104
Tabela 65 - Combinação 50.....	105
Tabela 66 - Combinação 51.....	106
Tabela 67 - Combinação 52.....	107
Tabela 68 - Combinação 53.....	108
Tabela 69 - Combinação 54.....	109
Tabela 70 - Combinação 55.....	110
Tabela 71 - Combinação 56.....	111
Tabela 72 - Combinação 57.....	112
Tabela 73 - Combinação 58.....	113
Tabela 74 - Combinação 59.....	114
Tabela 75 - Combinação 60.....	115
Tabela 76 - Combinação 61.....	116
Tabela 77 - Combinação 62.....	117
Tabela 78 - Combinação 63.....	118
Tabela 79 - Combinação 64.....	119
Tabela 80 - Combinação 65.....	120
Tabela 81 - Combinação 66.....	121
Tabela 82 - Combinação 67.....	122
Tabela 83 - Combinação 68.....	123
Tabela 84 - Combinação 69.....	124
Tabela 85 - Combinação 70.....	125
Tabela 86 - Combinação 71.....	126
Tabela 87 - Combinação 72.....	127

Tabela 88 - Combinação 73.....	128
Tabela 89 - Combinação 74.....	129
Tabela 90 - Combinação 75.....	130
Tabela 91 - Combinação 76.....	131
Tabela 92 - Combinação 77.....	132
Tabela 93 - Combinação 78.....	133
Tabela 94 - Combinação 79.....	134
Tabela 95 - Combinação 80.....	135
Tabela 96 - Combinação 81.....	136
Tabela 97 - Combinação 82.....	137
Tabela 98 - Combinação 83.....	138
Tabela 99 - Combinação 84.....	139

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ν - coeficiente de Poisson do concreto

γ_s - coeficiente de ponderação da resistência do aço

γ_c - coeficiente de ponderação da resistência do concreto

γ_f - coeficiente de ponderação de resistência dos materiais

ϕ_l - diâmetro da armadura longitudinal

ψ_0 - fator de redução de combinação para ELU (NBR 6118/2007)

ψ_2 - fator de redução de combinação quase permanente para ELS (NBR 6118/2007)

ψ_2 - parâmetro de vinculação das bordas das lajes (NBR 6118/1980)

ψ_2 - parâmetro referente à tensão na armadura (NBR 6118/1980)

λ - relação entre vão de lajes

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

A_s - seção de aço

$A_{s\phi}$ - seção transversal da barra de aço

b - largura da laje

c - cobrimento da armadura

CAA - classe de agressividade ambiental

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção

d - altura útil da laje

D - rigidez à flexão da laje

E_{Ci} - módulo de deformação tangente inicial do concreto

E_{CS} - módulo de deformação secante do concreto

ELS - Estado Limite de Serviço

$f(t=0)$ - flecha imediata

$f(t=\infty)$ - flecha de longa duração

f_{cd} - resistência de cálculo à compressão do concreto

f_{ck} - resistência característica à compressão do concreto

$f_{ct,m}$ - resistência média à tração do concreto

$F_{d,ser}$ - valor de cálculo das ações para combinações de serviço

f_d - resistência de cálculo dos materiais

F_{gk} - ações permanentes diretas

f_k - resistência característica dos materiais

F_{qk} - valor característico das ações variáveis diretas

f_{yd} - resistência de cálculo do aço

f_{yk} - resistência característica de escoamento do aço

h - altura da laje

I_c - momento de inércia da seção bruta do concreto

I_{eq} - momento de inércia equivalente da seção

k - coeficiente conforme vinculações de lajes unidirecionais

l_a - menor vão da laje maciça

l_b - maior vão da laje maciça

M_a - momento fletor positivo

M_d - momento fletor de cálculo

M_e - momento fletor negativo

M_r - momento de fissuração da laje

n - número de bordas engastadas

NBR - Norma Brasileira

p - carregamentos da laje

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

s - espaçamento da armadura

x - profundidade da linha neutra

z - braço de alavanca

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Lajes	19
2.1.1 Classificação das lajes maciças quanto à geometria	20
2.1.1.1 Lajes maciças (unidirecionais)	20
2.1.1.1.1 Condições dos apoios	20
2.1.1.1.2 Deformações excessivas (flechas)	21
2.1.1.1.3 Momentos fletores.....	25
2.1.2 Cobrimento das armaduras nas lajes.....	27
2.1.3 Definição da espessura (altura) de lajes maciças	29
2.1.3.1 Bastos (2013)	30
2.1.3.2 Botelho e Marchetti (2010).....	30
2.1.3.3 Campos Filho (2010)	31
2.1.3.4 NBR 6118/1980.....	34
3 METODOLOGIA	37
3.1 Análise de métodos de definição da altura mínima para lajes maciças armadas em uma só direção	37
3.2 Desenvolvimento da planilha eletrônica	38
3.3 Extração das tabelas de consulta	42
4 RESULTADOS DO ESTUDO	45
4.1 Resultado dos métodos de definição da altura mínima para lajes maciças armadas em uma só direção	45
4.1.1 Bastos (2013)	46
4.1.2 Botelho e Marchetti (2010).....	46
4.1.3 Campos Filho (2010)	47
4.1.4 NBR 6118/1980	50
4.2 Tabelas de consulta extraídas da planilha eletrônica	51
5 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS.....	53

APÊNDICES	55
APÊNDICE A - Laje apoiada em ambos os lados	56
APÊNDICE B - Laje apoiada em um lado e engastada no outro.....	80
APÊNDICE C - Laje engastada em ambos os lados	104
APÊNDICE D - Laje em balanço	128



1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como tema a elaboração de tabelas para serem utilizadas como material de consulta em projetos de lajes maciças armadas em uma só direção. Partindo do objetivo geral de elaborar as tabelas que sirvam de auxílio no projeto de lajes maciças armadas em uma só direção, definiram-se como objetivos específicos os seguintes itens:

- Identificar os parâmetros sobre deformação e detalhamento de armaduras que constam na NBR 6118/2007;
- Identificar vinculações possíveis em lajes maciças armadas em uma só direção para definir as equações de cálculo de momentos fletores e deformações impostas sobre as mesmas;
- Identificar os carregamentos que podem ser aplicados sobre as lajes conforme NBR 6120/1980;
- Descrever os métodos de definição da espessura mínima da laje maciça armada em uma só direção;
- Analisar os métodos descritos por diferentes autores sobre a espessura mínima da laje maciça armada em uma só direção;
- Elaborar planilha eletrônica para calcular a espessura mínima da laje maciça armada em uma só direção atendendo aos deslocamentos limites dos estados limites de serviço (ELS), bem como as armaduras necessárias;

- Estabelecer combinações na planilha eletrônica para extração de tabelas.

Diante do exposto, o problema de pesquisa é: qual a espessura mínima de uma laje maciça armada em uma só direção, considerando os carregamentos aplicados, as vinculações, o vão efetivo e a classe do concreto utilizado, para que atenda o deslocamento limite para aceitabilidade sensorial?

Neste sentido, o presente estudo justifica-se em função do crescimento da construção civil que vem sendo impulsionado por obras de programas sociais apoiados pelo Governo Federal, tal como o Programa Minha Casa Minha Vida, bem como de infraestrutura onde se destacam obras do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016. De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2011) esperam-se índices de crescimento próximos a 5% ao ano até 2016.

Este crescimento evidencia a necessidade da evolução dos sistemas de projetos voltados para a construção civil, com destaque para a busca da redução do consumo de materiais. Pesquisas, nesse caso, podem gerar soluções que tornam o empreendimento otimizado em função da utilização adequada de materiais para a constituição de lajes maciças de concreto armado.

De acordo com Carvalho e Pinheiro (2013), lajes de concreto são elementos planos compostos de concreto e aço que trabalham solidariamente para manter a estrutura rígida. Segundo Botelho e Marchetti (2011), estas lajes, se forem maciças, representam cerca de 50% do peso da estrutura da edificação. Por este motivo, definir a espessura mínima da laje maciça armada em uma só direção torna-se relevante já que esta influencia preponderantemente no dimensionamento dos demais elementos estruturais da edificação, tendo como resultado a otimização do consumo de materiais na construção civil.

Visando esta otimização do uso de materiais para a construção de lajes maciças armadas em uma só direção de concreto armado, torna relevante a definição da espessura mínima da laje atendendo aos critérios de deslocamentos limites estabelecidos na NBR 6118/2007. Neste sentido, as tabelas elaboradas no presente estudo servirão como material de consulta para estudantes e profissionais da área da engenharia civil e arquitetura, a fim de determinar a espessura mínima e

as armaduras necessárias, facilitando o projeto deste tipo de laje.

Portanto, o tema deste trabalho é delimitado a partir da necessidade da elaboração de tabelas que serão utilizadas no projeto de lajes maciças armadas em uma só direção. Este material servirá de consulta para estudantes e profissionais da área de engenharia e da arquitetura. Para a elaboração das tabelas foram utilizadas as NBRs: 6118/2007, que descreve os parâmetros sobre deformação e detalhamento de armaduras, e 6120/1980, que descreve os carregamentos que podem ser aplicados sobre as lajes.

A descrição dos métodos de definição da espessura mínima da laje maciça armada em uma só direção e a análise dos referenciais teóricos de diferentes autores que descrevem sobre o tema em questão serviram para a elaboração da planilha eletrônica. Esta, por sua vez, foi utilizada para o cálculo da espessura mínima da laje maciça armada em uma só direção atendendo aos estados limites de deformação excessiva, bem como, o cálculo das armaduras necessárias. Assim, a prática desenvolvida no estudo foram as tabelas extraídas da planilha eletrônica, conforme diversas combinações construtivas.

No Capítulo 2 foi efetuada a revisão bibliográfica dos conceitos abordados, trazendo informações sobre lajes de concreto armado, classificação das lajes maciças quanto à geometria, as condições dos apoios das lajes armadas em uma só direção, os cálculos dos momentos e deformações, e a determinação da espessura (altura) destas.

O Capítulo 3 abordará a metodologia desenvolvida no estudo.

O Capítulo 4 refere-se aos resultados dos métodos de determinação da espessura mínima de lajes armadas em uma só direção através da aplicação de quatro métodos para uma laje modelo com a finalidade de determinar o método mais eficiente. Nesta mesma seção, serão apresentadas as tabelas extraídas da planilha eletrônica com a definição da espessura mínima e armaduras constituintes das lajes.

No Capítulo 5 constarão sugestões de atividades que contribuam para o aperfeiçoamento da técnica desenvolvida, bem como, a aplicação de estudos semelhantes em outros tipos de lajes e serão realizadas as considerações finais

sobre o trabalho desenvolvido.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

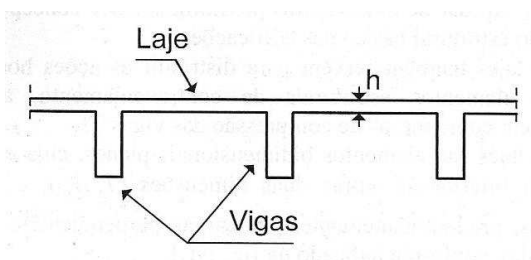
2.1 Lajes

As lajes são elementos estruturais planos, que geralmente apresentam geometria retangular e tem como funcionalidade receber e resistir ao seu próprio peso e às cargas acidentais verticais decorrentes do uso da edificação. Estas possuem espessuras relativamente pequenas, sendo que variam conforme as solicitações (BOTELHO; MARCHETTI, 2010).

Segundo a norma brasileira NBR 6120/1980 constituem os carregamentos da laje o seu peso próprio, bem como o peso de pessoas, móveis, veículos e demais materiais que atuam sobre a mesma. Deste modo, esses elementos estruturais podem transmitir os carregamentos para alvenarias, pilares ou vigas.

Para resistir a esses esforços existem diversos tipos de lajes: maciças, cogumelos, nervuradas e diversos tipos de pré-fabricadas (ARAÚJO, 2010). Porém neste estudo serão consideradas apenas as lajes maciças apoiadas em vigas, conforme representada na Figura 1.

Figura 1- Laje maciça



Fonte: Araújo (2010).

2.1.1 Classificação das lajes maciças quanto à geometria

As lajes maciças podem ser classificadas conforme a sua geometria. Essa classificação é resultado da relação (λ) entre o maior vão (l_b) e o menor vão (l_a) conforme demonstra a Equação 1. Quando a relação é inferior ou igual a dois a laje é classificada como armada em duas direções (bidirecional), ou seja, serão calculadas armaduras para os momentos positivos de ambos os vãos. No caso da relação ser superior a dois a laje será classificada como armada em uma só direção (unidirecional), para a qual será calculada a armadura para o menor vão e definida uma armadura de distribuição para o maior vão (BOTELHO; MARCHETTI, 2010; ARAÚJO, 2010).

$$\lambda = \frac{l_b}{l_a} \quad (1)$$

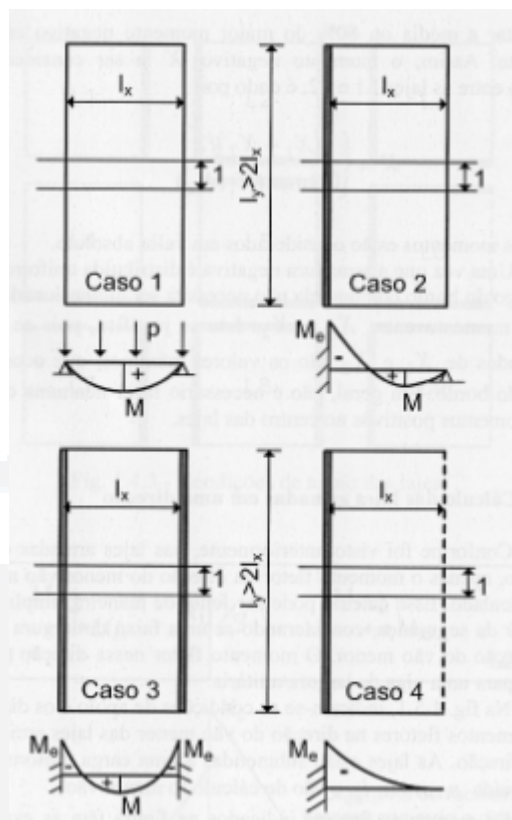
O estudo realizado por Monteiro (2012) desenvolveu tabelas de consulta para a definição da espessura inicial para lajes maciças armadas em duas direções de concreto armado. Deste modo, neste estudo serão consideradas apenas as lajes armadas em uma só direção.

2.1.1.1 Lajes maciças (unidirecionais)

2.1.1.1.1 Condições dos apoios

Segundo Araújo (2010) as lajes maciças unidirecionais podem ser classificadas em quatro casos conforme as condições de seus apoios, são estes: laje apoiada em dois lados (caso 1), laje apoiada em um lado e engastada em outro (caso 2), laje engastada em ambos os lados (caso 3) e laje em balanço (caso 4). A Figura 2 ilustra os casos das lajes conforme as condições de seus apoios.

Figura 2 - Casos de lajes armadas em uma só direção



Fonte: Araújo (2010).

2.1.1.1.2 Deformações excessivas (flechas)

Segundo a NBR 6118/2007 as deformações excessivas (flechas) são uma verificação para os estados limites de serviço. Neste estado, as combinações de serviço são classificadas conforme o período de permanência na edificação e são: quase permanentes, frequentes ou raras. Entre estas, as combinações quase permanentes "podem atuar durante grande parte do período de vida da estrutura e sua consideração pode ser necessária na verificação do estado limite de deformações excessivas" (NBR 6118/2007, p. 48).

As deformações excessivas não devem ser superiores aos deslocamentos limites, os quais se classificam em: aceitabilidade sensorial, efeitos específicos, efeitos em elementos não estruturais e efeitos em elementos estruturais. Os deslocamentos referentes à aceitabilidade sensorial são caracterizados pelo desconforto humano, sendo estes ocasionados por vibrações ou pelo efeito visual desagradável apresentado na estrutura, enquanto que os causados pelos efeitos

específicos comprometem a adequada utilização da estrutura. Já as deformações causadas por efeitos em elementos não estruturais caracterizam-se pelo comprometimento do funcionamento de janelas, portas e outros elementos não estruturais; enquanto que as causadas por elementos estruturais comprometem as considerações definidas para o dimensionamento da estrutura (CARVALHO; FIGUEIREDO FILHO, 2013). Os deslocamentos limites podem ser definidos através dos dados da Tabela 1.

Tabela 1 - Limites para deslocamentos

Tipo de efeito	Razão da limitação	Exemplo	Deslocamento a considerar	Deslocamento limite
Aceitabilidade sensorial	Visual	Deslocamentos visíveis em elementos estruturais	Total	$l/250$
	Outro	Vibrações sentidas no piso	Devido a cargas acidentais	$l/350$
Efeitos estruturais em serviço	Superfícies que devem drenar água	Coberturas e varandas	Total	$l/250^{1)}$
	Pavimentos que devem permanecer planos	Ginásios e pistas de boliche	Total	$l/350 + \text{contraflecha}^{2)}$
			Ocorrido após a construção do piso	$l/600$
	Elementos que suportam equipamentos sensíveis	Laboratórios	Ocorrido após nivelamento do equipamento	De acordo com recomendação do fabricante do equipamento
Efeitos em elementos não estruturais	Paredes	Alvenaria, caixilhos e revestimentos	Após a construção da parede	$l/500^{3)}$ ou 10mm ou $\theta = 0,0017 \text{ rad}^{4)}$
		Divisórias leves e caixilhos telescópicos	Ocorrido após a instalação da divisória	$l/250^{3)}$ ou 25mm
		Movimento lateral de edifícios	Provocado pela ação do vento para a combinação frequente ($\psi_1 = 0,30$)	$H/1700$ ou $H/850^{5)}$ entre pavimentos ⁶⁾
		Movimentos térmicos verticais	Provocado por diferença de temperatura	$l/400^{4)}$ ou 15mm
	Forros	Movimentos térmicos horizontais	Provocado por diferença de temperatura	$H/500$
		Revestimentos colados	Ocorrido após construção do forro	$l/350$
		Revestimentos pendurados ou com juntas	Deslocamento ocorrido após construção do forro	$l/175$

(Continua...)

(Conclusão)

Efeitos em elementos estruturais	Pontes rolantes	Desalinhamento de trilhos	Deslocamento provocado pelas ações decorrentes da frenagem	H/400
	Afastamento em relação às hipóteses de cálculo adotadas	Se os deslocamentos forem relevantes para o elemento considerado, seus efeitos sobre as tensões ou sobre a estabilidade da estrutura devem ser considerados, incorporando-as ao modelo estrutural adotado.		

¹⁾ As superfícies devem ser suficientemente inclinadas ou o deslocamento previsto compensado por contraflechas, de modo a não se ter acúmulo de água.

²⁾ Os deslocamentos podem ser parcialmente compensados pela especificação de contraflechas. Entretanto, a atuação isolada da contraflecha não pode ocasionar um desvio do plano maior que $l/350$.

³⁾ O vão l deve ser tomado na direção na qual a parede ou a divisória se desenvolve.

⁴⁾ Rotação nos elementos que suportam paredes.

⁵⁾ H é a altura total do edifício e H_i o desnível entre dois pavimentos vizinhos.

⁶⁾ Esse limite aplica-se ao deslocamento lateral entre dois pavimentos consecutivos devido à atuação de ações horizontais. Não devem ser incluídos os deslocamentos devidos a deformações axiais nos pilares. O limite também se aplica para o deslocamento vertical relativo das extremidades de lintéis conectados a duas paredes de contraventamento, quando H_i representa o comprimento do lintel.

⁷⁾ O valor l refere-se à distância entre o pilar externo e o primeiro pilar interno.

NOTAS

1 Todos os valores limites de deslocamentos supõem elementos de vão l suportados em ambas as extremidades por apoios que não se movem. Quando se tratar de balanços, o vão equivalente a ser considerado deve ser o dobro do comprimento do balanço.

2 Para o caso de elementos de superfície, os limites prescritos consideram que o valor l é o menor vão, exceto em casos de verificação de paredes e divisórias, onde interessa a direção na qual a parede ou divisória se desenvolve, limitando-se esse valor a duas vezes o vão menor.

3 O deslocamento total deve ser obtido a partir da combinação das ações características ponderadas pelos coeficientes definidos na seção 11.

4 Deslocamentos excessivos podem ser parcialmente compensados por contraflechas.

Fonte: NBR 6118/2007.

Através da Equação 2 é definida a deformação excessiva (flecha) que ocorre no centro das lajes para um carregamento uniformemente distribuído em toda a laje nos casos 1, 2 e 3 e na extremidade da laje no caso de balanço (caso 4). Nesta equação, " k " é um coeficiente específico para cada caso, " $F_{d,ser}$ " o valor de cálculo das ações para combinações de serviço, " l_a " o menor vão e " D " a rigidez à flexão da laje (ARAÚJO, 2010).

$$W = \frac{k}{384} \times \frac{F_{d,ser} \times l_a^4}{D} \quad (2)$$

Os valores do coeficiente " k " podem ser consultados na Tabela 2.

Tabela 2 - Coeficientes para o cálculo da flecha

Caso	K	Local
1	5	centro
2	2	próximo ao centro
3	1	centro
4	48	extremo

Fonte: Adaptado pelo autor com base em Araújo (2010).

O valor de cálculo das ações para combinações de serviço é definido através da Equação 3 e depende das ações permanentes diretas (F_{gk}), do fator de redução de combinação quase permanente para ELS (ψ_2) e do valor característico das ações variáveis diretas (F_{qk}). O fator de redução de combinação quase permanente para ELS encontra-se na Tabela 3 e seu valor depende da classificação de uso da edificação (NBR 6118/2007).

$$F_{d,ser} = \Sigma F_{gi,k} + \Sigma \psi_{2j} \times F_{qj,k} \quad (3)$$

Tabela 3 - Valores do coeficiente γ_2

Ações		γ_2		
		ψ_0	$\psi_1^{1)}$	ψ_2
Cargas acidentais de edifícios	Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, nem de elevada concentração de pessoas ²⁾	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, ou de elevada concentração de pessoas ³⁾	0,7	0,6	0,4
	Biblioteca, arquivos, oficinas e garagens	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0
Temperatura	Variações uniformes de temperatura em relação à média anual local	0,6	0,5	0,3

¹⁾ Para os valores de ψ_1 relativos às pontes e principalmente para os problemas de fadiga, ver seção 23.

²⁾ Edifícios residenciais.

³⁾ Edifícios comerciais, de escritórios, estações e edifícios públicos.

Fonte: NBR 6118/2007.

A rigidez à flexão da laje, mencionada anteriormente, é calculada através da Equação 4. " E_{CS} " corresponde ao módulo de deformação secante do concreto, " h " à altura da laje e " ν " ao coeficiente de Poisson do concreto.

$$D = \frac{E_{CS} \times h^3}{12 \times (1 - \nu^2)} \quad (4)$$

Segundo o item "8.2.9 - Coeficiente de Poisson e módulo de elasticidade transversal" da NBR 6118/2007, o coeficiente de Poisson do concreto pode ser definido como 0,2.

Contrapondo o método descrito por Araújo (2010), o qual não considera a fissuração do elemento estrutural, neste trabalho será considerada a fissuração como um parâmetro essencial, conforme descreve Campos Filho (2010), o qual será descrito posteriormente.

Após calculada a deformação excessiva, a mesma deve ser comparada com o deslocamento limite. Caso esta seja inferior ao deslocamento limite, a deformação excessiva é aceitável, caso contrário o elemento estrutural deverá ser redimensionado. "Não há altura útil a partir da qual é dispensável o cálculo dos deslocamentos, ou seja, é sempre necessário avaliar as flechas nos elementos estruturais" (CARVALHO; FIGUEIREDO FILHO, 2013, p. 166).

2.1.1.1.3 Momentos fletores

Segundo Araújo (2010) e Campos Filho (2010) os momentos fletores das lajes unidirecionais devem ser calculados da mesma maneira que se calculam os momentos das vigas, porém considerando uma faixa de largura unitária, o vão de cálculo sendo o menor dos vãos e os carregamentos da laje (p) definidos conforme cargas descritas na NBR 6120/1980. Cada momento deve ser calculado conforme as vinculações demonstradas nos casos da Figura 2. Os momentos podem ser calculados no regime elástico conforme os casos:

- a) Para o caso 1 (laje apoiada em dois lados) o momento positivo (M_a) é

definido pela Equação 5.

$$M_a = \frac{p \times l_a^2}{8} \quad (5)$$

b) Para o caso 2 (laje apoiada em um lado e engastada no outro) o momento positivo (M_a) e negativo (M_e) são calculados através das Equações 6 e 7, respectivamente.

$$M_a = \frac{p \times l_a^2}{14,22} \quad (6)$$

$$M_e = -\frac{p \times l_a^2}{8} \quad (7)$$

c) Para o caso 3 (laje engastadas nos dois lados) as Equações 8 e 9 definem o momento positivo (M_a) e o momento negativo (M_e), respectivamente.

$$M_a = \frac{p \times l_a^2}{24} \quad (8)$$

$$M_e = -\frac{p \times l_a^2}{12} \quad (9)$$

d) Para o caso 4 (laje em balanço) a Equação 10 define o momento negativo (M_e) no apoio.

$$M_e = -\frac{p \times l_a^2}{2} \quad (10)$$

2.1.2 Cobrimento das armaduras nas lajes

O cobrimento das armaduras tem a finalidade de proteger as mesmas da agressividade do ambiente no qual se encontram. Deste modo, as lajes apresentam cobrimento das armaduras, o qual contribuirá na espessura das mesmas. Como a espessura do cobrimento depende da classe de agressividade ambiental (CAA), a NBR 6118/2007, no item "6.4 Agressividade do Ambiente", especifica o ambiente em que a edificação estará inserida, conforme descreve a Tabela 4.

Tabela 4 - Classes de agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural Submersa	Insignificante
II	Moderada	Urbana ^{1), 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾ Industrial ^{1), 2)}	Grande
IV	Muito forte	Industrial ^{1), 3)} Respingos de maré	Elevado

¹⁾ Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

²⁾ Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em: obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.

³⁾ Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose de papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: NBR 6118/2007.

Definida a classe de agressividade do ambiente, devem-se verificar os valores mínimos de resistência característica à compressão do concreto e a relação entre água e cimento a serem consideradas na composição deste. Assim, a Tabela 5 define a relação entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto segundo

a NBR 6118/2007.

Tabela 5 - Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto

Concreto ¹⁾	Tipo ^{2), 3)}	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/ cimento em massa	CA	≤0,65	≤0,60	≤0,55	≤0,45
	CP	≤0,60	≤0,55	≤0,50	≤0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥20	≥25	≥30	≥40
	CP	≥25	≥30	≥35	≥40

¹⁾ O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.

²⁾ CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.

³⁾ CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Fonte: NBR 6118/2007.

O cobrimento nominal das armaduras também está relacionado às CAA e são determinados conforme o tipo de elemento estrutural e o tipo de estrutura (concreto armado ou concreto protendido) empregada na edificação. O cobrimento nominal poderá ser reduzido em cinco milímetros, desde que seja adotado rígido controle de qualidade e de tolerância de medidas empregadas na obra. Esta redução e os valores de cobrimentos devem constar nas plantas do projeto estrutural. Deste modo, os cobrimentos nominais estão descritos na Tabela 6 (NBR 6118/2007).

Tabela 6 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c = 10\text{mm}$

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ³⁾
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ²⁾	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
Concreto protendido ¹⁾	Todos	30	35	45	55

¹⁾ Cobrimento nominal da armadura passiva que envolve a bainha ou os fios, cabos e cordoalhas, sempre superior ao especificado para o elemento de concreto armado, devido aos riscos de corrosão fragilizante sob tensão.

²⁾ Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento tais como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros tantos, as exigências desta tabela podem ser substituídas por 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15\text{ mm}$.

³⁾ Nas faces inferiores de lajes e vigas de reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45\text{ mm}$.

Fonte: NBR 6118/2007.

2.1.3 Definição da espessura (altura) de lajes maciças

Antes da realização do cálculo das lajes maciças é necessário definir a espessura da laje. A definição desta trata-se de uma estimativa e pode ser realizada através de diversos métodos, sendo que, neste estudo, serão analisados os métodos de Bastos (2013), Botelho e Marchetti (2010), Campos Filho (2010) e da NBR 6118/1980. Os subcapítulos seguintes serão denominados com o nome do autor de cada método e descrevem a teoria dos mesmos.

A espessura definida através destes métodos podem ser utilizadas desde que respeitem a espessura mínima exigida no item "13.2.4.1 Lajes maciças" da NBR 6118/2007. As espessuras mínimas definidas pela NBR 6118/2007 dependem da classificação de uso das lajes: "5 cm para lajes de cobertura não em balanço; 7 cm

para lajes de piso ou de cobertura em balanço; 10 cm para lajes que suportem veículos de peso total menor ou igual a 30 kN; 12 cm para lajes que suportem veículos de peso total maior que 30 kN;"(p.53).

2.1.3.1 Bastos (2013)

Segundo Bastos (2013), a altura da laje está relacionada à altura útil da mesma (d), ao diâmetro da armadura longitudinal (ϕ_l) e ao cobrimento da armadura (c). Como o diâmetro da armadura longitudinal é desconhecido o mesmo deve ser estimado com valor entre 5 milímetros e 8 milímetros. Assim a espessura da laje é definida através da Equação 11:

$$h = d + \frac{\phi_l}{2} + c \quad (11)$$

A altura útil da laje deve ser definida através da Equação 12, a qual depende do número de bordas engastadas (n), e do vão da laje (l^*).

$$d \cong (2,5 - 0,1 \times n) \times l^* \quad (12)$$

O vão da laje (l^*) é definido por: $l^* \leq \begin{cases} l_a \\ 0,7 \times l_b \end{cases}$, sendo l_a o menor vão e l_b o maior vão da laje em metros.

2.1.3.2 Botelho e Marchetti (2010)

O método para definição da altura de lajes maciças apresentado por Botelho e Marchetti (2010) considera a não verificação das deformações excessivas para estas. Este método considera o menor vão para a definição da altura e apresenta duas equações para determinar a altura: Equação 13, para lajes unidirecionais e bidirecionais, e Equação 14, para lajes em balanço.

$$h = \frac{l_a}{40} \quad (13)$$

$$h = \frac{l}{15} \quad (14)$$

2.1.3.3 Campos Filho (2010)

Campos Filho (2010, p. 7) defende que a altura mínima das lajes seja definida em 8 centímetros para que sejam evitadas fissuras devida à "presença de eletrodutos ou caixas de distribuição embutidas nas lajes". Deste modo, a definição da altura da laje inicia com a altura mínima de 8 centímetros e é determinada pela menor espessura que atenda os estados limites de deformação excessiva.

A metodologia definida pelo autor consiste nas etapas:

- a) Definir a altura inicial da laje em 8 centímetros;
- b) Prever as cargas permanentes e acidentais à serem consideradas na edificação;
- c) Calcular a combinação quase permanente para ELS através da Equação 3.
- d) Calcular o momento fletor positivo do vão para a laje apoiada em dois lados, apoiada em um lado e engastada no outro ou engastada em ambos os lados através das Equações 5, 6 ou 8, respectivamente. Para as lajes em balanço calcular o momento fletor negativo no apoio utilizando a Equação 10. Deve ser utilizada a combinação quase permanente de serviço para o cálculo do momento ($p = F_{d,ser}$).
- e) Calcular o momento de fissuração da laje (M_r) considerando a altura estimada da laje, a largura da laje (b) e a resistência média à tração do concreto ($f_{ct,m}$). Assim, o momento de fissuração deve ser definido através da Equação 15.

$$M_r = 0,25 \times f_{ct,m} \times b \times h^2 \quad (15)$$

A resistência média à tração do concreto deve ser calculada através da Equação 16, a qual considera a resistência característica à compressão do concreto (f_{ck}).

$$f_{ct,m} = 0,3 \times f_{ck}^{\frac{2}{3}} \quad (16)$$

f) Definir o momento de inércia equivalente da seção (I_{eq}) conforme condições: se $M_a \leq M_r$, então $I_{eq} = I_c$; caso contrário $M_a > M_r$, então $I_{eq} = 0,3 \times I_c$. O momento de inércia da seção bruta do concreto (I_c) é definido pela Equação 17.

$$I_c = \frac{b \times h^3}{12} \quad (17)$$

g) Calcular a flecha imediata ($f(t=0)$) através da Equação 18. A equação é composta por: "k", um coeficiente específico para cada tipo de vinculação da laje; " $F_{d,ser}$ ", valor de cálculo das ações para combinações quase permanentes de serviço; " I_a ", menor vão; " E_{cs} ", módulo de elasticidade secante do concreto; e I_{eq} , momento de inércia equivalente da seção.

$$f(t=0) = k \times \frac{F_{d,ser} \times I_a^4}{E_{cs} \times I_{eq}} \quad (18)$$

O módulo de elasticidade secante do concreto é definido através da Equação 19, a qual depende do módulo de deformação tangente inicial do concreto (E_{ci}).

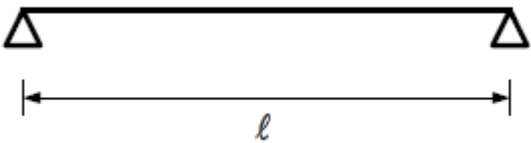
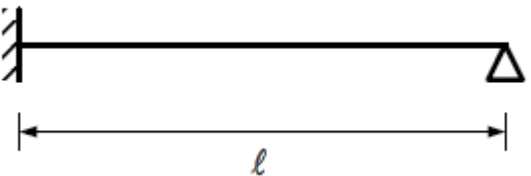
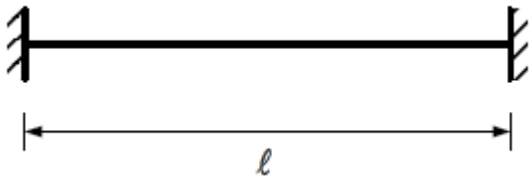
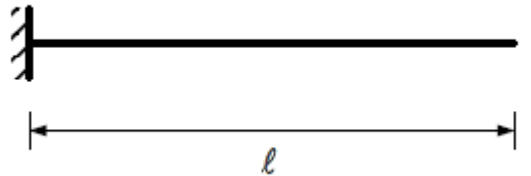
$$E_{cs} = 0,85 \times E_{ci} \quad (19)$$

O módulo de deformação tangente inicial do concreto é calculado através da Equação 20 e está relacionado à resistência característica à compressão do concreto.

$$E_{ci} = 5600 \times f_{ck}^{\frac{1}{2}} \quad (20)$$

Os valores de "k" para lajes armadas unidirecionais encontram-se na Tabela 7 e estão relacionados às vinculações das bordas da lajes.

Tabela 7 - Valores de k para lajes armadas em uma direção

	1,30
	0,53
	0,26
	12,5

Fonte: Campos Filho (2010).

h) Definir a flecha de longa duração ($f(t=\infty)$) através da Equação 21. A flecha de longa duração considera em seu cálculo as deformações devido à fluência do concreto.

$$f(t = \infty) = (1 + \alpha_f) \times f(t = 0) \quad (21)$$

O fator α_f é calculado através da Equação 22.

$$\alpha_f = \Delta\xi = \xi(t = \infty) - \xi(t_0 = 1\text{mês}) \quad (22)$$

Os valores do coeficiente ξ em função do tempo são apresentados na Tabela 8, a qual é descrita no item 17.3.2.1.2 da NBR 6118/2007.

Tabela 8 - Valores do coeficiente ξ em função do tempo

Tempo (t) meses	0	0,5	1	2	3	4	5	10	20	40	≥ 70
Coeficiente ξ (t)	0	0,54	0,68	0,84	0,95	1,04	1,12	1,36	1,64	1,89	2

Fonte: NBR 6118/2007.

i) A última etapa do método de Campos Filho (2010) consiste em comparar a flecha de longa duração com os deslocamentos limites. Quando o deslocamento limite for maior do que a flecha de longa duração a espessura da laje é validada, caso contrário deve-se aumentar a espessura inicial em 1 centímetro e reiniciar o processo na etapa "b" para verificar a nova espessura da laje. O reinício do processo deve ocorrer sucessivamente até a validação da espessura da laje.

2.1.3.4 NBR 6118/1980

Apesar da NBR 6118/1980 estar cancelada desde 2003, a metodologia descrita nesta ainda é indicada para a estimativa da espessura da laje por diferentes autores, como: Adão e Hemerly (2010), e Carvalho e Figueiredo Filho (2013).

O método de estimativa da altura de lajes apresentado pela NBR 6118/1980 dispensa a verificação das deformações excessivas. O método define que a altura útil está relacionada com ψ_2 , parâmetro definido conforme os vínculos das bordas das lajes, e com ψ_3 , parâmetro referente à tensão na armadura para solicitação de cálculo. Assim, a altura útil é definida através da Equação 23.

$$d = \frac{l}{\psi_2 \times \psi_3} \quad (23)$$

Os valores de ψ_2 e de ψ_3 podem ser encontrados nas Tabelas 9 e 10, respectivamente.

Tabela 9 - Valores de ψ_2 para vigas e lajes unidirecionais

Vinculação	ψ_2
- simplesmente apoiadas	1,0
- contínuas	1,2
- duplamente engastadas	1,7
- em balanço	0,5

Fonte: Adaptado pelo autor com base na NBR 6118/1980.

Tabela 10 - Valores de ψ_3

Tensão na armadura para solicitação de cálculo (σ_{sd})	Em vigas e lajes nervuradas	Em lajes maciças
215 MPa	25	35
280 MPa	22	33
350 MPa	20	30
435 MPa	17	25
520 MPa	15	20

Fonte: Adaptado pelo autor com base na NBR 6118/1980.

Segundo a NBR 6118/2007, a resistência de cálculo dos materiais (f_d) é definida através da razão entre a resistência característica (f_k) e o coeficiente de ponderação da resistência (γ_f), a qual é expressa pela Equação 24.

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_f} \quad (24)$$

Deste modo, para o aço a resistência de cálculo (f_{yd}) é definida pela Equação 25. Segundo a NBR 7480/2007, a resistência característica de escoamento do aço (f_{yk}) é definida conforme a categoria deste, sendo estas: CA25, CA50 e CA60. As categorias CA25, CA50 e CA60 apresentam resistência característica de escoamento de 250, 500 e 600 MPa, respectivamente. Já o coeficiente de ponderação da resistência do aço (γ_s) é definido pela Tabela 11, a qual é descrita na NBR 6118/2007.

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad (25)$$

Tabela 11 - Valores dos coeficientes γ_c e γ_s

Combinações	Concreto (γ_c)	Aço (γ_s)
Normais	1,4	1,5
Especiais ou de construção	1,2	1,5
Excepcionais	1,2	1,0

Fonte: NBR 6118/2007.

Definida a altura útil da laje, a espessura da mesma é calculada através da Equação 11.

3 METODOLOGIA

Para desenvolvimento do presente estudo, foram realizadas três etapas:

- Análise de métodos de definição da altura mínima para lajes maciças armadas em uma só direção;
- Desenvolvimento da planilha eletrônica;
- Extração das tabelas de consulta conforme combinações.

3.1 Análise de métodos de definição da altura mínima para lajes maciças armadas em uma só direção

Para a análise dos métodos de definição de altura mínima para lajes armadas em uma só direção foram utilizados como referência os métodos dos autores: Bastos (2013), Botelho e Marchetti (2010), Campos Filho (2010) e da NBR 6118/1980.

Esta análise teve como objetivo definir o método mais eficaz visando a otimização de recursos materiais, ou seja, definir qual método utiliza a menor espessura para a laje maciça armada em uma só direção atendendo as espessuras mínimas definidas na NBR 6118/2007. Deste modo, foi utilizada uma laje unidirecional modelo para a aplicação dos métodos de definição da espessura mínima conforme descreve cada autor.

A laje unidirecional modelo utilizada apresentou o menor vão medindo 3,50 metros. Por ser aplicada em uma edificação residencial foram considerados carregamento permanente de 1,0 KN/m² acrescido do peso próprio da mesma e carregamento acidental de 1,5 KN/m² conforme estabelece a NBR 6120/1980 para dormitórios, sala, copa, cozinha e banheiro de edificações residenciais. As vinculações desta laje foram definidas como apoiadas em ambos os lados. Quanto aos materiais constituintes desta laje modelo, foi utilizado concreto da classe C25 e armaduras da classe CA-50. Por se tratar de uma edificação residencial o fator de redução de combinação quase permanente para ELS (ψ_2) foi definido em 0,3. O cobrimento das armaduras foi definido em dois centímetros, considerando CAA moderada e rígido controle de qualidade.

3.2 Desenvolvimento da planilha eletrônica

Após análise dos métodos de definição de altura mínima para lajes armadas em uma só direção, foi programada uma planilha eletrônica para o cálculo da espessura mínima das referidas lajes, bem como, o cálculo das armaduras para momentos fletores positivos e negativos e das armaduras de distribuição.

Por se tratar de lajes maciças armadas em uma só direção, nesta planilha foram realizados cálculos para uma faixa de largura de um metro na direção do menor vão, ou seja, foram consideradas faixas unitárias. Estas faixas unitárias foram definidas para simplificar o cálculo e por se tornarem aplicáveis para qualquer geometria de laje armada em uma só direção considerando apenas o comprimento do menor vão.

Para determinar a espessura da laje, foi considerado o método de Campos Filho (2010). Após a programação das etapas deste método, considerando a deformação excessiva atendendo ao deslocamento limite para aceitabilidade sensorial, foi realizado o cálculo das armaduras.

O cálculo das armaduras consideraram as combinações últimas normais, as quais, segundo a NBR 6118/2007, são determinadas através da Equação 26.

$$F_d = \gamma_g \times F_{gk} + \gamma_{eg} \times F_{egk} + \gamma_q \times (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} \times F_{qjk}) + \gamma_{eq} \times \psi_{0\varepsilon} \times F_{eqk} \quad (26)$$

Como não foram consideradas as ações de temperatura e retração do concreto, a Equação 26 foi redefinida para o valor de cálculo das ações para combinações últimas através da Equação 27.

$$F_d = \gamma_g \times F_{gk} + \gamma_q \times (F_{q1k} + \sum \psi_{0j} \times F_{qjk}) \quad (27)$$

Os valores do fator de redução de combinação (ψ_0) foram definidos conforme dados da Tabela 3. Já os coeficientes ponderadores de ações (γ) foram definidos com valores de 1,4, segundo a NBR 6118/2007.

Definido o valor de cálculo das ações para combinações últimas, aplicaram-se as Equações 5, 6 e 8 para o cálculo do momento fletor no vão da laje conforme o caso de vinculação da mesma. Para o cálculo dos momentos fletores nos apoios foram utilizadas as Equações 7, 9 e 10 para cada caso de vinculação nos apoios.

Na planilha eletrônica foram criados campos de entrada de dados para a escolha da CAA e para o caso de ser adotado rígido controle de qualidade, já que ambos os campos são influentes para a definição do cobrimento das armaduras. Definido o cobrimento da armadura, o cálculo da altura útil foi realizado através da Equação 11.

Para o cálculo da profundidade da linha neutra (x) foi deduzida a Equação 28 definida por Carvalho e Figueiredo Filho (2013) resultando na Equação 29. Nesta equação foram consideradas a altura útil da laje, a largura da seção transversal (b_w) que corresponde à 100 centímetros para faixa unitária, o momento fletor de cálculo (M_d) e o valor de resistência de cálculo do concreto (f_{cd}). Segundo a NBR 6118/2007, a resistência de cálculo do concreto é definida através da razão entre a resistência característica à compressão do concreto (f_{ck}) e o coeficiente de ponderação da resistência do concreto (γ_c), definido na Tabela 11 e descrito na Equação 30.

$$M_d = (0,68 \times x \times d - 0,272 \times x^2) \times b_w \times f_{cd} \quad (28)$$

$$x = \frac{0,68 \cdot d \pm \sqrt{(-0,68 \cdot d)^2 - 4 \cdot 0,272 \cdot \frac{M_d}{b_w \cdot f_{cd}}}}{2 \cdot 0,272} \quad (29)$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad (30)$$

Após o cálculo da Equação 29, foram encontrados duas soluções para a profundidade da linha neutra e foi escolhida a solução que apresentou dimensão inferior à altura da laje para que esta se encontrasse dentro da seção transversal da laje. Após a definição da posição da linha neutra, foi definido o comprimento do braço de alavanca (z) através da Equação 31 (CARVALHO; FIGUEIREDO FILHO, 2013).

$$z = d - 0,4 \times x \quad (31)$$

A resistência de cálculo do aço (f_{yd}) é definida pela Equação 25. Deste modo, todas as variáveis necessárias para o cálculo da área necessária de armadura (A_s) foram definidas anteriormente e esta é definida pela Equação 32.

$$A_s = \frac{M_d}{z \times f_{yd}} \quad (32)$$

A área de armadura da laje deve ser superior à área de armadura mínima para a mesma, sendo esta definida através da Equação 33 e da Tabela 12 (NBR 6118/2007 apud CAMPOS FILHO, 2010). Esta verificação foi implementada na planilha eletrônica e forneceu a seção de armadura correta.

$$p_{\min} = \frac{A_{s,\min}}{A_c} \quad (33)$$

Tabela 12 - Valores de p_{min} em % para aço CA-50, $\gamma_c = 1,4$ e $\gamma_s = 1,15$

f_{ck}	20	25	30	35	40	45	50
p_{min}	0,150	0,150	0,173	0,201	0,230	0,259	0,288

Fonte: NBR 6118/2007 apud Campos Filho (2010).

Após definida a armadura principal da laje armada em uma só direção, aplicou-se na planilha a definição do diâmetro máximo da armadura fletida conforme a espessura da laje. A definição do diâmetro máximo (Φ) foi determinado através da Equação 34, a qual divide a espessura da laje por oito unidades (NBR 6118/2007).

$$\phi = \frac{h}{8} \quad (34)$$

A programação da planilha eletrônica sugere o cálculo do espaçamento da armadura principal. O cálculo do espaçamento da armadura (s) é definido através da Equação 35, a qual é equalizada pela razão da seção da armadura principal com a seção transversal da barra de aço ($A_{s\phi}$) escolhida.

$$s = \frac{A_s}{A_{s\phi}} \quad (35)$$

Conforme descrito na NBR 6118/2007, o espaçamento máximo entre as barras que constituem a armadura principal da laje maciça armada em uma só direção não deve ser superior à 20 centímetros ou à duas vezes a altura desta ($2.h$), prevalecendo o menor destes. Esta verificação foi implantada na planilha para que o usuário obtenha a armadura correta na consulta das tabelas fornecidas por este estudo.

As definições de cálculo e detalhamentos de armaduras descritos nos parágrafos anteriores foram programados na planilha, tanto para as armaduras dos momentos fletores positivos (vão) quanto para as armaduras dos momentos fletores negativos (apoios).

Para as armaduras de distribuição (secundárias de flexão) a NBR 6118/2007

descreve que esta "deve ser igual ou superior a 20% da armadura principal, mantendo-se, ainda, um espaçamento entre barras de, no máximo, 33 cm" (p.119), ou igual ou superior a $0,9\text{cm}^2/\text{m}$ ou, ainda, igual ou superior a 50% da armadura mínima para a seção da laje, devendo prevalecer a maior seção de armadura. Estes parâmetros para armadura de distribuição também foram implementados na planilha eletrônica.

Assim, a planilha eletrônica foi programada para calcular a espessura mínima da laje atendendo aos deslocamentos limites para aceitabilidade sensorial, a armadura principal (vão e apoios) e de distribuição para lajes armadas em uma só direção, bem como, fornecer os diâmetros e espaçamentos das armaduras conforme define a norma vigente.

3.3 Extração das tabelas de consulta

As tabelas de consulta foram extraídas da planilha eletrônica. Os parâmetros de entrada considerados para gerar as diferentes combinações foram: vinculações dos apoios, classes de concreto, carregamentos acidental e permanente.

Os carregamentos permanentes considerados no cálculo da planilha são compostos pela somatória do peso próprio da laje maciça, conforme sua espessura, e dos revestimentos fornecidos pelo usuário desta. As cargas permanentes dos revestimentos para edificações residenciais, segundo Campos Filho (2010), podem ser consultadas na Tabela 13 e variam conforme o material utilizado.

Tabela 13 - Cargas permanentes usuais para edificações residenciais

Revestimento de tacos ou tabuões de madeira	0,70 KN/m ²
Revestimento de material cerâmico	0,85 KN/m ²
Reboco (1cm)	0,20 KN/m ²
Forro falso	0,50 KN/m ²

Fonte: Campos Filho (2010).

Para cargas acidentais de edificações residenciais a NBR 6120/1980 apresenta $1,5\text{ KN/m}^2$ para ambientes como dormitório, sala, copa, cozinha e

banheiro; e 2,0 KN/m² para ambientes de despensa, área de serviço e lavanderia.

Para lajes com vinculações dos apoios conforme caso 1 (laje apoiada em ambos os lados), caso 2 (laje apoiada em um lado e engastada em outro) e caso 3 (laje engastada em ambos os lados), foram geradas 72 combinações. Estas combinações foram resultado da alternância dos parâmetros:

- Vinculações dos apoios: caso 1, caso 2 e caso 3;
- Classes do concreto: C25, C30 e C35;
- Carregamentos permanentes de revestimento: 0,90 KN/m² (revestimento de tacos ou tabuões de madeira e reboco de um centímetro), 1,20 KN/m² (revestimento de tacos ou tabuões de madeira e forro falso), 1,05 KN/m² (revestimento de material cerâmico e reboco de um centímetro); e 1,35 KN/m² (revestimento de material cerâmico e forro falso);
- Carregamentos acidentais: 1,5 KN/m² (dormitório, sala, copa, cozinha e banheiro) e 2,0 KN/m² (despensa, área de serviço e lavanderia).

Para as lajes em balanço (caso 4) foram geradas 12 combinações para a extração das tabelas de consulta, através da variação dos parâmetros:

- Classes do concreto: C25, C30 e C35;
- Carregamentos permanentes de revestimento: 1,05 KN/m² (revestimento de material cerâmico e reboco de um centímetro) e 1,35 KN/m² (revestimento de material cerâmico e forro falso);
- Carregamentos acidentais: 1,5 KN/m² (dormitório, sala, copa, cozinha e banheiro) e 2,0 KN/m² (despensa, área de serviço e lavanderia).

Para o caso 4 também foram aplicadas carga vertical de 2,0 kN/m na extremidade da laje e carga horizontal de 0,8 kN/m com altura de um metro em relação à face superior da laje. Estes carregamentos foram aplicados como consideração de parapeitos segundo descreve a NBR 6120/1980.

Ao todo foram extraídas 84 tabelas de consulta da planilha eletrônica para

lajes armadas em uma só direção para edificações residenciais, conforme a alternância dos parâmetros descritos anteriormente.

4 RESULTADOS DO ESTUDO

Os resultados do presente estudo serão apresentados em subcapítulos, sendo estes: resultados dos métodos de definição da altura mínima para lajes maciças armadas em uma só direção e extração das tabelas de consulta conforme combinações.

4.1 Resultado dos métodos de definição da altura mínima para lajes maciças armadas em uma só direção

Os resultados da aplicação da laje modelo para cada método de definição da altura mínima para lajes armadas em uma só direção podem ser visualizado através da Tabela 14.

Tabela 14 - Altura mínima para lajes armadas em uma só direção

Método	Espessura da laje (cm)
Bastos (2013)	12
Botelho e Marchetti (2010)	9
Campos Filho (2010)	10
NBR 6118/1980	17

Fonte: Do autor.

O método de Botelho e Marchetti (2010) apresenta a menor espessura, porém como o método de Campos Filho (2010) é fundamentado e justificado em

parâmetros descritos na NBR 6118/2007 considerou-se como o método mais eficiente e adequado.

É relevante afirmar que o método da antiga NBR 6118/1980 apresentou espessura muito superior à definida por Campos Filho (2010), tornando-se um método antieconômico apesar de ainda ser referenciado por alguns autores na atualidade, como Adão e Hemerly (2010) e Carvalho e Figueiredo Filho (2013).

4.1.1 Bastos (2013)

Os dados da laje modelo foram aplicados ao método de Bastos (2013) o qual define a altura útil da laje através da Equação 36:

$$\begin{aligned} d &\cong (2,5 - 0,1 \times n) \times l^* \\ d &\cong (2,5 - 0,1 \times 0) \times 3,5 \\ d &\cong 8,75 \text{ cm} \end{aligned} \tag{36}$$

Obtendo-se a altura útil foi definida a altura da laje conforme descrito na Equação 37.

$$\begin{aligned} h &= d + \frac{\phi_l}{2} + c \\ h &= 8,75 + \frac{0,80}{2} + 2,00 \\ h &= 11,15 \text{ cm} \rightarrow h = 12 \text{ cm} \end{aligned} \tag{37}$$

Deste modo, a altura da laje definida pelo método de Bastos (2013) resulta em 12 centímetros.

4.1.2 Botelho e Marchetti (2010)

Botelho e Marchetti (2010) consideram que a espessura da laje modelo foi definida através da Equação 38.

$$h = \frac{l_x}{40} \quad (38)$$

$$h = \frac{350}{40}$$

$$h = 8,75cm \rightarrow h = 9cm$$

Este método apresenta altura de nove centímetros, a qual atende aos parâmetros do item 13.2.4.1 da NBR 6118/2007.

4.1.3 Campos Filho (2010)

A espessura da laje modelo definida por Campos Filho (2010) foi encontrada através das etapas:

- a) Altura inicial definida em 8 centímetros;
- b) Cargas permanentes (revestimento e peso próprio): $1,0 \text{ kN/m}^2 + 25 \text{ kN/m}^3 \times h$;
- c) Cargas acidentais: $1,5 \text{ kN/m}^2$;
- d) Combinação quase permanente para ELS definida através da Equação 39;

$$F_{d,ser} = \Sigma F_{gi,k} + \Sigma \psi_{2j} \times F_{qj,k} \quad (39)$$

$$F_{d,ser} = 3,0 + 0,3 \times 1,5$$

$$F_{d,ser} = 3,45 \text{ kN} / \text{m}^2$$

e) Momento fletor positivo do vão para a laje apoiada em ambos os lados conforme Equação 40;

$$M_a = \frac{p \times l_a^2}{8} \quad (40)$$

$$M_a = \frac{3,45 \times 3,50^2}{8}$$

$$M_a = 5,28 \text{ kN.m} / \text{m}$$

f) Momento de fissuração da laje através das Equações 41 e 42.

$$f_{ct,m} = 0,3 \times f_{ck}^{\frac{2}{3}}$$

$$f_{ct,m} = 0,3 \times 25^{\frac{2}{3}}$$

$$f_{ct,m} = 2,56 \text{ MPa} = 0,256 \text{ kN} / \text{cm}^2$$
(41)

$$M_r = 0,25 \times f_{ct,m} \times b \times h^2$$

$$M_r = 0,25 \times 0,256 \times 100 \times 8^2$$

$$M_r = 410 \text{ kN.cm} / \text{m} = 4,10 \text{ kN.m} / \text{m}$$
(42)

Como $M_a > M_r$, o momento de inércia equivalente da seção foi definido através das Equações 43 e 44;

$$I_c = \frac{b \times h^3}{12}$$

$$I_c = \frac{100 \times 8^3}{12}$$

$$I_c = 4.266,66 \text{ cm}^4$$
(43)

$$I_{eq} = 0,3 \times I_c$$

$$I_{eq} = 0,3 \times 4.266,66$$

$$I_{eq} = 1.280 \text{ cm}^4$$
(44)

g) Definidas as etapas anteriores, o módulo de deformação tangente inicial do concreto e o módulo de elasticidade secante do mesmo foram calculados através das Equações 45 e 46, respectivamente. Então calculou-se a flecha imediata conforme descreve a Equação 47;

$$E_{ci} = 5.600 \times f_{ck}^{\frac{1}{2}}$$

$$E_{ci} = 5.600 \times 25^{\frac{1}{2}}$$

$$E_{ci} = 28.000 \text{ MPa} = 2.800 \text{ kN} / \text{cm}^2$$
(45)

$$E_{cs} = 0,85 \times E_{ci}$$

$$E_{cs} = 0,85 \times 2.800$$

$$E_{cs} = 2.380 \text{ kN} / \text{cm}^2$$
(46)

$$f(t=0) = k \times \frac{F_{d,ser} \times l_a^4}{E_{cs} \times I_{eq}} \quad (47)$$

$$f(t=0) = 1,30 \times \frac{0,000345 \times 350^4}{2.380 \times 1.280}$$

$$f(t=0) = 2,21cm$$

h) A flecha de longa duração para 70 meses foi definida através das Equações 48 e 49;

$$\alpha_f = \Delta\xi = \xi(t=\infty) - \xi(t_0 = 1mês) \quad (48)$$

$$\alpha_f = \Delta\xi = 2,00 - 0,68$$

$$\alpha_f = 1,32$$

$$f(t=\infty) = (1 + \alpha_f) \times f(t=0) \quad (49)$$

$$f(t=\infty) = (1,00 + 1,32) \times 2,21$$

$$f(t=\infty) = 5,13cm$$

i) Na última etapa do método, foi comparada a flecha de longa duração com o deslocamento limite para aceitabilidade sensorial (Equação 50). Como o deslocamento limite apresentou valor superior ao da deformação excessiva, aumentou-se a espessura inicial em um centímetro e o procedimento foi reiniciado na etapa "b". As demais verificações do estado limite de deformações excessivas podem ser visualizadas na Tabela 15.

$$d_{lim} = \frac{l_a}{250} \quad (50)$$

$$d_{lim} = \frac{350}{250}$$

$$d_{lim} = 1,40cm$$

Tabela 15 - Verificação do estado limite de deformações excessivas

h (cm)	F _{d,ser} (kN/m ²)	M _a (kN.m/m)	M _r (kN.m/m)	I _{eq} (cm ⁴)	f(t=0) (cm)	f(t=∞) (cm)
8	3,45	5,28	4,10	1.280	2,21	5,13
9	3,70	5,67	5,19	1.823	1,66	3,86
10	3,95	6,05	6,41	8.333	0,39	0,90

Fonte: Do autor.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 15, a espessura da laje foi definida em 10 centímetros. Esta espessura apresenta deformação excessiva de longa duração de 0,90 centímetros, a qual é inferior ao deslocamento limite de 1,40 centímetros viabilizando a altura da laje para a aceitabilidade sensorial.

4.1.4 NBR 6118/1980

Aplicando o método da NBR 6118/1980 definiu-se a espessura da laje modelo em 17 centímetros (Equação 53). Como a definição da altura útil da laje (Equação 52) depende de coeficientes, foi definida através da Equação 51 a tensão na armadura para solicitação de cálculo. Assim, os coeficientes das Tabelas 10 e 11 foram extraídos considerando vinculações simplesmente apoiadas e aço CA-50.

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad (51)$$

$$f_{yd} = \frac{500}{1,15}$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$d = \frac{l}{\psi_2 \times \psi_3} \quad (52)$$

$$d = \frac{350}{1,0 \times 25}$$

$$d = 14 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 h &= d + \frac{\phi_l}{2} + c \\
 h &= 14,00 + \frac{0,80}{2} + 2,00 \\
 h &= 16,40\text{cm} \rightarrow h = 17\text{cm}
 \end{aligned}
 \tag{53}$$

4.2 Tabelas de consulta extraídas da planilha eletrônica

As tabelas de consulta extraídas da planilha eletrônica serão apresentadas nos Apêndices deste estudo. Para facilitar a localização das combinações geradas nas tabelas foram criadas quatro seções de Apêndice. O Apêndice A para os casos de lajes apoiadas em ambos os lados, Apêndice B para as lajes apoiadas em um lado e engastadas no outro, Apêndice C para as lajes engastadas em ambos os lados e o Apêndice D para as lajes em balanço.

Deste modo, o Apêndice A apresenta 24 combinações com variações da classe do concreto e dos carregamentos permanentes e acidentais. O Apêndice B apresenta 24 combinações apresentando as mesmas variações que o Apêndice A, bem como, o Apêndice C é composto por 24 combinações. No Apêndice D, lajes em balanço, são apresentadas 12 combinações através das variações da classe do concreto e dos carregamentos permanentes e acidentais.

Destaca-se que as tabelas de consulta apresentam o vão a partir do qual não é mais necessário o emprego de armaduras mínimas em função da seção da laje. Este vão inicial é acrescido em 10 centímetros, até que a laje maciça armada em uma só direção apresente espessura máxima de 24 centímetros.

5 CONCLUSÃO

A partir das análises de lajes maciças armadas em uma só direção realizadas neste estudo, constatou-se que a menor espessura de laje é definida pelo método descrito por Botelho e Marchetti (2010). Entretanto, estes autores não utilizam os parâmetros indicados pela NBR 6118/2007.

Neste sentido o método de Campos Filho (2010) foi o que apresentou maior confiabilidade em função de que sua metodologia é fundamentada nos parâmetros descritos pela referida norma brasileira. A espessura mínima da laje modelo definida por este método foi de 10 centímetros.

O método descrito pela antiga NBR 6118/1980, apesar de ainda ser referenciado e utilizado no meio acadêmico e profissional, apresentou a maior espessura para a laje modelo (17 centímetros). Por este motivo, este método apresentou-se como o menos eficiente pois para sua aplicação é necessário um maior consumo de materiais para constituir a laje maciça de concreto armado.

As tabelas de consulta são um importante material de apoio para a realização de projetos estruturais de lajes maciças armadas em uma só direção tanto para uso acadêmico quanto para profissionais da área da Engenharia Civil e da Arquitetura. Estas fornecem a espessura mínima da laje, os esforços envolvidos e as armaduras do vão, dos apoios e de distribuição necessárias para a laje maciça.

Por fim, sugere-se a continuidade de estudos nesta área. Em especial a verificação do cisalhamento em lajes maciças, bem como, o desenvolvimento de tabelas de consulta para lajes treliçadas com diversas combinações e vãos.

REFERÊNCIAS

ADÃO, Francisco Xavier; HEMERLY, Adriano Chequetto. **Concreto Armado**: novo milênio: cálculo prático e econômico. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

ARAÚJO, José Milton de. **Curso de Concreto Armado**. 3 ed. Rio Grande: Dunas, 2010. v. 2.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6118**: Projetos de Estrutura de Concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6118**: Projetos de Estrutura de Concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6120**: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-7480**: Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. **Lajes de Concreto**. Bauru. UNESP, 2013. Disponível em: <<http://www.feb.unesp.br/pbastos/concreto1/Lajes.pdf>>. Acesso em: 3 mai. 2014.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; MARCHETTI, Osvaldemar. **Concreto Armado**: Eu Te Amo. 6 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. v. 1.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; MARCHETTI, Osvaldemar. **Concreto Armado**: Eu Te Amo. 3 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2011. v. 2.

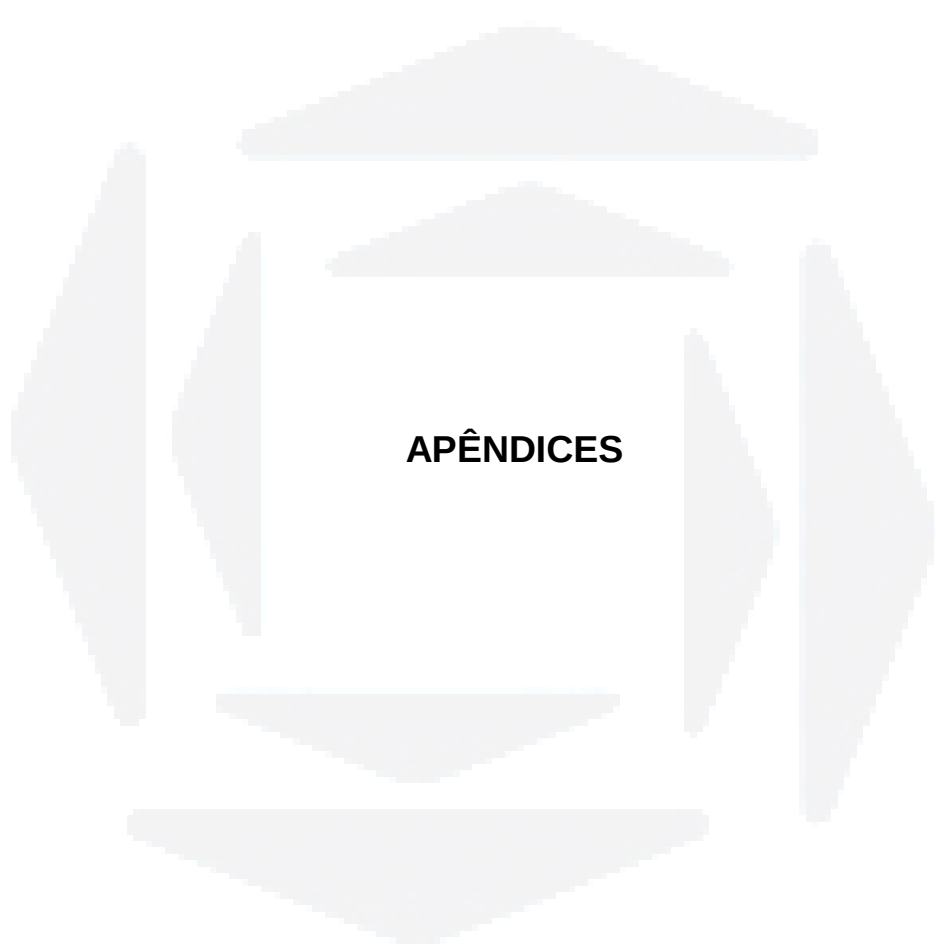
CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Informativo Econômico**: Construção Civil: Desempenho e Perspectivas, 2011. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/05_Balanco_2011.pdf>. Acesso em 21 mai. 2014.

CAMPOS FILHO, Américo. **Projeto de lajes maciças de concreto armado**. Porto Alegre. UFRGS, 2010. Disponível em: <<http://chasqueweb.ufrgs.br/~americo/eng01112/lajes.pdf>>. Acesso em: 4 mai. 2014.

CARVALHO, Roberto Chust; FIGUEIREDO FILHO, Jasson Rodrigues de. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**: segundo a NBR 6118:2003. 3 ed. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

CARVALHO, Roberto Chust; PINHEIRO, Libânio Miranda. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**. 2 ed. São Paulo: PINI, 2013. v. 2.

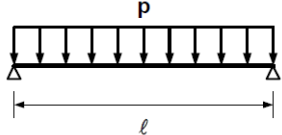
MONTEIRO, Renata Aparecida de Souza. **Procedimentos para Estabelecer a Espessura Inicial em Projetos de Lajes Maciças Retangulares de Concreto Armado**. Monografia - Curso de Graduação em Engenharia Civil, Porto Alegre: Centro Universitário Metodista, 2012.



APÊNDICES

APÊNDICE A - Laje apoiada em ambos os lados

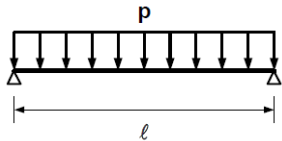
Tabela 16 - Combinação 1

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanete:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,90	0,76	0,13	8,00	1,99	1,30	0,00	0,90
2,00	0,80	0,16	8,00	2,20	1,45	0,00	0,90
2,10	0,84	0,19	8,00	2,43	1,60	0,00	0,90
2,20	0,88	0,23	8,00	2,66	1,77	0,00	0,90
2,30	0,92	0,28	8,00	2,91	1,94	0,00	0,90
2,40	0,96	0,33	8,00	3,17	2,13	0,00	0,90
2,50	1,00	0,39	8,00	3,44	2,32	0,00	0,90
2,60	1,04	0,45	8,00	3,72	2,53	0,00	0,90
2,70	1,08	0,53	8,00	4,01	2,74	0,00	0,90
2,80	1,12	0,61	8,00	4,31	2,97	0,00	0,90
2,90	1,16	0,70	8,00	4,63	3,21	0,00	0,90
3,00	1,20	0,81	8,00	4,95	3,46	0,00	0,90
3,10	1,24	0,92	8,00	5,29	3,73	0,00	0,90
3,20	1,28	0,79	9,00	5,95	3,42	0,00	0,90
3,30	1,32	0,89	9,00	6,33	3,65	0,00	0,90
3,40	1,36	0,78	10,00	7,08	3,45	0,00	0,90
3,50	1,40	0,88	10,00	7,50	3,68	0,00	0,90
3,60	1,44	0,98	10,00	7,94	3,91	0,00	0,90
3,70	1,48	0,88	11,00	8,81	3,75	0,00	0,90
3,80	1,52	0,98	11,00	9,30	3,97	0,00	0,90
3,90	1,56	0,89	12,00	10,27	3,87	0,00	0,90
4,00	1,60	0,98	12,00	10,80	4,08	0,00	0,90
4,10	1,64	1,08	12,00	11,35	4,31	0,00	0,90
4,20	1,68	0,99	13,00	12,46	4,22	0,00	0,98
4,30	1,72	1,09	13,00	13,06	4,44	0,00	0,98
4,40	1,76	1,01	14,00	14,28	4,39	0,00	1,05
4,50	1,80	1,10	14,00	14,93	4,61	0,00	1,05
4,60	1,84	1,03	15,00	16,27	4,58	0,00	1,13
4,70	1,88	1,12	15,00	16,98	4,79	0,00	1,13
4,80	1,92	1,05	16,00	18,43	4,78	0,00	1,20
4,90	1,96	1,15	16,00	19,21	4,99	0,00	1,20
5,00	2,00	1,08	17,00	20,78	5,00	0,00	1,28
5,10	2,04	1,17	17,00	21,62	5,21	0,00	1,28
5,20	2,08	1,12	18,00	23,32	5,23	0,00	1,35
5,30	2,12	1,20	18,00	24,23	5,45	0,00	1,35
5,40	2,16	1,15	19,00	26,06	5,48	0,00	1,43
5,50	2,20	1,24	19,00	27,04	5,70	0,00	1,43
5,60	2,24	1,19	20,00	29,01	5,74	0,00	1,50
5,70	2,28	1,14	21,00	31,07	5,79	0,00	1,58
5,80	2,32	1,23	21,00	32,17	6,01	0,00	1,58
5,90	2,36	1,19	22,00	34,37	6,07	0,00	1,65

Fonte: Do autor.

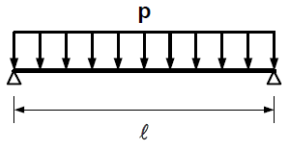
Tabela 17 - Combinação 2

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,80	0,72	0,11	8,00	1,84	1,20	0,00	0,90
1,90	0,76	0,14	8,00	2,05	1,35	0,00	0,90
2,00	0,80	0,17	8,00	2,28	1,50	0,00	0,90
2,10	0,84	0,20	8,00	2,51	1,66	0,00	0,90
2,20	0,88	0,24	8,00	2,75	1,83	0,00	0,90
2,30	0,92	0,29	8,00	3,01	2,01	0,00	0,90
2,40	0,96	0,34	8,00	3,28	2,20	0,00	0,90
2,50	1,00	0,41	8,00	3,55	2,41	0,00	0,90
2,60	1,04	0,48	8,00	3,84	2,62	0,00	0,90
2,70	1,08	0,55	8,00	4,15	2,85	0,00	0,90
2,80	1,12	0,64	8,00	4,46	3,08	0,00	0,90
2,90	1,16	0,74	8,00	4,78	3,33	0,00	0,90
3,00	1,20	0,84	8,00	5,12	3,59	0,00	0,90
3,10	1,24	0,72	9,00	5,77	3,30	0,00	0,90
3,20	1,28	0,82	9,00	6,14	3,54	0,00	0,90
3,30	1,32	0,93	9,00	6,53	3,79	0,00	0,90
3,40	1,36	0,81	10,00	7,30	3,57	0,00	0,90
3,50	1,40	0,91	10,00	7,73	3,80	0,00	0,90
3,60	1,44	0,82	11,00	8,59	3,65	0,00	0,90
3,70	1,48	0,91	11,00	9,07	3,87	0,00	0,90
3,80	1,52	1,01	11,00	9,57	4,10	0,00	0,90
3,90	1,56	0,92	12,00	10,55	3,98	0,00	0,90
4,00	1,60	1,01	12,00	11,10	4,21	0,00	0,90
4,10	1,64	0,93	13,00	12,19	4,13	0,00	0,98
4,20	1,68	1,02	13,00	12,79	4,34	0,00	0,98
4,30	1,72	0,95	14,00	13,98	4,29	0,00	1,05
4,40	1,76	1,04	14,00	14,64	4,51	0,00	1,05
4,50	1,80	0,97	15,00	15,95	4,48	0,00	1,13
4,60	1,84	1,06	15,00	16,66	4,70	0,00	1,13
4,70	1,88	1,00	16,00	18,09	4,69	0,00	1,20
4,80	1,92	1,08	16,00	18,86	4,90	0,00	1,20
4,90	1,96	1,03	17,00	20,41	4,91	0,00	1,28
5,00	2,00	1,11	17,00	21,25	5,12	0,00	1,28
5,10	2,04	1,06	18,00	22,92	5,14	0,00	1,35
5,20	2,08	1,14	18,00	23,83	5,35	0,00	1,35
5,30	2,12	1,09	19,00	25,63	5,38	0,00	1,43
5,40	2,16	1,18	19,00	26,61	5,60	0,00	1,43
5,50	2,20	1,13	20,00	28,55	5,64	0,00	1,50
5,60	2,24	1,22	20,00	29,60	5,86	0,00	1,50
5,70	2,28	1,17	21,00	31,68	5,91	0,00	1,58
5,80	2,32	1,13	22,00	33,85	5,97	0,00	1,65
5,90	2,36	1,21	22,00	35,03	6,19	0,00	1,65
6,00	2,40	1,17	23,00	37,35	6,26	0,00	1,73

Fonte: Do autor.

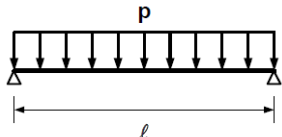
Tabela 18 - Combinação 3

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,80	0,72	0,11	8,00	1,90	1,25	0,00	0,90
1,90	0,76	0,14	8,00	2,12	1,39	0,00	0,90
2,00	0,80	0,17	8,00	2,35	1,55	0,00	0,90
2,10	0,84	0,21	8,00	2,59	1,72	0,00	0,90
2,20	0,88	0,25	8,00	2,84	1,90	0,00	0,90
2,30	0,92	0,30	8,00	3,11	2,08	0,00	0,90
2,40	0,96	0,36	8,00	3,38	2,28	0,00	0,90
2,50	1,00	0,42	8,00	3,67	2,49	0,00	0,90
2,60	1,04	0,50	8,00	3,97	2,71	0,00	0,90
2,70	1,08	0,58	8,00	4,28	2,95	0,00	0,90
2,80	1,12	0,67	8,00	4,61	3,19	0,00	0,90
2,90	1,16	0,77	8,00	4,94	3,45	0,00	0,90
3,00	1,20	0,66	9,00	5,57	3,18	0,00	0,90
3,10	1,24	0,75	9,00	5,95	3,41	0,00	0,90
3,20	1,28	0,85	9,00	6,34	3,66	0,00	0,90
3,30	1,32	0,75	10,00	7,08	3,45	0,00	0,90
3,40	1,36	0,84	10,00	7,51	3,68	0,00	0,90
3,50	1,40	0,95	10,00	7,96	3,92	0,00	0,90
3,60	1,44	0,84	11,00	8,83	3,76	0,00	0,90
3,70	1,48	0,94	11,00	9,33	3,99	0,00	0,90
3,80	1,52	0,85	12,00	10,29	3,88	0,00	0,90
3,90	1,56	0,95	12,00	10,84	4,10	0,00	0,90
4,00	1,60	0,87	13,00	11,90	4,02	0,00	0,98
4,10	1,64	0,96	13,00	12,50	4,24	0,00	0,98
4,20	1,68	1,06	13,00	13,12	4,47	0,00	0,98
4,30	1,72	0,98	14,00	14,33	4,41	0,00	1,05
4,40	1,76	1,07	14,00	15,00	4,63	0,00	1,05
4,50	1,80	1,00	15,00	16,33	4,59	0,00	1,13
4,60	1,84	1,09	15,00	17,06	4,81	0,00	1,13
4,70	1,88	1,02	16,00	18,50	4,80	0,00	1,20
4,80	1,92	1,11	16,00	19,30	5,02	0,00	1,20
4,90	1,96	1,05	17,00	20,86	5,02	0,00	1,28
5,00	2,00	1,14	17,00	21,72	5,24	0,00	1,28
5,10	2,04	1,08	18,00	23,41	5,25	0,00	1,35
5,20	2,08	1,04	19,00	25,18	5,28	0,00	1,43
5,30	2,12	1,12	19,00	26,16	5,50	0,00	1,43
5,40	2,16	1,07	20,00	28,07	5,54	0,00	1,50
5,50	2,20	1,16	20,00	29,12	5,76	0,00	1,50
5,60	2,24	1,11	21,00	31,16	5,81	0,00	1,58
5,70	2,28	1,20	21,00	32,29	6,03	0,00	1,58
5,80	2,32	1,16	22,00	34,48	6,09	0,00	1,65
5,90	2,36	1,12	23,00	36,77	6,16	0,00	1,73
6,00	2,40	1,20	23,00	38,02	6,38	0,00	1,73

Fonte: Do autor.

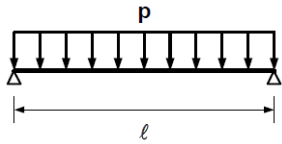
Tabela 19 - Combinação 4

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,80	0,72	0,12	8,00	1,96	1,29	0,00	0,90
1,90	0,76	0,15	8,00	2,19	1,44	0,00	0,90
2,00	0,80	0,18	8,00	2,43	1,60	0,00	0,90
2,10	0,84	0,22	8,00	2,67	1,78	0,00	0,90
2,20	0,88	0,26	8,00	2,93	1,96	0,00	0,90
2,30	0,92	0,32	8,00	3,21	2,16	0,00	0,90
2,40	0,96	0,37	8,00	3,49	2,36	0,00	0,90
2,50	1,00	0,44	8,00	3,79	2,58	0,00	0,90
2,60	1,04	0,52	8,00	4,10	2,81	0,00	0,90
2,70	1,08	0,60	8,00	4,42	3,05	0,00	0,90
2,80	1,12	0,69	8,00	4,75	3,31	0,00	0,90
2,90	1,16	0,80	8,00	5,10	3,58	0,00	0,90
3,00	1,20	0,68	9,00	5,74	3,28	0,00	0,90
3,10	1,24	0,78	9,00	6,13	3,53	0,00	0,90
3,20	1,28	0,89	9,00	6,53	3,78	0,00	0,90
3,30	1,32	0,78	10,00	7,28	3,56	0,00	0,90
3,40	1,36	0,87	10,00	7,73	3,80	0,00	0,90
3,50	1,40	0,78	11,00	8,58	3,64	0,00	0,90
3,60	1,44	0,87	11,00	9,07	3,87	0,00	0,90
3,70	1,48	0,79	12,00	10,01	3,77	0,00	0,90
3,80	1,52	0,88	12,00	10,56	3,99	0,00	0,90
3,90	1,56	0,98	12,00	11,12	4,22	0,00	0,90
4,00	1,60	0,89	13,00	12,20	4,13	0,00	0,98
4,10	1,64	0,99	13,00	12,82	4,36	0,00	0,98
4,20	1,68	0,91	14,00	14,00	4,30	0,00	1,05
4,30	1,72	1,00	14,00	14,68	4,52	0,00	1,05
4,40	1,76	0,94	15,00	15,97	4,49	0,00	1,13
4,50	1,80	1,03	15,00	16,71	4,71	0,00	1,13
4,60	1,84	0,96	16,00	18,12	4,69	0,00	1,20
4,70	1,88	1,05	16,00	18,91	4,91	0,00	1,20
4,80	1,92	0,99	17,00	20,45	4,92	0,00	1,28
4,90	1,96	1,08	17,00	21,31	5,13	0,00	1,28
5,00	2,00	1,03	18,00	22,97	5,15	0,00	1,35
5,10	2,04	1,11	18,00	23,90	5,37	0,00	1,35
5,20	2,08	1,06	19,00	25,69	5,40	0,00	1,43
5,30	2,12	1,15	19,00	26,69	5,62	0,00	1,43
5,40	2,16	1,10	20,00	28,61	5,66	0,00	1,50
5,50	2,20	1,06	21,00	30,63	5,71	0,00	1,58
5,60	2,24	1,14	21,00	31,75	5,93	0,00	1,58
5,70	2,28	1,10	22,00	33,91	5,99	0,00	1,65
5,80	2,32	1,18	22,00	35,11	6,21	0,00	1,65
5,90	2,36	1,14	23,00	37,42	6,28	0,00	1,73
6,00	2,40	1,11	24,00	39,82	6,35	0,00	1,80

Fonte: Do autor.

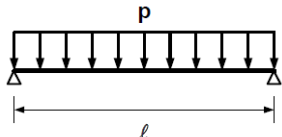
Tabela 20 - Combinação 5

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,80	0,72	0,11	8,00	1,98	1,30	0,00	0,90
1,90	0,76	0,14	8,00	2,21	1,46	0,00	0,90
2,00	0,80	0,17	8,00	2,45	1,62	0,00	0,90
2,10	0,84	0,20	8,00	2,70	1,80	0,00	0,90
2,20	0,88	0,24	8,00	2,96	1,98	0,00	0,90
2,30	0,92	0,29	8,00	3,24	2,18	0,00	0,90
2,40	0,96	0,34	8,00	3,53	2,39	0,00	0,90
2,50	1,00	0,41	8,00	3,83	2,61	0,00	0,90
2,60	1,04	0,48	8,00	4,14	2,84	0,00	0,90
2,70	1,08	0,55	8,00	4,47	3,09	0,00	0,90
2,80	1,12	0,64	8,00	4,80	3,35	0,00	0,90
2,90	1,16	0,74	8,00	5,15	3,62	0,00	0,90
3,00	1,20	0,84	8,00	5,51	3,91	0,00	0,90
3,10	1,24	0,72	9,00	6,19	3,56	0,00	0,90
3,20	1,28	0,82	9,00	6,59	3,82	0,00	0,90
3,30	1,32	0,93	9,00	7,01	4,09	0,00	0,90
3,40	1,36	0,81	10,00	7,80	3,84	0,00	0,90
3,50	1,40	0,91	10,00	8,27	4,09	0,00	0,90
3,60	1,44	0,82	11,00	9,15	3,91	0,00	0,90
3,70	1,48	0,91	11,00	9,67	4,15	0,00	0,90
3,80	1,52	1,01	11,00	10,20	4,40	0,00	0,90
3,90	1,56	0,92	12,00	11,22	4,25	0,00	0,90
4,00	1,60	1,01	12,00	11,80	4,49	0,00	0,90
4,10	1,64	0,93	13,00	12,92	4,39	0,00	0,98
4,20	1,68	1,02	13,00	13,56	4,63	0,00	0,98
4,30	1,72	0,95	14,00	14,79	4,56	0,00	1,05
4,40	1,76	1,04	14,00	15,49	4,79	0,00	1,05
4,50	1,80	0,97	15,00	16,83	4,75	0,00	1,13
4,60	1,84	1,06	15,00	17,59	4,97	0,00	1,13
4,70	1,88	1,00	16,00	19,05	4,95	0,00	1,20
4,80	1,92	1,08	16,00	19,87	5,18	0,00	1,20
4,90	1,96	1,03	17,00	21,46	5,17	0,00	1,28
5,00	2,00	1,11	17,00	22,34	5,40	0,00	1,28
5,10	2,04	1,06	18,00	24,06	5,41	0,00	1,35
5,20	2,08	1,14	18,00	25,01	5,63	0,00	1,35
5,30	2,12	1,09	19,00	26,86	5,66	0,00	1,43
5,40	2,16	1,18	19,00	27,88	5,88	0,00	1,43
5,50	2,20	1,13	20,00	29,87	5,92	0,00	1,50
5,60	2,24	1,22	20,00	30,97	6,15	0,00	1,50
5,70	2,28	1,17	21,00	33,10	6,19	0,00	1,58
5,80	2,32	1,13	22,00	35,32	6,25	0,00	1,65
5,90	2,36	1,21	22,00	36,55	6,48	0,00	1,65
6,00	2,40	1,17	23,00	38,92	6,54	0,00	1,73

Fonte: Do autor.

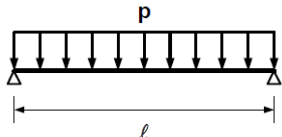
Tabela 21 - Combinação 6

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,80	0,72	0,11	8,00	2,05	1,34	0,00	0,90
1,90	0,76	0,14	8,00	2,28	1,50	0,00	0,90
2,00	0,80	0,17	8,00	2,53	1,67	0,00	0,90
2,10	0,84	0,21	8,00	2,78	1,85	0,00	0,90
2,20	0,88	0,25	8,00	3,06	2,05	0,00	0,90
2,30	0,92	0,30	8,00	3,34	2,25	0,00	0,90
2,40	0,96	0,36	8,00	3,64	2,47	0,00	0,90
2,50	1,00	0,42	8,00	3,95	2,69	0,00	0,90
2,60	1,04	0,50	8,00	4,27	2,94	0,00	0,90
2,70	1,08	0,58	8,00	4,60	3,19	0,00	0,90
2,80	1,12	0,67	8,00	4,95	3,46	0,00	0,90
2,90	1,16	0,77	8,00	5,31	3,75	0,00	0,90
3,00	1,20	0,66	9,00	5,96	3,42	0,00	0,90
3,10	1,24	0,75	9,00	6,37	3,68	0,00	0,90
3,20	1,28	0,85	9,00	6,78	3,95	0,00	0,90
3,30	1,32	0,75	10,00	7,55	3,70	0,00	0,90
3,40	1,36	0,84	10,00	8,02	3,95	0,00	0,90
3,50	1,40	0,95	10,00	8,50	4,21	0,00	0,90
3,60	1,44	0,84	11,00	9,40	4,02	0,00	0,90
3,70	1,48	0,94	11,00	9,93	4,27	0,00	0,90
3,80	1,52	0,85	12,00	10,92	4,13	0,00	0,90
3,90	1,56	0,95	12,00	11,50	4,37	0,00	0,90
4,00	1,60	0,87	13,00	12,60	4,28	0,00	0,98
4,10	1,64	0,96	13,00	13,24	4,51	0,00	0,98
4,20	1,68	1,06	13,00	13,89	4,75	0,00	0,98
4,30	1,72	0,98	14,00	15,14	4,67	0,00	1,05
4,40	1,76	1,07	14,00	15,85	4,91	0,00	1,05
4,50	1,80	1,00	15,00	17,21	4,86	0,00	1,13
4,60	1,84	1,09	15,00	17,99	5,09	0,00	1,13
4,70	1,88	1,02	16,00	19,47	5,07	0,00	1,20
4,80	1,92	1,11	16,00	20,30	5,30	0,00	1,20
4,90	1,96	1,05	17,00	21,91	5,29	0,00	1,28
5,00	2,00	1,14	17,00	22,81	5,52	0,00	1,28
5,10	2,04	1,08	18,00	24,55	5,52	0,00	1,35
5,20	2,08	1,04	19,00	26,36	5,55	0,00	1,43
5,30	2,12	1,12	19,00	27,39	5,77	0,00	1,43
5,40	2,16	1,07	20,00	29,34	5,81	0,00	1,50
5,50	2,20	1,16	20,00	30,44	6,04	0,00	1,50
5,60	2,24	1,11	21,00	32,54	6,08	0,00	1,58
5,70	2,28	1,20	21,00	33,71	6,31	0,00	1,58
5,80	2,32	1,16	22,00	35,95	6,36	0,00	1,65
5,90	2,36	1,12	23,00	38,29	6,43	0,00	1,73
6,00	2,40	1,20	23,00	39,60	6,66	0,00	1,73

Fonte: Do autor.

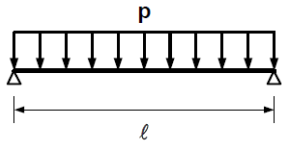
Tabela 22 - Combinação 7

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,70	0,68	0,09	8,00	1,88	1,23	0,00	0,90
1,80	0,72	0,12	8,00	2,11	1,38	0,00	0,90
1,90	0,76	0,15	8,00	2,35	1,55	0,00	0,90
2,00	0,80	0,18	8,00	2,60	1,73	0,00	0,90
2,10	0,84	0,22	8,00	2,87	1,91	0,00	0,90
2,20	0,88	0,26	8,00	3,15	2,11	0,00	0,90
2,30	0,92	0,32	8,00	3,44	2,32	0,00	0,90
2,40	0,96	0,37	8,00	3,74	2,55	0,00	0,90
2,50	1,00	0,44	8,00	4,06	2,78	0,00	0,90
2,60	1,04	0,52	8,00	4,39	3,03	0,00	0,90
2,70	1,08	0,60	8,00	4,74	3,30	0,00	0,90
2,80	1,12	0,69	8,00	5,10	3,58	0,00	0,90
2,90	1,16	0,80	8,00	5,47	3,87	0,00	0,90
3,00	1,20	0,68	9,00	6,13	3,53	0,00	0,90
3,10	1,24	0,78	9,00	6,55	3,79	0,00	0,90
3,20	1,28	0,89	9,00	6,98	4,07	0,00	0,90
3,30	1,32	0,78	10,00	7,76	3,81	0,00	0,90
3,40	1,36	0,87	10,00	8,24	4,07	0,00	0,90
3,50	1,40	0,78	11,00	9,11	3,89	0,00	0,90
3,60	1,44	0,87	11,00	9,64	4,13	0,00	0,90
3,70	1,48	0,79	12,00	10,61	4,01	0,00	0,90
3,80	1,52	0,88	12,00	11,19	4,24	0,00	0,90
3,90	1,56	0,98	12,00	11,79	4,49	0,00	0,90
4,00	1,60	0,89	13,00	12,90	4,39	0,00	0,98
4,10	1,64	0,99	13,00	13,55	4,62	0,00	0,98
4,20	1,68	0,91	14,00	14,77	4,55	0,00	1,05
4,30	1,72	1,00	14,00	15,49	4,79	0,00	1,05
4,40	1,76	0,94	15,00	16,82	4,74	0,00	1,13
4,50	1,80	1,03	15,00	17,59	4,97	0,00	1,13
4,60	1,84	0,96	16,00	19,04	4,95	0,00	1,20
4,70	1,88	1,05	16,00	19,88	5,18	0,00	1,20
4,80	1,92	0,99	17,00	21,46	5,17	0,00	1,28
4,90	1,96	1,08	17,00	22,36	5,40	0,00	1,28
5,00	2,00	1,03	18,00	24,06	5,41	0,00	1,35
5,10	2,04	1,11	18,00	25,03	5,64	0,00	1,35
5,20	2,08	1,06	19,00	26,87	5,66	0,00	1,43
5,30	2,12	1,15	19,00	27,91	5,89	0,00	1,43
5,40	2,16	1,10	20,00	29,89	5,92	0,00	1,50
5,50	2,20	1,06	21,00	31,95	5,97	0,00	1,58
5,60	2,24	1,14	21,00	33,12	6,20	0,00	1,58
5,70	2,28	1,10	22,00	35,33	6,25	0,00	1,65
5,80	2,32	1,18	22,00	36,58	6,48	0,00	1,65
5,90	2,36	1,14	23,00	38,94	6,54	0,00	1,73

Fonte: Do autor.

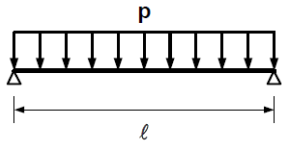
Tabela 23 - Combinação 8

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,70	0,68	0,10	8,00	1,93	1,27	0,00	0,90
1,80	0,72	0,12	8,00	2,17	1,43	0,00	0,90
1,90	0,76	0,15	8,00	2,41	1,60	0,00	0,90
2,00	0,80	0,19	8,00	2,68	1,78	0,00	0,90
2,10	0,84	0,23	8,00	2,95	1,97	0,00	0,90
2,20	0,88	0,27	8,00	3,24	2,18	0,00	0,90
2,30	0,92	0,33	8,00	3,54	2,39	0,00	0,90
2,40	0,96	0,39	8,00	3,85	2,63	0,00	0,90
2,50	1,00	0,46	8,00	4,18	2,87	0,00	0,90
2,60	1,04	0,54	8,00	4,52	3,13	0,00	0,90
2,70	1,08	0,62	8,00	4,88	3,40	0,00	0,90
2,80	1,12	0,72	8,00	5,24	3,69	0,00	0,90
2,90	1,16	0,62	9,00	5,89	3,38	0,00	0,90
3,00	1,20	0,71	9,00	6,30	3,64	0,00	0,90
3,10	1,24	0,81	9,00	6,73	3,91	0,00	0,90
3,20	1,28	0,71	10,00	7,49	3,67	0,00	0,90
3,30	1,32	0,80	10,00	7,96	3,92	0,00	0,90
3,40	1,36	0,72	11,00	8,81	3,75	0,00	0,90
3,50	1,40	0,81	11,00	9,34	4,00	0,00	0,90
3,60	1,44	0,90	11,00	9,88	4,25	0,00	0,90
3,70	1,48	0,82	12,00	10,87	4,11	0,00	0,90
3,80	1,52	0,91	12,00	11,46	4,35	0,00	0,90
3,90	1,56	0,83	13,00	12,55	4,26	0,00	0,98
4,00	1,60	0,92	13,00	13,20	4,49	0,00	0,98
4,10	1,64	0,85	14,00	14,39	4,43	0,00	1,05
4,20	1,68	0,94	14,00	15,10	4,66	0,00	1,05
4,30	1,72	0,88	15,00	16,41	4,62	0,00	1,13
4,40	1,76	0,96	15,00	17,18	4,85	0,00	1,13
4,50	1,80	0,91	16,00	18,60	4,83	0,00	1,20
4,60	1,84	0,99	16,00	19,44	5,06	0,00	1,20
4,70	1,88	0,94	17,00	20,99	5,05	0,00	1,28
4,80	1,92	1,02	17,00	21,89	5,28	0,00	1,28
4,90	1,96	0,97	18,00	23,56	5,29	0,00	1,35
5,00	2,00	1,05	18,00	24,53	5,52	0,00	1,35
5,10	2,04	1,00	19,00	26,34	5,54	0,00	1,43
5,20	2,08	1,09	19,00	27,38	5,77	0,00	1,43
5,30	2,12	1,04	20,00	29,32	5,80	0,00	1,50
5,40	2,16	1,12	20,00	30,44	6,04	0,00	1,50
5,50	2,20	1,08	21,00	32,52	6,08	0,00	1,58
5,60	2,24	1,16	21,00	33,71	6,31	0,00	1,58
5,70	2,28	1,12	22,00	35,94	6,36	0,00	1,65
5,80	2,32	1,09	23,00	38,27	6,42	0,00	1,73
5,90	2,36	1,17	23,00	39,60	6,66	0,00	1,73

Fonte: Do autor.

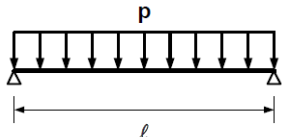
Tabela 24 - Combinação 9

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,00	0,80	0,15	8,00	2,20	1,44	0,00	0,90
2,10	0,84	0,18	8,00	2,43	1,59	0,00	0,90
2,20	0,88	0,21	8,00	2,66	1,75	0,00	0,90
2,30	0,92	0,25	8,00	2,91	1,92	0,00	0,90
2,40	0,96	0,30	8,00	3,17	2,10	0,00	0,90
2,50	1,00	0,35	8,00	3,44	2,29	0,00	0,90
2,60	1,04	0,42	8,00	3,72	2,49	0,00	0,90
2,70	1,08	0,48	8,00	4,01	2,70	0,00	0,90
2,80	1,12	0,56	8,00	4,31	2,92	0,00	0,90
2,90	1,16	0,64	8,00	4,63	3,15	0,00	0,90
3,00	1,20	0,74	8,00	4,95	3,40	0,00	0,90
3,10	1,24	0,84	8,00	5,29	3,65	0,00	0,90
3,20	1,28	0,95	8,00	5,63	3,91	0,00	0,90
3,30	1,32	1,08	8,00	5,99	4,19	0,00	0,90
3,40	1,36	0,92	9,00	6,72	3,83	0,00	0,90
3,50	1,40	1,03	9,00	7,12	4,09	0,00	0,90
3,60	1,44	1,15	9,00	7,53	4,35	0,00	0,90
3,70	1,48	1,00	10,00	8,39	4,08	0,00	0,90
3,80	1,52	1,11	10,00	8,84	4,33	0,00	0,90
3,90	1,56	0,99	11,00	9,79	4,15	0,00	0,95
4,00	1,60	1,09	11,00	10,30	4,38	0,00	0,95
4,10	1,64	1,21	11,00	10,82	4,62	0,00	0,95
4,20	1,68	1,09	12,00	11,91	4,48	0,00	1,04
4,30	1,72	1,19	12,00	12,48	4,71	0,00	1,04
4,40	1,76	1,09	13,00	13,67	4,61	0,00	1,12
4,50	1,80	1,19	13,00	14,30	4,84	0,00	1,12
4,60	1,84	1,30	13,00	14,94	5,07	0,00	1,12
4,70	1,88	1,20	14,00	16,29	4,99	0,00	1,21
4,80	1,92	1,30	14,00	16,99	5,22	0,00	1,21
4,90	1,96	1,21	15,00	18,46	5,18	0,00	1,30
5,00	2,00	1,31	15,00	19,22	5,40	0,00	1,30
5,10	2,04	1,23	16,00	20,81	5,38	0,00	1,38
5,20	2,08	1,33	16,00	21,63	5,60	0,00	1,38
5,30	2,12	1,25	17,00	23,35	5,60	0,00	1,47
5,40	2,16	1,35	17,00	24,24	5,82	0,00	1,47
5,50	2,20	1,27	18,00	26,09	5,83	0,00	1,56
5,60	2,24	1,37	18,00	27,05	6,06	0,00	1,56
5,70	2,28	1,30	19,00	29,04	6,08	0,00	1,64
5,80	2,32	1,40	19,00	30,07	6,31	0,00	1,64
5,90	2,36	1,34	20,00	32,20	6,34	0,00	1,73
6,00	2,40	1,43	20,00	33,30	6,57	0,00	1,73
6,10	2,44	1,37	21,00	35,58	6,62	0,00	1,82
6,20	2,48	1,46	21,00	36,76	6,85	0,00	1,82

Fonte: Do autor.

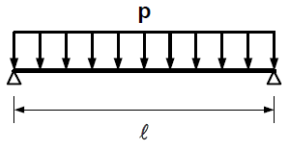
Tabela 25 - Combinação 10

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,00	0,80	0,15	8,00	2,28	1,49	0,00	0,90
2,10	0,84	0,18	8,00	2,51	1,65	0,00	0,90
2,20	0,88	0,22	8,00	2,75	1,82	0,00	0,90
2,30	0,92	0,27	8,00	3,01	1,99	0,00	0,90
2,40	0,96	0,31	8,00	3,28	2,18	0,00	0,90
2,50	1,00	0,37	8,00	3,55	2,38	0,00	0,90
2,60	1,04	0,43	8,00	3,84	2,58	0,00	0,90
2,70	1,08	0,50	8,00	4,15	2,80	0,00	0,90
2,80	1,12	0,58	8,00	4,46	3,03	0,00	0,90
2,90	1,16	0,67	8,00	4,78	3,27	0,00	0,90
3,00	1,20	0,77	8,00	5,12	3,52	0,00	0,90
3,10	1,24	0,88	8,00	5,47	3,79	0,00	0,90
3,20	1,28	1,00	8,00	5,82	4,06	0,00	0,90
3,30	1,32	0,85	9,00	6,53	3,72	0,00	0,90
3,40	1,36	0,95	9,00	6,94	3,97	0,00	0,90
3,50	1,40	1,07	9,00	7,35	4,23	0,00	0,90
3,60	1,44	0,93	10,00	8,18	3,98	0,00	0,90
3,70	1,48	1,04	10,00	8,64	4,22	0,00	0,90
3,80	1,52	1,16	10,00	9,12	4,47	0,00	0,90
3,90	1,56	1,03	11,00	10,08	4,28	0,00	0,95
4,00	1,60	1,13	11,00	10,60	4,51	0,00	0,95
4,10	1,64	1,02	12,00	11,66	4,38	0,00	1,04
4,20	1,68	1,12	12,00	12,24	4,61	0,00	1,04
4,30	1,72	1,24	12,00	12,83	4,85	0,00	1,04
4,40	1,76	1,12	13,00	14,04	4,74	0,00	1,12
4,50	1,80	1,23	13,00	14,68	4,97	0,00	1,12
4,60	1,84	1,13	14,00	16,00	4,90	0,00	1,21
4,70	1,88	1,23	14,00	16,71	5,13	0,00	1,21
4,80	1,92	1,15	15,00	18,14	5,08	0,00	1,30
4,90	1,96	1,24	15,00	18,91	5,31	0,00	1,30
5,00	2,00	1,17	16,00	20,47	5,29	0,00	1,38
5,10	2,04	1,26	16,00	21,30	5,51	0,00	1,38
5,20	2,08	1,19	17,00	22,98	5,51	0,00	1,47
5,30	2,12	1,28	17,00	23,88	5,73	0,00	1,47
5,40	2,16	1,21	18,00	25,70	5,74	0,00	1,56
5,50	2,20	1,31	18,00	26,66	5,97	0,00	1,56
5,60	2,24	1,24	19,00	28,62	5,99	0,00	1,64
5,70	2,28	1,34	19,00	29,65	6,22	0,00	1,64
5,80	2,32	1,28	20,00	31,75	6,25	0,00	1,73
5,90	2,36	1,37	20,00	32,85	6,48	0,00	1,73
6,00	2,40	1,31	21,00	35,10	6,53	0,00	1,82
6,10	2,44	1,40	21,00	36,28	6,76	0,00	1,82
6,20	2,48	1,35	22,00	38,68	6,81	0,00	1,90

Fonte: Do autor.

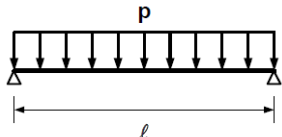
Tabela 26 - Combinação 11

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,00	0,80	0,16	8,00	2,35	1,54	0,00	0,90
2,10	0,84	0,19	8,00	2,59	1,70	0,00	0,90
2,20	0,88	0,23	8,00	2,84	1,88	0,00	0,90
2,30	0,92	0,28	8,00	3,11	2,06	0,00	0,90
2,40	0,96	0,33	8,00	3,38	2,26	0,00	0,90
2,50	1,00	0,39	8,00	3,67	2,46	0,00	0,90
2,60	1,04	0,45	8,00	3,97	2,67	0,00	0,90
2,70	1,08	0,53	8,00	4,28	2,90	0,00	0,90
2,80	1,12	0,61	8,00	4,61	3,14	0,00	0,90
2,90	1,16	0,70	8,00	4,94	3,39	0,00	0,90
3,00	1,20	0,80	8,00	5,29	3,65	0,00	0,90
3,10	1,24	0,91	8,00	5,65	3,93	0,00	0,90
3,20	1,28	0,78	9,00	6,34	3,60	0,00	0,90
3,30	1,32	0,88	9,00	6,74	3,85	0,00	0,90
3,40	1,36	0,99	9,00	7,15	4,11	0,00	0,90
3,50	1,40	0,86	10,00	7,96	3,86	0,00	0,90
3,60	1,44	0,97	10,00	8,42	4,10	0,00	0,90
3,70	1,48	1,08	10,00	8,90	4,35	0,00	0,90
3,80	1,52	0,96	11,00	9,84	4,17	0,00	0,95
3,90	1,56	1,06	11,00	10,36	4,41	0,00	0,95
4,00	1,60	0,96	12,00	11,40	4,27	0,00	1,04
4,10	1,64	1,06	12,00	11,98	4,50	0,00	1,04
4,20	1,68	1,16	12,00	12,57	4,74	0,00	1,04
4,30	1,72	1,06	13,00	13,75	4,64	0,00	1,12
4,40	1,76	1,16	13,00	14,40	4,87	0,00	1,12
4,50	1,80	1,07	14,00	15,69	4,80	0,00	1,21
4,60	1,84	1,17	14,00	16,40	5,03	0,00	1,21
4,70	1,88	1,08	15,00	17,81	4,98	0,00	1,30
4,80	1,92	1,18	15,00	18,58	5,21	0,00	1,30
4,90	1,96	1,28	15,00	19,36	5,44	0,00	1,30
5,00	2,00	1,20	16,00	20,94	5,41	0,00	1,38
5,10	2,04	1,30	16,00	21,78	5,64	0,00	1,38
5,20	2,08	1,22	17,00	23,49	5,63	0,00	1,47
5,30	2,12	1,32	17,00	24,40	5,86	0,00	1,47
5,40	2,16	1,24	18,00	26,24	5,87	0,00	1,56
5,50	2,20	1,34	18,00	27,23	6,10	0,00	1,56
5,60	2,24	1,27	19,00	29,20	6,12	0,00	1,64
5,70	2,28	1,37	19,00	30,26	6,35	0,00	1,64
5,80	2,32	1,31	20,00	32,38	6,38	0,00	1,73
5,90	2,36	1,40	20,00	33,50	6,61	0,00	1,73
6,00	2,40	1,34	21,00	35,77	6,66	0,00	1,82
6,10	2,44	1,29	22,00	38,14	6,71	0,00	1,90
6,20	2,48	1,38	22,00	39,40	6,94	0,00	1,90

Fonte: Do autor.

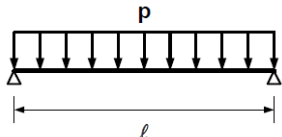
Tabela 27 - Combinação 12

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,90	0,76	0,13	8,00	2,19	1,43	0,00	0,90
2,00	0,80	0,16	8,00	2,43	1,59	0,00	0,90
2,10	0,84	0,20	8,00	2,67	1,76	0,00	0,90
2,20	0,88	0,24	8,00	2,93	1,94	0,00	0,90
2,30	0,92	0,29	8,00	3,21	2,13	0,00	0,90
2,40	0,96	0,34	8,00	3,49	2,33	0,00	0,90
2,50	1,00	0,40	8,00	3,79	2,54	0,00	0,90
2,60	1,04	0,47	8,00	4,10	2,77	0,00	0,90
2,70	1,08	0,55	8,00	4,42	3,00	0,00	0,90
2,80	1,12	0,63	8,00	4,75	3,25	0,00	0,90
2,90	1,16	0,73	8,00	5,10	3,51	0,00	0,90
3,00	1,20	0,83	8,00	5,46	3,78	0,00	0,90
3,10	1,24	0,95	8,00	5,83	4,07	0,00	0,90
3,20	1,28	0,81	9,00	6,53	3,72	0,00	0,90
3,30	1,32	0,91	9,00	6,94	3,97	0,00	0,90
3,40	1,36	1,03	9,00	7,37	4,24	0,00	0,90
3,50	1,40	0,90	10,00	8,19	3,98	0,00	0,90
3,60	1,44	1,00	10,00	8,67	4,23	0,00	0,90
3,70	1,48	0,89	11,00	9,58	4,05	0,00	0,95
3,80	1,52	0,99	11,00	10,11	4,29	0,00	0,95
3,90	1,56	1,10	11,00	10,65	4,54	0,00	0,95
4,00	1,60	0,99	12,00	11,70	4,39	0,00	1,04
4,10	1,64	1,09	12,00	12,29	4,63	0,00	1,04
4,20	1,68	0,99	13,00	13,45	4,53	0,00	1,12
4,30	1,72	1,09	13,00	14,10	4,76	0,00	1,12
4,40	1,76	1,20	13,00	14,76	5,00	0,00	1,12
4,50	1,80	1,10	14,00	16,07	4,92	0,00	1,21
4,60	1,84	1,20	14,00	16,80	5,16	0,00	1,21
4,70	1,88	1,11	15,00	18,22	5,11	0,00	1,30
4,80	1,92	1,21	15,00	19,01	5,34	0,00	1,30
4,90	1,96	1,13	16,00	20,56	5,31	0,00	1,38
5,00	2,00	1,23	16,00	21,41	5,54	0,00	1,38
5,10	2,04	1,16	17,00	23,08	5,53	0,00	1,47
5,20	2,08	1,25	17,00	24,00	5,76	0,00	1,47
5,30	2,12	1,18	18,00	25,81	5,77	0,00	1,56
5,40	2,16	1,28	18,00	26,79	6,00	0,00	1,56
5,50	2,20	1,21	19,00	28,74	6,02	0,00	1,64
5,60	2,24	1,30	19,00	29,79	6,25	0,00	1,64
5,70	2,28	1,25	20,00	31,88	6,28	0,00	1,73
5,80	2,32	1,34	20,00	33,01	6,51	0,00	1,73
5,90	2,36	1,28	21,00	35,25	6,55	0,00	1,82
6,00	2,40	1,37	21,00	36,45	6,79	0,00	1,82
6,10	2,44	1,32	22,00	38,84	6,84	0,00	1,90

Fonte: Do autor.

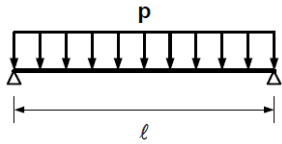
Tabela 28 - Combinação 13

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,90	0,76	0,12	8,00	2,21	1,44	0,00	0,90
2,00	0,80	0,15	8,00	2,45	1,61	0,00	0,90
2,10	0,84	0,18	8,00	2,70	1,78	0,00	0,90
2,20	0,88	0,22	8,00	2,96	1,96	0,00	0,90
2,30	0,92	0,27	8,00	3,24	2,15	0,00	0,90
2,40	0,96	0,31	8,00	3,53	2,36	0,00	0,90
2,50	1,00	0,37	8,00	3,83	2,57	0,00	0,90
2,60	1,04	0,43	8,00	4,14	2,80	0,00	0,90
2,70	1,08	0,50	8,00	4,47	3,03	0,00	0,90
2,80	1,12	0,58	8,00	4,80	3,28	0,00	0,90
2,90	1,16	0,67	8,00	5,15	3,55	0,00	0,90
3,00	1,20	0,77	8,00	5,51	3,82	0,00	0,90
3,10	1,24	0,88	8,00	5,89	4,11	0,00	0,90
3,20	1,28	1,00	8,00	6,27	4,42	0,00	0,90
3,30	1,32	0,85	9,00	7,01	4,02	0,00	0,90
3,40	1,36	0,95	9,00	7,44	4,29	0,00	0,90
3,50	1,40	1,07	9,00	7,89	4,57	0,00	0,91
3,60	1,44	0,93	10,00	8,75	4,27	0,00	0,90
3,70	1,48	1,04	10,00	9,24	4,54	0,00	0,91
3,80	1,52	1,16	10,00	9,75	4,81	0,00	0,96
3,90	1,56	1,03	11,00	10,74	4,58	0,00	0,95
4,00	1,60	1,13	11,00	11,30	4,84	0,00	0,97
4,10	1,64	1,02	12,00	12,40	4,67	0,00	1,04
4,20	1,68	1,12	12,00	13,01	4,92	0,00	1,04
4,30	1,72	1,24	12,00	13,64	5,18	0,00	1,04
4,40	1,76	1,12	13,00	14,88	5,05	0,00	1,12
4,50	1,80	1,23	13,00	15,57	5,29	0,00	1,12
4,60	1,84	1,13	14,00	16,93	5,20	0,00	1,21
4,70	1,88	1,23	14,00	17,67	5,45	0,00	1,21
4,80	1,92	1,15	15,00	19,15	5,38	0,00	1,30
4,90	1,96	1,24	15,00	19,96	5,62	0,00	1,30
5,00	2,00	1,17	16,00	21,56	5,58	0,00	1,38
5,10	2,04	1,26	16,00	22,43	5,82	0,00	1,38
5,20	2,08	1,19	17,00	24,17	5,80	0,00	1,47
5,30	2,12	1,28	17,00	25,11	6,04	0,00	1,47
5,40	2,16	1,21	18,00	26,97	6,04	0,00	1,56
5,50	2,20	1,31	18,00	27,98	6,28	0,00	1,56
5,60	2,24	1,24	19,00	29,99	6,29	0,00	1,64
5,70	2,28	1,34	19,00	31,07	6,53	0,00	1,64
5,80	2,32	1,28	20,00	33,22	6,56	0,00	1,73
5,90	2,36	1,37	20,00	34,37	6,80	0,00	1,73
6,00	2,40	1,31	21,00	36,67	6,83	0,00	1,82
6,10	2,44	1,40	21,00	37,91	7,07	0,00	1,82

Fonte: Do autor.

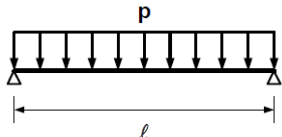
Tabela 29 - Combinação 14

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,90	0,76	0,13	8,00	2,28	1,49	0,00	0,90
2,00	0,80	0,16	8,00	2,53	1,66	0,00	0,90
2,10	0,84	0,19	8,00	2,78	1,84	0,00	0,90
2,20	0,88	0,23	8,00	3,06	2,02	0,00	0,90
2,30	0,92	0,28	8,00	3,34	2,22	0,00	0,90
2,40	0,96	0,33	8,00	3,64	2,43	0,00	0,90
2,50	1,00	0,39	8,00	3,95	2,66	0,00	0,90
2,60	1,04	0,45	8,00	4,27	2,89	0,00	0,90
2,70	1,08	0,53	8,00	4,60	3,14	0,00	0,90
2,80	1,12	0,61	8,00	4,95	3,39	0,00	0,90
2,90	1,16	0,70	8,00	5,31	3,67	0,00	0,90
3,00	1,20	0,80	8,00	5,68	3,95	0,00	0,90
3,10	1,24	0,91	8,00	6,07	4,25	0,00	0,90
3,20	1,28	0,78	9,00	6,78	3,87	0,00	0,90
3,30	1,32	0,88	9,00	7,21	4,14	0,00	0,90
3,40	1,36	0,99	9,00	7,66	4,43	0,00	0,90
3,50	1,40	0,86	10,00	8,50	4,14	0,00	0,90
3,60	1,44	0,97	10,00	8,99	4,40	0,00	0,90
3,70	1,48	1,08	10,00	9,50	4,67	0,00	0,93
3,80	1,52	0,96	11,00	10,47	4,45	0,00	0,95
3,90	1,56	1,06	11,00	11,03	4,71	0,00	0,95
4,00	1,60	0,96	12,00	12,10	4,55	0,00	1,04
4,10	1,64	1,06	12,00	12,71	4,80	0,00	1,04
4,20	1,68	1,16	12,00	13,34	5,06	0,00	1,04
4,30	1,72	1,06	13,00	14,56	4,93	0,00	1,12
4,40	1,76	1,16	13,00	15,25	5,18	0,00	1,12
4,50	1,80	1,07	14,00	16,58	5,09	0,00	1,21
4,60	1,84	1,17	14,00	17,32	5,33	0,00	1,21
4,70	1,88	1,08	15,00	18,78	5,27	0,00	1,30
4,80	1,92	1,18	15,00	19,58	5,51	0,00	1,30
4,90	1,96	1,28	15,00	20,41	5,76	0,00	1,30
5,00	2,00	1,20	16,00	22,03	5,71	0,00	1,38
5,10	2,04	1,30	16,00	22,92	5,96	0,00	1,38
5,20	2,08	1,22	17,00	24,67	5,93	0,00	1,47
5,30	2,12	1,32	17,00	25,63	6,18	0,00	1,47
5,40	2,16	1,24	18,00	27,52	6,17	0,00	1,56
5,50	2,20	1,34	18,00	28,55	6,41	0,00	1,56
5,60	2,24	1,27	19,00	30,58	6,42	0,00	1,64
5,70	2,28	1,37	19,00	31,68	6,66	0,00	1,64
5,80	2,32	1,31	20,00	33,85	6,69	0,00	1,73
5,90	2,36	1,40	20,00	35,03	6,93	0,00	1,73
6,00	2,40	1,34	21,00	37,35	6,96	0,00	1,82
6,10	2,44	1,29	22,00	39,77	7,01	0,00	1,90

Fonte: Do autor.

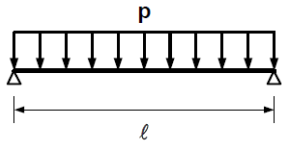
Tabela 30 - Combinação 15

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,90	0,76	0,13	8,00	2,35	1,54	0,00	0,90
2,00	0,80	0,16	8,00	2,60	1,71	0,00	0,90
2,10	0,84	0,20	8,00	2,87	1,89	0,00	0,90
2,20	0,88	0,24	8,00	3,15	2,09	0,00	0,90
2,30	0,92	0,29	8,00	3,44	2,29	0,00	0,90
2,40	0,96	0,34	8,00	3,74	2,51	0,00	0,90
2,50	1,00	0,40	8,00	4,06	2,74	0,00	0,90
2,60	1,04	0,47	8,00	4,39	2,98	0,00	0,90
2,70	1,08	0,55	8,00	4,74	3,24	0,00	0,90
2,80	1,12	0,63	8,00	5,10	3,50	0,00	0,90
2,90	1,16	0,73	8,00	5,47	3,79	0,00	0,90
3,00	1,20	0,83	8,00	5,85	4,08	0,00	0,90
3,10	1,24	0,95	8,00	6,25	4,40	0,00	0,90
3,20	1,28	0,81	9,00	6,98	3,99	0,00	0,90
3,30	1,32	0,91	9,00	7,42	4,27	0,00	0,90
3,40	1,36	1,03	9,00	7,88	4,56	0,00	0,91
3,50	1,40	0,90	10,00	8,73	4,26	0,00	0,90
3,60	1,44	1,00	10,00	9,23	4,53	0,00	0,91
3,70	1,48	0,89	11,00	10,18	4,32	0,00	0,95
3,80	1,52	0,99	11,00	10,74	4,58	0,00	0,95
3,90	1,56	1,10	11,00	11,31	4,84	0,00	0,97
4,00	1,60	0,99	12,00	12,40	4,67	0,00	1,04
4,10	1,64	1,09	12,00	13,03	4,93	0,00	1,04
4,20	1,68	0,99	13,00	14,22	4,81	0,00	1,12
4,30	1,72	1,09	13,00	14,91	5,05	0,00	1,12
4,40	1,76	1,20	13,00	15,61	5,31	0,00	1,12
4,50	1,80	1,10	14,00	16,96	5,21	0,00	1,21
4,60	1,84	1,20	14,00	17,72	5,46	0,00	1,21
4,70	1,88	1,11	15,00	19,19	5,39	0,00	1,30
4,80	1,92	1,21	15,00	20,02	5,64	0,00	1,30
4,90	1,96	1,13	16,00	21,61	5,60	0,00	1,38
5,00	2,00	1,23	16,00	22,50	5,84	0,00	1,38
5,10	2,04	1,16	17,00	24,22	5,82	0,00	1,47
5,20	2,08	1,25	17,00	25,18	6,06	0,00	1,47
5,30	2,12	1,18	18,00	27,04	6,06	0,00	1,56
5,40	2,16	1,28	18,00	28,07	6,30	0,00	1,56
5,50	2,20	1,21	19,00	30,06	6,31	0,00	1,64
5,60	2,24	1,30	19,00	31,16	6,55	0,00	1,64
5,70	2,28	1,25	20,00	33,30	6,57	0,00	1,73
5,80	2,32	1,34	20,00	34,48	6,82	0,00	1,73
5,90	2,36	1,28	21,00	36,77	6,85	0,00	1,82
6,00	2,40	1,37	21,00	38,02	7,10	0,00	1,82
6,10	2,44	1,32	22,00	40,47	7,14	0,00	1,90

Fonte: Do autor.

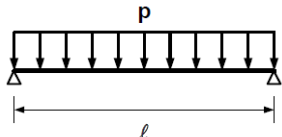
Tabela 31 - Combinação 16

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
1,80	0,72	0,11	8,00	2,17	1,41	0,00	0,90
1,90	0,76	0,14	8,00	2,41	1,58	0,00	0,90
2,00	0,80	0,17	8,00	2,68	1,76	0,00	0,90
2,10	0,84	0,21	8,00	2,95	1,95	0,00	0,90
2,20	0,88	0,25	8,00	3,24	2,15	0,00	0,90
2,30	0,92	0,30	8,00	3,54	2,36	0,00	0,90
2,40	0,96	0,36	8,00	3,85	2,59	0,00	0,90
2,50	1,00	0,42	8,00	4,18	2,83	0,00	0,90
2,60	1,04	0,49	8,00	4,52	3,08	0,00	0,90
2,70	1,08	0,57	8,00	4,88	3,34	0,00	0,90
2,80	1,12	0,66	8,00	5,24	3,62	0,00	0,90
2,90	1,16	0,76	8,00	5,62	3,91	0,00	0,90
3,00	1,20	0,87	8,00	6,02	4,22	0,00	0,90
3,10	1,24	0,74	9,00	6,73	3,84	0,00	0,90
3,20	1,28	0,84	9,00	7,17	4,12	0,00	0,90
3,30	1,32	0,95	9,00	7,62	4,40	0,00	0,90
3,40	1,36	0,83	10,00	8,45	4,12	0,00	0,90
3,50	1,40	0,93	10,00	8,96	4,39	0,00	0,90
3,60	1,44	1,04	10,00	9,48	4,66	0,00	0,93
3,70	1,48	0,92	11,00	10,44	4,44	0,00	0,95
3,80	1,52	1,02	11,00	11,01	4,70	0,00	0,95
3,90	1,56	0,92	12,00	12,07	4,54	0,00	1,04
4,00	1,60	1,02	12,00	12,70	4,80	0,00	1,04
4,10	1,64	1,12	12,00	13,34	5,06	0,00	1,04
4,20	1,68	1,02	13,00	14,55	4,93	0,00	1,12
4,30	1,72	1,12	13,00	15,25	5,18	0,00	1,12
4,40	1,76	1,03	14,00	16,58	5,09	0,00	1,21
4,50	1,80	1,13	14,00	17,34	5,34	0,00	1,21
4,60	1,84	1,05	15,00	18,78	5,27	0,00	1,30
4,70	1,88	1,14	15,00	19,60	5,52	0,00	1,30
4,80	1,92	1,07	16,00	21,17	5,48	0,00	1,38
4,90	1,96	1,16	16,00	22,06	5,72	0,00	1,38
5,00	2,00	1,09	17,00	23,75	5,70	0,00	1,47
5,10	2,04	1,19	17,00	24,71	5,94	0,00	1,47
5,20	2,08	1,12	18,00	26,53	5,94	0,00	1,56
5,30	2,12	1,21	18,00	27,56	6,18	0,00	1,56
5,40	2,16	1,15	19,00	29,52	6,19	0,00	1,64
5,50	2,20	1,24	19,00	30,63	6,43	0,00	1,64
5,60	2,24	1,19	20,00	32,73	6,45	0,00	1,73
5,70	2,28	1,27	20,00	33,91	6,70	0,00	1,73
5,80	2,32	1,22	21,00	36,16	6,73	0,00	1,82
5,90	2,36	1,31	21,00	37,42	6,98	0,00	1,82
6,00	2,40	1,26	22,00	39,82	7,02	0,00	1,90

Fonte: Do autor.

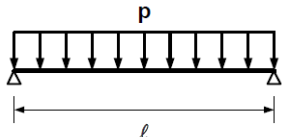
Tabela 32 - Combinação 17

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,20	0,88	0,20	8,00	2,66	1,74	0,00	0,90
2,30	0,92	0,24	8,00	2,91	1,91	0,00	0,90
2,40	0,96	0,28	8,00	3,17	2,09	0,00	0,90
2,50	1,00	0,33	8,00	3,44	2,27	0,00	0,90
2,60	1,04	0,38	8,00	3,72	2,47	0,00	0,90
2,70	1,08	0,45	8,00	4,01	2,68	0,00	0,90
2,80	1,12	0,52	8,00	4,31	2,89	0,00	0,90
2,90	1,16	0,59	8,00	4,63	3,12	0,00	0,90
3,00	1,20	0,68	8,00	4,95	3,35	0,00	0,90
3,10	1,24	0,78	8,00	5,29	3,60	0,00	0,90
3,20	1,28	0,88	8,00	5,63	3,85	0,00	0,90
3,30	1,32	1,00	8,00	5,99	4,12	0,00	0,90
3,40	1,36	1,12	8,00	6,36	4,40	0,00	0,90
3,50	1,40	1,26	8,00	6,74	4,70	0,00	0,94
3,60	1,44	1,07	9,00	7,53	4,28	0,00	0,90
3,70	1,48	1,19	9,00	7,96	4,55	0,00	0,91
3,80	1,52	1,32	9,00	8,39	4,82	0,00	0,96
3,90	1,56	1,14	10,00	9,32	4,52	0,00	1,01
4,00	1,60	1,27	10,00	9,80	4,77	0,00	1,01
4,10	1,64	1,12	11,00	10,82	4,57	0,00	1,11
4,20	1,68	1,23	11,00	11,36	4,81	0,00	1,11
4,30	1,72	1,35	11,00	11,90	5,05	0,00	1,11
4,40	1,76	1,21	12,00	13,07	4,89	0,00	1,21
4,50	1,80	1,33	12,00	13,67	5,13	0,00	1,21
4,60	1,84	1,45	12,00	14,28	5,38	0,00	1,21
4,70	1,88	1,31	13,00	15,60	5,25	0,00	1,31
4,80	1,92	1,43	13,00	16,27	5,49	0,00	1,31
4,90	1,96	1,31	14,00	17,71	5,41	0,00	1,41
5,00	2,00	1,42	14,00	18,44	5,64	0,00	1,41
5,10	2,04	1,31	15,00	20,00	5,58	0,00	1,51
5,20	2,08	1,42	15,00	20,79	5,82	0,00	1,51
5,30	2,12	1,53	15,00	21,59	6,06	0,00	1,51
5,40	2,16	1,43	16,00	23,33	6,02	0,00	1,61
5,50	2,20	1,54	16,00	24,20	6,25	0,00	1,61
5,60	2,24	1,44	17,00	26,07	6,24	0,00	1,71
5,70	2,28	1,55	17,00	27,01	6,47	0,00	1,71
5,80	2,32	1,46	18,00	29,01	6,47	0,00	1,81
5,90	2,36	1,56	18,00	30,02	6,71	0,00	1,81
6,00	2,40	1,48	19,00	32,17	6,72	0,00	1,91
6,10	2,44	1,58	19,00	33,26	6,96	0,00	1,91
6,20	2,48	1,51	20,00	35,56	6,99	0,00	2,01
6,30	2,52	1,61	20,00	36,71	7,23	0,00	2,01
6,40	2,56	1,54	21,00	39,17	7,27	0,00	2,11

Fonte: Do autor.

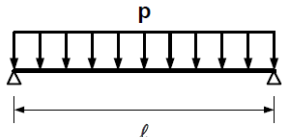
Tabela 33 - Combinação 18

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,10	0,84	0,17	8,00	2,51	1,64	0,00	0,90
2,20	0,88	0,21	8,00	2,75	1,80	0,00	0,90
2,30	0,92	0,25	8,00	3,01	1,98	0,00	0,90
2,40	0,96	0,29	8,00	3,28	2,16	0,00	0,90
2,50	1,00	0,34	8,00	3,55	2,36	0,00	0,90
2,60	1,04	0,40	8,00	3,84	2,56	0,00	0,90
2,70	1,08	0,47	8,00	4,15	2,77	0,00	0,90
2,80	1,12	0,54	8,00	4,46	3,00	0,00	0,90
2,90	1,16	0,62	8,00	4,78	3,23	0,00	0,90
3,00	1,20	0,71	8,00	5,12	3,47	0,00	0,90
3,10	1,24	0,81	8,00	5,47	3,73	0,00	0,90
3,20	1,28	0,92	8,00	5,82	4,00	0,00	0,90
3,30	1,32	1,04	8,00	6,19	4,28	0,00	0,90
3,40	1,36	1,17	8,00	6,57	4,57	0,00	0,91
3,50	1,40	0,99	9,00	7,35	4,17	0,00	0,90
3,60	1,44	1,11	9,00	7,78	4,43	0,00	0,90
3,70	1,48	1,24	9,00	8,21	4,71	0,00	0,94
3,80	1,52	1,07	10,00	9,12	4,41	0,00	1,01
3,90	1,56	1,19	10,00	9,60	4,67	0,00	1,01
4,00	1,60	1,32	10,00	10,10	4,93	0,00	1,01
4,10	1,64	1,16	11,00	11,14	4,71	0,00	1,11
4,20	1,68	1,28	11,00	11,69	4,96	0,00	1,11
4,30	1,72	1,14	12,00	12,83	4,80	0,00	1,21
4,40	1,76	1,25	12,00	13,43	5,04	0,00	1,21
4,50	1,80	1,37	12,00	14,05	5,28	0,00	1,21
4,60	1,84	1,24	13,00	15,34	5,16	0,00	1,31
4,70	1,88	1,36	13,00	16,02	5,40	0,00	1,31
4,80	1,92	1,24	14,00	17,42	5,31	0,00	1,41
4,90	1,96	1,35	14,00	18,16	5,55	0,00	1,41
5,00	2,00	1,46	14,00	18,91	5,79	0,00	1,41
5,10	2,04	1,35	15,00	20,48	5,73	0,00	1,51
5,20	2,08	1,46	15,00	21,29	5,97	0,00	1,51
5,30	2,12	1,36	16,00	23,00	5,93	0,00	1,61
5,40	2,16	1,47	16,00	23,87	6,17	0,00	1,61
5,50	2,20	1,38	17,00	25,71	6,15	0,00	1,71
5,60	2,24	1,48	17,00	26,66	6,38	0,00	1,71
5,70	2,28	1,40	18,00	28,63	6,38	0,00	1,81
5,80	2,32	1,50	18,00	29,65	6,62	0,00	1,81
5,90	2,36	1,42	19,00	31,76	6,63	0,00	1,91
6,00	2,40	1,52	19,00	32,85	6,87	0,00	1,91
6,10	2,44	1,45	20,00	35,12	6,90	0,00	2,01
6,20	2,48	1,54	20,00	36,28	7,14	0,00	2,01
6,30	2,52	1,48	21,00	38,70	7,18	0,00	2,11

Fonte: Do autor.

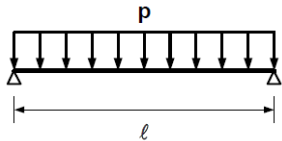
Tabela 34 - Combinação 19

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,10	0,84	0,18	8,00	2,59	1,69	0,00	0,90
2,20	0,88	0,21	8,00	2,84	1,87	0,00	0,90
2,30	0,92	0,26	8,00	3,11	2,05	0,00	0,90
2,40	0,96	0,30	8,00	3,38	2,24	0,00	0,90
2,50	1,00	0,36	8,00	3,67	2,44	0,00	0,90
2,60	1,04	0,42	8,00	3,97	2,65	0,00	0,90
2,70	1,08	0,49	8,00	4,28	2,87	0,00	0,90
2,80	1,12	0,56	8,00	4,61	3,10	0,00	0,90
2,90	1,16	0,65	8,00	4,94	3,34	0,00	0,90
3,00	1,20	0,74	8,00	5,29	3,60	0,00	0,90
3,10	1,24	0,85	8,00	5,65	3,86	0,00	0,90
3,20	1,28	0,96	8,00	6,02	4,14	0,00	0,90
3,30	1,32	1,09	8,00	6,40	4,43	0,00	0,90
3,40	1,36	0,92	9,00	7,15	4,05	0,00	0,90
3,50	1,40	1,03	9,00	7,58	4,31	0,00	0,90
3,60	1,44	1,15	9,00	8,02	4,59	0,00	0,92
3,70	1,48	1,00	10,00	8,90	4,30	0,00	1,01
3,80	1,52	1,11	10,00	9,39	4,56	0,00	1,01
3,90	1,56	1,23	10,00	9,89	4,82	0,00	1,01
4,00	1,60	1,09	11,00	10,90	4,60	0,00	1,11
4,10	1,64	1,20	11,00	11,45	4,85	0,00	1,11
4,20	1,68	1,32	11,00	12,02	5,11	0,00	1,11
4,30	1,72	1,18	12,00	13,17	4,94	0,00	1,21
4,40	1,76	1,30	12,00	13,79	5,18	0,00	1,21
4,50	1,80	1,18	13,00	15,06	5,06	0,00	1,31
4,60	1,84	1,28	13,00	15,74	5,30	0,00	1,31
4,70	1,88	1,40	13,00	16,43	5,55	0,00	1,31
4,80	1,92	1,28	14,00	17,86	5,45	0,00	1,41
4,90	1,96	1,39	14,00	18,61	5,70	0,00	1,41
5,00	2,00	1,29	15,00	20,16	5,63	0,00	1,51
5,10	2,04	1,39	15,00	20,97	5,87	0,00	1,51
5,20	2,08	1,30	16,00	22,65	5,83	0,00	1,61
5,30	2,12	1,40	16,00	23,53	6,07	0,00	1,61
5,40	2,16	1,31	17,00	25,33	6,05	0,00	1,71
5,50	2,20	1,41	17,00	26,28	6,29	0,00	1,71
5,60	2,24	1,52	17,00	27,24	6,53	0,00	1,71
5,70	2,28	1,43	18,00	29,24	6,52	0,00	1,81
5,80	2,32	1,53	18,00	30,28	6,77	0,00	1,81
5,90	2,36	1,45	19,00	32,42	6,78	0,00	1,91
6,00	2,40	1,55	19,00	33,52	7,02	0,00	1,91
6,10	2,44	1,48	20,00	35,81	7,04	0,00	2,01
6,20	2,48	1,58	20,00	37,00	7,28	0,00	2,01
6,30	2,52	1,51	21,00	39,44	7,32	0,00	2,11

Fonte: Do autor.

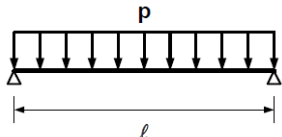
Tabela 35 - Combinação 20

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,10	0,84	0,19	8,00	2,67	1,75	0,00	0,90
2,20	0,88	0,22	8,00	2,93	1,93	0,00	0,90
2,30	0,92	0,27	8,00	3,21	2,11	0,00	0,90
2,40	0,96	0,32	8,00	3,49	2,31	0,00	0,90
2,50	1,00	0,37	8,00	3,79	2,52	0,00	0,90
2,60	1,04	0,44	8,00	4,10	2,74	0,00	0,90
2,70	1,08	0,51	8,00	4,42	2,97	0,00	0,90
2,80	1,12	0,59	8,00	4,75	3,21	0,00	0,90
2,90	1,16	0,67	8,00	5,10	3,46	0,00	0,90
3,00	1,20	0,77	8,00	5,46	3,72	0,00	0,90
3,10	1,24	0,88	8,00	5,83	4,00	0,00	0,90
3,20	1,28	1,00	8,00	6,21	4,29	0,00	0,90
3,30	1,32	0,85	9,00	6,94	3,92	0,00	0,90
3,40	1,36	0,95	9,00	7,37	4,18	0,00	0,90
3,50	1,40	1,07	9,00	7,81	4,46	0,00	0,90
3,60	1,44	0,93	10,00	8,67	4,18	0,00	1,01
3,70	1,48	1,04	10,00	9,16	4,44	0,00	1,01
3,80	1,52	1,15	10,00	9,66	4,70	0,00	1,01
3,90	1,56	1,02	11,00	10,65	4,49	0,00	1,11
4,00	1,60	1,12	11,00	11,20	4,74	0,00	1,11
4,10	1,64	1,24	11,00	11,77	4,99	0,00	1,11
4,20	1,68	1,11	12,00	12,90	4,83	0,00	1,21
4,30	1,72	1,22	12,00	13,52	5,07	0,00	1,21
4,40	1,76	1,11	13,00	14,76	4,95	0,00	1,31
4,50	1,80	1,21	13,00	15,44	5,20	0,00	1,31
4,60	1,84	1,32	13,00	16,13	5,44	0,00	1,31
4,70	1,88	1,21	14,00	17,53	5,35	0,00	1,41
4,80	1,92	1,32	14,00	18,29	5,59	0,00	1,41
4,90	1,96	1,22	15,00	19,81	5,53	0,00	1,51
5,00	2,00	1,32	15,00	20,63	5,77	0,00	1,51
5,10	2,04	1,43	15,00	21,46	6,02	0,00	1,51
5,20	2,08	1,33	16,00	23,15	5,97	0,00	1,61
5,30	2,12	1,44	16,00	24,05	6,21	0,00	1,61
5,40	2,16	1,35	17,00	25,88	6,19	0,00	1,71
5,50	2,20	1,45	17,00	26,85	6,43	0,00	1,71
5,60	2,24	1,37	18,00	28,81	6,42	0,00	1,81
5,70	2,28	1,47	18,00	29,85	6,67	0,00	1,81
5,80	2,32	1,39	19,00	31,96	6,67	0,00	1,91
5,90	2,36	1,49	19,00	33,07	6,92	0,00	1,91
6,00	2,40	1,42	20,00	35,32	6,94	0,00	2,01
6,10	2,44	1,51	20,00	36,51	7,18	0,00	2,01
6,20	2,48	1,45	21,00	38,92	7,22	0,00	2,11
6,30	2,52	1,54	21,00	40,19	7,46	0,00	2,11

Fonte: Do autor.

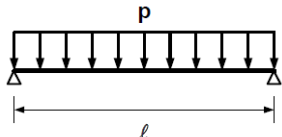
Tabela 36 - Combinação 21

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,10	0,84	0,17	8,00	2,70	1,77	0,00	0,90
2,20	0,88	0,21	8,00	2,96	1,95	0,00	0,90
2,30	0,92	0,25	8,00	3,24	2,14	0,00	0,90
2,40	0,96	0,29	8,00	3,53	2,34	0,00	0,90
2,50	1,00	0,34	8,00	3,83	2,55	0,00	0,90
2,60	1,04	0,40	8,00	4,14	2,77	0,00	0,90
2,70	1,08	0,47	8,00	4,47	3,00	0,00	0,90
2,80	1,12	0,54	8,00	4,80	3,24	0,00	0,90
2,90	1,16	0,62	8,00	5,15	3,50	0,00	0,90
3,00	1,20	0,71	8,00	5,51	3,76	0,00	0,90
3,10	1,24	0,81	8,00	5,89	4,04	0,00	0,90
3,20	1,28	0,92	8,00	6,27	4,34	0,00	0,90
3,30	1,32	1,04	8,00	6,67	4,64	0,00	0,93
3,40	1,36	1,17	8,00	7,08	4,96	0,00	0,99
3,50	1,40	0,99	9,00	7,89	4,50	0,00	0,90
3,60	1,44	1,11	9,00	8,34	4,79	0,00	0,96
3,70	1,48	1,24	9,00	8,81	5,09	0,00	1,02
3,80	1,52	1,07	10,00	9,75	4,74	0,00	1,01
3,90	1,56	1,19	10,00	10,27	5,02	0,00	1,01
4,00	1,60	1,32	10,00	10,80	5,30	0,00	1,06
4,10	1,64	1,16	11,00	11,87	5,04	0,00	1,11
4,20	1,68	1,28	11,00	12,46	5,31	0,00	1,11
4,30	1,72	1,14	12,00	13,64	5,12	0,00	1,21
4,40	1,76	1,25	12,00	14,28	5,38	0,00	1,21
4,50	1,80	1,37	12,00	14,93	5,64	0,00	1,21
4,60	1,84	1,24	13,00	16,27	5,49	0,00	1,31
4,70	1,88	1,36	13,00	16,98	5,75	0,00	1,31
4,80	1,92	1,24	14,00	18,43	5,64	0,00	1,41
4,90	1,96	1,35	14,00	19,21	5,89	0,00	1,41
5,00	2,00	1,46	14,00	20,00	6,15	0,00	1,41
5,10	2,04	1,35	15,00	21,62	6,06	0,00	1,51
5,20	2,08	1,46	15,00	22,48	6,32	0,00	1,51
5,30	2,12	1,36	16,00	24,23	6,26	0,00	1,61
5,40	2,16	1,47	16,00	25,15	6,51	0,00	1,61
5,50	2,20	1,38	17,00	27,04	6,48	0,00	1,71
5,60	2,24	1,48	17,00	28,03	6,73	0,00	1,71
5,70	2,28	1,40	18,00	30,05	6,71	0,00	1,81
5,80	2,32	1,50	18,00	31,12	6,96	0,00	1,81
5,90	2,36	1,42	19,00	33,29	6,97	0,00	1,91
6,00	2,40	1,52	19,00	34,42	7,22	0,00	1,91
6,10	2,44	1,45	20,00	36,74	7,23	0,00	2,01
6,20	2,48	1,54	20,00	37,96	7,48	0,00	2,01
6,30	2,52	1,48	21,00	40,43	7,51	0,00	2,11

Fonte: Do autor.

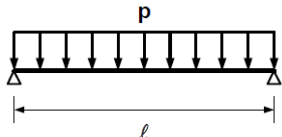
Tabela 37 - Combinação 22

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,00	0,80	0,15	8,00	2,53	1,65	0,00	0,90
2,10	0,84	0,18	8,00	2,78	1,82	0,00	0,90
2,20	0,88	0,21	8,00	3,06	2,01	0,00	0,90
2,30	0,92	0,26	8,00	3,34	2,21	0,00	0,90
2,40	0,96	0,30	8,00	3,64	2,41	0,00	0,90
2,50	1,00	0,36	8,00	3,95	2,63	0,00	0,90
2,60	1,04	0,42	8,00	4,27	2,86	0,00	0,90
2,70	1,08	0,49	8,00	4,60	3,10	0,00	0,90
2,80	1,12	0,56	8,00	4,95	3,35	0,00	0,90
2,90	1,16	0,65	8,00	5,31	3,61	0,00	0,90
3,00	1,20	0,74	8,00	5,68	3,89	0,00	0,90
3,10	1,24	0,85	8,00	6,07	4,18	0,00	0,90
3,20	1,28	0,96	8,00	6,46	4,48	0,00	0,90
3,30	1,32	1,09	8,00	6,87	4,80	0,00	0,96
3,40	1,36	0,92	9,00	7,66	4,36	0,00	0,90
3,50	1,40	1,03	9,00	8,12	4,65	0,00	0,93
3,60	1,44	1,15	9,00	8,59	4,94	0,00	0,99
3,70	1,48	1,00	10,00	9,50	4,61	0,00	1,01
3,80	1,52	1,11	10,00	10,02	4,89	0,00	1,01
3,90	1,56	1,23	10,00	10,55	5,17	0,00	1,03
4,00	1,60	1,09	11,00	11,60	4,92	0,00	1,11
4,10	1,64	1,20	11,00	12,19	5,18	0,00	1,11
4,20	1,68	1,32	11,00	12,79	5,46	0,00	1,11
4,30	1,72	1,18	12,00	13,98	5,26	0,00	1,21
4,40	1,76	1,30	12,00	14,64	5,52	0,00	1,21
4,50	1,80	1,18	13,00	15,95	5,38	0,00	1,31
4,60	1,84	1,28	13,00	16,66	5,63	0,00	1,31
4,70	1,88	1,40	13,00	17,40	5,90	0,00	1,31
4,80	1,92	1,28	14,00	18,86	5,78	0,00	1,41
4,90	1,96	1,39	14,00	19,66	6,04	0,00	1,41
5,00	2,00	1,29	15,00	21,25	5,95	0,00	1,51
5,10	2,04	1,39	15,00	22,11	6,21	0,00	1,51
5,20	2,08	1,30	16,00	23,83	6,15	0,00	1,61
5,30	2,12	1,40	16,00	24,75	6,41	0,00	1,61
5,40	2,16	1,31	17,00	26,61	6,37	0,00	1,71
5,50	2,20	1,41	17,00	27,60	6,62	0,00	1,71
5,60	2,24	1,52	17,00	28,62	6,88	0,00	1,71
5,70	2,28	1,43	18,00	30,66	6,86	0,00	1,81
5,80	2,32	1,53	18,00	31,75	7,11	0,00	1,81
5,90	2,36	1,45	19,00	33,94	7,11	0,00	1,91
6,00	2,40	1,55	19,00	35,10	7,36	0,00	1,91
6,10	2,44	1,48	20,00	37,44	7,38	0,00	2,01
6,20	2,48	1,58	20,00	38,68	7,63	0,00	2,01

Fonte: Do autor.

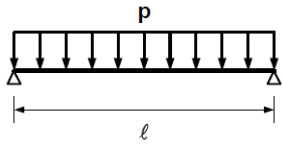
Tabela 38 - Combinação 23

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,00	0,80	0,15	8,00	2,60	1,70	0,00	0,90
2,10	0,84	0,19	8,00	2,87	1,88	0,00	0,90
2,20	0,88	0,22	8,00	3,15	2,07	0,00	0,90
2,30	0,92	0,27	8,00	3,44	2,27	0,00	0,90
2,40	0,96	0,32	8,00	3,74	2,49	0,00	0,90
2,50	1,00	0,37	8,00	4,06	2,71	0,00	0,90
2,60	1,04	0,44	8,00	4,39	2,95	0,00	0,90
2,70	1,08	0,51	8,00	4,74	3,20	0,00	0,90
2,80	1,12	0,59	8,00	5,10	3,46	0,00	0,90
2,90	1,16	0,67	8,00	5,47	3,73	0,00	0,90
3,00	1,20	0,77	8,00	5,85	4,02	0,00	0,90
3,10	1,24	0,88	8,00	6,25	4,32	0,00	0,90
3,20	1,28	1,00	8,00	6,66	4,63	0,00	0,93
3,30	1,32	0,85	9,00	7,42	4,21	0,00	0,90
3,40	1,36	0,95	9,00	7,88	4,50	0,00	0,90
3,50	1,40	1,07	9,00	8,35	4,79	0,00	0,96
3,60	1,44	0,93	10,00	9,23	4,48	0,00	1,01
3,70	1,48	1,04	10,00	9,75	4,75	0,00	1,01
3,80	1,52	1,15	10,00	10,29	5,03	0,00	1,01
3,90	1,56	1,02	11,00	11,31	4,79	0,00	1,11
4,00	1,60	1,12	11,00	11,90	5,05	0,00	1,11
4,10	1,64	1,24	11,00	12,50	5,33	0,00	1,11
4,20	1,68	1,11	12,00	13,67	5,13	0,00	1,21
4,30	1,72	1,22	12,00	14,33	5,40	0,00	1,21
4,40	1,76	1,11	13,00	15,61	5,26	0,00	1,31
4,50	1,80	1,21	13,00	16,33	5,51	0,00	1,31
4,60	1,84	1,32	13,00	17,06	5,78	0,00	1,31
4,70	1,88	1,21	14,00	18,50	5,66	0,00	1,41
4,80	1,92	1,32	14,00	19,30	5,92	0,00	1,41
4,90	1,96	1,22	15,00	20,86	5,84	0,00	1,51
5,00	2,00	1,32	15,00	21,72	6,09	0,00	1,51
5,10	2,04	1,43	15,00	22,60	6,35	0,00	1,51
5,20	2,08	1,33	16,00	24,34	6,29	0,00	1,61
5,30	2,12	1,44	16,00	25,28	6,55	0,00	1,61
5,40	2,16	1,35	17,00	27,16	6,51	0,00	1,71
5,50	2,20	1,45	17,00	28,17	6,77	0,00	1,71
5,60	2,24	1,37	18,00	30,18	6,74	0,00	1,81
5,70	2,28	1,47	18,00	31,27	7,00	0,00	1,81
5,80	2,32	1,39	19,00	33,43	7,00	0,00	1,91
5,90	2,36	1,49	19,00	34,59	7,25	0,00	1,91
6,00	2,40	1,42	20,00	36,90	7,26	0,00	2,01
6,10	2,44	1,51	20,00	38,14	7,52	0,00	2,01
6,20	2,48	1,45	21,00	40,60	7,54	0,00	2,11

Fonte: Do autor.

Tabela 39 - Combinação 24

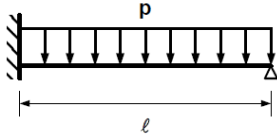
Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,00	0,80	0,16	8,00	2,68	1,75	0,00	0,90
2,10	0,84	0,19	8,00	2,95	1,94	0,00	0,90
2,20	0,88	0,23	8,00	3,24	2,14	0,00	0,90
2,30	0,92	0,28	8,00	3,54	2,34	0,00	0,90
2,40	0,96	0,33	8,00	3,85	2,56	0,00	0,90
2,50	1,00	0,39	8,00	4,18	2,80	0,00	0,90
2,60	1,04	0,45	8,00	4,52	3,04	0,00	0,90
2,70	1,08	0,53	8,00	4,88	3,30	0,00	0,90
2,80	1,12	0,61	8,00	5,24	3,57	0,00	0,90
2,90	1,16	0,70	8,00	5,62	3,85	0,00	0,90
3,00	1,20	0,80	8,00	6,02	4,14	0,00	0,90
3,10	1,24	0,92	8,00	6,43	4,46	0,00	0,90
3,20	1,28	1,04	8,00	6,85	4,78	0,00	0,96
3,30	1,32	0,88	9,00	7,62	4,34	0,00	0,90
3,40	1,36	0,99	9,00	8,09	4,63	0,00	0,93
3,50	1,40	1,11	9,00	8,58	4,93	0,00	0,99
3,60	1,44	0,96	10,00	9,48	4,60	0,00	1,01
3,70	1,48	1,07	10,00	10,01	4,88	0,00	1,01
3,80	1,52	0,95	11,00	11,01	4,65	0,00	1,11
3,90	1,56	1,05	11,00	11,60	4,92	0,00	1,11
4,00	1,60	1,16	11,00	12,20	5,19	0,00	1,11
4,10	1,64	1,04	12,00	13,34	5,00	0,00	1,21
4,20	1,68	1,15	12,00	14,00	5,27	0,00	1,21
4,30	1,72	1,26	12,00	14,68	5,54	0,00	1,21
4,40	1,76	1,14	13,00	15,97	5,39	0,00	1,31
4,50	1,80	1,25	13,00	16,71	5,65	0,00	1,31
4,60	1,84	1,14	14,00	18,12	5,54	0,00	1,41
4,70	1,88	1,25	14,00	18,91	5,80	0,00	1,41
4,80	1,92	1,36	14,00	19,73	6,06	0,00	1,41
4,90	1,96	1,25	15,00	21,31	5,97	0,00	1,51
5,00	2,00	1,36	15,00	22,19	6,23	0,00	1,51
5,10	2,04	1,26	16,00	23,90	6,17	0,00	1,61
5,20	2,08	1,37	16,00	24,84	6,43	0,00	1,61
5,30	2,12	1,28	17,00	26,69	6,39	0,00	1,71
5,40	2,16	1,38	17,00	27,70	6,65	0,00	1,71
5,50	2,20	1,30	18,00	29,68	6,63	0,00	1,81
5,60	2,24	1,40	18,00	30,77	6,88	0,00	1,81
5,70	2,28	1,33	19,00	32,90	6,88	0,00	1,91
5,80	2,32	1,42	19,00	34,06	7,14	0,00	1,91
5,90	2,36	1,35	20,00	36,33	7,15	0,00	2,01
6,00	2,40	1,45	20,00	37,57	7,40	0,00	2,01
6,10	2,44	1,38	21,00	40,00	7,43	0,00	2,11
6,20	2,48	1,48	21,00	41,32	7,69	0,00	2,11

Fonte: Do autor.

APÊNDICE B - Laje apoiada em um lado e engastada no outro

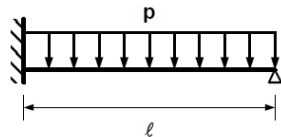
Tabela 40 - Combinação 25

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanete:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm²/m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm²/m)	A_s dist (cm²/m)
2,50	1,00	0,16	8,00	1,93	1,27	-3,44	2,32	0,90
2,60	1,04	0,19	8,00	2,09	1,37	-3,72	2,53	0,90
2,70	1,08	0,22	8,00	2,26	1,49	-4,01	2,74	0,90
2,80	1,12	0,25	8,00	2,43	1,60	-4,31	2,97	0,90
2,90	1,16	0,29	8,00	2,60	1,73	-4,63	3,21	0,90
3,00	1,20	0,33	8,00	2,78	1,85	-4,95	3,46	0,90
3,10	1,24	0,37	8,00	2,97	1,99	-5,29	3,73	0,90
3,20	1,28	0,43	8,00	3,17	2,13	-5,63	4,01	0,90
3,30	1,32	0,48	8,00	3,37	2,27	-5,99	4,30	0,90
3,40	1,36	0,54	8,00	3,58	2,42	-6,36	4,61	0,90
3,50	1,40	0,61	8,00	3,79	2,58	-6,74	4,94	0,90
3,60	1,44	0,68	8,00	4,01	2,74	-7,13	5,28	0,90
3,70	1,48	0,76	8,00	4,24	2,91	-7,53	5,65	0,90
3,80	1,52	0,85	8,00	4,47	3,09	-7,94	6,04	0,90
3,90	1,56	0,94	8,00	4,71	3,27	-8,37	6,45	0,90
4,00	1,60	1,04	8,00	4,95	3,46	-8,80	6,89	0,90
4,10	1,64	1,15	8,00	5,20	3,66	-9,25	7,36	0,90
4,20	1,68	0,95	9,00	5,77	3,30	-10,25	6,36	0,90
4,30	1,72	1,05	9,00	6,05	3,48	-10,75	6,74	0,90
4,40	1,76	1,15	9,00	6,33	3,66	-11,25	7,14	0,90
4,50	1,80	1,26	9,00	6,62	3,84	-11,77	7,55	0,90
4,60	1,84	1,07	10,00	7,29	3,56	-12,96	6,81	0,90
4,70	1,88	1,16	10,00	7,61	3,73	-13,53	7,17	0,90
4,80	1,92	1,27	10,00	7,94	3,91	-14,11	7,55	0,90
4,90	1,96	1,10	11,00	8,70	3,70	-15,46	7,01	0,90
5,00	2,00	1,19	11,00	9,05	3,86	-16,09	7,35	0,90
5,10	2,04	1,29	11,00	9,42	4,03	-16,74	7,71	0,90
5,20	2,08	1,14	12,00	10,27	3,87	-18,25	7,30	0,90
5,30	2,12	1,23	12,00	10,67	4,03	-18,96	7,62	0,90
5,40	2,16	1,33	12,00	11,07	4,20	-19,68	7,96	0,90
5,50	2,20	1,19	13,00	12,02	4,07	-21,36	7,64	0,98
5,60	2,24	1,28	13,00	12,46	4,23	-22,15	7,96	0,98
5,70	2,28	1,37	13,00	12,91	4,39	-22,95	8,29	0,98
5,80	2,32	1,24	14,00	13,96	4,29	-24,81	8,03	1,05
5,90	2,36	1,33	14,00	14,44	4,44	-25,67	8,35	1,05
6,00	2,40	1,42	14,00	14,94	4,61	-26,55	8,67	1,05
6,10	2,44	1,30	15,00	16,09	4,52	-28,61	8,46	1,13
6,20	2,48	1,38	15,00	16,62	4,68	-29,55	8,78	1,13
6,30	2,52	1,48	15,00	17,17	4,85	-30,51	9,10	1,13
6,40	2,56	1,36	16,00	18,43	4,78	-32,77	8,93	1,20
6,50	2,60	1,45	16,00	19,02	4,94	-33,80	9,24	1,20
6,60	2,64	1,54	16,00	19,61	5,10	-34,85	9,57	1,20

Fonte: Do autor.

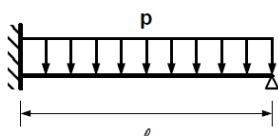
Tabela 41 - Combinação 26

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,40	0,96	0,14	8,00	1,84	1,20	-3,28	2,20	0,90
2,50	1,00	0,17	8,00	2,00	1,31	-3,55	2,41	0,90
2,60	1,04	0,19	8,00	2,16	1,42	-3,84	2,62	0,90
2,70	1,08	0,23	8,00	2,33	1,54	-4,15	2,85	0,90
2,80	1,12	0,26	8,00	2,51	1,66	-4,46	3,08	0,90
2,90	1,16	0,30	8,00	2,69	1,79	-4,78	3,33	0,90
3,00	1,20	0,34	8,00	2,88	1,92	-5,12	3,59	0,90
3,10	1,24	0,39	8,00	3,07	2,06	-5,47	3,87	0,90
3,20	1,28	0,44	8,00	3,28	2,21	-5,82	4,16	0,90
3,30	1,32	0,50	8,00	3,48	2,36	-6,19	4,47	0,90
3,40	1,36	0,57	8,00	3,70	2,51	-6,57	4,80	0,90
3,50	1,40	0,64	8,00	3,92	2,68	-6,97	5,14	0,90
3,60	1,44	0,71	8,00	4,15	2,85	-7,37	5,50	0,90
3,70	1,48	0,79	8,00	4,38	3,02	-7,79	5,89	0,90
3,80	1,52	0,88	8,00	4,62	3,21	-8,21	6,30	0,90
3,90	1,56	0,98	8,00	4,87	3,40	-8,65	6,74	0,90
4,00	1,60	1,08	8,00	5,12	3,60	-9,10	7,20	0,90
4,10	1,64	0,90	9,00	5,67	3,24	-10,09	6,24	0,90
4,20	1,68	0,99	9,00	5,95	3,42	-10,58	6,61	0,90
4,30	1,72	1,09	9,00	6,24	3,60	-11,09	7,01	0,90
4,40	1,76	1,20	9,00	6,54	3,79	-11,62	7,43	0,90
4,50	1,80	1,02	10,00	7,19	3,51	-12,78	6,70	0,90
4,60	1,84	1,11	10,00	7,51	3,68	-13,36	7,06	0,90
4,70	1,88	1,21	10,00	7,84	3,86	-13,94	7,44	0,90
4,80	1,92	1,05	11,00	8,59	3,65	-15,26	6,91	0,90
4,90	1,96	1,14	11,00	8,95	3,81	-15,91	7,25	0,90
5,00	2,00	1,24	11,00	9,32	3,98	-16,56	7,61	0,90
5,10	2,04	1,09	12,00	10,15	3,82	-18,04	7,20	0,90
5,20	2,08	1,18	12,00	10,55	3,98	-18,76	7,53	0,90
5,30	2,12	1,27	12,00	10,96	4,15	-19,49	7,87	0,90
5,40	2,16	1,37	12,00	11,38	4,32	-20,23	8,22	0,90
5,50	2,20	1,23	13,00	12,34	4,18	-21,93	7,87	0,98
5,60	2,24	1,32	13,00	12,79	4,35	-22,74	8,20	0,98
5,70	2,28	1,19	14,00	13,82	4,24	-24,57	7,94	1,05
5,80	2,32	1,28	14,00	14,31	4,40	-25,44	8,26	1,05
5,90	2,36	1,37	14,00	14,81	4,57	-26,33	8,59	1,05
6,00	2,40	1,25	15,00	15,95	4,48	-28,35	8,37	1,13
6,10	2,44	1,34	15,00	16,49	4,64	-29,30	8,69	1,13
6,20	2,48	1,43	15,00	17,03	4,81	-30,27	9,02	1,13
6,30	2,52	1,31	16,00	18,28	4,74	-32,50	8,84	1,20
6,40	2,56	1,40	16,00	18,87	4,90	-33,54	9,16	1,20
6,50	2,60	1,49	16,00	19,46	5,06	-34,59	9,49	1,20
6,60	2,64	1,38	17,00	20,83	5,01	-37,03	9,34	1,28
6,70	2,68	1,46	17,00	21,47	5,17	-38,16	9,66	1,28

Fonte: Do autor.

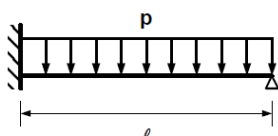
Tabela 42 - Combinação 27

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,40	0,96	0,15	8,00	1,90	1,25	-3,38	2,28	0,90
2,50	1,00	0,17	8,00	2,07	1,36	-3,67	2,49	0,90
2,60	1,04	0,20	8,00	2,23	1,47	-3,97	2,71	0,90
2,70	1,08	0,23	8,00	2,41	1,59	-4,28	2,95	0,90
2,80	1,12	0,27	8,00	2,59	1,72	-4,61	3,19	0,90
2,90	1,16	0,31	8,00	2,78	1,85	-4,94	3,45	0,90
3,00	1,20	0,36	8,00	2,97	1,99	-5,29	3,73	0,90
3,10	1,24	0,41	8,00	3,18	2,13	-5,65	4,02	0,90
3,20	1,28	0,46	8,00	3,38	2,28	-6,02	4,32	0,90
3,30	1,32	0,52	8,00	3,60	2,44	-6,40	4,65	0,90
3,40	1,36	0,59	8,00	3,82	2,60	-6,79	4,99	0,90
3,50	1,40	0,66	8,00	4,05	2,77	-7,20	5,35	0,90
3,60	1,44	0,74	8,00	4,28	2,95	-7,61	5,73	0,90
3,70	1,48	0,83	8,00	4,52	3,13	-8,04	6,14	0,90
3,80	1,52	0,92	8,00	4,77	3,32	-8,48	6,57	0,90
3,90	1,56	1,02	8,00	5,03	3,52	-8,94	7,03	0,90
4,00	1,60	0,85	9,00	5,57	3,18	-9,90	6,10	0,90
4,10	1,64	0,94	9,00	5,85	3,35	-10,40	6,47	0,90
4,20	1,68	1,03	9,00	6,14	3,53	-10,91	6,87	0,90
4,30	1,72	1,13	9,00	6,44	3,72	-11,44	7,29	0,90
4,40	1,76	0,96	10,00	7,08	3,45	-12,58	6,58	0,90
4,50	1,80	1,06	10,00	7,41	3,62	-13,16	6,94	0,90
4,60	1,84	1,15	10,00	7,74	3,80	-13,75	7,32	0,90
4,70	1,88	1,00	11,00	8,47	3,59	-15,05	6,80	0,90
4,80	1,92	1,09	11,00	8,83	3,76	-15,70	7,14	0,90
4,90	1,96	1,18	11,00	9,20	3,93	-16,36	7,50	0,90
5,00	2,00	1,28	11,00	9,58	4,11	-17,03	7,86	0,90
5,10	2,04	1,13	12,00	10,43	3,93	-18,53	7,43	0,90
5,20	2,08	1,22	12,00	10,84	4,10	-19,27	7,77	0,90
5,30	2,12	1,32	12,00	11,26	4,27	-20,01	8,12	0,90
5,40	2,16	1,18	13,00	12,20	4,13	-21,69	7,77	0,98
5,50	2,20	1,27	13,00	12,66	4,30	-22,50	8,10	0,98
5,60	2,24	1,36	13,00	13,12	4,47	-23,32	8,45	0,98
5,70	2,28	1,23	14,00	14,17	4,35	-25,18	8,16	1,05
5,80	2,32	1,32	14,00	14,67	4,52	-26,07	8,49	1,05
5,90	2,36	1,20	15,00	15,79	4,43	-28,07	8,28	1,13
6,00	2,40	1,29	15,00	16,33	4,60	-29,02	8,60	1,13
6,10	2,44	1,37	15,00	16,88	4,76	-30,00	8,93	1,13
6,20	2,48	1,26	16,00	18,11	4,69	-32,19	8,75	1,20
6,30	2,52	1,35	16,00	18,70	4,85	-33,24	9,07	1,20
6,40	2,56	1,43	16,00	19,30	5,02	-34,30	9,40	1,20
6,50	2,60	1,33	17,00	20,65	4,97	-36,70	9,25	1,28
6,60	2,64	1,41	17,00	21,29	5,13	-37,84	9,57	1,28
6,70	2,68	1,32	18,00	22,73	5,09	-40,40	9,47	1,35

Fonte: Do autor.

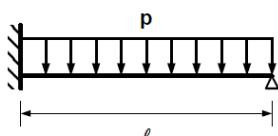
Tabela 43 - Combinação 28

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,40	0,96	0,15	8,00	1,96	1,29	-3,49	2,36	0,90
2,50	1,00	0,18	8,00	2,13	1,40	-3,79	2,58	0,90
2,60	1,04	0,21	8,00	2,31	1,52	-4,10	2,81	0,90
2,70	1,08	0,24	8,00	2,49	1,65	-4,42	3,05	0,90
2,80	1,12	0,28	8,00	2,67	1,78	-4,75	3,31	0,90
2,90	1,16	0,33	8,00	2,87	1,91	-5,10	3,58	0,90
3,00	1,20	0,37	8,00	3,07	2,06	-5,46	3,86	0,90
3,10	1,24	0,42	8,00	3,28	2,21	-5,83	4,17	0,90
3,20	1,28	0,48	8,00	3,49	2,36	-6,21	4,48	0,90
3,30	1,32	0,55	8,00	3,71	2,52	-6,60	4,82	0,90
3,40	1,36	0,61	8,00	3,94	2,69	-7,01	5,18	0,90
3,50	1,40	0,69	8,00	4,18	2,87	-7,43	5,56	0,90
3,60	1,44	0,77	8,00	4,42	3,05	-7,86	5,96	0,90
3,70	1,48	0,86	8,00	4,67	3,24	-8,30	6,39	0,90
3,80	1,52	0,96	8,00	4,93	3,44	-8,75	6,84	0,90
3,90	1,56	1,06	8,00	5,19	3,65	-9,22	7,33	0,90
4,00	1,60	0,88	9,00	5,74	3,28	-10,20	6,32	0,90
4,10	1,64	0,97	9,00	6,03	3,46	-10,72	6,72	0,90
4,20	1,68	1,07	9,00	6,33	3,65	-11,25	7,13	0,90
4,30	1,72	0,91	10,00	6,96	3,39	-12,37	6,45	0,90
4,40	1,76	1,00	10,00	7,28	3,56	-12,95	6,81	0,90
4,50	1,80	1,09	10,00	7,62	3,74	-13,54	7,18	0,90
4,60	1,84	1,19	10,00	7,96	3,92	-14,15	7,58	0,90
4,70	1,88	1,03	11,00	8,70	3,70	-15,46	7,02	0,90
4,80	1,92	1,13	11,00	9,07	3,87	-16,13	7,37	0,90
4,90	1,96	1,22	11,00	9,46	4,05	-16,81	7,74	0,90
5,00	2,00	1,08	12,00	10,28	3,88	-18,28	7,31	0,90
5,10	2,04	1,17	12,00	10,70	4,04	-19,02	7,65	0,90
5,20	2,08	1,26	12,00	11,12	4,22	-19,77	8,01	0,90
5,30	2,12	1,12	13,00	12,05	4,08	-21,42	7,66	0,98
5,40	2,16	1,21	13,00	12,51	4,24	-22,23	8,00	0,98
5,50	2,20	1,30	13,00	12,98	4,41	-23,07	8,34	0,98
5,60	2,24	1,18	14,00	14,00	4,30	-24,89	8,06	1,05
5,70	2,28	1,26	14,00	14,51	4,47	-25,79	8,39	1,05
5,80	2,32	1,36	14,00	15,02	4,63	-26,70	8,73	1,05
5,90	2,36	1,24	15,00	16,16	4,54	-28,72	8,50	1,13
6,00	2,40	1,32	15,00	16,71	4,71	-29,70	8,83	1,13
6,10	2,44	1,22	16,00	17,92	4,64	-31,86	8,65	1,20
6,20	2,48	1,30	16,00	18,52	4,80	-32,91	8,97	1,20
6,30	2,52	1,38	16,00	19,12	4,97	-33,98	9,30	1,20
6,40	2,56	1,28	17,00	20,45	4,92	-36,35	9,15	1,28
6,50	2,60	1,36	17,00	21,10	5,08	-37,50	9,48	1,28
6,60	2,64	1,27	18,00	22,52	5,04	-40,02	9,37	1,35
6,70	2,68	1,35	18,00	23,20	5,20	-41,24	9,68	1,35

Fonte: Do autor.

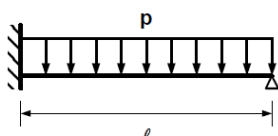
Tabela 44 - Combinação 29

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,40	0,96	0,14	8,00	1,98	1,30	-3,53	2,39	0,90
2,50	1,00	0,17	8,00	2,15	1,42	-3,83	2,61	0,90
2,60	1,04	0,19	8,00	2,33	1,54	-4,14	2,84	0,90
2,70	1,08	0,23	8,00	2,51	1,66	-4,47	3,09	0,90
2,80	1,12	0,26	8,00	2,70	1,80	-4,80	3,35	0,90
2,90	1,16	0,30	8,00	2,90	1,93	-5,15	3,62	0,90
3,00	1,20	0,34	8,00	3,10	2,08	-5,51	3,91	0,90
3,10	1,24	0,39	8,00	3,31	2,23	-5,89	4,22	0,90
3,20	1,28	0,44	8,00	3,53	2,39	-6,27	4,54	0,90
3,30	1,32	0,50	8,00	3,75	2,55	-6,67	4,88	0,90
3,40	1,36	0,57	8,00	3,98	2,72	-7,08	5,24	0,90
3,50	1,40	0,64	8,00	4,22	2,90	-7,50	5,63	0,90
3,60	1,44	0,71	8,00	4,47	3,09	-7,94	6,03	0,90
3,70	1,48	0,79	8,00	4,72	3,28	-8,39	6,47	0,90
3,80	1,52	0,88	8,00	4,98	3,48	-8,84	6,93	0,90
3,90	1,56	0,98	8,00	5,24	3,69	-9,32	7,43	0,90
4,00	1,60	1,08	8,00	5,51	3,91	-9,80	7,97	0,90
4,10	1,64	0,90	9,00	6,09	3,50	-10,82	6,80	0,90
4,20	1,68	0,99	9,00	6,39	3,69	-11,36	7,22	0,90
4,30	1,72	1,09	9,00	6,70	3,89	-11,90	7,66	0,90
4,40	1,76	1,20	9,00	7,01	4,09	-12,46	8,13	0,90
4,50	1,80	1,02	10,00	7,69	3,77	-13,67	7,26	0,90
4,60	1,84	1,11	10,00	8,04	3,96	-14,28	7,66	0,90
4,70	1,88	1,21	10,00	8,39	4,15	-14,91	8,08	0,90
4,80	1,92	1,05	11,00	9,15	3,91	-16,27	7,45	0,90
4,90	1,96	1,14	11,00	9,54	4,09	-16,96	7,82	0,90
5,00	2,00	1,24	11,00	9,93	4,27	-17,66	8,21	0,90
5,10	2,04	1,09	12,00	10,79	4,08	-19,18	7,73	0,90
5,20	2,08	1,18	12,00	11,22	4,25	-19,94	8,09	0,90
5,30	2,12	1,27	12,00	11,65	4,43	-20,72	8,46	0,90
5,40	2,16	1,37	12,00	12,10	4,62	-21,51	8,84	0,92
5,50	2,20	1,23	13,00	13,08	4,45	-23,25	8,42	0,98
5,60	2,24	1,32	13,00	13,56	4,63	-24,11	8,78	0,98
5,70	2,28	1,19	14,00	14,62	4,50	-25,99	8,46	1,05
5,80	2,32	1,28	14,00	15,14	4,67	-26,91	8,81	1,05
5,90	2,36	1,37	14,00	15,67	4,85	-27,85	9,16	1,05
6,00	2,40	1,25	15,00	16,84	4,75	-29,92	8,90	1,13
6,10	2,44	1,34	15,00	17,40	4,92	-30,93	9,24	1,13
6,20	2,48	1,43	15,00	17,98	5,09	-31,95	9,59	1,13
6,30	2,52	1,31	16,00	19,26	5,01	-34,23	9,38	1,20
6,40	2,56	1,40	16,00	19,88	5,18	-35,33	9,72	1,20
6,50	2,60	1,49	16,00	20,50	5,35	-36,44	10,06	1,20
6,60	2,64	1,38	17,00	21,90	5,29	-38,93	9,88	1,28
6,70	2,68	1,46	17,00	22,57	5,46	-40,12	10,22	1,28

Fonte: Do autor.

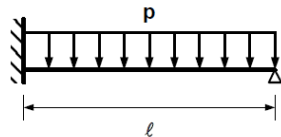
Tabela 45 - Combinação 30

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,30	0,92	0,12	8,00	1,88	1,23	-3,34	2,25	0,90
2,40	0,96	0,15	8,00	2,05	1,34	-3,64	2,47	0,90
2,50	1,00	0,17	8,00	2,22	1,46	-3,95	2,69	0,90
2,60	1,04	0,20	8,00	2,40	1,59	-4,27	2,94	0,90
2,70	1,08	0,23	8,00	2,59	1,72	-4,60	3,19	0,90
2,80	1,12	0,27	8,00	2,78	1,85	-4,95	3,46	0,90
2,90	1,16	0,31	8,00	2,99	2,00	-5,31	3,75	0,90
3,00	1,20	0,36	8,00	3,20	2,15	-5,68	4,05	0,90
3,10	1,24	0,41	8,00	3,41	2,30	-6,07	4,37	0,90
3,20	1,28	0,46	8,00	3,64	2,47	-6,46	4,70	0,90
3,30	1,32	0,52	8,00	3,87	2,64	-6,87	5,06	0,90
3,40	1,36	0,59	8,00	4,11	2,81	-7,30	5,44	0,90
3,50	1,40	0,66	8,00	4,35	3,00	-7,73	5,84	0,90
3,60	1,44	0,74	8,00	4,60	3,19	-8,18	6,27	0,90
3,70	1,48	0,83	8,00	4,86	3,39	-8,64	6,73	0,90
3,80	1,52	0,92	8,00	5,13	3,60	-9,12	7,22	0,90
3,90	1,56	1,02	8,00	5,40	3,82	-9,60	7,75	0,90
4,00	1,60	0,85	9,00	5,96	3,42	-10,60	6,63	0,90
4,10	1,64	0,94	9,00	6,27	3,61	-11,14	7,04	0,90
4,20	1,68	1,03	9,00	6,57	3,81	-11,69	7,48	0,90
4,30	1,72	1,13	9,00	6,89	4,02	-12,25	7,95	0,90
4,40	1,76	0,96	10,00	7,56	3,70	-13,43	7,11	0,90
4,50	1,80	1,06	10,00	7,90	3,89	-14,05	7,51	0,90
4,60	1,84	1,15	10,00	8,26	4,08	-14,68	7,92	0,90
4,70	1,88	1,00	11,00	9,01	3,84	-16,02	7,31	0,90
4,80	1,92	1,09	11,00	9,40	4,02	-16,70	7,68	0,90
4,90	1,96	1,18	11,00	9,79	4,21	-17,41	8,07	0,90
5,00	2,00	1,28	11,00	10,20	4,40	-18,13	8,48	0,90
5,10	2,04	1,13	12,00	11,07	4,19	-19,67	7,96	0,90
5,20	2,08	1,22	12,00	11,50	4,37	-20,45	8,33	0,90
5,30	2,12	1,32	12,00	11,95	4,56	-21,24	8,71	0,91
5,40	2,16	1,18	13,00	12,92	4,39	-22,96	8,30	0,98
5,50	2,20	1,27	13,00	13,40	4,57	-23,82	8,66	0,98
5,60	2,24	1,36	13,00	13,89	4,75	-24,70	9,03	0,98
5,70	2,28	1,23	14,00	14,97	4,62	-26,60	8,69	1,05
5,80	2,32	1,32	14,00	15,50	4,79	-27,54	9,05	1,05
5,90	2,36	1,20	15,00	16,65	4,69	-29,59	8,79	1,13
6,00	2,40	1,29	15,00	17,22	4,86	-30,60	9,13	1,13
6,10	2,44	1,37	15,00	17,79	5,04	-31,63	9,48	1,13
6,20	2,48	1,26	16,00	19,06	4,95	-33,88	9,27	1,20
6,30	2,52	1,35	16,00	19,68	5,12	-34,98	9,61	1,20
6,40	2,56	1,43	16,00	20,31	5,30	-36,10	9,96	1,20
6,50	2,60	1,33	17,00	21,69	5,23	-38,55	9,77	1,28
6,60	2,64	1,41	17,00	22,36	5,40	-39,75	10,12	1,28

Fonte: Do autor.

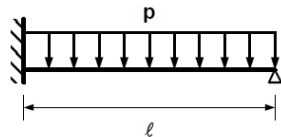
Tabela 46 - Combinação 31

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,30	0,92	0,13	8,00	1,93	1,27	-3,44	2,32	0,90
2,40	0,96	0,15	8,00	2,11	1,38	-3,74	2,55	0,90
2,50	1,00	0,18	8,00	2,29	1,51	-4,06	2,78	0,90
2,60	1,04	0,21	8,00	2,47	1,64	-4,39	3,03	0,90
2,70	1,08	0,24	8,00	2,67	1,77	-4,74	3,30	0,90
2,80	1,12	0,28	8,00	2,87	1,91	-5,10	3,58	0,90
2,90	1,16	0,33	8,00	3,08	2,06	-5,47	3,87	0,90
3,00	1,20	0,37	8,00	3,29	2,22	-5,85	4,19	0,90
3,10	1,24	0,42	8,00	3,51	2,38	-6,25	4,52	0,90
3,20	1,28	0,48	8,00	3,74	2,55	-6,66	4,87	0,90
3,30	1,32	0,55	8,00	3,98	2,72	-7,08	5,24	0,90
3,40	1,36	0,61	8,00	4,23	2,91	-7,51	5,64	0,90
3,50	1,40	0,69	8,00	4,48	3,10	-7,96	6,06	0,90
3,60	1,44	0,77	8,00	4,74	3,30	-8,42	6,51	0,90
3,70	1,48	0,86	8,00	5,01	3,51	-8,90	6,99	0,90
3,80	1,52	0,96	8,00	5,28	3,72	-9,39	7,51	0,90
3,90	1,56	1,06	8,00	5,56	3,95	-9,89	8,07	0,90
4,00	1,60	0,88	9,00	6,13	3,53	-10,90	6,86	0,90
4,10	1,64	0,97	9,00	6,44	3,73	-11,45	7,29	0,90
4,20	1,68	1,07	9,00	6,76	3,93	-12,02	7,76	0,90
4,30	1,72	0,91	10,00	7,41	3,63	-13,17	6,95	0,90
4,40	1,76	1,00	10,00	7,76	3,81	-13,79	7,34	0,90
4,50	1,80	1,09	10,00	8,12	4,00	-14,43	7,76	0,90
4,60	1,84	1,19	10,00	8,48	4,20	-15,08	8,19	0,90
4,70	1,88	1,03	11,00	9,24	3,95	-16,43	7,54	0,90
4,80	1,92	1,13	11,00	9,64	4,13	-17,14	7,92	0,90
4,90	1,96	1,22	11,00	10,05	4,32	-17,86	8,32	0,90
5,00	2,00	1,08	12,00	10,90	4,12	-19,38	7,82	0,90
5,10	2,04	1,17	12,00	11,34	4,30	-20,16	8,19	0,90
5,20	2,08	1,26	12,00	11,79	4,49	-20,96	8,57	0,90
5,30	2,12	1,12	13,00	12,74	4,33	-22,65	8,17	0,98
5,40	2,16	1,21	13,00	13,23	4,50	-23,51	8,53	0,98
5,50	2,20	1,30	13,00	13,72	4,69	-24,39	8,90	0,98
5,60	2,24	1,18	14,00	14,78	4,55	-26,26	8,57	1,05
5,70	2,28	1,26	14,00	15,31	4,73	-27,21	8,92	1,05
5,80	2,32	1,36	14,00	15,85	4,91	-28,17	9,29	1,05
5,90	2,36	1,24	15,00	17,01	4,80	-30,24	9,01	1,13
6,00	2,40	1,32	15,00	17,59	4,98	-31,27	9,36	1,13
6,10	2,44	1,22	16,00	18,84	4,89	-33,49	9,15	1,20
6,20	2,48	1,30	16,00	19,46	5,06	-34,60	9,49	1,20
6,30	2,52	1,38	16,00	20,10	5,24	-35,72	9,84	1,20
6,40	2,56	1,28	17,00	21,46	5,17	-38,14	9,66	1,28
6,50	2,60	1,36	17,00	22,14	5,35	-39,35	10,00	1,28
6,60	2,64	1,27	18,00	23,59	5,30	-41,93	9,86	1,35

Fonte: Do autor.

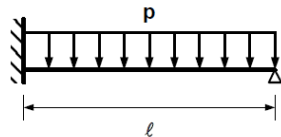
Tabela 47 - Combinação 32

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,30	0,92	0,13	8,00	1,99	1,30	-3,54	2,39	0,90
2,40	0,96	0,16	8,00	2,17	1,43	-3,85	2,63	0,90
2,50	1,00	0,19	8,00	2,35	1,55	-4,18	2,87	0,90
2,60	1,04	0,22	8,00	2,54	1,69	-4,52	3,13	0,90
2,70	1,08	0,25	8,00	2,74	1,83	-4,88	3,40	0,90
2,80	1,12	0,29	8,00	2,95	1,97	-5,24	3,69	0,90
2,90	1,16	0,34	8,00	3,16	2,12	-5,62	4,00	0,90
3,00	1,20	0,39	8,00	3,39	2,28	-6,02	4,33	0,90
3,10	1,24	0,44	8,00	3,62	2,45	-6,43	4,67	0,90
3,20	1,28	0,50	8,00	3,85	2,63	-6,85	5,04	0,90
3,30	1,32	0,57	8,00	4,10	2,81	-7,28	5,42	0,90
3,40	1,36	0,64	8,00	4,35	3,00	-7,73	5,84	0,90
3,50	1,40	0,72	8,00	4,61	3,20	-8,19	6,28	0,90
3,60	1,44	0,80	8,00	4,88	3,40	-8,67	6,75	0,90
3,70	1,48	0,90	8,00	5,15	3,62	-9,16	7,26	0,90
3,80	1,52	1,00	8,00	5,43	3,85	-9,66	7,81	0,90
3,90	1,56	0,83	9,00	5,99	3,44	-10,65	6,66	0,90
4,00	1,60	0,91	9,00	6,30	3,64	-11,20	7,09	0,90
4,10	1,64	1,01	9,00	6,62	3,84	-11,77	7,55	0,90
4,20	1,68	0,86	10,00	7,26	3,54	-12,90	6,78	0,90
4,30	1,72	0,94	10,00	7,61	3,73	-13,52	7,17	0,90
4,40	1,76	1,03	10,00	7,96	3,92	-14,16	7,58	0,90
4,50	1,80	1,13	10,00	8,33	4,12	-14,81	8,01	0,90
4,60	1,84	0,98	11,00	9,08	3,87	-16,13	7,38	0,90
4,70	1,88	1,07	11,00	9,48	4,06	-16,84	7,76	0,90
4,80	1,92	1,16	11,00	9,88	4,25	-17,57	8,16	0,90
4,90	1,96	1,02	12,00	10,72	4,05	-19,06	7,67	0,90
5,00	2,00	1,11	12,00	11,16	4,23	-19,84	8,04	0,90
5,10	2,04	1,20	12,00	11,61	4,42	-20,65	8,42	0,90
5,20	2,08	1,07	13,00	12,55	4,26	-22,31	8,03	0,98
5,30	2,12	1,16	13,00	13,04	4,44	-23,17	8,39	0,98
5,40	2,16	1,25	13,00	13,53	4,62	-24,06	8,76	0,98
5,50	2,20	1,13	14,00	14,57	4,49	-25,90	8,43	1,05
5,60	2,24	1,21	14,00	15,11	4,66	-26,85	8,79	1,05
5,70	2,28	1,30	14,00	15,65	4,84	-27,82	9,15	1,05
5,80	2,32	1,18	15,00	16,80	4,74	-29,86	8,88	1,13
5,90	2,36	1,27	15,00	17,38	4,91	-30,89	9,23	1,13
6,00	2,40	1,17	16,00	18,61	4,83	-33,07	9,02	1,20
6,10	2,44	1,25	16,00	19,23	5,00	-34,19	9,36	1,20
6,20	2,48	1,33	16,00	19,87	5,18	-35,32	9,71	1,20
6,30	2,52	1,23	17,00	21,21	5,11	-37,71	9,53	1,28
6,40	2,56	1,31	17,00	21,89	5,28	-38,91	9,88	1,28
6,50	2,60	1,40	17,00	22,58	5,46	-40,14	10,23	1,28
6,60	2,64	1,30	18,00	24,05	5,40	-42,74	10,08	1,35

Fonte: Do autor.

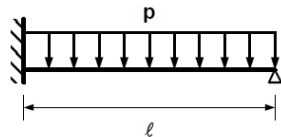
Tabela 48 - Combinação 33

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,70	1,08	0,20	8,00	2,26	1,48	-4,01	2,70	0,90
2,80	1,12	0,23	8,00	2,43	1,59	-4,31	2,92	0,90
2,90	1,16	0,26	8,00	2,60	1,71	-4,63	3,15	0,90
3,00	1,20	0,30	8,00	2,78	1,84	-4,95	3,40	0,90
3,10	1,24	0,34	8,00	2,97	1,97	-5,29	3,65	0,90
3,20	1,28	0,39	8,00	3,17	2,10	-5,63	3,91	0,90
3,30	1,32	0,44	8,00	3,37	2,25	-5,99	4,19	0,90
3,40	1,36	0,49	8,00	3,58	2,39	-6,36	4,49	0,90
3,50	1,40	0,56	8,00	3,79	2,54	-6,74	4,79	0,90
3,60	1,44	0,62	8,00	4,01	2,70	-7,13	5,11	0,90
3,70	1,48	0,69	8,00	4,24	2,87	-7,53	5,45	0,90
3,80	1,52	0,77	8,00	4,47	3,04	-7,94	5,80	0,90
3,90	1,56	0,86	8,00	4,71	3,21	-8,37	6,17	0,90
4,00	1,60	0,95	8,00	4,95	3,40	-8,80	6,56	0,90
4,10	1,64	1,05	8,00	5,20	3,58	-9,25	6,98	0,90
4,20	1,68	1,15	8,00	5,46	3,78	-9,70	7,41	0,90
4,30	1,72	1,27	8,00	5,72	3,98	-10,17	7,87	0,90
4,40	1,76	1,39	8,00	5,99	4,19	-10,65	8,36	0,90
4,50	1,80	1,15	9,00	6,62	3,77	-11,77	7,24	0,90
4,60	1,84	1,25	9,00	6,92	3,96	-12,30	7,63	0,90
4,70	1,88	1,36	9,00	7,22	4,15	-12,84	8,04	0,90
4,80	1,92	1,48	9,00	7,53	4,35	-13,39	8,47	0,90
4,90	1,96	1,26	10,00	8,27	4,02	-14,71	7,65	0,90
5,00	2,00	1,36	10,00	8,61	4,20	-15,31	8,03	0,90
5,10	2,04	1,47	10,00	8,96	4,39	-15,93	8,42	0,90
5,20	2,08	1,27	11,00	9,79	4,15	-17,41	7,82	0,95
5,30	2,12	1,38	11,00	10,17	4,32	-18,08	8,17	0,95
5,40	2,16	1,48	11,00	10,56	4,50	-18,77	8,54	0,95
5,50	2,20	1,60	11,00	10,96	4,68	-19,47	8,91	0,95
5,60	2,24	1,40	12,00	11,91	4,48	-21,17	8,42	1,04
5,70	2,28	1,50	12,00	12,34	4,65	-21,93	8,77	1,04
5,80	2,32	1,61	12,00	12,77	4,83	-22,71	9,13	1,04
5,90	2,36	1,44	13,00	13,83	4,67	-24,58	8,74	1,12
6,00	2,40	1,54	13,00	14,30	4,84	-25,43	9,08	1,12
6,10	2,44	1,64	13,00	14,78	5,01	-26,28	9,43	1,12
6,20	2,48	1,48	14,00	15,95	4,88	-28,35	9,12	1,21
6,30	2,52	1,58	14,00	16,47	5,05	-29,27	9,45	1,21
6,40	2,56	1,68	14,00	16,99	5,22	-30,21	9,79	1,21
6,50	2,60	1,53	15,00	18,27	5,12	-32,48	9,54	1,30
6,60	2,64	1,62	15,00	18,84	5,29	-33,49	9,87	1,30
6,70	2,68	1,72	15,00	19,41	5,46	-34,51	10,21	1,30
6,80	2,72	1,58	16,00	20,81	5,38	-36,99	10,00	1,38
6,90	2,76	1,68	16,00	21,43	5,55	-38,09	10,34	1,38
7,00	2,80	1,77	16,00	22,05	5,72	-39,20	10,67	1,38

Fonte: Do autor.

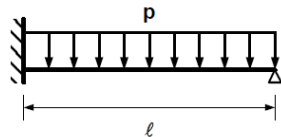
Tabela 49 - Combinação 34

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,60	1,04	0,18	8,00	2,16	1,41	-3,84	2,58	0,90
2,70	1,08	0,21	8,00	2,33	1,53	-4,15	2,80	0,90
2,80	1,12	0,24	8,00	2,51	1,65	-4,46	3,03	0,90
2,90	1,16	0,27	8,00	2,69	1,77	-4,78	3,27	0,90
3,00	1,20	0,31	8,00	2,88	1,90	-5,12	3,52	0,90
3,10	1,24	0,36	8,00	3,07	2,04	-5,47	3,79	0,90
3,20	1,28	0,41	8,00	3,28	2,18	-5,82	4,06	0,90
3,30	1,32	0,46	8,00	3,48	2,33	-6,19	4,35	0,90
3,40	1,36	0,52	8,00	3,70	2,48	-6,57	4,66	0,90
3,50	1,40	0,58	8,00	3,92	2,64	-6,97	4,98	0,90
3,60	1,44	0,65	8,00	4,15	2,80	-7,37	5,31	0,90
3,70	1,48	0,73	8,00	4,38	2,97	-7,79	5,67	0,90
3,80	1,52	0,81	8,00	4,62	3,15	-8,21	6,04	0,90
3,90	1,56	0,90	8,00	4,87	3,33	-8,65	6,43	0,90
4,00	1,60	0,99	8,00	5,12	3,52	-9,10	6,84	0,90
4,10	1,64	1,09	8,00	5,38	3,72	-9,56	7,27	0,90
4,20	1,68	1,20	8,00	5,64	3,92	-10,03	7,73	0,90
4,30	1,72	1,32	8,00	5,92	4,14	-10,52	8,22	0,90
4,40	1,76	1,09	9,00	6,54	3,72	-11,62	7,13	0,90
4,50	1,80	1,19	9,00	6,84	3,91	-12,15	7,52	0,90
4,60	1,84	1,30	9,00	7,14	4,10	-12,70	7,93	0,90
4,70	1,88	1,42	9,00	7,46	4,30	-13,25	8,37	0,90
4,80	1,92	1,20	10,00	8,18	3,98	-14,54	7,56	0,90
4,90	1,96	1,31	10,00	8,53	4,16	-15,16	7,93	0,90
5,00	2,00	1,41	10,00	8,88	4,34	-15,78	8,32	0,90
5,10	2,04	1,22	11,00	9,69	4,10	-17,23	7,73	0,95
5,20	2,08	1,32	11,00	10,08	4,28	-17,91	8,08	0,95
5,30	2,12	1,43	11,00	10,47	4,45	-18,61	8,45	0,95
5,40	2,16	1,54	11,00	10,87	4,64	-19,32	8,83	0,95
5,50	2,20	1,35	12,00	11,81	4,44	-20,99	8,34	1,04
5,60	2,24	1,45	12,00	12,24	4,61	-21,76	8,69	1,04
5,70	2,28	1,56	12,00	12,68	4,79	-22,54	9,05	1,04
5,80	2,32	1,38	13,00	13,72	4,63	-24,39	8,66	1,12
5,90	2,36	1,48	13,00	14,20	4,80	-25,24	9,00	1,12
6,00	2,40	1,59	13,00	14,68	4,97	-26,10	9,36	1,12
6,10	2,44	1,43	14,00	15,83	4,84	-28,14	9,04	1,21
6,20	2,48	1,52	14,00	16,35	5,01	-29,07	9,38	1,21
6,30	2,52	1,62	14,00	16,89	5,19	-30,02	9,72	1,21
6,40	2,56	1,48	15,00	18,15	5,08	-32,26	9,47	1,30
6,50	2,60	1,57	15,00	18,72	5,25	-33,27	9,80	1,30
6,60	2,64	1,67	15,00	19,30	5,43	-34,30	10,14	1,30
6,70	2,68	1,53	16,00	20,68	5,34	-36,75	9,93	1,38
6,80	2,72	1,62	16,00	21,30	5,51	-37,86	10,27	1,38
6,90	2,76	1,72	16,00	21,93	5,68	-38,98	10,61	1,38

Fonte: Do autor.

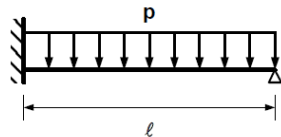
Tabela 50 - Combinação 35

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,60	1,04	0,18	8,00	2,23	1,46	-3,97	2,67	0,90
2,70	1,08	0,21	8,00	2,41	1,58	-4,28	2,90	0,90
2,80	1,12	0,25	8,00	2,59	1,70	-4,61	3,14	0,90
2,90	1,16	0,29	8,00	2,78	1,83	-4,94	3,39	0,90
3,00	1,20	0,33	8,00	2,97	1,97	-5,29	3,65	0,90
3,10	1,24	0,37	8,00	3,18	2,11	-5,65	3,93	0,90
3,20	1,28	0,42	8,00	3,38	2,26	-6,02	4,21	0,90
3,30	1,32	0,48	8,00	3,60	2,41	-6,40	4,52	0,90
3,40	1,36	0,54	8,00	3,82	2,57	-6,79	4,84	0,90
3,50	1,40	0,61	8,00	4,05	2,73	-7,20	5,17	0,90
3,60	1,44	0,68	8,00	4,28	2,90	-7,61	5,52	0,90
3,70	1,48	0,76	8,00	4,52	3,08	-8,04	5,89	0,90
3,80	1,52	0,84	8,00	4,77	3,26	-8,48	6,28	0,90
3,90	1,56	0,93	8,00	5,03	3,45	-8,94	6,69	0,90
4,00	1,60	1,03	8,00	5,29	3,65	-9,40	7,12	0,90
4,10	1,64	1,14	8,00	5,56	3,86	-9,88	7,58	0,90
4,20	1,68	1,26	8,00	5,83	4,07	-10,36	8,07	0,90
4,30	1,72	1,04	9,00	6,44	3,66	-11,44	7,00	0,90
4,40	1,76	1,13	9,00	6,74	3,85	-11,98	7,39	0,90
4,50	1,80	1,24	9,00	7,05	4,04	-12,53	7,81	0,90
4,60	1,84	1,36	9,00	7,37	4,24	-13,09	8,24	0,90
4,70	1,88	1,15	10,00	8,08	3,92	-14,36	7,44	0,90
4,80	1,92	1,25	10,00	8,43	4,10	-14,98	7,82	0,90
4,90	1,96	1,35	10,00	8,78	4,29	-15,61	8,21	0,90
5,00	2,00	1,17	11,00	9,58	4,05	-17,03	7,63	0,95
5,10	2,04	1,27	11,00	9,97	4,23	-17,72	7,98	0,95
5,20	2,08	1,37	11,00	10,36	4,41	-18,42	8,35	0,95
5,30	2,12	1,48	11,00	10,77	4,59	-19,14	8,73	0,95
5,40	2,16	1,29	12,00	11,69	4,39	-20,78	8,24	1,04
5,50	2,20	1,39	12,00	12,13	4,56	-21,55	8,60	1,04
5,60	2,24	1,50	12,00	12,57	4,74	-22,34	8,96	1,04
5,70	2,28	1,33	13,00	13,59	4,58	-24,16	8,57	1,12
5,80	2,32	1,43	13,00	14,08	4,75	-25,02	8,92	1,12
5,90	2,36	1,53	13,00	14,57	4,93	-25,89	9,27	1,12
6,00	2,40	1,38	14,00	15,70	4,80	-27,90	8,96	1,21
6,10	2,44	1,47	14,00	16,22	4,97	-28,84	9,29	1,21
6,20	2,48	1,57	14,00	16,76	5,15	-29,79	9,64	1,21
6,30	2,52	1,43	15,00	18,00	5,04	-32,00	9,38	1,30
6,40	2,56	1,52	15,00	18,58	5,21	-33,02	9,72	1,30
6,50	2,60	1,62	15,00	19,16	5,39	-34,06	10,06	1,30
6,60	2,64	1,48	16,00	20,52	5,30	-36,48	9,85	1,38
6,70	2,68	1,57	16,00	21,15	5,47	-37,60	10,19	1,38
6,80	2,72	1,67	16,00	21,79	5,65	-38,73	10,53	1,38
6,90	2,76	1,54	17,00	23,27	5,58	-41,36	10,35	1,47

Fonte: Do autor.

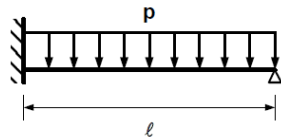
Tabela 51 - Combinação 36

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,50	1,00	0,16	8,00	2,13	1,39	-3,79	2,54	0,90
2,60	1,04	0,19	8,00	2,31	1,51	-4,10	2,77	0,90
2,70	1,08	0,22	8,00	2,49	1,63	-4,42	3,00	0,90
2,80	1,12	0,26	8,00	2,67	1,76	-4,75	3,25	0,90
2,90	1,16	0,30	8,00	2,87	1,90	-5,10	3,51	0,90
3,00	1,20	0,34	8,00	3,07	2,03	-5,46	3,78	0,90
3,10	1,24	0,39	8,00	3,28	2,18	-5,83	4,07	0,90
3,20	1,28	0,44	8,00	3,49	2,33	-6,21	4,37	0,90
3,30	1,32	0,50	8,00	3,71	2,49	-6,60	4,68	0,90
3,40	1,36	0,56	8,00	3,94	2,65	-7,01	5,01	0,90
3,50	1,40	0,63	8,00	4,18	2,82	-7,43	5,36	0,90
3,60	1,44	0,71	8,00	4,42	3,00	-7,86	5,73	0,90
3,70	1,48	0,79	8,00	4,67	3,19	-8,30	6,12	0,90
3,80	1,52	0,88	8,00	4,93	3,38	-8,75	6,52	0,90
3,90	1,56	0,97	8,00	5,19	3,57	-9,22	6,95	0,90
4,00	1,60	1,08	8,00	5,46	3,78	-9,70	7,41	0,90
4,10	1,64	1,19	8,00	5,73	3,99	-10,19	7,89	0,90
4,20	1,68	0,98	9,00	6,33	3,59	-11,25	6,86	0,90
4,30	1,72	1,07	9,00	6,63	3,78	-11,79	7,25	0,90
4,40	1,76	1,18	9,00	6,94	3,97	-12,34	7,66	0,90
4,50	1,80	1,29	9,00	7,26	4,17	-12,91	8,10	0,90
4,60	1,84	1,09	10,00	7,96	3,86	-14,15	7,32	0,90
4,70	1,88	1,19	10,00	8,31	4,04	-14,77	7,70	0,90
4,80	1,92	1,29	10,00	8,67	4,23	-15,41	8,09	0,90
4,90	1,96	1,12	11,00	9,46	3,99	-16,81	7,51	0,95
5,00	2,00	1,21	11,00	9,85	4,17	-17,50	7,87	0,95
5,10	2,04	1,31	11,00	10,24	4,35	-18,21	8,24	0,95
5,20	2,08	1,41	11,00	10,65	4,54	-18,93	8,62	0,95
5,30	2,12	1,24	12,00	11,56	4,34	-20,54	8,14	1,04
5,40	2,16	1,34	12,00	12,00	4,51	-21,32	8,49	1,04
5,50	2,20	1,44	12,00	12,44	4,69	-22,12	8,86	1,04
5,60	2,24	1,28	13,00	13,45	4,53	-23,91	8,47	1,12
5,70	2,28	1,37	13,00	13,94	4,70	-24,77	8,82	1,12
5,80	2,32	1,47	13,00	14,43	4,88	-25,65	9,17	1,12
5,90	2,36	1,32	14,00	15,54	4,75	-27,63	8,86	1,21
6,00	2,40	1,42	14,00	16,08	4,92	-28,57	9,20	1,21
6,10	2,44	1,51	14,00	16,62	5,10	-29,54	9,55	1,21
6,20	2,48	1,38	15,00	17,84	4,99	-31,71	9,29	1,30
6,30	2,52	1,47	15,00	18,42	5,17	-32,74	9,63	1,30
6,40	2,56	1,56	15,00	19,01	5,34	-33,79	9,97	1,30
6,50	2,60	1,43	16,00	20,35	5,25	-36,18	9,76	1,38
6,60	2,64	1,52	16,00	20,98	5,43	-37,30	10,10	1,38
6,70	2,68	1,61	16,00	21,62	5,60	-38,44	10,44	1,38
6,80	2,72	1,49	17,00	23,09	5,53	-41,04	10,26	1,47

Fonte: Do autor.

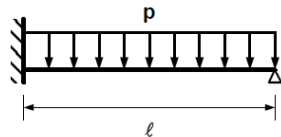
Tabela 52 - Combinação 37

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,50	1,00	0,15	8,00	2,15	1,41	-3,83	2,57	0,90
2,60	1,04	0,18	8,00	2,33	1,53	-4,14	2,80	0,90
2,70	1,08	0,21	8,00	2,51	1,65	-4,47	3,03	0,90
2,80	1,12	0,24	8,00	2,70	1,78	-4,80	3,28	0,90
2,90	1,16	0,27	8,00	2,90	1,92	-5,15	3,55	0,90
3,00	1,20	0,31	8,00	3,10	2,06	-5,51	3,82	0,90
3,10	1,24	0,36	8,00	3,31	2,20	-5,89	4,11	0,90
3,20	1,28	0,41	8,00	3,53	2,36	-6,27	4,42	0,90
3,30	1,32	0,46	8,00	3,75	2,52	-6,67	4,74	0,90
3,40	1,36	0,52	8,00	3,98	2,68	-7,08	5,07	0,90
3,50	1,40	0,58	8,00	4,22	2,86	-7,50	5,43	0,90
3,60	1,44	0,65	8,00	4,47	3,04	-7,94	5,80	0,90
3,70	1,48	0,73	8,00	4,72	3,22	-8,39	6,19	0,90
3,80	1,52	0,81	8,00	4,98	3,41	-8,84	6,61	0,90
3,90	1,56	0,90	8,00	5,24	3,61	-9,32	7,04	0,90
4,00	1,60	0,99	8,00	5,51	3,82	-9,80	7,51	0,90
4,10	1,64	1,09	8,00	5,79	4,04	-10,30	8,00	0,90
4,20	1,68	1,20	8,00	6,08	4,26	-10,80	8,52	0,90
4,30	1,72	1,32	8,00	6,37	4,50	-11,33	9,08	0,90
4,40	1,76	1,09	9,00	7,01	4,02	-12,46	7,76	0,90
4,50	1,80	1,19	9,00	7,33	4,22	-13,04	8,20	0,90
4,60	1,84	1,30	9,00	7,66	4,43	-13,62	8,66	0,90
4,70	1,88	1,42	9,00	8,00	4,65	-14,22	9,14	0,93
4,80	1,92	1,20	10,00	8,75	4,28	-15,55	8,18	0,90
4,90	1,96	1,31	10,00	9,12	4,47	-16,21	8,59	0,90
5,00	2,00	1,41	10,00	9,49	4,67	-16,88	9,02	0,93
5,10	2,04	1,22	11,00	10,33	4,39	-18,37	8,32	0,95
5,20	2,08	1,32	11,00	10,74	4,58	-19,10	8,71	0,95
5,30	2,12	1,43	11,00	11,16	4,77	-19,84	9,11	0,95
5,40	2,16	1,54	11,00	11,59	4,97	-20,59	9,52	0,99
5,50	2,20	1,35	12,00	12,55	4,74	-22,31	8,94	1,04
5,60	2,24	1,45	12,00	13,01	4,92	-23,13	9,32	1,04
5,70	2,28	1,56	12,00	13,48	5,11	-23,96	9,72	1,04
5,80	2,32	1,38	13,00	14,55	4,93	-25,86	9,26	1,12
5,90	2,36	1,48	13,00	15,05	5,11	-26,76	9,63	1,12
6,00	2,40	1,59	13,00	15,57	5,30	-27,68	10,01	1,12
6,10	2,44	1,43	14,00	16,75	5,14	-29,77	9,63	1,21
6,20	2,48	1,52	14,00	17,30	5,32	-30,75	10,00	1,21
6,30	2,52	1,62	14,00	17,86	5,51	-31,75	10,37	1,21
6,40	2,56	1,48	15,00	19,15	5,38	-34,05	10,06	1,30
6,50	2,60	1,57	15,00	19,76	5,56	-35,12	10,42	1,30
6,60	2,64	1,67	15,00	20,37	5,75	-36,21	10,78	1,30
6,70	2,68	1,53	16,00	21,78	5,64	-38,72	10,53	1,38
6,80	2,72	1,62	16,00	22,44	5,82	-39,88	10,88	1,38

Fonte: Do autor.

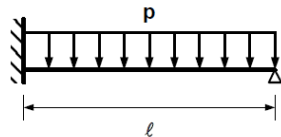
Tabela 53 - Combinação 38

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,50	1,00	0,16	8,00	2,22	1,45	-3,95	2,66	0,90
2,60	1,04	0,18	8,00	2,40	1,57	-4,27	2,89	0,90
2,70	1,08	0,21	8,00	2,59	1,70	-4,60	3,14	0,90
2,80	1,12	0,25	8,00	2,78	1,84	-4,95	3,39	0,90
2,90	1,16	0,29	8,00	2,99	1,98	-5,31	3,67	0,90
3,00	1,20	0,33	8,00	3,20	2,12	-5,68	3,95	0,90
3,10	1,24	0,37	8,00	3,41	2,28	-6,07	4,25	0,90
3,20	1,28	0,42	8,00	3,64	2,43	-6,46	4,57	0,90
3,30	1,32	0,48	8,00	3,87	2,60	-6,87	4,90	0,90
3,40	1,36	0,54	8,00	4,11	2,77	-7,30	5,25	0,90
3,50	1,40	0,61	8,00	4,35	2,95	-7,73	5,62	0,90
3,60	1,44	0,68	8,00	4,60	3,14	-8,18	6,01	0,90
3,70	1,48	0,76	8,00	4,86	3,33	-8,64	6,42	0,90
3,80	1,52	0,84	8,00	5,13	3,53	-9,12	6,85	0,90
3,90	1,56	0,93	8,00	5,40	3,74	-9,60	7,31	0,90
4,00	1,60	1,03	8,00	5,68	3,95	-10,10	7,80	0,90
4,10	1,64	1,14	8,00	5,97	4,18	-10,61	8,32	0,90
4,20	1,68	1,26	8,00	6,26	4,41	-11,14	8,87	0,90
4,30	1,72	1,04	9,00	6,89	3,94	-12,25	7,59	0,90
4,40	1,76	1,13	9,00	7,22	4,15	-12,83	8,03	0,90
4,50	1,80	1,24	9,00	7,55	4,36	-13,42	8,49	0,90
4,60	1,84	1,36	9,00	7,89	4,57	-14,02	8,98	0,91
4,70	1,88	1,15	10,00	8,62	4,21	-15,32	8,04	0,90
4,80	1,92	1,25	10,00	8,99	4,40	-15,98	8,45	0,90
4,90	1,96	1,35	10,00	9,37	4,61	-16,66	8,88	0,92
5,00	2,00	1,17	11,00	10,20	4,33	-18,13	8,19	0,95
5,10	2,04	1,27	11,00	10,61	4,52	-18,86	8,58	0,95
5,20	2,08	1,37	11,00	11,03	4,71	-19,60	8,98	0,95
5,30	2,12	1,48	11,00	11,46	4,91	-20,37	9,40	0,98
5,40	2,16	1,29	12,00	12,41	4,68	-22,05	8,82	1,04
5,50	2,20	1,39	12,00	12,87	4,86	-22,88	9,21	1,04
5,60	2,24	1,50	12,00	13,34	5,06	-23,72	9,60	1,04
5,70	2,28	1,33	13,00	14,39	4,87	-25,59	9,15	1,12
5,80	2,32	1,43	13,00	14,90	5,05	-26,49	9,52	1,12
5,90	2,36	1,53	13,00	15,42	5,24	-27,41	9,90	1,12
6,00	2,40	1,38	14,00	16,58	5,09	-29,47	9,53	1,21
6,10	2,44	1,47	14,00	17,14	5,27	-30,47	9,89	1,21
6,20	2,48	1,57	14,00	17,71	5,46	-31,47	10,26	1,21
6,30	2,52	1,43	15,00	18,98	5,33	-33,74	9,96	1,30
6,40	2,56	1,52	15,00	19,59	5,51	-34,82	10,31	1,30
6,50	2,60	1,62	15,00	20,20	5,70	-35,91	10,68	1,30
6,60	2,64	1,48	16,00	21,60	5,59	-38,39	10,43	1,38
6,70	2,68	1,57	16,00	22,26	5,77	-39,56	10,78	1,38
6,80	2,72	1,67	16,00	22,92	5,96	-40,75	11,15	1,38

Fonte: Do autor.

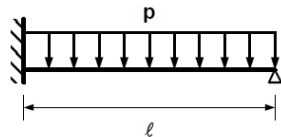
Tabela 54 - Combinação 39

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,50	1,00	0,16	8,00	2,29	1,50	-4,06	2,74	0,90
2,60	1,04	0,19	8,00	2,47	1,62	-4,39	2,98	0,90
2,70	1,08	0,22	8,00	2,67	1,76	-4,74	3,24	0,90
2,80	1,12	0,26	8,00	2,87	1,89	-5,10	3,50	0,90
2,90	1,16	0,30	8,00	3,08	2,04	-5,47	3,79	0,90
3,00	1,20	0,34	8,00	3,29	2,19	-5,85	4,08	0,90
3,10	1,24	0,39	8,00	3,51	2,35	-6,25	4,40	0,90
3,20	1,28	0,44	8,00	3,74	2,51	-6,66	4,72	0,90
3,30	1,32	0,50	8,00	3,98	2,68	-7,08	5,07	0,90
3,40	1,36	0,56	8,00	4,23	2,86	-7,51	5,44	0,90
3,50	1,40	0,63	8,00	4,48	3,05	-7,96	5,82	0,90
3,60	1,44	0,71	8,00	4,74	3,24	-8,42	6,23	0,90
3,70	1,48	0,79	8,00	5,01	3,44	-8,90	6,65	0,90
3,80	1,52	0,88	8,00	5,28	3,64	-9,39	7,11	0,90
3,90	1,56	0,97	8,00	5,56	3,86	-9,89	7,59	0,90
4,00	1,60	1,08	8,00	5,85	4,08	-10,40	8,10	0,90
4,10	1,64	1,19	8,00	6,15	4,32	-10,93	8,65	0,90
4,20	1,68	0,98	9,00	6,76	3,86	-12,02	7,42	0,90
4,30	1,72	1,07	9,00	7,09	4,06	-12,60	7,86	0,90
4,40	1,76	1,18	9,00	7,42	4,27	-13,19	8,31	0,90
4,50	1,80	1,29	9,00	7,76	4,49	-13,80	8,80	0,90
4,60	1,84	1,09	10,00	8,48	4,13	-15,08	7,88	0,90
4,70	1,88	1,19	10,00	8,85	4,33	-15,74	8,29	0,90
4,80	1,92	1,29	10,00	9,24	4,53	-16,42	8,72	0,91
4,90	1,96	1,12	11,00	10,05	4,26	-17,86	8,05	0,95
5,00	2,00	1,21	11,00	10,46	4,45	-18,59	8,44	0,95
5,10	2,04	1,31	11,00	10,88	4,64	-19,34	8,84	0,95
5,20	2,08	1,41	11,00	11,31	4,84	-20,11	9,26	0,97
5,30	2,12	1,24	12,00	12,25	4,61	-21,77	8,69	1,04
5,40	2,16	1,34	12,00	12,71	4,80	-22,60	9,08	1,04
5,50	2,20	1,44	12,00	13,19	4,99	-23,44	9,47	1,04
5,60	2,24	1,28	13,00	14,22	4,81	-25,28	9,02	1,12
5,70	2,28	1,37	13,00	14,74	4,99	-26,20	9,39	1,12
5,80	2,32	1,47	13,00	15,26	5,18	-27,12	9,78	1,12
5,90	2,36	1,32	14,00	16,40	5,03	-29,15	9,41	1,21
6,00	2,40	1,42	14,00	16,96	5,21	-30,15	9,77	1,21
6,10	2,44	1,51	14,00	17,53	5,40	-31,16	10,15	1,21
6,20	2,48	1,38	15,00	18,79	5,27	-33,39	9,84	1,30
6,30	2,52	1,47	15,00	19,40	5,46	-34,48	10,20	1,30
6,40	2,56	1,56	15,00	20,02	5,64	-35,58	10,57	1,30
6,50	2,60	1,43	16,00	21,39	5,54	-38,02	10,32	1,38
6,60	2,64	1,52	16,00	22,06	5,72	-39,20	10,67	1,38
6,70	2,68	1,61	16,00	22,73	5,90	-40,40	11,04	1,38
6,80	2,72	1,49	17,00	24,23	5,82	-43,06	10,83	1,47

Fonte: Do autor.

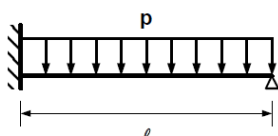
Tabela 55 - Combinação 40

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,40	0,96	0,14	8,00	2,17	1,42	-3,85	2,59	0,90
2,50	1,00	0,17	8,00	2,35	1,54	-4,18	2,83	0,90
2,60	1,04	0,20	8,00	2,54	1,67	-4,52	3,08	0,90
2,70	1,08	0,23	8,00	2,74	1,81	-4,88	3,34	0,90
2,80	1,12	0,27	8,00	2,95	1,95	-5,24	3,62	0,90
2,90	1,16	0,31	8,00	3,16	2,10	-5,62	3,91	0,90
3,00	1,20	0,35	8,00	3,39	2,26	-6,02	4,22	0,90
3,10	1,24	0,40	8,00	3,62	2,42	-6,43	4,54	0,90
3,20	1,28	0,46	8,00	3,85	2,59	-6,85	4,88	0,90
3,30	1,32	0,52	8,00	4,10	2,77	-7,28	5,24	0,90
3,40	1,36	0,58	8,00	4,35	2,95	-7,73	5,62	0,90
3,50	1,40	0,66	8,00	4,61	3,14	-8,19	6,02	0,90
3,60	1,44	0,73	8,00	4,88	3,34	-8,67	6,44	0,90
3,70	1,48	0,82	8,00	5,15	3,55	-9,16	6,89	0,90
3,80	1,52	0,91	8,00	5,43	3,76	-9,66	7,37	0,90
3,90	1,56	1,01	8,00	5,72	3,98	-10,17	7,87	0,90
4,00	1,60	1,12	8,00	6,02	4,22	-10,70	8,41	0,90
4,10	1,64	0,92	9,00	6,62	3,77	-11,77	7,24	0,90
4,20	1,68	1,01	9,00	6,95	3,98	-12,35	7,67	0,90
4,30	1,72	1,11	9,00	7,28	4,19	-12,94	8,12	0,90
4,40	1,76	1,22	9,00	7,62	4,40	-13,55	8,60	0,90
4,50	1,80	1,03	10,00	8,33	4,05	-14,81	7,72	0,90
4,60	1,84	1,13	10,00	8,71	4,25	-15,47	8,13	0,90
4,70	1,88	1,23	10,00	9,09	4,46	-16,15	8,56	0,90
4,80	1,92	1,34	10,00	9,48	4,66	-16,85	9,00	0,93
4,90	1,96	1,15	11,00	10,30	4,38	-18,31	8,29	0,95
5,00	2,00	1,25	11,00	10,72	4,57	-19,06	8,69	0,95
5,10	2,04	1,35	11,00	11,16	4,77	-19,83	9,11	0,95
5,20	2,08	1,19	12,00	12,07	4,54	-21,46	8,55	1,04
5,30	2,12	1,28	12,00	12,54	4,73	-22,30	8,94	1,04
5,40	2,16	1,38	12,00	13,02	4,93	-23,15	9,33	1,04
5,50	2,20	1,23	13,00	14,04	4,74	-24,96	8,89	1,12
5,60	2,24	1,32	13,00	14,56	4,93	-25,87	9,26	1,12
5,70	2,28	1,41	13,00	15,08	5,12	-26,80	9,64	1,12
5,80	2,32	1,27	14,00	16,20	4,97	-28,80	9,28	1,21
5,90	2,36	1,36	14,00	16,77	5,15	-29,81	9,65	1,21
6,00	2,40	1,46	14,00	17,34	5,34	-30,82	10,02	1,21
6,10	2,44	1,32	15,00	18,58	5,21	-33,02	9,72	1,30
6,20	2,48	1,41	15,00	19,19	5,39	-34,12	10,08	1,30
6,30	2,52	1,51	15,00	19,82	5,58	-35,22	10,45	1,30
6,40	2,56	1,38	16,00	21,17	5,48	-37,63	10,20	1,38
6,50	2,60	1,47	16,00	21,84	5,66	-38,82	10,56	1,38
6,60	2,64	1,56	16,00	22,52	5,85	-40,02	10,92	1,38
6,70	2,68	1,44	17,00	23,99	5,76	-42,65	10,71	1,47

Fonte: Do autor.

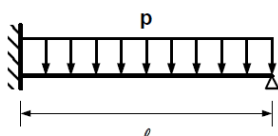
Tabela 56 - Combinação 41

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,90	1,16	0,24	8,00	2,60	1,70	-4,63	3,12	0,90
3,00	1,20	0,28	8,00	2,78	1,83	-4,95	3,35	0,90
3,10	1,24	0,32	8,00	2,97	1,95	-5,29	3,60	0,90
3,20	1,28	0,36	8,00	3,17	2,09	-5,63	3,85	0,90
3,30	1,32	0,41	8,00	3,37	2,23	-5,99	4,12	0,90
3,40	1,36	0,46	8,00	3,58	2,37	-6,36	4,40	0,90
3,50	1,40	0,51	8,00	3,79	2,52	-6,74	4,70	0,90
3,60	1,44	0,58	8,00	4,01	2,68	-7,13	5,00	0,90
3,70	1,48	0,64	8,00	4,24	2,84	-7,53	5,32	0,90
3,80	1,52	0,71	8,00	4,47	3,00	-7,94	5,66	0,90
3,90	1,56	0,79	8,00	4,71	3,17	-8,37	6,01	0,90
4,00	1,60	0,88	8,00	4,95	3,35	-8,80	6,37	0,90
4,10	1,64	0,97	8,00	5,20	3,53	-9,25	6,75	0,90
4,20	1,68	1,07	8,00	5,46	3,72	-9,70	7,15	0,90
4,30	1,72	1,17	8,00	5,72	3,92	-10,17	7,57	0,90
4,40	1,76	1,28	8,00	5,99	4,12	-10,65	8,01	0,90
4,50	1,80	1,41	8,00	6,27	4,33	-11,14	8,47	0,90
4,60	1,84	1,54	8,00	6,55	4,55	-11,64	8,96	0,91
4,70	1,88	1,26	9,00	7,22	4,09	-12,84	7,80	0,90
4,80	1,92	1,37	9,00	7,53	4,28	-13,39	8,20	0,90
4,90	1,96	1,49	9,00	7,85	4,48	-13,96	8,61	0,90
5,00	2,00	1,62	9,00	8,18	4,68	-14,53	9,04	0,94
5,10	2,04	1,36	10,00	8,96	4,34	-15,93	8,19	1,01
5,20	2,08	1,47	10,00	9,32	4,52	-16,56	8,57	1,01
5,30	2,12	1,59	10,00	9,68	4,71	-17,21	8,96	1,01
5,40	2,16	1,72	10,00	10,05	4,90	-17,86	9,36	1,01
5,50	2,20	1,48	11,00	10,96	4,63	-19,47	8,70	1,11
5,60	2,24	1,59	11,00	11,36	4,81	-20,19	9,06	1,11
5,70	2,28	1,70	11,00	11,77	4,99	-20,92	9,44	1,11
5,80	2,32	1,83	11,00	12,18	5,18	-21,66	9,83	1,11
5,90	2,36	1,60	12,00	13,22	4,95	-23,50	9,28	1,21
6,00	2,40	1,71	12,00	13,67	5,13	-24,30	9,64	1,21
6,10	2,44	1,83	12,00	14,13	5,32	-25,12	10,02	1,21
6,20	2,48	1,62	13,00	15,27	5,14	-27,15	9,59	1,31
6,30	2,52	1,73	13,00	15,77	5,31	-28,03	9,94	1,31
6,40	2,56	1,84	13,00	16,27	5,49	-28,93	10,30	1,31
6,50	2,60	1,65	14,00	17,53	5,35	-31,16	9,95	1,41
6,60	2,64	1,76	14,00	18,07	5,52	-32,13	10,30	1,41
6,70	2,68	1,87	14,00	18,63	5,70	-33,11	10,65	1,41
6,80	2,72	1,69	15,00	20,00	5,59	-35,55	10,37	1,51
6,90	2,76	1,79	15,00	20,59	5,76	-36,60	10,71	1,51
7,00	2,80	1,90	15,00	21,19	5,94	-37,67	11,06	1,51
7,10	2,84	1,74	16,00	22,69	5,84	-40,33	10,83	1,61
7,20	2,88	1,84	16,00	23,33	6,02	-41,47	11,17	1,61

Fonte: Do autor.

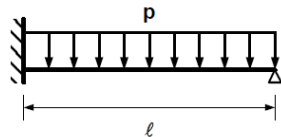
Tabela 57 - Combinação 42

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,80	1,12	0,22	8,00	2,51	1,64	-4,46	3,00	0,90
2,90	1,16	0,25	8,00	2,69	1,76	-4,78	3,23	0,90
3,00	1,20	0,29	8,00	2,88	1,89	-5,12	3,47	0,90
3,10	1,24	0,33	8,00	3,07	2,02	-5,47	3,73	0,90
3,20	1,28	0,38	8,00	3,28	2,16	-5,82	4,00	0,90
3,30	1,32	0,42	8,00	3,48	2,31	-6,19	4,28	0,90
3,40	1,36	0,48	8,00	3,70	2,46	-6,57	4,57	0,90
3,50	1,40	0,54	8,00	3,92	2,61	-6,97	4,88	0,90
3,60	1,44	0,60	8,00	4,15	2,77	-7,37	5,20	0,90
3,70	1,48	0,67	8,00	4,38	2,94	-7,79	5,53	0,90
3,80	1,52	0,75	8,00	4,62	3,11	-8,21	5,88	0,90
3,90	1,56	0,83	8,00	4,87	3,29	-8,65	6,24	0,90
4,00	1,60	0,92	8,00	5,12	3,47	-9,10	6,63	0,90
4,10	1,64	1,01	8,00	5,38	3,67	-9,56	7,03	0,90
4,20	1,68	1,11	8,00	5,64	3,86	-10,03	7,45	0,90
4,30	1,72	1,22	8,00	5,92	4,07	-10,52	7,89	0,90
4,40	1,76	1,34	8,00	6,19	4,28	-11,01	8,35	0,90
4,50	1,80	1,47	8,00	6,48	4,50	-11,52	8,84	0,90
4,60	1,84	1,21	9,00	7,14	4,04	-12,70	7,69	0,90
4,70	1,88	1,32	9,00	7,46	4,24	-13,25	8,10	0,90
4,80	1,92	1,43	9,00	7,78	4,44	-13,82	8,51	0,90
4,90	1,96	1,55	9,00	8,10	4,64	-14,41	8,95	0,93
5,00	2,00	1,31	10,00	8,88	4,29	-15,78	8,10	1,01
5,10	2,04	1,42	10,00	9,24	4,48	-16,42	8,48	1,01
5,20	2,08	1,53	10,00	9,60	4,67	-17,07	8,88	1,01
5,30	2,12	1,65	10,00	9,98	4,87	-17,73	9,28	1,01
5,40	2,16	1,42	11,00	10,87	4,59	-19,32	8,62	1,11
5,50	2,20	1,53	11,00	11,27	4,77	-20,04	8,99	1,11
5,60	2,24	1,65	11,00	11,69	4,96	-20,78	9,37	1,11
5,70	2,28	1,44	12,00	12,68	4,74	-22,54	8,86	1,21
5,80	2,32	1,54	12,00	13,13	4,92	-23,34	9,21	1,21
5,90	2,36	1,65	12,00	13,59	5,10	-24,15	9,58	1,21
6,00	2,40	1,77	12,00	14,05	5,29	-24,98	9,95	1,21
6,10	2,44	1,57	13,00	15,18	5,10	-26,98	9,52	1,31
6,20	2,48	1,67	13,00	15,68	5,28	-27,87	9,87	1,31
6,30	2,52	1,78	13,00	16,19	5,46	-28,78	10,23	1,31
6,40	2,56	1,60	14,00	17,43	5,32	-30,98	9,89	1,41
6,50	2,60	1,70	14,00	17,98	5,49	-31,95	10,23	1,41
6,60	2,64	1,81	14,00	18,53	5,67	-32,94	10,59	1,41
6,70	2,68	1,64	15,00	19,89	5,55	-35,35	10,31	1,51
6,80	2,72	1,74	15,00	20,49	5,73	-36,41	10,65	1,51
6,90	2,76	1,85	15,00	21,09	5,91	-37,49	11,00	1,51
7,00	2,80	1,69	16,00	22,57	5,81	-40,12	10,77	1,61
7,10	2,84	1,79	16,00	23,22	5,99	-41,27	11,11	1,61

Fonte: Do autor.

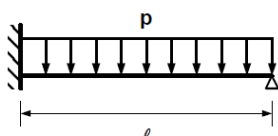
Tabela 58 - Combinação 43

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,80	1,12	0,23	8,00	2,59	1,69	-4,61	3,10	0,90
2,90	1,16	0,26	8,00	2,78	1,82	-4,94	3,34	0,90
3,00	1,20	0,30	8,00	2,97	1,95	-5,29	3,60	0,90
3,10	1,24	0,34	8,00	3,18	2,09	-5,65	3,86	0,90
3,20	1,28	0,39	8,00	3,38	2,24	-6,02	4,14	0,90
3,30	1,32	0,44	8,00	3,60	2,39	-6,40	4,43	0,90
3,40	1,36	0,50	8,00	3,82	2,54	-6,79	4,74	0,90
3,50	1,40	0,56	8,00	4,05	2,70	-7,20	5,06	0,90
3,60	1,44	0,63	8,00	4,28	2,87	-7,61	5,39	0,90
3,70	1,48	0,70	8,00	4,52	3,04	-8,04	5,74	0,90
3,80	1,52	0,78	8,00	4,77	3,22	-8,48	6,10	0,90
3,90	1,56	0,86	8,00	5,03	3,41	-8,94	6,49	0,90
4,00	1,60	0,96	8,00	5,29	3,60	-9,40	6,89	0,90
4,10	1,64	1,06	8,00	5,56	3,80	-9,88	7,31	0,90
4,20	1,68	1,16	8,00	5,83	4,00	-10,36	7,75	0,90
4,30	1,72	1,28	8,00	6,11	4,21	-10,86	8,21	0,90
4,40	1,76	1,40	8,00	6,40	4,43	-11,37	8,70	0,90
4,50	1,80	1,15	9,00	7,05	3,99	-12,53	7,58	0,90
4,60	1,84	1,26	9,00	7,37	4,18	-13,09	7,98	0,90
4,70	1,88	1,37	9,00	7,69	4,38	-13,67	8,40	0,90
4,80	1,92	1,49	9,00	8,02	4,59	-14,26	8,83	0,92
4,90	1,96	1,25	10,00	8,78	4,24	-15,61	8,00	1,01
5,00	2,00	1,36	10,00	9,14	4,43	-16,25	8,38	1,01
5,10	2,04	1,47	10,00	9,51	4,62	-16,91	8,78	1,01
5,20	2,08	1,59	10,00	9,89	4,82	-17,58	9,19	1,01
5,30	2,12	1,37	11,00	10,77	4,54	-19,14	8,53	1,11
5,40	2,16	1,47	11,00	11,18	4,72	-19,87	8,90	1,11
5,50	2,20	1,59	11,00	11,59	4,91	-20,61	9,28	1,11
5,60	2,24	1,70	11,00	12,02	5,11	-21,36	9,68	1,11
5,70	2,28	1,49	12,00	13,02	4,88	-23,15	9,13	1,21
5,80	2,32	1,60	12,00	13,48	5,06	-23,97	9,49	1,21
5,90	2,36	1,71	12,00	13,95	5,25	-24,80	9,87	1,21
6,00	2,40	1,51	13,00	15,06	5,06	-26,78	9,44	1,31
6,10	2,44	1,62	13,00	15,57	5,24	-27,67	9,79	1,31
6,20	2,48	1,73	13,00	16,08	5,43	-28,59	10,16	1,31
6,30	2,52	1,55	14,00	17,31	5,28	-30,76	9,81	1,41
6,40	2,56	1,65	14,00	17,86	5,45	-31,74	10,16	1,41
6,50	2,60	1,76	14,00	18,42	5,64	-32,74	10,52	1,41
6,60	2,64	1,59	15,00	19,76	5,52	-35,12	10,23	1,51
6,70	2,68	1,69	15,00	20,36	5,69	-36,19	10,58	1,51
6,80	2,72	1,79	15,00	20,97	5,87	-37,28	10,93	1,51
6,90	2,76	1,64	16,00	22,43	5,77	-39,87	10,69	1,61
7,00	2,80	1,74	16,00	23,09	5,95	-41,04	11,04	1,61
7,10	2,84	1,84	16,00	23,75	6,13	-42,22	11,39	1,61

Fonte: Do autor.

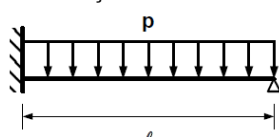
Tabela 59 - Combinação 44

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,70	1,08	0,21	8,00	2,49	1,62	-4,42	2,97	0,90
2,80	1,12	0,24	8,00	2,67	1,75	-4,75	3,21	0,90
2,90	1,16	0,28	8,00	2,87	1,88	-5,10	3,46	0,90
3,00	1,20	0,31	8,00	3,07	2,02	-5,46	3,72	0,90
3,10	1,24	0,36	8,00	3,28	2,16	-5,83	4,00	0,90
3,20	1,28	0,41	8,00	3,49	2,31	-6,21	4,29	0,90
3,30	1,32	0,46	8,00	3,71	2,47	-6,60	4,59	0,90
3,40	1,36	0,52	8,00	3,94	2,63	-7,01	4,91	0,90
3,50	1,40	0,58	8,00	4,18	2,79	-7,43	5,24	0,90
3,60	1,44	0,65	8,00	4,42	2,97	-7,86	5,59	0,90
3,70	1,48	0,73	8,00	4,67	3,15	-8,30	5,95	0,90
3,80	1,52	0,81	8,00	4,93	3,33	-8,75	6,33	0,90
3,90	1,56	0,90	8,00	5,19	3,52	-9,22	6,73	0,90
4,00	1,60	1,00	8,00	5,46	3,72	-9,70	7,15	0,90
4,10	1,64	1,10	8,00	5,73	3,93	-10,19	7,59	0,90
4,20	1,68	1,21	8,00	6,02	4,14	-10,69	8,05	0,90
4,30	1,72	1,33	8,00	6,31	4,36	-11,21	8,54	0,90
4,40	1,76	1,09	9,00	6,94	3,92	-12,34	7,44	0,90
4,50	1,80	1,19	9,00	7,26	4,12	-12,91	7,85	0,90
4,60	1,84	1,30	9,00	7,59	4,32	-13,49	8,27	0,90
4,70	1,88	1,42	9,00	7,92	4,53	-14,08	8,70	0,91
4,80	1,92	1,20	10,00	8,67	4,18	-15,41	7,88	1,01
4,90	1,96	1,30	10,00	9,03	4,37	-16,06	8,27	1,01
5,00	2,00	1,41	10,00	9,41	4,57	-16,72	8,66	1,01
5,10	2,04	1,52	10,00	9,79	4,77	-17,39	9,08	1,01
5,20	2,08	1,31	11,00	10,65	4,49	-18,93	8,42	1,11
5,30	2,12	1,41	11,00	11,06	4,67	-19,66	8,79	1,11
5,40	2,16	1,52	11,00	11,48	4,86	-20,41	9,18	1,11
5,50	2,20	1,64	11,00	11,91	5,06	-21,18	9,58	1,11
5,60	2,24	1,43	12,00	12,90	4,83	-22,93	9,03	1,21
5,70	2,28	1,54	12,00	13,37	5,01	-23,76	9,40	1,21
5,80	2,32	1,65	12,00	13,84	5,20	-24,60	9,78	1,21
5,90	2,36	1,46	13,00	14,93	5,02	-26,54	9,35	1,31
6,00	2,40	1,56	13,00	15,44	5,20	-27,45	9,71	1,31
6,10	2,44	1,67	13,00	15,96	5,38	-28,37	10,07	1,31
6,20	2,48	1,50	14,00	17,17	5,23	-30,51	9,72	1,41
6,30	2,52	1,59	14,00	17,72	5,41	-31,50	10,07	1,41
6,40	2,56	1,70	14,00	18,29	5,59	-32,51	10,43	1,41
6,50	2,60	1,54	15,00	19,61	5,47	-34,86	10,15	1,51
6,60	2,64	1,63	15,00	20,22	5,65	-35,94	10,49	1,51
6,70	2,68	1,74	15,00	20,84	5,83	-37,03	10,85	1,51
6,80	2,72	1,84	15,00	21,46	6,02	-38,15	11,22	1,51
6,90	2,76	1,68	16,00	22,93	5,91	-40,77	10,96	1,61
7,00	2,80	1,78	16,00	23,60	6,09	-41,96	11,31	1,61

Fonte: Do autor.

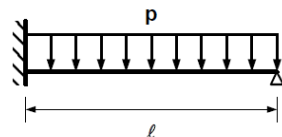
Tabela 60 - Combinação 45

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
2,70	1,08	0,19	8,00	2,51	1,64	-4,47	3,00	0,90
2,80	1,12	0,22	8,00	2,70	1,77	-4,80	3,24	0,90
2,90	1,16	0,25	8,00	2,90	1,90	-5,15	3,50	0,90
3,00	1,20	0,29	8,00	3,10	2,04	-5,51	3,76	0,90
3,10	1,24	0,33	8,00	3,31	2,19	-5,89	4,04	0,90
3,20	1,28	0,38	8,00	3,53	2,34	-6,27	4,34	0,90
3,30	1,32	0,42	8,00	3,75	2,49	-6,67	4,64	0,90
3,40	1,36	0,48	8,00	3,98	2,66	-7,08	4,96	0,90
3,50	1,40	0,54	8,00	4,22	2,83	-7,50	5,30	0,90
3,60	1,44	0,60	8,00	4,47	3,00	-7,94	5,65	0,90
3,70	1,48	0,67	8,00	4,72	3,18	-8,39	6,02	0,90
3,80	1,52	0,75	8,00	4,98	3,37	-8,84	6,41	0,90
3,90	1,56	0,83	8,00	5,24	3,56	-9,32	6,81	0,90
4,00	1,60	0,92	8,00	5,51	3,77	-9,80	7,24	0,90
4,10	1,64	1,01	8,00	5,79	3,97	-10,30	7,69	0,90
4,20	1,68	1,11	8,00	6,08	4,19	-10,80	8,16	0,90
4,30	1,72	1,22	8,00	6,37	4,41	-11,33	8,65	0,90
4,40	1,76	1,34	8,00	6,67	4,64	-11,86	9,18	0,93
4,50	1,80	1,47	8,00	6,98	4,88	-12,40	9,73	0,98
4,60	1,84	1,21	9,00	7,66	4,36	-13,62	8,36	0,90
4,70	1,88	1,32	9,00	8,00	4,57	-14,22	8,81	0,91
4,80	1,92	1,43	9,00	8,34	4,79	-14,83	9,27	0,96
4,90	1,96	1,55	9,00	8,70	5,01	-15,46	9,75	1,00
5,00	2,00	1,31	10,00	9,49	4,61	-16,88	8,76	1,01
5,10	2,04	1,42	10,00	9,88	4,81	-17,56	9,18	1,01
5,20	2,08	1,53	10,00	10,27	5,02	-18,25	9,61	1,01
5,30	2,12	1,65	10,00	10,67	5,23	-18,96	10,06	1,05
5,40	2,16	1,42	11,00	11,59	4,91	-20,59	9,27	1,11
5,50	2,20	1,53	11,00	12,02	5,11	-21,36	9,68	1,11
5,60	2,24	1,65	11,00	12,46	5,31	-22,15	10,09	1,11
5,70	2,28	1,44	12,00	13,48	5,06	-23,96	9,49	1,21
5,80	2,32	1,54	12,00	13,96	5,25	-24,81	9,88	1,21
5,90	2,36	1,65	12,00	14,44	5,44	-25,67	10,27	1,21
6,00	2,40	1,77	12,00	14,94	5,64	-26,55	10,68	1,21
6,10	2,44	1,57	13,00	16,09	5,43	-28,61	10,17	1,31
6,20	2,48	1,67	13,00	16,62	5,62	-29,55	10,55	1,31
6,30	2,52	1,78	13,00	17,17	5,82	-30,51	10,94	1,31
6,40	2,56	1,60	14,00	18,43	5,64	-32,77	10,53	1,41
6,50	2,60	1,70	14,00	19,02	5,83	-33,80	10,90	1,41
6,60	2,64	1,81	14,00	19,61	6,02	-34,85	11,28	1,41
6,70	2,68	1,64	15,00	20,99	5,88	-37,31	10,94	1,51
6,80	2,72	1,74	15,00	21,62	6,07	-38,44	11,31	1,51
6,90	2,76	1,85	15,00	22,26	6,26	-39,58	11,69	1,51
7,00	2,80	1,69	16,00	23,78	6,14	-42,26	11,40	1,61

Fonte: Do autor.

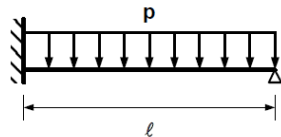
Tabela 61 - Combinação 46

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
2,70	1,08	0,20	8,00	2,59	1,69	-4,60	3,10	0,90
2,80	1,12	0,23	8,00	2,78	1,82	-4,95	3,35	0,90
2,90	1,16	0,26	8,00	2,99	1,96	-5,31	3,61	0,90
3,00	1,20	0,30	8,00	3,20	2,11	-5,68	3,89	0,90
3,10	1,24	0,34	8,00	3,41	2,26	-6,07	4,18	0,90
3,20	1,28	0,39	8,00	3,64	2,41	-6,46	4,48	0,90
3,30	1,32	0,44	8,00	3,87	2,57	-6,87	4,80	0,90
3,40	1,36	0,50	8,00	4,11	2,74	-7,30	5,14	0,90
3,50	1,40	0,56	8,00	4,35	2,92	-7,73	5,49	0,90
3,60	1,44	0,63	8,00	4,60	3,10	-8,18	5,85	0,90
3,70	1,48	0,70	8,00	4,86	3,29	-8,64	6,24	0,90
3,80	1,52	0,78	8,00	5,13	3,48	-9,12	6,64	0,90
3,90	1,56	0,86	8,00	5,40	3,68	-9,60	7,06	0,90
4,00	1,60	0,96	8,00	5,68	3,89	-10,10	7,51	0,90
4,10	1,64	1,06	8,00	5,97	4,11	-10,61	7,98	0,90
4,20	1,68	1,16	8,00	6,26	4,33	-11,14	8,47	0,90
4,30	1,72	1,28	8,00	6,57	4,56	-11,67	8,99	0,91
4,40	1,76	1,40	8,00	6,88	4,80	-12,22	9,54	0,96
4,50	1,80	1,15	9,00	7,55	4,29	-13,42	8,21	0,90
4,60	1,84	1,26	9,00	7,89	4,50	-14,02	8,66	0,90
4,70	1,88	1,37	9,00	8,23	4,72	-14,63	9,12	0,94
4,80	1,92	1,49	9,00	8,59	4,94	-15,26	9,60	0,99
4,90	1,96	1,25	10,00	9,37	4,55	-16,66	8,63	1,01
5,00	2,00	1,36	10,00	9,76	4,75	-17,34	9,04	1,01
5,10	2,04	1,47	10,00	10,15	4,96	-18,04	9,48	1,01
5,20	2,08	1,59	10,00	10,55	5,17	-18,76	9,93	1,03
5,30	2,12	1,37	11,00	11,46	4,85	-20,37	9,15	1,11
5,40	2,16	1,47	11,00	11,89	5,05	-21,14	9,56	1,11
5,50	2,20	1,59	11,00	12,34	5,25	-21,93	9,98	1,11
5,60	2,24	1,70	11,00	12,79	5,46	-22,74	10,41	1,11
5,70	2,28	1,49	12,00	13,82	5,19	-24,57	9,77	1,21
5,80	2,32	1,60	12,00	14,31	5,39	-25,44	10,16	1,21
5,90	2,36	1,71	12,00	14,81	5,59	-26,33	10,57	1,21
6,00	2,40	1,51	13,00	15,95	5,38	-28,35	10,06	1,31
6,10	2,44	1,62	13,00	16,49	5,57	-29,30	10,45	1,31
6,20	2,48	1,73	13,00	17,03	5,77	-30,27	10,84	1,31
6,30	2,52	1,55	14,00	18,28	5,59	-32,50	10,43	1,41
6,40	2,56	1,65	14,00	18,87	5,78	-33,54	10,80	1,41
6,50	2,60	1,76	14,00	19,46	5,97	-34,59	11,19	1,41
6,60	2,64	1,59	15,00	20,83	5,83	-37,03	10,85	1,51
6,70	2,68	1,69	15,00	21,47	6,02	-38,16	11,22	1,51
6,80	2,72	1,79	15,00	22,11	6,21	-39,30	11,60	1,51
6,90	2,76	1,64	16,00	23,60	6,09	-41,96	11,31	1,61
7,00	2,80	1,74	16,00	24,29	6,28	-43,18	11,68	1,61

Fonte: Do autor.

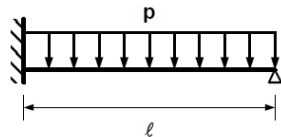
Tabela 62 - Combinação 47

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,60	1,04	0,18	8,00	2,47	1,61	-4,39	2,95	0,90
2,70	1,08	0,21	8,00	2,67	1,74	-4,74	3,20	0,90
2,80	1,12	0,24	8,00	2,87	1,88	-5,10	3,46	0,90
2,90	1,16	0,28	8,00	3,08	2,02	-5,47	3,73	0,90
3,00	1,20	0,31	8,00	3,29	2,17	-5,85	4,02	0,90
3,10	1,24	0,36	8,00	3,51	2,33	-6,25	4,32	0,90
3,20	1,28	0,41	8,00	3,74	2,49	-6,66	4,63	0,90
3,30	1,32	0,46	8,00	3,98	2,66	-7,08	4,96	0,90
3,40	1,36	0,52	8,00	4,23	2,83	-7,51	5,31	0,90
3,50	1,40	0,58	8,00	4,48	3,01	-7,96	5,67	0,90
3,60	1,44	0,65	8,00	4,74	3,20	-8,42	6,05	0,90
3,70	1,48	0,73	8,00	5,01	3,39	-8,90	6,45	0,90
3,80	1,52	0,81	8,00	5,28	3,59	-9,39	6,87	0,90
3,90	1,56	0,90	8,00	5,56	3,80	-9,89	7,32	0,90
4,00	1,60	1,00	8,00	5,85	4,02	-10,40	7,78	0,90
4,10	1,64	1,10	8,00	6,15	4,24	-10,93	8,27	0,90
4,20	1,68	1,21	8,00	6,45	4,47	-11,47	8,79	0,90
4,30	1,72	1,33	8,00	6,76	4,71	-12,02	9,34	0,94
4,40	1,76	1,09	9,00	7,42	4,21	-13,19	8,05	0,90
4,50	1,80	1,19	9,00	7,76	4,43	-13,80	8,49	0,90
4,60	1,84	1,30	9,00	8,11	4,64	-14,42	8,95	0,93
4,70	1,88	1,42	9,00	8,47	4,87	-15,05	9,44	0,97
4,80	1,92	1,20	10,00	9,24	4,48	-16,42	8,48	1,01
4,90	1,96	1,30	10,00	9,62	4,68	-17,11	8,90	1,01
5,00	2,00	1,41	10,00	10,02	4,89	-17,81	9,33	1,01
5,10	2,04	1,52	10,00	10,43	5,10	-18,53	9,78	1,02
5,20	2,08	1,31	11,00	11,31	4,79	-20,11	9,02	1,11
5,30	2,12	1,41	11,00	11,75	4,99	-20,89	9,43	1,11
5,40	2,16	1,52	11,00	12,20	5,19	-21,69	9,85	1,11
5,50	2,20	1,64	11,00	12,66	5,40	-22,50	10,28	1,11
5,60	2,24	1,43	12,00	13,67	5,13	-24,30	9,65	1,21
5,70	2,28	1,54	12,00	14,17	5,33	-25,18	10,04	1,21
5,80	2,32	1,65	12,00	14,67	5,53	-26,07	10,45	1,21
5,90	2,36	1,46	13,00	15,79	5,32	-28,07	9,95	1,31
6,00	2,40	1,56	13,00	16,33	5,51	-29,02	10,34	1,31
6,10	2,44	1,67	13,00	16,88	5,71	-30,00	10,73	1,31
6,20	2,48	1,50	14,00	18,11	5,54	-32,19	10,32	1,41
6,30	2,52	1,59	14,00	18,70	5,73	-33,24	10,70	1,41
6,40	2,56	1,70	14,00	19,30	5,92	-34,30	11,08	1,41
6,50	2,60	1,54	15,00	20,65	5,78	-36,70	10,74	1,51
6,60	2,64	1,63	15,00	21,29	5,97	-37,84	11,12	1,51
6,70	2,68	1,74	15,00	21,94	6,16	-39,00	11,50	1,51
6,80	2,72	1,84	15,00	22,60	6,36	-40,17	11,88	1,51
6,90	2,76	1,68	16,00	24,11	6,23	-42,85	11,58	1,61

Fonte: Do autor.

Tabela 63 - Combinação 48

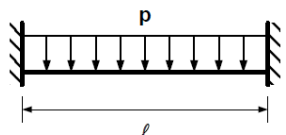
Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
2,60	1,04	0,18	8,00	2,54	1,66	-4,52	3,04	0,90
2,70	1,08	0,21	8,00	2,74	1,80	-4,88	3,30	0,90
2,80	1,12	0,25	8,00	2,95	1,94	-5,24	3,57	0,90
2,90	1,16	0,29	8,00	3,16	2,08	-5,62	3,85	0,90
3,00	1,20	0,33	8,00	3,39	2,24	-6,02	4,14	0,90
3,10	1,24	0,37	8,00	3,62	2,40	-6,43	4,46	0,90
3,20	1,28	0,42	8,00	3,85	2,56	-6,85	4,78	0,90
3,30	1,32	0,48	8,00	4,10	2,74	-7,28	5,12	0,90
3,40	1,36	0,54	8,00	4,35	2,92	-7,73	5,48	0,90
3,50	1,40	0,61	8,00	4,61	3,10	-8,19	5,86	0,90
3,60	1,44	0,68	8,00	4,88	3,30	-8,67	6,26	0,90
3,70	1,48	0,76	8,00	5,15	3,50	-9,16	6,67	0,90
3,80	1,52	0,84	8,00	5,43	3,71	-9,66	7,11	0,90
3,90	1,56	0,94	8,00	5,72	3,92	-10,17	7,57	0,90
4,00	1,60	1,03	8,00	6,02	4,15	-10,70	8,06	0,90
4,10	1,64	1,14	8,00	6,32	4,38	-11,24	8,57	0,90
4,20	1,68	1,26	8,00	6,64	4,62	-11,80	9,11	0,92
4,30	1,72	1,03	9,00	7,28	4,13	-12,94	7,87	0,90
4,40	1,76	1,13	9,00	7,62	4,34	-13,55	8,31	0,90
4,50	1,80	1,24	9,00	7,97	4,56	-14,18	8,77	0,91
4,60	1,84	1,35	9,00	8,33	4,78	-14,81	9,26	0,96
4,70	1,88	1,14	10,00	9,09	4,40	-16,15	8,32	1,01
4,80	1,92	1,24	10,00	9,48	4,60	-16,85	8,74	1,01
4,90	1,96	1,34	10,00	9,88	4,81	-17,56	9,18	1,01
5,00	2,00	1,46	10,00	10,28	5,03	-18,28	9,63	1,01
5,10	2,04	1,25	11,00	11,16	4,72	-19,83	8,88	1,11
5,20	2,08	1,35	11,00	11,60	4,92	-20,62	9,29	1,11
5,30	2,12	1,46	11,00	12,05	5,12	-21,42	9,70	1,11
5,40	2,16	1,57	11,00	12,51	5,33	-22,23	10,14	1,11
5,50	2,20	1,37	12,00	13,51	5,07	-24,01	9,51	1,21
5,60	2,24	1,48	12,00	14,00	5,27	-24,89	9,91	1,21
5,70	2,28	1,58	12,00	14,51	5,47	-25,79	10,32	1,21
5,80	2,32	1,40	13,00	15,61	5,26	-27,75	9,83	1,31
5,90	2,36	1,50	13,00	16,16	5,45	-28,72	10,21	1,31
6,00	2,40	1,61	13,00	16,71	5,65	-29,70	10,61	1,31
6,10	2,44	1,44	14,00	17,92	5,48	-31,86	10,20	1,41
6,20	2,48	1,54	14,00	18,52	5,67	-32,91	10,58	1,41
6,30	2,52	1,64	14,00	19,12	5,86	-33,98	10,97	1,41
6,40	2,56	1,75	14,00	19,73	6,06	-35,07	11,36	1,41
6,50	2,60	1,58	15,00	21,10	5,91	-37,50	11,00	1,51
6,60	2,64	1,68	15,00	21,75	6,10	-38,66	11,38	1,51
6,70	2,68	1,78	15,00	22,41	6,30	-39,84	11,77	1,51
6,80	2,72	1,63	16,00	23,90	6,17	-42,48	11,47	1,61
6,90	2,76	1,73	16,00	24,61	6,37	-43,74	11,85	1,61

Fonte: Do autor.

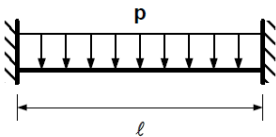
APÊNDICE C - Laje engastada em ambos os lados

Tabela 64 - Combinação 49

Concreto: classe = C25 Carga permanente: $g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 1,50 \text{ kN/m}^2$					Vinculação: 			
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,20	1,28	0,21	8,00	1,88	1,23	-3,75	2,55	0,90
3,30	1,32	0,24	8,00	2,00	1,31	-3,99	2,73	0,90
3,40	1,36	0,27	8,00	2,12	1,39	-4,24	2,91	0,90
3,50	1,40	0,30	8,00	2,25	1,48	-4,49	3,11	0,90
3,60	1,44	0,33	8,00	2,38	1,57	-4,75	3,31	0,90
3,70	1,48	0,37	8,00	2,51	1,66	-5,02	3,52	0,90
3,80	1,52	0,41	8,00	2,65	1,76	-5,29	3,73	0,90
3,90	1,56	0,46	8,00	2,79	1,86	-5,58	3,96	0,90
4,00	1,60	0,51	8,00	2,93	1,96	-5,87	4,20	0,90
4,10	1,64	0,56	8,00	3,08	2,07	-6,16	4,45	0,90
4,20	1,68	0,62	8,00	3,23	2,17	-6,47	4,71	0,90
4,30	1,72	0,68	8,00	3,39	2,29	-6,78	4,98	0,90
4,40	1,76	0,75	8,00	3,55	2,40	-7,10	5,26	0,90
4,50	1,80	0,82	8,00	3,71	2,52	-7,43	5,55	0,90
4,60	1,84	0,89	8,00	3,88	2,65	-7,76	5,86	0,90
4,70	1,88	0,97	8,00	4,05	2,77	-8,10	6,19	0,90
4,80	1,92	1,06	8,00	4,22	2,90	-8,45	6,53	0,90
4,90	1,96	1,15	8,00	4,40	3,04	-8,80	6,89	0,90
5,00	2,00	1,24	8,00	4,58	3,18	-9,17	7,27	0,90
5,10	2,04	1,35	8,00	4,77	3,32	-9,54	7,68	0,90
5,20	2,08	1,45	8,00	4,96	3,47	-9,91	8,10	0,90
5,30	2,12	1,57	8,00	5,15	3,62	-10,30	8,56	0,90
5,40	2,16	1,69	8,00	5,35	3,78	-10,69	9,05	0,90
5,50	2,20	1,37	9,00	5,86	3,36	-11,72	7,51	0,90
5,60	2,24	1,48	9,00	6,08	3,49	-12,15	7,87	0,90
5,70	2,28	1,59	9,00	6,29	3,63	-12,59	8,24	0,90
5,80	2,32	1,70	9,00	6,52	3,78	-13,04	8,63	0,90
5,90	2,36	1,42	10,00	7,11	3,47	-14,21	7,62	0,90
6,00	2,40	1,52	10,00	7,35	3,59	-14,70	7,94	0,90
6,10	2,44	1,62	10,00	7,60	3,73	-15,19	8,27	0,90
6,20	2,48	1,73	10,00	7,85	3,86	-15,70	8,62	0,90
6,30	2,52	1,84	10,00	8,10	4,00	-16,21	8,97	0,90
6,40	2,56	1,57	11,00	8,79	3,74	-17,58	8,17	0,90
6,50	2,60	1,67	11,00	9,07	3,87	-18,13	8,48	0,90
6,60	2,64	1,78	11,00	9,35	4,00	-18,69	8,80	0,90
6,70	2,68	1,89	11,00	9,63	4,13	-19,27	9,13	0,90
6,80	2,72	1,64	12,00	10,40	3,92	-20,81	8,50	0,90
6,90	2,76	1,74	12,00	10,71	4,05	-21,42	8,80	0,90
7,00	2,80	1,84	12,00	11,03	4,18	-22,05	9,11	0,90
7,10	2,84	1,95	12,00	11,34	4,31	-22,68	9,42	0,90
7,20	2,88	1,71	13,00	12,20	4,13	-24,41	8,91	0,98
7,30	2,92	1,81	13,00	12,55	4,26	-25,09	9,20	0,98

Fonte: Do autor.

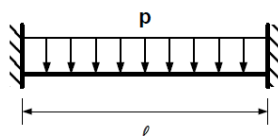
Tabela 65 - Combinação 50

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
3,20	1,28	0,22	8,00	1,94	1,27	-3,88	2,65	0,90
3,30	1,32	0,25	8,00	2,06	1,36	-4,13	2,83	0,90
3,40	1,36	0,28	8,00	2,19	1,44	-4,38	3,02	0,90
3,50	1,40	0,31	8,00	2,32	1,53	-4,64	3,22	0,90
3,60	1,44	0,35	8,00	2,46	1,63	-4,91	3,43	0,90
3,70	1,48	0,39	8,00	2,60	1,72	-5,19	3,65	0,90
3,80	1,52	0,43	8,00	2,74	1,82	-5,48	3,88	0,90
3,90	1,56	0,48	8,00	2,88	1,92	-5,77	4,12	0,90
4,00	1,60	0,53	8,00	3,03	2,03	-6,07	4,37	0,90
4,10	1,64	0,59	8,00	3,19	2,14	-6,37	4,62	0,90
4,20	1,68	0,65	8,00	3,34	2,25	-6,69	4,90	0,90
4,30	1,72	0,71	8,00	3,51	2,37	-7,01	5,18	0,90
4,40	1,76	0,78	8,00	3,67	2,49	-7,34	5,48	0,90
4,50	1,80	0,85	8,00	3,84	2,62	-7,68	5,79	0,90
4,60	1,84	0,93	8,00	4,01	2,74	-8,02	6,12	0,90
4,70	1,88	1,01	8,00	4,19	2,88	-8,38	6,46	0,90
4,80	1,92	1,10	8,00	4,37	3,01	-8,74	6,82	0,90
4,90	1,96	1,20	8,00	4,55	3,15	-9,10	7,21	0,90
5,00	2,00	1,30	8,00	4,74	3,30	-9,48	7,61	0,90
5,10	2,04	1,41	8,00	4,93	3,45	-9,86	8,04	0,90
5,20	2,08	1,52	8,00	5,13	3,60	-10,25	8,50	0,90
5,30	2,12	1,64	8,00	5,33	3,76	-10,65	9,00	0,90
5,40	2,16	1,33	9,00	5,83	3,34	-11,66	7,47	0,90
5,50	2,20	1,43	9,00	6,05	3,48	-12,10	7,82	0,90
5,60	2,24	1,54	9,00	6,27	3,62	-12,54	8,20	0,90
5,70	2,28	1,65	9,00	6,50	3,76	-13,00	8,59	0,90
5,80	2,32	1,38	10,00	7,08	3,45	-14,16	7,58	0,90
5,90	2,36	1,47	10,00	7,32	3,58	-14,65	7,90	0,90
6,00	2,40	1,58	10,00	7,57	3,71	-15,15	8,24	0,90
6,10	2,44	1,68	10,00	7,83	3,85	-15,66	8,59	0,90
6,20	2,48	1,80	10,00	8,09	3,99	-16,18	8,95	0,90
6,30	2,52	1,53	11,00	8,76	3,73	-17,53	8,14	0,90
6,40	2,56	1,63	11,00	9,05	3,86	-18,09	8,46	0,90
6,50	2,60	1,73	11,00	9,33	3,99	-18,66	8,78	0,90
6,60	2,64	1,84	11,00	9,62	4,12	-19,24	9,12	0,90
6,70	2,68	1,60	12,00	10,38	3,91	-20,76	8,48	0,90
6,80	2,72	1,69	12,00	10,69	4,04	-21,39	8,78	0,90
6,90	2,76	1,80	12,00	11,01	4,17	-22,02	9,09	0,90
7,00	2,80	1,90	12,00	11,33	4,30	-22,66	9,41	0,90
7,10	2,84	1,67	13,00	12,18	4,13	-24,36	8,89	0,98
7,20	2,88	1,77	13,00	12,53	4,25	-25,06	9,18	0,98
7,30	2,92	1,87	13,00	12,88	4,38	-25,76	9,49	0,98
7,40	2,96	1,66	14,00	13,80	4,24	-27,61	9,07	1,05
7,50	3,00	1,75	14,00	14,18	4,36	-28,36	9,36	1,05

Fonte: Do autor.

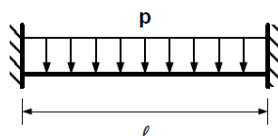
Tabela 66 - Combinação 51

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,10	1,24	0,20	8,00	1,88	1,23	-3,76	2,56	0,90
3,20	1,28	0,23	8,00	2,01	1,31	-4,01	2,74	0,90
3,30	1,32	0,26	8,00	2,13	1,40	-4,27	2,93	0,90
3,40	1,36	0,29	8,00	2,26	1,49	-4,53	3,13	0,90
3,50	1,40	0,33	8,00	2,40	1,59	-4,80	3,34	0,90
3,60	1,44	0,36	8,00	2,54	1,68	-5,08	3,56	0,90
3,70	1,48	0,41	8,00	2,68	1,78	-5,36	3,79	0,90
3,80	1,52	0,45	8,00	2,83	1,89	-5,66	4,03	0,90
3,90	1,56	0,50	8,00	2,98	1,99	-5,96	4,27	0,90
4,00	1,60	0,56	8,00	3,13	2,10	-6,27	4,53	0,90
4,10	1,64	0,61	8,00	3,29	2,22	-6,58	4,81	0,90
4,20	1,68	0,67	8,00	3,45	2,33	-6,91	5,09	0,90
4,30	1,72	0,74	8,00	3,62	2,46	-7,24	5,39	0,90
4,40	1,76	0,81	8,00	3,79	2,58	-7,58	5,70	0,90
4,50	1,80	0,89	8,00	3,97	2,71	-7,93	6,03	0,90
4,60	1,84	0,97	8,00	4,14	2,84	-8,29	6,37	0,90
4,70	1,88	1,06	8,00	4,33	2,98	-8,65	6,74	0,90
4,80	1,92	1,15	8,00	4,51	3,12	-9,02	7,12	0,90
4,90	1,96	1,25	8,00	4,70	3,27	-9,40	7,53	0,90
5,00	2,00	1,36	8,00	4,90	3,42	-9,79	7,96	0,90
5,10	2,04	1,47	8,00	5,09	3,57	-10,19	8,43	0,90
5,20	2,08	1,19	9,00	5,58	3,18	-11,15	7,06	0,90
5,30	2,12	1,28	9,00	5,79	3,32	-11,59	7,40	0,90
5,40	2,16	1,38	9,00	6,01	3,46	-12,03	7,77	0,90
5,50	2,20	1,49	9,00	6,24	3,60	-12,48	8,14	0,90
5,60	2,24	1,60	9,00	6,47	3,74	-12,94	8,54	0,90
5,70	2,28	1,33	10,00	7,04	3,43	-14,08	7,53	0,90
5,80	2,32	1,43	10,00	7,29	3,56	-14,58	7,86	0,90
5,90	2,36	1,53	10,00	7,54	3,70	-15,08	8,20	0,90
6,00	2,40	1,64	10,00	7,80	3,83	-15,60	8,55	0,90
6,10	2,44	1,39	11,00	8,45	3,59	-16,90	7,79	0,90
6,20	2,48	1,49	11,00	8,73	3,71	-17,46	8,10	0,90
6,30	2,52	1,58	11,00	9,01	3,84	-18,03	8,42	0,90
6,40	2,56	1,69	11,00	9,30	3,98	-18,60	8,75	0,90
6,50	2,60	1,79	11,00	9,59	4,11	-19,19	9,09	0,90
6,60	2,64	1,55	12,00	10,35	3,90	-20,69	8,44	0,90
6,70	2,68	1,65	12,00	10,66	4,03	-21,32	8,75	0,90
6,80	2,72	1,75	12,00	10,98	4,16	-21,96	9,07	0,90
6,90	2,76	1,86	12,00	11,31	4,29	-22,61	9,39	0,90
7,00	2,80	1,63	13,00	12,15	4,11	-24,30	8,86	0,98
7,10	2,84	1,72	13,00	12,50	4,24	-24,99	9,16	0,98
7,20	2,88	1,82	13,00	12,85	4,37	-25,70	9,47	0,98
7,30	2,92	1,62	14,00	13,77	4,22	-27,53	9,04	1,05
7,40	2,96	1,71	14,00	14,15	4,35	-28,29	9,33	1,05

Fonte: Do autor.

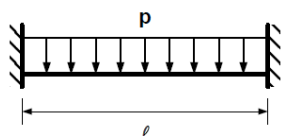
Tabela 67 - Combinação 52

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,10	1,24	0,21	8,00	1,94	1,27	-3,88	2,65	0,90
3,20	1,28	0,24	8,00	2,07	1,36	-4,14	2,84	0,90
3,30	1,32	0,27	8,00	2,20	1,45	-4,40	3,04	0,90
3,40	1,36	0,30	8,00	2,34	1,54	-4,67	3,25	0,90
3,50	1,40	0,34	8,00	2,48	1,64	-4,95	3,46	0,90
3,60	1,44	0,38	8,00	2,62	1,74	-5,24	3,69	0,90
3,70	1,48	0,42	8,00	2,77	1,84	-5,53	3,93	0,90
3,80	1,52	0,47	8,00	2,92	1,95	-5,84	4,17	0,90
3,90	1,56	0,52	8,00	3,07	2,06	-6,15	4,43	0,90
4,00	1,60	0,58	8,00	3,23	2,17	-6,47	4,70	0,90
4,10	1,64	0,64	8,00	3,40	2,29	-6,79	4,99	0,90
4,20	1,68	0,70	8,00	3,56	2,41	-7,13	5,29	0,90
4,30	1,72	0,77	8,00	3,74	2,54	-7,47	5,60	0,90
4,40	1,76	0,85	8,00	3,91	2,67	-7,82	5,93	0,90
4,50	1,80	0,93	8,00	4,09	2,80	-8,18	6,27	0,90
4,60	1,84	1,01	8,00	4,28	2,94	-8,55	6,64	0,90
4,70	1,88	1,10	8,00	4,46	3,09	-8,93	7,02	0,90
4,80	1,92	1,20	8,00	4,66	3,23	-9,31	7,43	0,90
4,90	1,96	1,30	8,00	4,85	3,39	-9,70	7,86	0,90
5,00	2,00	1,41	8,00	5,05	3,54	-10,10	8,33	0,90
5,10	2,04	1,14	9,00	5,53	3,15	-11,05	6,98	0,90
5,20	2,08	1,24	9,00	5,75	3,29	-11,49	7,33	0,90
5,30	2,12	1,33	9,00	5,97	3,43	-11,94	7,69	0,90
5,40	2,16	1,44	9,00	6,20	3,57	-12,39	8,07	0,90
5,50	2,20	1,55	9,00	6,43	3,72	-12,86	8,47	0,90
5,60	2,24	1,29	10,00	6,99	3,40	-13,98	7,46	0,90
5,70	2,28	1,38	10,00	7,24	3,54	-14,49	7,80	0,90
5,80	2,32	1,48	10,00	7,50	3,67	-15,00	8,14	0,90
5,90	2,36	1,58	10,00	7,76	3,81	-15,52	8,49	0,90
6,00	2,40	1,35	11,00	8,40	3,56	-16,80	7,74	0,90
6,10	2,44	1,44	11,00	8,68	3,69	-17,36	8,05	0,90
6,20	2,48	1,54	11,00	8,97	3,82	-17,94	8,37	0,90
6,30	2,52	1,64	11,00	9,26	3,96	-18,52	8,70	0,90
6,40	2,56	1,42	12,00	9,98	3,75	-19,97	8,10	0,90
6,50	2,60	1,51	12,00	10,30	3,88	-20,60	8,40	0,90
6,60	2,64	1,60	12,00	10,62	4,01	-21,24	8,71	0,90
6,70	2,68	1,70	12,00	10,94	4,14	-21,88	9,03	0,90
6,80	2,72	1,49	13,00	11,75	3,97	-23,51	8,52	0,98
6,90	2,76	1,58	13,00	12,10	4,10	-24,20	8,82	0,98
7,00	2,80	1,68	13,00	12,45	4,22	-24,91	9,12	0,98
7,10	2,84	1,78	13,00	12,81	4,35	-25,63	9,43	0,98
7,20	2,88	1,58	14,00	13,72	4,21	-27,43	9,00	1,05
7,30	2,92	1,67	14,00	14,10	4,33	-28,20	9,30	1,05
7,40	2,96	1,76	14,00	14,49	4,46	-28,98	9,59	1,05

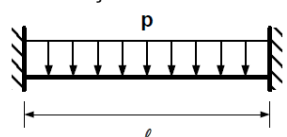
Fonte: Do autor.

Tabela 68 - Combinação 53

Concreto: classe = C25 Carga permanente: $g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$					Vinculação: 			
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,00	1,20	0,17	8,00	1,84	1,20	-3,68	2,50	0,90
3,10	1,24	0,19	8,00	1,96	1,29	-3,92	2,68	0,90
3,20	1,28	0,22	8,00	2,09	1,37	-4,18	2,87	0,90
3,30	1,32	0,25	8,00	2,22	1,46	-4,45	3,07	0,90
3,40	1,36	0,28	8,00	2,36	1,56	-4,72	3,28	0,90
3,50	1,40	0,31	8,00	2,50	1,66	-5,00	3,50	0,90
3,60	1,44	0,35	8,00	2,65	1,76	-5,29	3,73	0,90
3,70	1,48	0,39	8,00	2,80	1,86	-5,59	3,97	0,90
3,80	1,52	0,43	8,00	2,95	1,97	-5,90	4,22	0,90
3,90	1,56	0,48	8,00	3,11	2,08	-6,21	4,49	0,90
4,00	1,60	0,53	8,00	3,27	2,20	-6,53	4,76	0,90
4,10	1,64	0,59	8,00	3,43	2,32	-6,86	5,05	0,90
4,20	1,68	0,65	8,00	3,60	2,44	-7,20	5,35	0,90
4,30	1,72	0,71	8,00	3,78	2,57	-7,55	5,67	0,90
4,40	1,76	0,78	8,00	3,95	2,70	-7,91	6,00	0,90
4,50	1,80	0,85	8,00	4,13	2,84	-8,27	6,35	0,90
4,60	1,84	0,93	8,00	4,32	2,98	-8,64	6,73	0,90
4,70	1,88	1,01	8,00	4,51	3,12	-9,02	7,12	0,90
4,80	1,92	1,10	8,00	4,70	3,27	-9,41	7,53	0,90
4,90	1,96	1,20	8,00	4,90	3,42	-9,80	7,98	0,90
5,00	2,00	1,30	8,00	5,10	3,58	-10,21	8,45	0,90
5,10	2,04	1,41	8,00	5,31	3,75	-10,62	8,96	0,90
5,20	2,08	1,52	8,00	5,52	3,92	-11,04	9,51	0,90
5,30	2,12	1,64	8,00	5,74	4,09	-11,47	10,12	0,90
5,40	2,16	1,33	9,00	6,26	3,61	-12,51	8,18	0,90
5,50	2,20	1,43	9,00	6,49	3,76	-12,98	8,58	0,90
5,60	2,24	1,54	9,00	6,73	3,91	-13,46	9,01	0,90
5,70	2,28	1,65	9,00	6,97	4,07	-13,94	9,46	0,90
5,80	2,32	1,38	10,00	7,57	3,71	-15,14	8,23	0,90
5,90	2,36	1,47	10,00	7,83	3,85	-15,66	8,59	0,90
6,00	2,40	1,58	10,00	8,10	4,00	-16,20	8,97	0,90
6,10	2,44	1,68	10,00	8,37	4,14	-16,74	9,36	0,90
6,20	2,48	1,80	10,00	8,65	4,29	-17,30	9,77	0,90
6,30	2,52	1,53	11,00	9,34	4,00	-18,69	8,80	0,90
6,40	2,56	1,63	11,00	9,64	4,14	-19,29	9,15	0,90
6,50	2,60	1,73	11,00	9,95	4,28	-19,89	9,51	0,90
6,60	2,64	1,84	11,00	10,25	4,42	-20,51	9,88	0,90
6,70	2,68	1,60	12,00	11,04	4,18	-22,07	9,12	0,90
6,80	2,72	1,69	12,00	11,37	4,32	-22,73	9,45	0,90
6,90	2,76	1,80	12,00	11,70	4,45	-23,41	9,79	0,90
7,00	2,80	1,90	12,00	12,05	4,59	-24,09	10,14	0,92
7,10	2,84	1,67	13,00	12,92	4,39	-25,84	9,52	0,98
7,20	2,88	1,77	13,00	13,28	4,53	-26,57	9,84	0,98
7,30	2,92	1,87	13,00	13,66	4,66	-27,31	10,18	0,98

Fonte: Do autor.

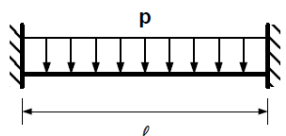
Tabela 69 - Combinação 54

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
3,00	1,20	0,18	8,00	1,89	1,24	-3,79	2,58	0,90
3,10	1,24	0,20	8,00	2,02	1,33	-4,04	2,77	0,90
3,20	1,28	0,23	8,00	2,15	1,42	-4,31	2,97	0,90
3,30	1,32	0,26	8,00	2,29	1,51	-4,58	3,18	0,90
3,40	1,36	0,29	8,00	2,43	1,61	-4,86	3,40	0,90
3,50	1,40	0,33	8,00	2,58	1,71	-5,16	3,62	0,90
3,60	1,44	0,36	8,00	2,73	1,81	-5,45	3,86	0,90
3,70	1,48	0,41	8,00	2,88	1,92	-5,76	4,11	0,90
3,80	1,52	0,45	8,00	3,04	2,03	-6,08	4,37	0,90
3,90	1,56	0,50	8,00	3,20	2,15	-6,40	4,65	0,90
4,00	1,60	0,56	8,00	3,37	2,27	-6,73	4,94	0,90
4,10	1,64	0,61	8,00	3,54	2,39	-7,07	5,24	0,90
4,20	1,68	0,67	8,00	3,71	2,52	-7,42	5,55	0,90
4,30	1,72	0,74	8,00	3,89	2,65	-7,78	5,89	0,90
4,40	1,76	0,81	8,00	4,07	2,79	-8,15	6,24	0,90
4,50	1,80	0,89	8,00	4,26	2,93	-8,52	6,61	0,90
4,60	1,84	0,97	8,00	4,45	3,08	-8,90	7,00	0,90
4,70	1,88	1,06	8,00	4,65	3,23	-9,30	7,41	0,90
4,80	1,92	1,15	8,00	4,85	3,38	-9,70	7,85	0,90
4,90	1,96	1,25	8,00	5,05	3,54	-10,10	8,33	0,90
5,00	2,00	1,36	8,00	5,26	3,71	-10,52	8,83	0,90
5,10	2,04	1,47	8,00	5,47	3,88	-10,95	9,38	0,90
5,20	2,08	1,19	9,00	5,97	3,43	-11,94	7,69	0,90
5,30	2,12	1,28	9,00	6,20	3,57	-12,41	8,08	0,90
5,40	2,16	1,38	9,00	6,44	3,72	-12,88	8,49	0,90
5,50	2,20	1,49	9,00	6,68	3,88	-13,36	8,92	0,90
5,60	2,24	1,60	9,00	6,93	4,04	-13,85	9,37	0,90
5,70	2,28	1,33	10,00	7,51	3,68	-15,03	8,16	0,90
5,80	2,32	1,43	10,00	7,78	3,82	-15,56	8,52	0,90
5,90	2,36	1,53	10,00	8,05	3,97	-16,10	8,90	0,90
6,00	2,40	1,64	10,00	8,32	4,12	-16,65	9,29	0,90
6,10	2,44	1,39	11,00	8,99	3,83	-17,98	8,40	0,90
6,20	2,48	1,49	11,00	9,29	3,97	-18,58	8,73	0,90
6,30	2,52	1,58	11,00	9,59	4,11	-19,18	9,09	0,90
6,40	2,56	1,69	11,00	9,90	4,26	-19,80	9,45	0,90
6,50	2,60	1,79	11,00	10,21	4,40	-20,42	9,82	0,90
6,60	2,64	1,55	12,00	10,98	4,16	-21,96	9,06	0,90
6,70	2,68	1,65	12,00	11,32	4,29	-22,63	9,40	0,90
6,80	2,72	1,75	12,00	11,66	4,43	-23,31	9,74	0,90
6,90	2,76	1,86	12,00	12,00	4,58	-24,00	10,10	0,92
7,00	2,80	1,63	13,00	12,86	4,37	-25,72	9,47	0,98
7,10	2,84	1,72	13,00	13,23	4,51	-26,47	9,80	0,98
7,20	2,88	1,82	13,00	13,61	4,64	-27,22	10,13	0,98
7,30	2,92	1,62	14,00	14,54	4,48	-29,09	9,64	1,05

Fonte: Do autor.

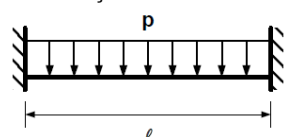
Tabela 70 - Combinação 55

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,00	1,20	0,18	8,00	1,95	1,28	-3,90	2,66	0,90
3,10	1,24	0,21	8,00	2,08	1,37	-4,16	2,86	0,90
3,20	1,28	0,24	8,00	2,22	1,46	-4,44	3,07	0,90
3,30	1,32	0,27	8,00	2,36	1,56	-4,72	3,28	0,90
3,40	1,36	0,30	8,00	2,50	1,66	-5,01	3,51	0,90
3,50	1,40	0,34	8,00	2,65	1,76	-5,31	3,75	0,90
3,60	1,44	0,38	8,00	2,81	1,87	-5,62	3,99	0,90
3,70	1,48	0,42	8,00	2,97	1,98	-5,93	4,25	0,90
3,80	1,52	0,47	8,00	3,13	2,10	-6,26	4,53	0,90
3,90	1,56	0,52	8,00	3,30	2,22	-6,59	4,81	0,90
4,00	1,60	0,58	8,00	3,47	2,34	-6,93	5,11	0,90
4,10	1,64	0,64	8,00	3,64	2,47	-7,28	5,43	0,90
4,20	1,68	0,70	8,00	3,82	2,60	-7,64	5,76	0,90
4,30	1,72	0,77	8,00	4,01	2,74	-8,01	6,11	0,90
4,40	1,76	0,85	8,00	4,19	2,88	-8,39	6,47	0,90
4,50	1,80	0,93	8,00	4,39	3,03	-8,78	6,86	0,90
4,60	1,84	1,01	8,00	4,58	3,18	-9,17	7,28	0,90
4,70	1,88	1,10	8,00	4,79	3,33	-9,57	7,72	0,90
4,80	1,92	1,20	8,00	4,99	3,49	-9,98	8,19	0,90
4,90	1,96	1,30	8,00	5,20	3,66	-10,40	8,69	0,90
5,00	2,00	1,41	8,00	5,42	3,83	-10,83	9,23	0,90
5,10	2,04	1,14	9,00	5,91	3,39	-11,81	7,59	0,90
5,20	2,08	1,24	9,00	6,14	3,53	-12,28	7,98	0,90
5,30	2,12	1,33	9,00	6,38	3,69	-12,76	8,39	0,90
5,40	2,16	1,44	9,00	6,62	3,84	-13,24	8,82	0,90
5,50	2,20	1,55	9,00	6,87	4,00	-13,74	9,27	0,90
5,60	2,24	1,29	10,00	7,45	3,65	-14,90	8,07	0,90
5,70	2,28	1,38	10,00	7,72	3,79	-15,43	8,43	0,90
5,80	2,32	1,48	10,00	7,99	3,94	-15,98	8,81	0,90
5,90	2,36	1,58	10,00	8,27	4,09	-16,53	9,21	0,90
6,00	2,40	1,35	11,00	8,92	3,80	-17,85	8,32	0,90
6,10	2,44	1,44	11,00	9,22	3,94	-18,45	8,66	0,90
6,20	2,48	1,54	11,00	9,53	4,08	-19,06	9,01	0,90
6,30	2,52	1,64	11,00	9,84	4,23	-19,68	9,38	0,90
6,40	2,56	1,42	12,00	10,58	4,00	-21,16	8,67	0,90
6,50	2,60	1,51	12,00	10,91	4,13	-21,83	9,00	0,90
6,60	2,64	1,60	12,00	11,25	4,27	-22,51	9,34	0,90
6,70	2,68	1,70	12,00	11,60	4,41	-23,19	9,68	0,90
6,80	2,72	1,49	13,00	12,43	4,21	-24,85	9,10	0,98
6,90	2,76	1,58	13,00	12,80	4,35	-25,59	9,42	0,98
7,00	2,80	1,68	13,00	13,17	4,48	-26,34	9,74	0,98
7,10	2,84	1,78	13,00	13,55	4,62	-27,10	10,08	0,98
7,20	2,88	1,58	14,00	14,47	4,45	-28,94	9,58	1,05
7,30	2,92	1,67	14,00	14,88	4,59	-29,75	9,89	1,05

Fonte: Do autor.

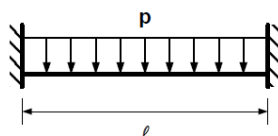
Tabela 71 - Combinação 56

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
2,90	1,16	0,17	8,00	1,87	1,23	-3,75	2,55	0,90
3,00	1,20	0,19	8,00	2,01	1,32	-4,01	2,74	0,90
3,10	1,24	0,22	8,00	2,14	1,41	-4,28	2,95	0,90
3,20	1,28	0,25	8,00	2,28	1,50	-4,57	3,16	0,90
3,30	1,32	0,28	8,00	2,43	1,61	-4,86	3,39	0,90
3,40	1,36	0,31	8,00	2,58	1,71	-5,15	3,62	0,90
3,50	1,40	0,35	8,00	2,73	1,82	-5,46	3,87	0,90
3,60	1,44	0,39	8,00	2,89	1,93	-5,78	4,13	0,90
3,70	1,48	0,44	8,00	3,05	2,04	-6,10	4,40	0,90
3,80	1,52	0,49	8,00	3,22	2,16	-6,44	4,68	0,90
3,90	1,56	0,54	8,00	3,39	2,29	-6,78	4,98	0,90
4,00	1,60	0,60	8,00	3,57	2,42	-7,13	5,29	0,90
4,10	1,64	0,66	8,00	3,75	2,55	-7,49	5,62	0,90
4,20	1,68	0,73	8,00	3,93	2,69	-7,86	5,96	0,90
4,30	1,72	0,80	8,00	4,12	2,83	-8,24	6,33	0,90
4,40	1,76	0,88	8,00	4,32	2,97	-8,63	6,72	0,90
4,50	1,80	0,96	8,00	4,51	3,12	-9,03	7,13	0,90
4,60	1,84	1,05	8,00	4,72	3,28	-9,43	7,56	0,90
4,70	1,88	1,14	8,00	4,92	3,44	-9,85	8,03	0,90
4,80	1,92	1,25	8,00	5,14	3,61	-10,27	8,53	0,90
4,90	1,96	1,35	8,00	5,35	3,78	-10,70	9,07	0,90
5,00	2,00	1,10	9,00	5,83	3,34	-11,67	7,47	0,90
5,10	2,04	1,19	9,00	6,07	3,49	-12,14	7,86	0,90
5,20	2,08	1,28	9,00	6,31	3,64	-12,62	8,26	0,90
5,30	2,12	1,38	9,00	6,55	3,80	-13,11	8,69	0,90
5,40	2,16	1,49	9,00	6,80	3,96	-13,61	9,15	0,90
5,50	2,20	1,24	10,00	7,37	3,61	-14,75	7,97	0,90
5,60	2,24	1,33	10,00	7,64	3,75	-15,29	8,33	0,90
5,70	2,28	1,43	10,00	7,92	3,90	-15,84	8,72	0,90
5,80	2,32	1,53	10,00	8,20	4,05	-16,40	9,11	0,90
5,90	2,36	1,30	11,00	8,85	3,77	-17,70	8,23	0,90
6,00	2,40	1,39	11,00	9,15	3,91	-18,30	8,57	0,90
6,10	2,44	1,49	11,00	9,46	4,05	-18,92	8,93	0,90
6,20	2,48	1,59	11,00	9,77	4,20	-19,54	9,30	0,90
6,30	2,52	1,37	12,00	10,50	3,96	-21,00	8,59	0,90
6,40	2,56	1,46	12,00	10,84	4,10	-21,67	8,92	0,90
6,50	2,60	1,56	12,00	11,18	4,24	-22,36	9,26	0,90
6,60	2,64	1,65	12,00	11,53	4,38	-23,05	9,61	0,90
6,70	2,68	1,45	13,00	12,34	4,18	-24,69	9,03	0,98
6,80	2,72	1,54	13,00	12,72	4,32	-25,43	9,35	0,98
6,90	2,76	1,63	13,00	13,09	4,46	-26,19	9,68	0,98
7,00	2,80	1,73	13,00	13,48	4,60	-26,95	10,01	0,98
7,10	2,84	1,54	14,00	14,39	4,43	-28,78	9,52	1,05
7,20	2,88	1,62	14,00	14,80	4,56	-29,59	9,83	1,05

Fonte: Do autor.

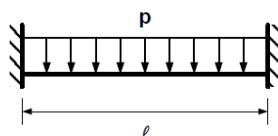
Tabela 72 - Combinação 57

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,50	1,40	0,27	8,00	2,25	1,47	-4,49	3,05	0,90
3,60	1,44	0,31	8,00	2,38	1,56	-4,75	3,25	0,90
3,70	1,48	0,34	8,00	2,51	1,65	-5,02	3,45	0,90
3,80	1,52	0,38	8,00	2,65	1,74	-5,29	3,66	0,90
3,90	1,56	0,42	8,00	2,79	1,84	-5,58	3,87	0,90
4,00	1,60	0,47	8,00	2,93	1,94	-5,87	4,10	0,90
4,10	1,64	0,51	8,00	3,08	2,04	-6,16	4,33	0,90
4,20	1,68	0,57	8,00	3,23	2,15	-6,47	4,57	0,90
4,30	1,72	0,62	8,00	3,39	2,26	-6,78	4,83	0,90
4,40	1,76	0,68	8,00	3,55	2,37	-7,10	5,09	0,90
4,50	1,80	0,74	8,00	3,71	2,49	-7,43	5,36	0,90
4,60	1,84	0,81	8,00	3,88	2,61	-7,76	5,64	0,90
4,70	1,88	0,89	8,00	4,05	2,73	-8,10	5,94	0,90
4,80	1,92	0,96	8,00	4,22	2,86	-8,45	6,25	0,90
4,90	1,96	1,05	8,00	4,40	2,99	-8,80	6,57	0,90
5,00	2,00	1,14	8,00	4,58	3,12	-9,17	6,90	0,90
5,10	2,04	1,23	8,00	4,77	3,26	-9,54	7,25	0,90
5,20	2,08	1,33	8,00	4,96	3,40	-9,91	7,62	0,90
5,30	2,12	1,43	8,00	5,15	3,55	-10,30	8,00	0,90
5,40	2,16	1,54	8,00	5,35	3,69	-10,69	8,40	0,90
5,50	2,20	1,66	8,00	5,55	3,85	-11,09	8,83	0,90
5,60	2,24	1,79	8,00	5,75	4,01	-11,50	9,27	0,90
5,70	2,28	1,92	8,00	5,96	4,17	-11,91	9,74	0,90
5,80	2,32	1,55	9,00	6,52	3,71	-13,04	8,20	0,90
5,90	2,36	1,66	9,00	6,74	3,85	-13,49	8,55	0,90
6,00	2,40	1,78	9,00	6,97	3,99	-13,95	8,92	0,90
6,10	2,44	1,90	9,00	7,21	4,14	-14,42	9,31	0,90
6,20	2,48	2,03	9,00	7,45	4,29	-14,90	9,71	0,90
6,30	2,52	1,68	10,00	8,10	3,94	-16,21	8,59	0,90
6,40	2,56	1,79	10,00	8,36	4,07	-16,73	8,92	0,90
6,50	2,60	1,91	10,00	8,63	4,21	-17,25	9,27	0,90
6,60	2,64	2,03	10,00	8,89	4,35	-17,79	9,62	0,90
6,70	2,68	2,15	10,00	9,17	4,50	-18,33	9,99	0,90
6,80	2,72	1,83	11,00	9,92	4,20	-19,84	9,11	0,95
6,90	2,76	1,94	11,00	10,22	4,34	-20,43	9,43	0,95
7,00	2,80	2,05	11,00	10,51	4,47	-21,03	9,76	0,95
7,10	2,84	2,17	11,00	10,82	4,61	-21,63	10,10	0,95
7,20	2,88	1,88	12,00	11,66	4,38	-23,33	9,42	1,04
7,30	2,92	1,98	12,00	11,99	4,51	-23,98	9,73	1,04
7,40	2,96	2,10	12,00	12,32	4,64	-24,64	10,04	1,04
7,50	3,00	2,21	12,00	12,66	4,78	-25,31	10,37	1,04
7,60	3,04	1,94	13,00	13,60	4,58	-27,20	9,81	1,12
7,70	3,08	2,04	13,00	13,96	4,71	-27,92	10,11	1,12
7,80	3,12	2,15	13,00	14,32	4,84	-28,65	10,41	1,12

Fonte: Do autor.

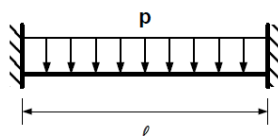
Tabela 73 - Combinação 58

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,40	1,36	0,25	8,00	2,19	1,43	-4,38	2,97	0,90
3,50	1,40	0,28	8,00	2,32	1,52	-4,64	3,17	0,90
3,60	1,44	0,32	8,00	2,46	1,61	-4,91	3,37	0,90
3,70	1,48	0,36	8,00	2,60	1,71	-5,19	3,58	0,90
3,80	1,52	0,40	8,00	2,74	1,80	-5,48	3,79	0,90
3,90	1,56	0,44	8,00	2,88	1,91	-5,77	4,02	0,90
4,00	1,60	0,49	8,00	3,03	2,01	-6,07	4,25	0,90
4,10	1,64	0,54	8,00	3,19	2,12	-6,37	4,50	0,90
4,20	1,68	0,59	8,00	3,34	2,23	-6,69	4,75	0,90
4,30	1,72	0,65	8,00	3,51	2,34	-7,01	5,01	0,90
4,40	1,76	0,71	8,00	3,67	2,46	-7,34	5,29	0,90
4,50	1,80	0,78	8,00	3,84	2,58	-7,68	5,58	0,90
4,60	1,84	0,85	8,00	4,01	2,70	-8,02	5,87	0,90
4,70	1,88	0,93	8,00	4,19	2,83	-8,38	6,18	0,90
4,80	1,92	1,01	8,00	4,37	2,96	-8,74	6,51	0,90
4,90	1,96	1,09	8,00	4,55	3,10	-9,10	6,84	0,90
5,00	2,00	1,19	8,00	4,74	3,24	-9,48	7,20	0,90
5,10	2,04	1,28	8,00	4,93	3,38	-9,86	7,57	0,90
5,20	2,08	1,39	8,00	5,13	3,53	-10,25	7,95	0,90
5,30	2,12	1,50	8,00	5,33	3,68	-10,65	8,36	0,90
5,40	2,16	1,61	8,00	5,53	3,83	-11,06	8,79	0,90
5,50	2,20	1,74	8,00	5,73	3,99	-11,47	9,24	0,90
5,60	2,24	1,87	8,00	5,95	4,16	-11,89	9,72	0,90
5,70	2,28	1,51	9,00	6,50	3,70	-13,00	8,16	0,90
5,80	2,32	1,62	9,00	6,73	3,84	-13,46	8,52	0,90
5,90	2,36	1,73	9,00	6,96	3,99	-13,92	8,90	0,90
6,00	2,40	1,85	9,00	7,20	4,14	-14,40	9,29	0,90
6,10	2,44	1,98	9,00	7,44	4,29	-14,88	9,70	0,90
6,20	2,48	1,64	10,00	8,09	3,93	-16,18	8,57	0,90
6,30	2,52	1,75	10,00	8,35	4,07	-16,70	8,91	0,90
6,40	2,56	1,86	10,00	8,62	4,21	-17,24	9,26	0,90
6,50	2,60	1,98	10,00	8,89	4,35	-17,78	9,62	0,90
6,60	2,64	1,68	11,00	9,62	4,07	-19,24	8,79	0,95
6,70	2,68	1,79	11,00	9,91	4,20	-19,83	9,10	0,95
6,80	2,72	1,90	11,00	10,21	4,34	-20,42	9,43	0,95
6,90	2,76	2,01	11,00	10,51	4,47	-21,03	9,76	0,95
7,00	2,80	2,13	11,00	10,82	4,62	-21,64	10,11	0,95
7,10	2,84	1,84	12,00	11,66	4,38	-23,31	9,41	1,04
7,20	2,88	1,94	12,00	11,99	4,51	-23,98	9,72	1,04
7,30	2,92	2,05	12,00	12,32	4,64	-24,65	10,04	1,04
7,40	2,96	2,17	12,00	12,66	4,78	-25,33	10,37	1,04
7,50	3,00	1,90	13,00	13,59	4,58	-27,19	9,80	1,12
7,60	3,04	2,00	13,00	13,96	4,71	-27,92	10,11	1,12
7,70	3,08	2,11	13,00	14,33	4,85	-28,66	10,42	1,12

Fonte: Do autor.

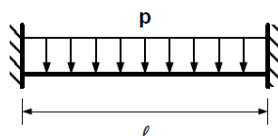
Tabela 74 - Combinação 59

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,30	1,32	0,23	8,00	2,13	1,39	-4,27	2,89	0,90
3,40	1,36	0,26	8,00	2,26	1,48	-4,53	3,08	0,90
3,50	1,40	0,30	8,00	2,40	1,57	-4,80	3,28	0,90
3,60	1,44	0,33	8,00	2,54	1,67	-5,08	3,49	0,90
3,70	1,48	0,37	8,00	2,68	1,77	-5,36	3,71	0,90
3,80	1,52	0,41	8,00	2,83	1,87	-5,66	3,93	0,90
3,90	1,56	0,46	8,00	2,98	1,97	-5,96	4,17	0,90
4,00	1,60	0,51	8,00	3,13	2,08	-6,27	4,41	0,90
4,10	1,64	0,56	8,00	3,29	2,19	-6,58	4,67	0,90
4,20	1,68	0,62	8,00	3,45	2,31	-6,91	4,93	0,90
4,30	1,72	0,68	8,00	3,62	2,42	-7,24	5,21	0,90
4,40	1,76	0,74	8,00	3,79	2,55	-7,58	5,49	0,90
4,50	1,80	0,81	8,00	3,97	2,67	-7,93	5,79	0,90
4,60	1,84	0,89	8,00	4,14	2,80	-8,29	6,10	0,90
4,70	1,88	0,97	8,00	4,33	2,93	-8,65	6,43	0,90
4,80	1,92	1,05	8,00	4,51	3,07	-9,02	6,77	0,90
4,90	1,96	1,14	8,00	4,70	3,21	-9,40	7,13	0,90
5,00	2,00	1,24	8,00	4,90	3,35	-9,79	7,50	0,90
5,10	2,04	1,34	8,00	5,09	3,50	-10,19	7,89	0,90
5,20	2,08	1,45	8,00	5,30	3,66	-10,59	8,30	0,90
5,30	2,12	1,56	8,00	5,50	3,81	-11,00	8,73	0,90
5,40	2,16	1,68	8,00	5,71	3,98	-11,42	9,19	0,90
5,50	2,20	1,81	8,00	5,92	4,14	-11,85	9,67	0,90
5,60	2,24	1,46	9,00	6,47	3,68	-12,94	8,12	0,90
5,70	2,28	1,57	9,00	6,70	3,82	-13,40	8,48	0,90
5,80	2,32	1,68	9,00	6,94	3,97	-13,88	8,86	0,90
5,90	2,36	1,80	9,00	7,18	4,12	-14,36	9,26	0,90
6,00	2,40	1,92	9,00	7,42	4,28	-14,85	9,67	0,90
6,10	2,44	1,60	10,00	8,06	3,91	-16,12	8,54	0,90
6,20	2,48	1,70	10,00	8,33	4,05	-16,66	8,88	0,90
6,30	2,52	1,82	10,00	8,60	4,20	-17,20	9,23	0,90
6,40	2,56	1,93	10,00	8,87	4,34	-17,75	9,60	0,90
6,50	2,60	1,64	11,00	9,59	4,06	-19,19	8,76	0,95
6,60	2,64	1,74	11,00	9,89	4,19	-19,78	9,08	0,95
6,70	2,68	1,85	11,00	10,19	4,33	-20,39	9,41	0,95
6,80	2,72	1,96	11,00	10,50	4,47	-21,00	9,75	0,95
6,90	2,76	2,08	11,00	10,81	4,61	-21,62	10,10	0,95
7,00	2,80	1,79	12,00	11,64	4,37	-23,27	9,39	1,04
7,10	2,84	1,90	12,00	11,97	4,50	-23,94	9,71	1,04
7,20	2,88	2,01	12,00	12,31	4,64	-24,62	10,03	1,04
7,30	2,92	2,12	12,00	12,66	4,78	-25,31	10,37	1,04
7,40	2,96	1,86	13,00	13,58	4,58	-27,15	9,79	1,12
7,50	3,00	1,96	13,00	13,95	4,71	-27,89	10,10	1,12
7,60	3,04	2,07	13,00	14,32	4,84	-28,64	10,41	1,12

Fonte: Do autor.

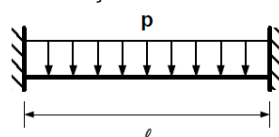
Tabela 75 - Combinação 60

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,30	1,32	0,24	8,00	2,20	1,44	-4,40	2,99	0,90
3,40	1,36	0,28	8,00	2,34	1,53	-4,67	3,19	0,90
3,50	1,40	0,31	8,00	2,48	1,62	-4,95	3,40	0,90
3,60	1,44	0,35	8,00	2,62	1,72	-5,24	3,61	0,90
3,70	1,48	0,39	8,00	2,77	1,82	-5,53	3,84	0,90
3,80	1,52	0,43	8,00	2,92	1,93	-5,84	4,07	0,90
3,90	1,56	0,48	8,00	3,07	2,04	-6,15	4,32	0,90
4,00	1,60	0,53	8,00	3,23	2,15	-6,47	4,57	0,90
4,10	1,64	0,58	8,00	3,40	2,26	-6,79	4,84	0,90
4,20	1,68	0,64	8,00	3,56	2,38	-7,13	5,11	0,90
4,30	1,72	0,70	8,00	3,74	2,51	-7,47	5,40	0,90
4,40	1,76	0,77	8,00	3,91	2,63	-7,82	5,70	0,90
4,50	1,80	0,84	8,00	4,09	2,76	-8,18	6,01	0,90
4,60	1,84	0,92	8,00	4,28	2,90	-8,55	6,34	0,90
4,70	1,88	1,01	8,00	4,46	3,03	-8,93	6,68	0,90
4,80	1,92	1,09	8,00	4,66	3,18	-9,31	7,04	0,90
4,90	1,96	1,19	8,00	4,85	3,32	-9,70	7,41	0,90
5,00	2,00	1,29	8,00	5,05	3,47	-10,10	7,81	0,90
5,10	2,04	1,39	8,00	5,26	3,63	-10,51	8,22	0,90
5,20	2,08	1,51	8,00	5,46	3,79	-10,93	8,65	0,90
5,30	2,12	1,63	8,00	5,68	3,95	-11,35	9,11	0,90
5,40	2,16	1,75	8,00	5,89	4,12	-11,79	9,60	0,90
5,50	2,20	1,41	9,00	6,43	3,65	-12,86	8,06	0,90
5,60	2,24	1,52	9,00	6,66	3,80	-13,33	8,42	0,90
5,70	2,28	1,63	9,00	6,90	3,95	-13,81	8,81	0,90
5,80	2,32	1,75	9,00	7,15	4,10	-14,30	9,20	0,90
5,90	2,36	1,45	10,00	7,76	3,76	-15,52	8,16	0,90
6,00	2,40	1,55	10,00	8,02	3,89	-16,05	8,49	0,90
6,10	2,44	1,65	10,00	8,29	4,04	-16,59	8,84	0,90
6,20	2,48	1,76	10,00	8,57	4,18	-17,14	9,19	0,90
6,30	2,52	1,88	10,00	8,85	4,33	-17,70	9,56	0,90
6,40	2,56	1,59	11,00	9,56	4,04	-19,11	8,72	0,95
6,50	2,60	1,69	11,00	9,86	4,18	-19,72	9,04	0,95
6,60	2,64	1,80	11,00	10,16	4,31	-20,33	9,38	0,95
6,70	2,68	1,91	11,00	10,47	4,46	-20,95	9,72	0,95
6,80	2,72	1,65	12,00	11,27	4,22	-22,54	9,05	1,04
6,90	2,76	1,75	12,00	11,60	4,36	-23,21	9,36	1,04
7,00	2,80	1,85	12,00	11,94	4,49	-23,89	9,68	1,04
7,10	2,84	1,96	12,00	12,29	4,63	-24,57	10,01	1,04
7,20	2,88	2,07	12,00	12,64	4,77	-25,27	10,35	1,04
7,30	2,92	1,81	13,00	13,54	4,56	-27,09	9,76	1,12
7,40	2,96	1,91	13,00	13,92	4,70	-27,84	10,07	1,12
7,50	3,00	2,02	13,00	14,30	4,83	-28,59	10,39	1,12
7,60	3,04	2,13	13,00	14,68	4,97	-29,36	10,72	1,12

Fonte: Do autor.

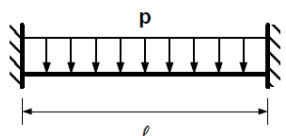
Tabela 76 - Combinação 61

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
3,30	1,32	0,23	8,00	2,22	1,45	-4,45	3,02	0,90
3,40	1,36	0,25	8,00	2,36	1,55	-4,72	3,22	0,90
3,50	1,40	0,28	8,00	2,50	1,64	-5,00	3,43	0,90
3,60	1,44	0,32	8,00	2,65	1,74	-5,29	3,65	0,90
3,70	1,48	0,36	8,00	2,80	1,84	-5,59	3,88	0,90
3,80	1,52	0,40	8,00	2,95	1,95	-5,90	4,12	0,90
3,90	1,56	0,44	8,00	3,11	2,06	-6,21	4,37	0,90
4,00	1,60	0,49	8,00	3,27	2,17	-6,53	4,63	0,90
4,10	1,64	0,54	8,00	3,43	2,29	-6,86	4,89	0,90
4,20	1,68	0,59	8,00	3,60	2,41	-7,20	5,17	0,90
4,30	1,72	0,65	8,00	3,78	2,53	-7,55	5,47	0,90
4,40	1,76	0,71	8,00	3,95	2,66	-7,91	5,77	0,90
4,50	1,80	0,78	8,00	4,13	2,79	-8,27	6,09	0,90
4,60	1,84	0,85	8,00	4,32	2,93	-8,64	6,42	0,90
4,70	1,88	0,93	8,00	4,51	3,07	-9,02	6,77	0,90
4,80	1,92	1,01	8,00	4,70	3,21	-9,41	7,13	0,90
4,90	1,96	1,09	8,00	4,90	3,36	-9,80	7,51	0,90
5,00	2,00	1,19	8,00	5,10	3,51	-10,21	7,91	0,90
5,10	2,04	1,28	8,00	5,31	3,67	-10,62	8,33	0,90
5,20	2,08	1,39	8,00	5,52	3,83	-11,04	8,77	0,90
5,30	2,12	1,50	8,00	5,74	3,99	-11,47	9,24	0,90
5,40	2,16	1,61	8,00	5,95	4,16	-11,91	9,74	0,90
5,50	2,20	1,74	8,00	6,18	4,34	-12,35	10,26	0,90
5,60	2,24	1,87	8,00	6,40	4,52	-12,81	10,83	0,90
5,70	2,28	1,51	9,00	6,97	3,99	-13,94	8,92	0,90
5,80	2,32	1,62	9,00	7,22	4,15	-14,44	9,32	0,90
5,90	2,36	1,73	9,00	7,47	4,31	-14,94	9,74	0,90
6,00	2,40	1,85	9,00	7,72	4,47	-15,45	10,19	0,90
6,10	2,44	1,98	9,00	7,98	4,64	-15,97	10,65	0,93
6,20	2,48	1,64	10,00	8,65	4,22	-17,30	9,30	0,90
6,30	2,52	1,75	10,00	8,93	4,37	-17,86	9,67	0,90
6,40	2,56	1,86	10,00	9,22	4,52	-18,43	10,06	0,90
6,50	2,60	1,98	10,00	9,51	4,68	-19,01	10,46	0,94
6,60	2,64	1,68	11,00	10,25	4,36	-20,51	9,48	0,95
6,70	2,68	1,79	11,00	10,57	4,50	-21,14	9,82	0,95
6,80	2,72	1,90	11,00	10,89	4,65	-21,77	10,18	0,95
6,90	2,76	2,01	11,00	11,21	4,79	-22,42	10,55	0,96
7,00	2,80	2,13	11,00	11,54	4,95	-23,07	10,93	0,99
7,10	2,84	1,84	12,00	12,39	4,67	-24,78	10,11	1,04
7,20	2,88	1,94	12,00	12,74	4,81	-25,49	10,45	1,04
7,30	2,92	2,05	12,00	13,10	4,96	-26,20	10,80	1,04
7,40	2,96	2,17	12,00	13,46	5,11	-26,92	11,16	1,04
7,50	3,00	1,90	13,00	14,41	4,88	-28,83	10,49	1,12
7,60	3,04	2,00	13,00	14,80	5,02	-29,60	10,82	1,12

Fonte: Do autor.

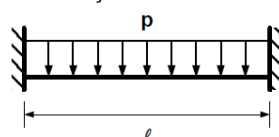
Tabela 77 - Combinação 62

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,20	1,28	0,21	8,00	2,15	1,41	-4,31	2,92	0,90
3,30	1,32	0,23	8,00	2,29	1,50	-4,58	3,12	0,90
3,40	1,36	0,26	8,00	2,43	1,60	-4,86	3,33	0,90
3,50	1,40	0,30	8,00	2,58	1,69	-5,16	3,55	0,90
3,60	1,44	0,33	8,00	2,73	1,80	-5,45	3,78	0,90
3,70	1,48	0,37	8,00	2,88	1,90	-5,76	4,01	0,90
3,80	1,52	0,41	8,00	3,04	2,01	-6,08	4,26	0,90
3,90	1,56	0,46	8,00	3,20	2,13	-6,40	4,52	0,90
4,00	1,60	0,51	8,00	3,37	2,24	-6,73	4,79	0,90
4,10	1,64	0,56	8,00	3,54	2,36	-7,07	5,07	0,90
4,20	1,68	0,62	8,00	3,71	2,49	-7,42	5,36	0,90
4,30	1,72	0,68	8,00	3,89	2,62	-7,78	5,66	0,90
4,40	1,76	0,74	8,00	4,07	2,75	-8,15	5,98	0,90
4,50	1,80	0,81	8,00	4,26	2,89	-8,52	6,31	0,90
4,60	1,84	0,89	8,00	4,45	3,03	-8,90	6,66	0,90
4,70	1,88	0,97	8,00	4,65	3,17	-9,30	7,02	0,90
4,80	1,92	1,05	8,00	4,85	3,32	-9,70	7,41	0,90
4,90	1,96	1,14	8,00	5,05	3,47	-10,10	7,81	0,90
5,00	2,00	1,24	8,00	5,26	3,63	-10,52	8,23	0,90
5,10	2,04	1,34	8,00	5,47	3,79	-10,95	8,67	0,90
5,20	2,08	1,45	8,00	5,69	3,96	-11,38	9,14	0,90
5,30	2,12	1,56	8,00	5,91	4,13	-11,82	9,64	0,90
5,40	2,16	1,68	8,00	6,14	4,31	-12,27	10,17	0,90
5,50	2,20	1,81	8,00	6,37	4,49	-12,73	10,73	0,90
5,60	2,24	1,46	9,00	6,93	3,96	-13,85	8,84	0,90
5,70	2,28	1,57	9,00	7,17	4,12	-14,35	9,25	0,90
5,80	2,32	1,68	9,00	7,43	4,28	-14,86	9,67	0,90
5,90	2,36	1,80	9,00	7,69	4,44	-15,37	10,12	0,90
6,00	2,40	1,92	9,00	7,95	4,61	-15,90	10,59	0,92
6,10	2,44	1,60	10,00	8,60	4,20	-17,21	9,24	0,90
6,20	2,48	1,70	10,00	8,89	4,35	-17,78	9,62	0,90
6,30	2,52	1,82	10,00	9,18	4,50	-18,36	10,01	0,90
6,40	2,56	1,93	10,00	9,47	4,66	-18,94	10,41	0,93
6,50	2,60	1,64	11,00	10,21	4,34	-20,42	9,43	0,95
6,60	2,64	1,74	11,00	10,53	4,48	-21,05	9,78	0,95
6,70	2,68	1,85	11,00	10,85	4,63	-21,70	10,14	0,95
6,80	2,72	1,96	11,00	11,17	4,78	-22,35	10,51	0,96
6,90	2,76	2,08	11,00	11,51	4,93	-23,01	10,90	0,99
7,00	2,80	1,79	12,00	12,35	4,65	-24,70	10,07	1,04
7,10	2,84	1,90	12,00	12,71	4,80	-25,42	10,42	1,04
7,20	2,88	2,01	12,00	13,07	4,94	-26,14	10,77	1,04
7,30	2,92	2,12	12,00	13,43	5,09	-26,87	11,13	1,04
7,40	2,96	1,86	13,00	14,37	4,86	-28,75	10,46	1,12
7,50	3,00	1,96	13,00	14,77	5,00	-29,53	10,79	1,12

Fonte: Do autor.

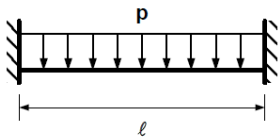
Tabela 78 - Combinação 63

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm²/m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm²/m)	A_s dist (cm²/m)
3,20	1,28	0,22	8,00	2,22	1,45	-4,44	3,01	0,90
3,30	1,32	0,24	8,00	2,36	1,55	-4,72	3,22	0,90
3,40	1,36	0,28	8,00	2,50	1,64	-5,01	3,44	0,90
3,50	1,40	0,31	8,00	2,65	1,75	-5,31	3,67	0,90
3,60	1,44	0,35	8,00	2,81	1,85	-5,62	3,90	0,90
3,70	1,48	0,39	8,00	2,97	1,96	-5,93	4,15	0,90
3,80	1,52	0,43	8,00	3,13	2,08	-6,26	4,40	0,90
3,90	1,56	0,48	8,00	3,30	2,19	-6,59	4,67	0,90
4,00	1,60	0,53	8,00	3,47	2,31	-6,93	4,95	0,90
4,10	1,64	0,58	8,00	3,64	2,44	-7,28	5,24	0,90
4,20	1,68	0,64	8,00	3,82	2,57	-7,64	5,55	0,90
4,30	1,72	0,70	8,00	4,01	2,70	-8,01	5,86	0,90
4,40	1,76	0,77	8,00	4,19	2,84	-8,39	6,19	0,90
4,50	1,80	0,84	8,00	4,39	2,98	-8,78	6,54	0,90
4,60	1,84	0,92	8,00	4,58	3,12	-9,17	6,91	0,90
4,70	1,88	1,01	8,00	4,79	3,27	-9,57	7,29	0,90
4,80	1,92	1,09	8,00	4,99	3,43	-9,98	7,69	0,90
4,90	1,96	1,19	8,00	5,20	3,59	-10,40	8,11	0,90
5,00	2,00	1,29	8,00	5,42	3,75	-10,83	8,55	0,90
5,10	2,04	1,39	8,00	5,64	3,92	-11,27	9,02	0,90
5,20	2,08	1,51	8,00	5,86	4,09	-11,72	9,52	0,90
5,30	2,12	1,63	8,00	6,09	4,27	-12,17	10,05	0,90
5,40	2,16	1,75	8,00	6,32	4,45	-12,64	10,61	0,90
5,50	2,20	1,41	9,00	6,87	3,93	-13,74	8,75	0,90
5,60	2,24	1,52	9,00	7,12	4,09	-14,24	9,16	0,90
5,70	2,28	1,63	9,00	7,38	4,25	-14,76	9,59	0,90
5,80	2,32	1,75	9,00	7,64	4,41	-15,28	10,04	0,90
5,90	2,36	1,45	10,00	8,27	4,02	-16,53	8,80	0,90
6,00	2,40	1,55	10,00	8,55	4,17	-17,10	9,17	0,90
6,10	2,44	1,65	10,00	8,84	4,32	-17,67	9,55	0,90
6,20	2,48	1,76	10,00	9,13	4,48	-18,26	9,94	0,90
6,30	2,52	1,88	10,00	9,43	4,64	-18,85	10,35	0,93
6,40	2,56	1,59	11,00	10,15	4,31	-20,31	9,37	0,95
6,50	2,60	1,69	11,00	10,47	4,46	-20,95	9,72	0,95
6,60	2,64	1,80	11,00	10,80	4,61	-21,60	10,08	0,95
6,70	2,68	1,91	11,00	11,13	4,76	-22,26	10,46	0,95
6,80	2,72	1,65	12,00	11,95	4,49	-23,89	9,68	1,04
6,90	2,76	1,75	12,00	12,30	4,63	-24,60	10,02	1,04
7,00	2,80	1,85	12,00	12,66	4,78	-25,32	10,37	1,04
7,10	2,84	1,96	12,00	13,02	4,93	-26,05	10,72	1,04
7,20	2,88	2,07	12,00	13,39	5,08	-26,78	11,09	1,04
7,30	2,92	1,81	13,00	14,32	4,84	-28,64	10,41	1,12
7,40	2,96	1,91	13,00	14,72	4,99	-29,43	10,75	1,12
7,50	3,00	2,02	13,00	15,12	5,13	-30,23	11,09	1,12

Fonte: Do autor.

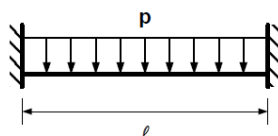
Tabela 79 - Combinação 64

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
3,10	1,24	0,20	8,00	2,14	1,40	-4,28	2,90	0,90
3,20	1,28	0,22	8,00	2,28	1,49	-4,57	3,11	0,90
3,30	1,32	0,25	8,00	2,43	1,59	-4,86	3,32	0,90
3,40	1,36	0,29	8,00	2,58	1,69	-5,15	3,55	0,90
3,50	1,40	0,32	8,00	2,73	1,80	-5,46	3,78	0,90
3,60	1,44	0,36	8,00	2,89	1,91	-5,78	4,03	0,90
3,70	1,48	0,40	8,00	3,05	2,02	-6,10	4,28	0,90
3,80	1,52	0,45	8,00	3,22	2,14	-6,44	4,55	0,90
3,90	1,56	0,50	8,00	3,39	2,26	-6,78	4,83	0,90
4,00	1,60	0,55	8,00	3,57	2,39	-7,13	5,12	0,90
4,10	1,64	0,61	8,00	3,75	2,51	-7,49	5,42	0,90
4,20	1,68	0,67	8,00	3,93	2,65	-7,86	5,74	0,90
4,30	1,72	0,73	8,00	4,12	2,78	-8,24	6,07	0,90
4,40	1,76	0,80	8,00	4,32	2,93	-8,63	6,41	0,90
4,50	1,80	0,88	8,00	4,51	3,07	-9,03	6,77	0,90
4,60	1,84	0,96	8,00	4,72	3,22	-9,43	7,15	0,90
4,70	1,88	1,05	8,00	4,92	3,38	-9,85	7,55	0,90
4,80	1,92	1,14	8,00	5,14	3,54	-10,27	7,97	0,90
4,90	1,96	1,23	8,00	5,35	3,70	-10,70	8,42	0,90
5,00	2,00	1,34	8,00	5,57	3,87	-11,15	8,88	0,90
5,10	2,04	1,45	8,00	5,80	4,04	-11,60	9,38	0,90
5,20	2,08	1,57	8,00	6,03	4,22	-12,06	9,91	0,90
5,30	2,12	1,69	8,00	6,26	4,41	-12,52	10,47	0,90
5,40	2,16	1,36	9,00	6,80	3,89	-13,61	8,65	0,90
5,50	2,20	1,46	9,00	7,06	4,05	-14,12	9,06	0,90
5,60	2,24	1,57	9,00	7,32	4,21	-14,63	9,49	0,90
5,70	2,28	1,69	9,00	7,58	4,38	-15,16	9,93	0,90
5,80	2,32	1,40	10,00	8,20	3,99	-16,40	8,71	0,90
5,90	2,36	1,50	10,00	8,48	4,14	-16,97	9,08	0,90
6,00	2,40	1,60	10,00	8,77	4,29	-17,55	9,47	0,90
6,10	2,44	1,71	10,00	9,07	4,45	-18,14	9,86	0,90
6,20	2,48	1,83	10,00	9,37	4,61	-18,74	10,27	0,92
6,30	2,52	1,54	11,00	10,09	4,28	-20,18	9,29	0,95
6,40	2,56	1,64	11,00	10,41	4,43	-20,82	9,65	0,95
6,50	2,60	1,75	11,00	10,74	4,58	-21,48	10,02	0,95
6,60	2,64	1,86	11,00	11,07	4,73	-22,14	10,39	0,95
6,70	2,68	1,60	12,00	11,88	4,46	-23,75	9,62	1,04
6,80	2,72	1,70	12,00	12,23	4,61	-24,47	9,96	1,04
6,90	2,76	1,80	12,00	12,60	4,75	-25,19	10,31	1,04
7,00	2,80	1,91	12,00	12,96	4,90	-25,93	10,67	1,04
7,10	2,84	2,02	12,00	13,34	5,05	-26,68	11,04	1,04
7,20	2,88	1,77	13,00	14,26	4,82	-28,51	10,36	1,12
7,30	2,92	1,87	13,00	14,65	4,96	-29,31	10,70	1,12
7,40	2,96	1,97	13,00	15,06	5,11	-30,12	11,04	1,12

Fonte: Do autor.

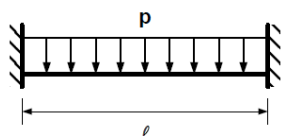
Tabela 80 - Combinação 65

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,70	1,48	0,32	8,00	2,51	1,64	-5,02	3,40	0,90
3,80	1,52	0,35	8,00	2,65	1,73	-5,29	3,60	0,90
3,90	1,56	0,39	8,00	2,79	1,83	-5,58	3,81	0,90
4,00	1,60	0,43	8,00	2,93	1,93	-5,87	4,03	0,90
4,10	1,64	0,48	8,00	3,08	2,03	-6,16	4,25	0,90
4,20	1,68	0,52	8,00	3,23	2,13	-6,47	4,49	0,90
4,30	1,72	0,57	8,00	3,39	2,24	-6,78	4,73	0,90
4,40	1,76	0,63	8,00	3,55	2,35	-7,10	4,98	0,90
4,50	1,80	0,69	8,00	3,71	2,47	-7,43	5,24	0,90
4,60	1,84	0,75	8,00	3,88	2,58	-7,76	5,51	0,90
4,70	1,88	0,82	8,00	4,05	2,70	-8,10	5,79	0,90
4,80	1,92	0,89	8,00	4,22	2,83	-8,45	6,07	0,90
4,90	1,96	0,97	8,00	4,40	2,95	-8,80	6,37	0,90
5,00	2,00	1,05	8,00	4,58	3,08	-9,17	6,68	0,90
5,10	2,04	1,14	8,00	4,77	3,22	-9,54	7,01	0,90
5,20	2,08	1,23	8,00	4,96	3,36	-9,91	7,34	0,90
5,30	2,12	1,33	8,00	5,15	3,50	-10,30	7,69	0,90
5,40	2,16	1,43	8,00	5,35	3,64	-10,69	8,05	0,90
5,50	2,20	1,54	8,00	5,55	3,79	-11,09	8,43	0,90
5,60	2,24	1,65	8,00	5,75	3,94	-11,50	8,82	0,90
5,70	2,28	1,78	8,00	5,96	4,10	-11,91	9,23	0,90
5,80	2,32	1,90	8,00	6,17	4,26	-12,33	9,66	0,90
5,90	2,36	2,04	8,00	6,38	4,42	-12,76	10,11	0,90
6,00	2,40	2,18	8,00	6,60	4,59	-13,20	10,58	0,92
6,10	2,44	1,76	9,00	7,21	4,09	-14,42	8,96	0,90
6,20	2,48	1,88	9,00	7,45	4,23	-14,90	9,32	0,90
6,30	2,52	2,00	9,00	7,69	4,38	-15,38	9,69	0,90
6,40	2,56	2,13	9,00	7,94	4,53	-15,87	10,08	0,91
6,50	2,60	2,27	9,00	8,19	4,69	-16,37	10,49	0,94
6,60	2,64	1,88	10,00	8,89	4,30	-17,79	9,32	1,01
6,70	2,68	1,99	10,00	9,17	4,44	-18,33	9,66	1,01
6,80	2,72	2,12	10,00	9,44	4,58	-18,88	10,01	1,01
6,90	2,76	2,24	10,00	9,72	4,73	-19,44	10,36	1,01
7,00	2,80	2,38	10,00	10,00	4,88	-20,01	10,73	1,01
7,10	2,84	2,01	11,00	10,82	4,56	-21,63	9,82	1,11
7,20	2,88	2,13	11,00	11,12	4,70	-22,25	10,14	1,11
7,30	2,92	2,25	11,00	11,44	4,84	-22,87	10,48	1,11
7,40	2,96	2,37	11,00	11,75	4,99	-23,50	10,82	1,11
7,50	3,00	2,51	11,00	12,07	5,13	-24,14	11,17	1,11
7,60	3,04	2,16	12,00	13,00	4,86	-25,99	10,42	1,21
7,70	3,08	2,27	12,00	13,34	5,00	-26,68	10,74	1,21
7,80	3,12	2,40	12,00	13,69	5,14	-27,38	11,06	1,21
7,90	3,16	2,52	12,00	14,04	5,28	-28,08	11,40	1,21
8,00	3,20	2,20	13,00	15,07	5,06	-30,13	10,79	1,31

Fonte: Do autor.

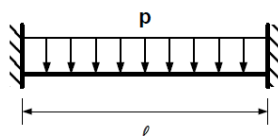
Tabela 81 - Combinação 66

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,70	1,48	0,33	8,00	2,60	1,70	-5,19	3,53	0,90
3,80	1,52	0,37	8,00	2,74	1,79	-5,48	3,74	0,90
3,90	1,56	0,41	8,00	2,88	1,89	-5,77	3,95	0,90
4,00	1,60	0,45	8,00	3,03	1,99	-6,07	4,18	0,90
4,10	1,64	0,50	8,00	3,19	2,10	-6,37	4,42	0,90
4,20	1,68	0,55	8,00	3,34	2,21	-6,69	4,66	0,90
4,30	1,72	0,60	8,00	3,51	2,32	-7,01	4,91	0,90
4,40	1,76	0,66	8,00	3,67	2,44	-7,34	5,17	0,90
4,50	1,80	0,72	8,00	3,84	2,55	-7,68	5,44	0,90
4,60	1,84	0,79	8,00	4,01	2,68	-8,02	5,72	0,90
4,70	1,88	0,86	8,00	4,19	2,80	-8,38	6,01	0,90
4,80	1,92	0,93	8,00	4,37	2,93	-8,74	6,32	0,90
4,90	1,96	1,01	8,00	4,55	3,06	-9,10	6,63	0,90
5,00	2,00	1,10	8,00	4,74	3,20	-9,48	6,96	0,90
5,10	2,04	1,19	8,00	4,93	3,34	-9,86	7,29	0,90
5,20	2,08	1,28	8,00	5,13	3,48	-10,25	7,65	0,90
5,30	2,12	1,39	8,00	5,33	3,63	-10,65	8,01	0,90
5,40	2,16	1,49	8,00	5,53	3,78	-11,06	8,39	0,90
5,50	2,20	1,61	8,00	5,73	3,93	-11,47	8,79	0,90
5,60	2,24	1,73	8,00	5,95	4,09	-11,89	9,21	0,90
5,70	2,28	1,85	8,00	6,16	4,25	-12,32	9,64	0,90
5,80	2,32	1,99	8,00	6,38	4,42	-12,76	10,10	0,90
5,90	2,36	2,13	8,00	6,60	4,59	-13,20	10,58	0,92
6,00	2,40	1,71	9,00	7,20	4,08	-14,40	8,94	0,90
6,10	2,44	1,83	9,00	7,44	4,23	-14,88	9,31	0,90
6,20	2,48	1,95	9,00	7,69	4,38	-15,38	9,69	0,90
6,30	2,52	2,08	9,00	7,94	4,54	-15,88	10,09	0,91
6,40	2,56	2,22	9,00	8,19	4,69	-16,38	10,50	0,94
6,50	2,60	1,84	10,00	8,89	4,30	-17,78	9,31	1,01
6,60	2,64	1,95	10,00	9,17	4,44	-18,33	9,66	1,01
6,70	2,68	2,07	10,00	9,45	4,59	-18,89	10,01	1,01
6,80	2,72	2,20	10,00	9,73	4,74	-19,46	10,38	1,01
6,90	2,76	2,33	10,00	10,02	4,89	-20,04	10,75	1,01
7,00	2,80	1,97	11,00	10,82	4,56	-21,64	9,82	1,11
7,10	2,84	2,09	11,00	11,13	4,70	-22,26	10,15	1,11
7,20	2,88	2,21	11,00	11,45	4,85	-22,90	10,49	1,11
7,30	2,92	2,33	11,00	11,77	4,99	-23,54	10,84	1,11
7,40	2,96	2,46	11,00	12,09	5,14	-24,19	11,20	1,11
7,50	3,00	2,12	12,00	13,01	4,87	-26,02	10,43	1,21
7,60	3,04	2,23	12,00	13,36	5,01	-26,71	10,75	1,21
7,70	3,08	2,35	12,00	13,71	5,15	-27,42	11,08	1,21
7,80	3,12	2,48	12,00	14,07	5,29	-28,14	11,42	1,21
7,90	3,16	2,16	13,00	15,08	5,07	-30,16	10,80	1,31
8,00	3,20	2,28	13,00	15,47	5,21	-30,93	11,11	1,31

Fonte: Do autor.

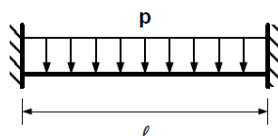
Tabela 82 - Combinação 67

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,60	1,44	0,31	8,00	2,54	1,66	-5,08	3,44	0,90
3,70	1,48	0,34	8,00	2,68	1,75	-5,36	3,65	0,90
3,80	1,52	0,38	8,00	2,83	1,85	-5,66	3,87	0,90
3,90	1,56	0,42	8,00	2,98	1,96	-5,96	4,10	0,90
4,00	1,60	0,47	8,00	3,13	2,06	-6,27	4,33	0,90
4,10	1,64	0,52	8,00	3,29	2,17	-6,58	4,58	0,90
4,20	1,68	0,57	8,00	3,45	2,29	-6,91	4,83	0,90
4,30	1,72	0,63	8,00	3,62	2,40	-7,24	5,09	0,90
4,40	1,76	0,69	8,00	3,79	2,52	-7,58	5,36	0,90
4,50	1,80	0,75	8,00	3,97	2,64	-7,93	5,65	0,90
4,60	1,84	0,82	8,00	4,14	2,77	-8,29	5,94	0,90
4,70	1,88	0,89	8,00	4,33	2,90	-8,65	6,24	0,90
4,80	1,92	0,97	8,00	4,51	3,03	-9,02	6,56	0,90
4,90	1,96	1,06	8,00	4,70	3,17	-9,40	6,89	0,90
5,00	2,00	1,15	8,00	4,90	3,31	-9,79	7,23	0,90
5,10	2,04	1,24	8,00	5,09	3,46	-10,19	7,59	0,90
5,20	2,08	1,34	8,00	5,30	3,60	-10,59	7,96	0,90
5,30	2,12	1,45	8,00	5,50	3,76	-11,00	8,34	0,90
5,40	2,16	1,56	8,00	5,71	3,91	-11,42	8,74	0,90
5,50	2,20	1,68	8,00	5,92	4,07	-11,85	9,17	0,90
5,60	2,24	1,80	8,00	6,14	4,24	-12,28	9,61	0,90
5,70	2,28	1,93	8,00	6,36	4,41	-12,73	10,07	0,90
5,80	2,32	2,07	8,00	6,59	4,58	-13,18	10,55	0,92
5,90	2,36	1,67	9,00	7,18	4,07	-14,36	8,91	0,90
6,00	2,40	1,78	9,00	7,42	4,22	-14,85	9,28	0,90
6,10	2,44	1,90	9,00	7,67	4,37	-15,35	9,67	0,90
6,20	2,48	2,03	9,00	7,93	4,53	-15,86	10,07	0,91
6,30	2,52	2,17	9,00	8,19	4,69	-16,37	10,49	0,94
6,40	2,56	1,79	10,00	8,87	4,29	-17,75	9,29	1,01
6,50	2,60	1,90	10,00	9,15	4,44	-18,31	9,64	1,01
6,60	2,64	2,02	10,00	9,44	4,58	-18,88	10,00	1,01
6,70	2,68	2,15	10,00	9,73	4,73	-19,45	10,37	1,01
6,80	2,72	2,28	10,00	10,02	4,89	-20,04	10,75	1,01
6,90	2,76	1,93	11,00	10,81	4,56	-21,62	9,81	1,11
7,00	2,80	2,04	11,00	11,13	4,70	-22,25	10,15	1,11
7,10	2,84	2,16	11,00	11,45	4,85	-22,89	10,49	1,11
7,20	2,88	2,28	11,00	11,77	4,99	-23,54	10,84	1,11
7,30	2,92	1,96	12,00	12,66	4,73	-25,31	10,10	1,21
7,40	2,96	2,07	12,00	13,01	4,87	-26,01	10,43	1,21
7,50	3,00	2,19	12,00	13,36	5,01	-26,72	10,75	1,21
7,60	3,04	2,31	12,00	13,72	5,15	-27,44	11,09	1,21
7,70	3,08	2,43	12,00	14,08	5,30	-28,16	11,44	1,21
7,80	3,12	2,12	13,00	15,08	5,07	-30,17	10,80	1,31
7,90	3,16	2,23	13,00	15,47	5,21	-30,94	11,12	1,31

Fonte: Do autor.

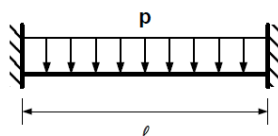
Tabela 83 - Combinação 68

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,50	1,40	0,29	8,00	2,48	1,62	-4,95	3,35	0,90
3,60	1,44	0,32	8,00	2,62	1,71	-5,24	3,56	0,90
3,70	1,48	0,36	8,00	2,77	1,81	-5,53	3,78	0,90
3,80	1,52	0,40	8,00	2,92	1,92	-5,84	4,01	0,90
3,90	1,56	0,44	8,00	3,07	2,02	-6,15	4,24	0,90
4,00	1,60	0,49	8,00	3,23	2,13	-6,47	4,49	0,90
4,10	1,64	0,54	8,00	3,40	2,25	-6,79	4,74	0,90
4,20	1,68	0,59	8,00	3,56	2,36	-7,13	5,00	0,90
4,30	1,72	0,65	8,00	3,74	2,48	-7,47	5,28	0,90
4,40	1,76	0,72	8,00	3,91	2,61	-7,82	5,56	0,90
4,50	1,80	0,78	8,00	4,09	2,73	-8,18	5,86	0,90
4,60	1,84	0,85	8,00	4,28	2,86	-8,55	6,16	0,90
4,70	1,88	0,93	8,00	4,46	3,00	-8,93	6,48	0,90
4,80	1,92	1,01	8,00	4,66	3,14	-9,31	6,81	0,90
4,90	1,96	1,10	8,00	4,85	3,28	-9,70	7,15	0,90
5,00	2,00	1,19	8,00	5,05	3,43	-10,10	7,51	0,90
5,10	2,04	1,29	8,00	5,26	3,57	-10,51	7,88	0,90
5,20	2,08	1,39	8,00	5,46	3,73	-10,93	8,27	0,90
5,30	2,12	1,51	8,00	5,68	3,89	-11,35	8,68	0,90
5,40	2,16	1,62	8,00	5,89	4,05	-11,79	9,10	0,90
5,50	2,20	1,75	8,00	6,11	4,22	-12,23	9,55	0,90
5,60	2,24	1,88	8,00	6,34	4,39	-12,67	10,01	0,90
5,70	2,28	1,51	9,00	6,90	3,90	-13,81	8,50	0,90
5,80	2,32	1,62	9,00	7,15	4,05	-14,30	8,86	0,90
5,90	2,36	1,73	9,00	7,40	4,20	-14,79	9,24	0,90
6,00	2,40	1,85	9,00	7,65	4,36	-15,30	9,63	0,90
6,10	2,44	1,98	9,00	7,91	4,52	-15,81	10,04	0,90
6,20	2,48	2,11	9,00	8,17	4,68	-16,34	10,46	0,94
6,30	2,52	1,74	10,00	8,85	4,28	-17,70	9,26	1,01
6,40	2,56	1,85	10,00	9,13	4,42	-18,26	9,61	1,01
6,50	2,60	1,97	10,00	9,42	4,57	-18,84	9,98	1,01
6,60	2,64	2,10	10,00	9,71	4,73	-19,42	10,35	1,01
6,70	2,68	1,77	11,00	10,47	4,41	-20,95	9,46	1,11
6,80	2,72	1,88	11,00	10,79	4,55	-21,58	9,79	1,11
6,90	2,76	1,99	11,00	11,11	4,69	-22,22	10,13	1,11
7,00	2,80	2,11	11,00	11,43	4,84	-22,87	10,48	1,11
7,10	2,84	2,23	11,00	11,76	4,99	-23,52	10,83	1,11
7,20	2,88	1,92	12,00	12,64	4,72	-25,27	10,09	1,21
7,30	2,92	2,03	12,00	12,99	4,86	-25,98	10,41	1,21
7,40	2,96	2,14	12,00	13,35	5,00	-26,70	10,74	1,21
7,50	3,00	2,26	12,00	13,71	5,15	-27,42	11,08	1,21
7,60	3,04	2,38	12,00	14,08	5,30	-28,16	11,43	1,21
7,70	3,08	2,08	13,00	15,07	5,06	-30,14	10,79	1,31
7,80	3,12	2,19	13,00	15,46	5,20	-30,93	11,11	1,31

Fonte: Do autor.

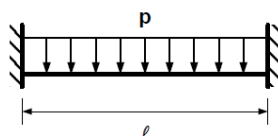
Tabela 84 - Combinação 69

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 0,90 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,50	1,40	0,26	8,00	2,50	1,63	-5,00	3,39	0,90
3,60	1,44	0,30	8,00	2,65	1,73	-5,29	3,60	0,90
3,70	1,48	0,33	8,00	2,80	1,83	-5,59	3,82	0,90
3,80	1,52	0,37	8,00	2,95	1,94	-5,90	4,05	0,90
3,90	1,56	0,41	8,00	3,11	2,04	-6,21	4,29	0,90
4,00	1,60	0,45	8,00	3,27	2,16	-6,53	4,54	0,90
4,10	1,64	0,50	8,00	3,43	2,27	-6,86	4,79	0,90
4,20	1,68	0,55	8,00	3,60	2,39	-7,20	5,06	0,90
4,30	1,72	0,60	8,00	3,78	2,51	-7,55	5,34	0,90
4,40	1,76	0,66	8,00	3,95	2,63	-7,91	5,63	0,90
4,50	1,80	0,72	8,00	4,13	2,76	-8,27	5,92	0,90
4,60	1,84	0,79	8,00	4,32	2,90	-8,64	6,24	0,90
4,70	1,88	0,86	8,00	4,51	3,03	-9,02	6,56	0,90
4,80	1,92	0,93	8,00	4,70	3,17	-9,41	6,89	0,90
4,90	1,96	1,01	8,00	4,90	3,32	-9,80	7,24	0,90
5,00	2,00	1,10	8,00	5,10	3,46	-10,21	7,61	0,90
5,10	2,04	1,19	8,00	5,31	3,61	-10,62	7,98	0,90
5,20	2,08	1,28	8,00	5,52	3,77	-11,04	8,38	0,90
5,30	2,12	1,39	8,00	5,74	3,93	-11,47	8,79	0,90
5,40	2,16	1,49	8,00	5,95	4,10	-11,91	9,22	0,90
5,50	2,20	1,61	8,00	6,18	4,26	-12,35	9,68	0,90
5,60	2,24	1,73	8,00	6,40	4,44	-12,81	10,15	0,90
5,70	2,28	1,85	8,00	6,63	4,62	-13,27	10,65	0,92
5,80	2,32	1,99	8,00	6,87	4,80	-13,74	11,18	0,96
5,90	2,36	2,13	8,00	7,11	4,99	-14,21	11,74	1,00
6,00	2,40	1,71	9,00	7,72	4,40	-15,45	9,75	0,90
6,10	2,44	1,83	9,00	7,98	4,56	-15,97	10,16	0,91
6,20	2,48	1,95	9,00	8,25	4,73	-16,50	10,59	0,95
6,30	2,52	2,08	9,00	8,52	4,90	-17,03	11,03	0,98
6,40	2,56	2,22	9,00	8,79	5,07	-17,58	11,50	1,01
6,50	2,60	1,84	10,00	9,51	4,62	-19,01	10,09	1,01
6,60	2,64	1,95	10,00	9,80	4,77	-19,60	10,47	1,01
6,70	2,68	2,07	10,00	10,10	4,93	-20,20	10,86	1,01
6,80	2,72	2,20	10,00	10,40	5,09	-20,81	11,27	1,02
6,90	2,76	2,33	10,00	10,71	5,26	-21,42	11,68	1,05
7,00	2,80	1,97	11,00	11,54	4,89	-23,07	10,59	1,11
7,10	2,84	2,09	11,00	11,87	5,04	-23,73	10,95	1,11
7,20	2,88	2,21	11,00	12,20	5,19	-24,41	11,32	1,11
7,30	2,92	2,33	11,00	12,55	5,35	-25,09	11,70	1,11
7,40	2,96	2,46	11,00	12,89	5,51	-25,78	12,10	1,11
7,50	3,00	2,12	12,00	13,83	5,20	-27,66	11,19	1,21
7,60	3,04	2,23	12,00	14,20	5,35	-28,40	11,55	1,21
7,70	3,08	2,35	12,00	14,58	5,50	-29,15	11,91	1,21
7,80	3,12	2,48	12,00	14,96	5,65	-29,91	12,28	1,21

Fonte: Do autor.

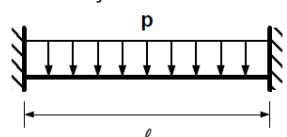
Tabela 85 - Combinação 70

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t(\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,50	1,40	0,27	8,00	2,58	1,68	-5,16	3,50	0,90
3,60	1,44	0,31	8,00	2,73	1,79	-5,45	3,72	0,90
3,70	1,48	0,34	8,00	2,88	1,89	-5,76	3,95	0,90
3,80	1,52	0,38	8,00	3,04	2,00	-6,08	4,19	0,90
3,90	1,56	0,42	8,00	3,20	2,11	-6,40	4,44	0,90
4,00	1,60	0,47	8,00	3,37	2,22	-6,73	4,69	0,90
4,10	1,64	0,52	8,00	3,54	2,34	-7,07	4,96	0,90
4,20	1,68	0,57	8,00	3,71	2,47	-7,42	5,24	0,90
4,30	1,72	0,63	8,00	3,89	2,59	-7,78	5,53	0,90
4,40	1,76	0,69	8,00	4,07	2,72	-8,15	5,82	0,90
4,50	1,80	0,75	8,00	4,26	2,85	-8,52	6,14	0,90
4,60	1,84	0,82	8,00	4,45	2,99	-8,90	6,46	0,90
4,70	1,88	0,89	8,00	4,65	3,13	-9,30	6,80	0,90
4,80	1,92	0,97	8,00	4,85	3,28	-9,70	7,15	0,90
4,90	1,96	1,06	8,00	5,05	3,43	-10,10	7,51	0,90
5,00	2,00	1,15	8,00	5,26	3,58	-10,52	7,89	0,90
5,10	2,04	1,24	8,00	5,47	3,74	-10,95	8,29	0,90
5,20	2,08	1,34	8,00	5,69	3,90	-11,38	8,70	0,90
5,30	2,12	1,45	8,00	5,91	4,06	-11,82	9,14	0,90
5,40	2,16	1,56	8,00	6,14	4,23	-12,27	9,59	0,90
5,50	2,20	1,68	8,00	6,37	4,41	-12,73	10,07	0,90
5,60	2,24	1,80	8,00	6,60	4,59	-13,20	10,58	0,92
5,70	2,28	1,93	8,00	6,84	4,77	-13,67	11,11	0,95
5,80	2,32	2,07	8,00	7,08	4,96	-14,16	11,67	0,99
5,90	2,36	1,67	9,00	7,69	4,38	-15,37	9,69	0,90
6,00	2,40	1,78	9,00	7,95	4,54	-15,90	10,11	0,91
6,10	2,44	1,90	9,00	8,22	4,71	-16,43	10,54	0,94
6,20	2,48	2,03	9,00	8,49	4,88	-16,98	10,99	0,98
6,30	2,52	2,17	9,00	8,76	5,06	-17,53	11,45	1,01
6,40	2,56	1,79	10,00	9,47	4,60	-18,94	10,05	1,01
6,50	2,60	1,90	10,00	9,77	4,76	-19,54	10,43	1,01
6,60	2,64	2,02	10,00	10,07	4,92	-20,15	10,83	1,01
6,70	2,68	2,15	10,00	10,38	5,08	-20,76	11,23	1,02
6,80	2,72	2,28	10,00	10,69	5,25	-21,39	11,66	1,05
6,90	2,76	1,93	11,00	11,51	4,87	-23,01	10,55	1,11
7,00	2,80	2,04	11,00	11,84	5,03	-23,68	10,92	1,11
7,10	2,84	2,16	11,00	12,18	5,18	-24,36	11,30	1,11
7,20	2,88	2,28	11,00	12,53	5,34	-25,06	11,69	1,11
7,30	2,92	1,96	12,00	13,43	5,04	-26,87	10,82	1,21
7,40	2,96	2,07	12,00	13,80	5,19	-27,61	11,17	1,21
7,50	3,00	2,19	12,00	14,18	5,34	-28,36	11,53	1,21
7,60	3,04	2,31	12,00	14,56	5,49	-29,12	11,89	1,21
7,70	3,08	2,43	12,00	14,95	5,65	-29,89	12,27	1,21
7,80	3,12	2,12	13,00	15,97	5,39	-31,94	11,53	1,31

Fonte: Do autor.

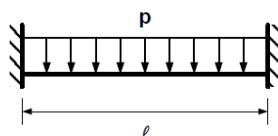
Tabela 86 - Combinação 71

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,20 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist (cm ² /m)
3,40	1,36	0,25	8,00	2,50	1,64	-5,01	3,39	0,90
3,50	1,40	0,29	8,00	2,65	1,74	-5,31	3,61	0,90
3,60	1,44	0,32	8,00	2,81	1,84	-5,62	3,84	0,90
3,70	1,48	0,36	8,00	2,97	1,95	-5,93	4,08	0,90
3,80	1,52	0,40	8,00	3,13	2,06	-6,26	4,33	0,90
3,90	1,56	0,44	8,00	3,30	2,18	-6,59	4,58	0,90
4,00	1,60	0,49	8,00	3,47	2,29	-6,93	4,85	0,90
4,10	1,64	0,54	8,00	3,64	2,42	-7,28	5,13	0,90
4,20	1,68	0,59	8,00	3,82	2,54	-7,64	5,41	0,90
4,30	1,72	0,65	8,00	4,01	2,67	-8,01	5,71	0,90
4,40	1,76	0,72	8,00	4,19	2,81	-8,39	6,02	0,90
4,50	1,80	0,78	8,00	4,39	2,94	-8,78	6,35	0,90
4,60	1,84	0,85	8,00	4,58	3,09	-9,17	6,69	0,90
4,70	1,88	0,93	8,00	4,79	3,23	-9,57	7,04	0,90
4,80	1,92	1,01	8,00	4,99	3,38	-9,98	7,40	0,90
4,90	1,96	1,10	8,00	5,20	3,54	-10,40	7,78	0,90
5,00	2,00	1,19	8,00	5,42	3,69	-10,83	8,18	0,90
5,10	2,04	1,29	8,00	5,64	3,86	-11,27	8,60	0,90
5,20	2,08	1,39	8,00	5,86	4,02	-11,72	9,04	0,90
5,30	2,12	1,51	8,00	6,09	4,20	-12,17	9,49	0,90
5,40	2,16	1,62	8,00	6,32	4,37	-12,64	9,97	0,90
5,50	2,20	1,75	8,00	6,55	4,55	-13,11	10,48	0,91
5,60	2,24	1,88	8,00	6,79	4,74	-13,59	11,01	0,95
5,70	2,28	1,51	9,00	7,38	4,19	-14,76	9,21	0,90
5,80	2,32	1,62	9,00	7,64	4,35	-15,28	9,62	0,90
5,90	2,36	1,73	9,00	7,90	4,51	-15,81	10,03	0,90
6,00	2,40	1,85	9,00	8,17	4,68	-16,35	10,47	0,94
6,10	2,44	1,98	9,00	8,45	4,86	-16,90	10,92	0,97
6,20	2,48	2,11	9,00	8,73	5,03	-17,46	11,39	1,01
6,30	2,52	1,74	10,00	9,43	4,58	-18,85	9,99	1,01
6,40	2,56	1,85	10,00	9,73	4,73	-19,46	10,37	1,01
6,50	2,60	1,97	10,00	10,03	4,90	-20,07	10,77	1,01
6,60	2,64	2,10	10,00	10,35	5,06	-20,69	11,19	1,01
6,70	2,68	1,77	11,00	11,13	4,70	-22,26	10,15	1,11
6,80	2,72	1,88	11,00	11,46	4,85	-22,93	10,51	1,11
6,90	2,76	1,99	11,00	11,80	5,01	-23,61	10,88	1,11
7,00	2,80	2,11	11,00	12,15	5,17	-24,30	11,26	1,11
7,10	2,84	2,23	11,00	12,50	5,33	-24,99	11,65	1,11
7,20	2,88	1,92	12,00	13,39	5,02	-26,78	10,79	1,21
7,30	2,92	2,03	12,00	13,77	5,17	-27,53	11,14	1,21
7,40	2,96	2,14	12,00	14,15	5,32	-28,29	11,50	1,21
7,50	3,00	2,26	12,00	14,53	5,48	-29,06	11,87	1,21
7,60	3,04	2,38	12,00	14,92	5,64	-29,84	12,25	1,21
7,70	3,08	2,08	13,00	15,93	5,37	-31,87	11,50	1,31

Fonte: Do autor.

Tabela 87 - Combinação 72

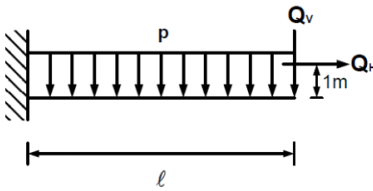
Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{t=\infty}$ (cm)	h (cm)	M_k vão (kN.m/m)	A_s vão (cm ² /m)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
3,40	1,36	0,26	8,00	2,58	1,68	-5,15	3,50	0,90
3,50	1,40	0,30	8,00	2,73	1,79	-5,46	3,73	0,90
3,60	1,44	0,33	8,00	2,89	1,90	-5,78	3,96	0,90
3,70	1,48	0,37	8,00	3,05	2,01	-6,10	4,21	0,90
3,80	1,52	0,41	8,00	3,22	2,12	-6,44	4,46	0,90
3,90	1,56	0,46	8,00	3,39	2,24	-6,78	4,73	0,90
4,00	1,60	0,51	8,00	3,57	2,36	-7,13	5,01	0,90
4,10	1,64	0,56	8,00	3,75	2,49	-7,49	5,29	0,90
4,20	1,68	0,62	8,00	3,93	2,62	-7,86	5,59	0,90
4,30	1,72	0,68	8,00	4,12	2,75	-8,24	5,90	0,90
4,40	1,76	0,74	8,00	4,32	2,89	-8,63	6,23	0,90
4,50	1,80	0,81	8,00	4,51	3,03	-9,03	6,56	0,90
4,60	1,84	0,89	8,00	4,72	3,18	-9,43	6,92	0,90
4,70	1,88	0,97	8,00	4,92	3,33	-9,85	7,28	0,90
4,80	1,92	1,05	8,00	5,14	3,49	-10,27	7,66	0,90
4,90	1,96	1,14	8,00	5,35	3,65	-10,70	8,06	0,90
5,00	2,00	1,24	8,00	5,57	3,81	-11,15	8,48	0,90
5,10	2,04	1,34	8,00	5,80	3,98	-11,60	8,92	0,90
5,20	2,08	1,45	8,00	6,03	4,15	-12,06	9,37	0,90
5,30	2,12	1,56	8,00	6,26	4,33	-12,52	9,86	0,90
5,40	2,16	1,69	8,00	6,50	4,51	-13,00	10,36	0,90
5,50	2,20	1,81	8,00	6,74	4,70	-13,49	10,90	0,94
5,60	2,24	1,46	9,00	7,32	4,15	-14,63	9,12	0,90
5,70	2,28	1,56	9,00	7,58	4,31	-15,16	9,53	0,90
5,80	2,32	1,68	9,00	7,85	4,48	-15,70	9,95	0,90
5,90	2,36	1,79	9,00	8,12	4,65	-16,24	10,38	0,93
6,00	2,40	1,92	9,00	8,40	4,82	-16,80	10,84	0,96
6,10	2,44	1,58	10,00	9,07	4,39	-18,14	9,54	1,01
6,20	2,48	1,69	10,00	9,37	4,55	-18,74	9,92	1,01
6,30	2,52	1,80	10,00	9,67	4,71	-19,35	10,31	1,01
6,40	2,56	1,92	10,00	9,98	4,87	-19,97	10,71	1,01
6,50	2,60	2,04	10,00	10,30	5,04	-20,60	11,12	1,01
6,60	2,64	1,72	11,00	11,07	4,68	-22,14	10,09	1,11
6,70	2,68	1,83	11,00	11,41	4,83	-22,82	10,45	1,11
6,80	2,72	1,94	11,00	11,75	4,99	-23,51	10,82	1,11
6,90	2,76	2,06	11,00	12,10	5,14	-24,20	11,21	1,11
7,00	2,80	2,18	11,00	12,45	5,31	-24,91	11,60	1,11
7,10	2,84	1,87	12,00	13,34	5,00	-26,68	10,73	1,21
7,20	2,88	1,98	12,00	13,72	5,15	-27,43	11,09	1,21
7,30	2,92	2,09	12,00	14,10	5,31	-28,20	11,45	1,21
7,40	2,96	2,21	12,00	14,49	5,46	-28,98	11,83	1,21
7,50	3,00	1,92	13,00	15,47	5,21	-30,94	11,11	1,31
7,60	3,04	2,03	13,00	15,88	5,35	-31,77	11,46	1,31
7,70	3,08	2,14	13,00	16,30	5,51	-32,61	11,81	1,31

Fonte: Do autor.

APÊNDICE D - Laje em balanço

Tabela 88 - Combinação 73

Concreto: classe = C25 Carga permanente: $g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 1,50 \text{ kN/m}^2$ Carga horizontal: $q_h = 0,80 \text{ kN/m}$ Carga vertical: $q_v = 2,00 \text{ kN/m}$				Vinculação: 		
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,28	1,50	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,68	1,78	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,13	2,10	0,90
0,80	0,64	0,08	8,00	-3,62	2,45	0,90
0,90	0,72	0,12	8,00	-4,14	2,84	0,90
1,00	0,80	0,17	8,00	-4,70	3,27	0,90
1,10	0,88	0,24	8,00	-5,30	3,74	0,90
1,20	0,96	0,33	8,00	-5,94	4,26	0,90
1,30	1,04	0,43	8,00	-6,61	4,83	0,97
1,40	1,12	0,41	9,00	-7,57	4,46	0,90
1,50	1,20	0,41	10,00	-8,64	4,29	0,90
1,60	1,28	0,52	10,00	-9,50	4,77	0,95
1,70	1,36	0,51	11,00	-10,77	4,67	0,93
1,80	1,44	0,51	12,00	-12,18	4,65	0,93
1,90	1,52	0,51	13,00	-13,72	4,68	0,98
2,00	1,60	0,51	14,00	-15,40	4,76	1,05
2,10	1,68	0,62	14,00	-16,69	5,19	1,05
2,20	1,76	0,63	15,00	-18,63	5,29	1,13
2,30	1,84	0,64	16,00	-20,74	5,42	1,20
2,40	1,92	0,65	17,00	-23,02	5,57	1,28
2,50	2,00	0,67	18,00	-25,49	5,75	1,35
2,60	2,08	0,68	19,00	-28,14	5,94	1,43
2,70	2,16	0,70	20,00	-30,99	6,15	1,50
2,80	2,24	0,65	22,00	-35,02	6,19	1,65
2,90	2,32	0,67	23,00	-38,35	6,44	1,73
3,00	2,40	0,70	24,00	-41,90	6,70	1,80

Fonte: Do autor.

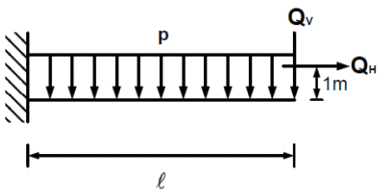
Tabela 89 - Combinação 74

Concreto:	classe = C25	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	
Carga horizontal:	$q_h = 0,80 \text{ kN/m}$	
Carga vertical:	$q_v = 2,00 \text{ kN/m}$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,31	1,53	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,74	1,82	0,90
0,70	0,56	0,06	8,00	-3,20	2,15	0,90
0,80	0,64	0,09	8,00	-3,71	2,52	0,90
0,90	0,72	0,13	8,00	-4,26	2,93	0,90
1,00	0,80	0,18	8,00	-4,85	3,38	0,90
1,10	0,88	0,25	8,00	-5,48	3,88	0,90
1,20	0,96	0,34	8,00	-6,15	4,44	0,90
1,30	1,04	0,34	9,00	-7,08	4,14	0,90
1,40	1,12	0,44	9,00	-7,86	4,66	0,93
1,50	1,20	0,43	10,00	-8,98	4,47	0,90
1,60	1,28	0,43	11,00	-10,21	4,40	0,90
1,70	1,36	0,43	12,00	-11,57	4,40	0,90
1,80	1,44	0,53	12,00	-12,66	4,85	0,97
1,90	1,52	0,53	13,00	-14,26	4,88	0,98
2,00	1,60	0,54	14,00	-16,00	4,96	1,05
2,10	1,68	0,55	15,00	-17,90	5,07	1,13
2,20	1,76	0,56	16,00	-19,96	5,20	1,20
2,30	1,84	0,58	17,00	-22,20	5,36	1,28
2,40	1,92	0,59	18,00	-24,61	5,54	1,35
2,50	2,00	0,61	19,00	-27,21	5,73	1,43
2,60	2,08	0,63	20,00	-30,00	5,94	1,50
2,70	2,16	0,65	21,00	-32,99	6,17	1,58
2,80	2,24	0,67	22,00	-36,19	6,41	1,65
2,90	2,32	0,70	23,00	-39,61	6,66	1,73

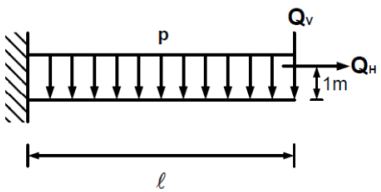
Fonte: Do autor.

Tabela 90 - Combinação 75

Concreto: classe = C25 Carga permanente: $g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$ Carga horizontal: $q_h = 0,80 \text{ kN/m}$ Carga vertical: $q_v = 2,00 \text{ kN/m}$				Vinculação: 		
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,31	1,52	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,73	1,82	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,19	2,14	0,90
0,80	0,64	0,08	8,00	-3,70	2,51	0,90
0,90	0,72	0,12	8,00	-4,24	2,92	0,90
1,00	0,80	0,18	8,00	-4,83	3,36	0,90
1,10	0,88	0,25	8,00	-5,45	3,86	0,90
1,20	0,96	0,33	8,00	-6,12	4,41	0,90
1,30	1,04	0,33	9,00	-7,03	4,11	0,90
1,40	1,12	0,43	9,00	-7,81	4,63	0,93
1,50	1,20	0,42	10,00	-8,92	4,44	0,90
1,60	1,28	0,42	11,00	-10,14	4,37	0,90
1,70	1,36	0,52	11,00	-11,14	4,84	0,97
1,80	1,44	0,52	12,00	-12,58	4,82	0,96
1,90	1,52	0,52	13,00	-14,17	4,85	0,98
2,00	1,60	0,53	14,00	-15,90	4,93	1,05
2,10	1,68	0,54	15,00	-17,79	5,03	1,13
2,20	1,76	0,55	16,00	-19,84	5,17	1,20
2,30	1,84	0,56	17,00	-22,06	5,33	1,28
2,40	1,92	0,58	18,00	-24,54	5,52	1,35
2,50	2,00	0,60	19,00	-27,28	5,75	1,43
2,60	2,08	0,62	20,00	-30,21	5,99	1,50
2,70	2,16	0,64	21,00	-33,35	6,24	1,58
2,80	2,24	0,66	22,00	-36,72	6,51	1,65
2,90	2,32	0,69	23,00	-40,30	6,78	1,73
3,00	2,40	0,71	24,00	-44,13	7,07	1,80

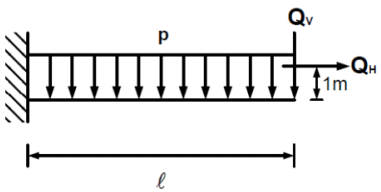
Fonte: Do autor.

Tabela 91 - Combinação 76

Concreto: classe = C25 Carga permanente: $g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$ Carga horizontal: $q_h = 0,80 \text{ kN/m}$ Carga vertical: $q_v = 2,00 \text{ kN/m}$				Vinculação: 		
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,34	1,55	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,78	1,85	0,90
0,70	0,56	0,06	8,00	-3,27	2,20	0,90
0,80	0,64	0,09	8,00	-3,79	2,58	0,90
0,90	0,72	0,13	8,00	-4,36	3,01	0,90
1,00	0,80	0,19	8,00	-4,98	3,48	0,90
1,10	0,88	0,26	8,00	-5,63	4,01	0,90
1,20	0,96	0,35	8,00	-6,33	4,59	0,92
1,30	1,04	0,34	9,00	-7,29	4,28	0,90
1,40	1,12	0,34	10,00	-8,35	4,13	0,90
1,50	1,20	0,44	10,00	-9,26	4,63	0,93
1,60	1,28	0,44	11,00	-10,53	4,55	0,91
1,70	1,36	0,44	12,00	-11,93	4,55	0,91
1,80	1,44	0,45	13,00	-13,47	4,59	0,98
1,90	1,52	0,55	13,00	-14,71	5,05	1,01
2,00	1,60	0,55	14,00	-16,50	5,13	1,05
2,10	1,68	0,56	15,00	-18,45	5,23	1,13
2,20	1,76	0,57	16,00	-20,57	5,37	1,20
2,30	1,84	0,59	17,00	-22,86	5,53	1,28
2,40	1,92	0,61	18,00	-25,41	5,73	1,35
2,50	2,00	0,62	19,00	-28,21	5,96	1,43
2,60	2,08	0,64	20,00	-31,22	6,20	1,50
2,70	2,16	0,66	21,00	-34,45	6,46	1,58
2,80	2,24	0,62	23,00	-38,87	6,53	1,73
2,90	2,32	0,64	24,00	-42,62	6,82	1,80

Fonte: Do autor.

Tabela 92 - Combinação 77

Concreto: classe = C30 Carga permanente: $g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 1,50 \text{ kN/m}^2$ Carga horizontal: $q_h = 0,80 \text{ kN/m}$ Carga vertical: $q_v = 2,00 \text{ kN/m}$				Vinculação: 		
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,28	1,49	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,68	1,77	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,13	2,08	0,90
0,80	0,64	0,07	8,00	-3,62	2,42	0,90
0,90	0,72	0,11	8,00	-4,14	2,80	0,90
1,00	0,80	0,16	8,00	-4,70	3,21	0,90
1,10	0,88	0,22	8,00	-5,30	3,66	0,90
1,20	0,96	0,30	8,00	-5,94	4,15	0,90
1,30	1,04	0,39	8,00	-6,61	4,69	0,94
1,40	1,12	0,51	8,00	-7,32	5,28	1,06
1,50	1,20	0,49	9,00	-8,36	4,88	0,98
1,60	1,28	0,47	10,00	-9,50	4,68	0,94
1,70	1,36	0,59	10,00	-10,41	5,17	1,03
1,80	1,44	0,57	11,00	-11,77	5,06	1,01
1,90	1,52	0,56	12,00	-13,26	5,02	1,04
2,00	1,60	0,56	13,00	-14,90	5,05	1,12
2,10	1,68	0,68	13,00	-16,14	5,50	1,12
2,20	1,76	0,68	14,00	-18,03	5,56	1,21
2,30	1,84	0,68	15,00	-20,08	5,66	1,30
2,40	1,92	0,68	16,00	-22,30	5,79	1,38
2,50	2,00	0,69	17,00	-24,71	5,94	1,47
2,60	2,08	0,71	18,00	-27,29	6,12	1,56
2,70	2,16	0,72	19,00	-30,07	6,31	1,64
2,80	2,24	0,74	20,00	-33,06	6,52	1,73
2,90	2,32	0,76	21,00	-36,25	6,75	1,82
3,00	2,40	0,78	22,00	-39,65	6,99	1,90
3,10	2,48	0,80	23,00	-43,38	7,26	1,99
3,20	2,56	0,82	24,00	-47,38	7,55	2,08

Fonte: Do autor.

Tabela 93 - Combinação 78

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	
Carga horizontal:	$q_h = 0,80 \text{ kN/m}$	
Carga vertical:	$q_v = 2,00 \text{ kN/m}$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,31	1,51	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,74	1,80	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,20	2,13	0,90
0,80	0,64	0,08	8,00	-3,71	2,49	0,90
0,90	0,72	0,12	8,00	-4,26	2,88	0,90
1,00	0,80	0,17	8,00	-4,85	3,32	0,90
1,10	0,88	0,23	8,00	-5,48	3,80	0,90
1,20	0,96	0,31	8,00	-6,15	4,32	0,90
1,30	1,04	0,42	8,00	-6,86	4,89	0,98
1,40	1,12	0,40	9,00	-7,86	4,56	0,91
1,50	1,20	0,51	9,00	-8,69	5,10	1,02
1,60	1,28	0,50	10,00	-9,89	4,89	0,98
1,70	1,36	0,49	11,00	-11,21	4,79	0,96
1,80	1,44	0,60	11,00	-12,26	5,28	1,06
1,90	1,52	0,59	12,00	-13,81	5,25	1,05
2,00	1,60	0,59	13,00	-15,50	5,27	1,12
2,10	1,68	0,59	14,00	-17,35	5,34	1,21
2,20	1,76	0,60	15,00	-19,36	5,44	1,30
2,30	1,84	0,61	16,00	-21,53	5,58	1,38
2,40	1,92	0,72	16,00	-23,17	6,03	1,38
2,50	2,00	0,73	17,00	-25,64	6,18	1,47
2,60	2,08	0,74	18,00	-28,31	6,36	1,56
2,70	2,16	0,75	19,00	-31,17	6,55	1,64
2,80	2,24	0,77	20,00	-34,23	6,77	1,73
2,90	2,32	0,79	21,00	-37,51	7,00	1,82
3,00	2,40	0,81	22,00	-41,00	7,24	1,90
3,10	2,48	0,75	24,00	-46,02	7,33	2,08

Fonte: Do autor.

Tabela 94 - Combinação 79

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	
Carga horizontal:	$q_h = 0,80 \text{ kN/m}$	
Carga vertical:	$q_v = 2,00 \text{ kN/m}$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,31	1,51	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,73	1,80	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,19	2,12	0,90
0,80	0,64	0,08	8,00	-3,70	2,48	0,90
0,90	0,72	0,11	8,00	-4,24	2,87	0,90
1,00	0,80	0,16	8,00	-4,83	3,30	0,90
1,10	0,88	0,23	8,00	-5,45	3,77	0,90
1,20	0,96	0,31	8,00	-6,12	4,29	0,90
1,30	1,04	0,41	8,00	-6,82	4,86	0,97
1,40	1,12	0,39	9,00	-7,81	4,53	0,91
1,50	1,20	0,50	9,00	-8,64	5,06	1,01
1,60	1,28	0,48	10,00	-9,82	4,85	0,97
1,70	1,36	0,48	11,00	-11,14	4,76	0,95
1,80	1,44	0,59	11,00	-12,18	5,25	1,05
1,90	1,52	0,58	12,00	-13,72	5,21	1,04
2,00	1,60	0,58	13,00	-15,40	5,23	1,12
2,10	1,68	0,58	14,00	-17,24	5,30	1,21
2,20	1,76	0,69	14,00	-18,63	5,76	1,21
2,30	1,84	0,69	15,00	-20,74	5,86	1,30
2,40	1,92	0,70	16,00	-23,10	6,01	1,38
2,50	2,00	0,71	17,00	-25,71	6,20	1,47
2,60	2,08	0,72	18,00	-28,52	6,41	1,56
2,70	2,16	0,74	19,00	-31,53	6,63	1,64
2,80	2,24	0,75	20,00	-34,76	6,87	1,73
2,90	2,32	0,77	21,00	-38,20	7,13	1,82
3,00	2,40	0,79	22,00	-41,88	7,40	1,90
3,10	2,48	0,81	23,00	-45,78	7,69	1,99
3,20	2,56	0,83	24,00	-49,94	7,98	2,08

Fonte: Do autor.

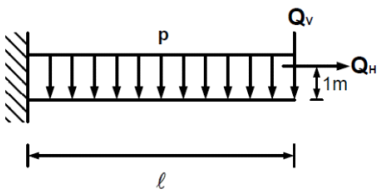
Tabela 95 - Combinação 80

Concreto:	classe = C30	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 2,00 \text{ kN/m}^2$	
Carga horizontal:	$q_h = 0,80 \text{ kN/m}$	
Carga vertical:	$q_v = 2,00 \text{ kN/m}$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,50	0,40	0,02	8,00	-2,34	1,53	0,90
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,78	1,84	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,27	2,17	0,90
0,80	0,64	0,08	8,00	-3,79	2,55	0,90
0,90	0,72	0,12	8,00	-4,36	2,96	0,90
1,00	0,80	0,17	8,00	-4,98	3,41	0,90
1,10	0,88	0,24	8,00	-5,63	3,91	0,90
1,20	0,96	0,32	8,00	-6,33	4,46	0,90
1,30	1,04	0,43	8,00	-7,08	5,07	1,01
1,40	1,12	0,41	9,00	-8,11	4,71	0,94
1,50	1,20	0,53	9,00	-8,98	5,28	1,06
1,60	1,28	0,51	10,00	-10,21	5,06	1,01
1,70	1,36	0,50	11,00	-11,57	4,96	0,99
1,80	1,44	0,50	12,00	-13,07	4,94	1,04
1,90	1,52	0,61	12,00	-14,26	5,43	1,09
2,00	1,60	0,61	13,00	-16,00	5,45	1,12
2,10	1,68	0,61	14,00	-17,90	5,52	1,21
2,20	1,76	0,61	15,00	-19,96	5,62	1,30
2,30	1,84	0,62	16,00	-22,20	5,76	1,38
2,40	1,92	0,63	17,00	-24,69	5,94	1,47
2,50	2,00	0,65	18,00	-27,43	6,15	1,56
2,60	2,08	0,66	19,00	-30,38	6,38	1,64
2,70	2,16	0,68	20,00	-33,54	6,62	1,73
2,80	2,24	0,70	21,00	-36,91	6,88	1,82
2,90	2,32	0,72	22,00	-40,51	7,15	1,90
3,00	2,40	0,74	23,00	-44,35	7,43	1,99
3,10	2,48	0,76	24,00	-48,43	7,73	2,08

Fonte: Do autor.

Tabela 96 - Combinação 81

Concreto: classe = C35 Carga permanente: $g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 1,50 \text{ kN/m}^2$ Carga horizontal: $q_h = 0,80 \text{ kN/m}$ Carga vertical: $q_v = 2,00 \text{ kN/m}$				Vinculação: 		
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,68	1,76	0,90
0,70	0,56	0,04	8,00	-3,13	2,06	0,90
0,80	0,64	0,07	8,00	-3,62	2,40	0,90
0,90	0,72	0,10	8,00	-4,14	2,77	0,90
1,00	0,80	0,15	8,00	-4,70	3,17	0,90
1,10	0,88	0,20	8,00	-5,30	3,61	0,90
1,20	0,96	0,28	8,00	-5,94	4,08	0,90
1,30	1,04	0,37	8,00	-6,61	4,60	0,92
1,40	1,12	0,48	8,00	-7,32	5,16	1,03
1,50	1,20	0,61	8,00	-8,08	5,77	1,15
1,60	1,28	0,57	9,00	-9,18	5,32	1,06
1,70	1,36	0,54	10,00	-10,41	5,10	1,02
1,80	1,44	0,67	10,00	-11,37	5,61	1,12
1,90	1,52	0,65	11,00	-12,81	5,47	1,11
2,00	1,60	0,63	12,00	-14,40	5,43	1,21
2,10	1,68	0,76	12,00	-15,58	5,91	1,21
2,20	1,76	0,75	13,00	-17,42	5,91	1,31
2,30	1,84	0,74	14,00	-19,42	5,96	1,41
2,40	1,92	0,74	15,00	-21,58	6,05	1,51
2,50	2,00	0,74	16,00	-23,93	6,18	1,61
2,60	2,08	0,86	16,00	-25,60	6,64	1,61
2,70	2,16	0,87	17,00	-28,25	6,79	1,71
2,80	2,24	0,87	18,00	-31,10	6,96	1,81
2,90	2,32	0,88	19,00	-34,14	7,15	1,91
3,00	2,40	0,89	20,00	-37,40	7,37	2,01
3,10	2,48	0,91	21,00	-40,98	7,62	2,11
3,20	2,56	0,92	22,00	-44,82	7,89	2,21
3,30	2,64	0,94	23,00	-48,89	8,17	2,31
3,40	2,72	0,96	24,00	-53,22	8,47	2,41

Fonte: Do autor.

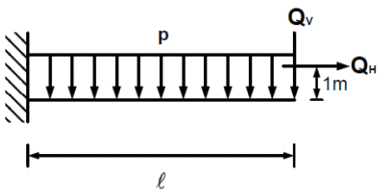
Tabela 97 - Combinação 82

Concreto:	classe = C35	Vinculação:
Carga permanente:	$g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$	
Carga acidental:	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	
Carga horizontal:	$q_h = 0,80 \text{ kN/m}$	
Carga vertical:	$q_v = 2,00 \text{ kN/m}$	

Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,74	1,79	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,20	2,11	0,90
0,80	0,64	0,07	8,00	-3,71	2,47	0,90
0,90	0,72	0,11	8,00	-4,26	2,85	0,90
1,00	0,80	0,15	8,00	-4,85	3,28	0,90
1,10	0,88	0,21	8,00	-5,48	3,74	0,90
1,20	0,96	0,29	8,00	-6,15	4,25	0,90
1,30	1,04	0,39	8,00	-6,86	4,80	0,96
1,40	1,12	0,50	8,00	-7,62	5,39	1,08
1,50	1,20	0,48	9,00	-8,69	5,01	1,00
1,60	1,28	0,60	9,00	-9,57	5,57	1,11
1,70	1,36	0,58	10,00	-10,85	5,33	1,07
1,80	1,44	0,56	11,00	-12,26	5,22	1,11
1,90	1,52	0,68	11,00	-13,35	5,72	1,14
2,00	1,60	0,67	12,00	-15,00	5,67	1,21
2,10	1,68	0,66	13,00	-16,80	5,68	1,31
2,20	1,76	0,66	14,00	-18,75	5,74	1,41
2,30	1,84	0,78	14,00	-20,21	6,22	1,41
2,40	1,92	0,78	15,00	-22,45	6,31	1,51
2,50	2,00	0,78	16,00	-24,86	6,43	1,61
2,60	2,08	0,78	17,00	-27,46	6,59	1,71
2,70	2,16	0,79	18,00	-30,26	6,76	1,81
2,80	2,24	0,80	19,00	-33,25	6,96	1,91
2,90	2,32	0,82	20,00	-36,46	7,17	2,01
3,00	2,40	0,83	21,00	-39,88	7,40	2,11
3,10	2,48	0,85	22,00	-43,62	7,67	2,21
3,20	2,56	0,87	23,00	-47,63	7,95	2,31
3,30	2,64	0,89	24,00	-51,89	8,25	2,41

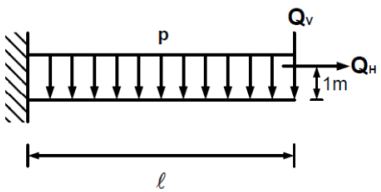
Fonte: Do autor.

Tabela 98 - Combinação 83

Concreto: classe = C35 Carga permanente: $g = p.p. + 1,05 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$ Carga horizontal: $q_h = 0,80 \text{ kN/m}$ Carga vertical: $q_v = 2,00 \text{ kN/m}$				Vinculação: 		
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,73	1,79	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,19	2,10	0,90
0,80	0,64	0,07	8,00	-3,70	2,45	0,90
0,90	0,72	0,10	8,00	-4,24	2,84	0,90
1,00	0,80	0,15	8,00	-4,83	3,26	0,90
1,10	0,88	0,21	8,00	-5,45	3,72	0,90
1,20	0,96	0,28	8,00	-6,12	4,22	0,90
1,30	1,04	0,38	8,00	-6,82	4,76	0,95
1,40	1,12	0,49	8,00	-7,57	5,35	1,07
1,50	1,20	0,46	9,00	-8,64	4,97	0,99
1,60	1,28	0,59	9,00	-9,50	5,53	1,11
1,70	1,36	0,56	10,00	-10,77	5,29	1,06
1,80	1,44	0,54	11,00	-12,18	5,18	1,11
1,90	1,52	0,67	11,00	-13,26	5,68	1,14
2,00	1,60	0,65	12,00	-14,90	5,63	1,21
2,10	1,68	0,64	13,00	-16,69	5,64	1,31
2,20	1,76	0,77	13,00	-18,03	6,13	1,31
2,30	1,84	0,76	14,00	-20,08	6,18	1,41
2,40	1,92	0,76	15,00	-22,38	6,29	1,51
2,50	2,00	0,76	16,00	-24,93	6,45	1,61
2,60	2,08	0,77	17,00	-27,67	6,64	1,71
2,70	2,16	0,77	18,00	-30,62	6,85	1,81
2,80	2,24	0,79	19,00	-33,78	7,07	1,91
2,90	2,32	0,90	19,00	-36,10	7,59	1,91
3,00	2,40	0,91	20,00	-39,63	7,83	2,01
3,10	2,48	0,93	21,00	-43,38	8,09	2,11
3,20	2,56	0,94	22,00	-47,38	8,36	2,21
3,30	2,64	0,87	24,00	-52,98	8,43	2,41

Fonte: Do autor.

Tabela 99 - Combinação 84

Concreto: classe = C35 Carga permanente: $g = p.p. + 1,35 \text{ kN/m}^2$ Carga acidental: $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$ Carga horizontal: $q_h = 0,80 \text{ kN/m}$ Carga vertical: $q_v = 2,00 \text{ kN/m}$				Vinculação: 		
Vão (m)	f_{adm} (cm)	$f_{(t=\infty)}$ (cm)	h (cm)	M_k apoio (kN.m/m)	A_s apoio (cm ² /m)	A_s dist. (cm ² /m)
0,60	0,48	0,03	8,00	-2,78	1,82	0,90
0,70	0,56	0,05	8,00	-3,27	2,16	0,90
0,80	0,64	0,07	8,00	-3,79	2,52	0,90
0,90	0,72	0,11	8,00	-4,36	2,93	0,90
1,00	0,80	0,16	8,00	-4,98	3,37	0,90
1,10	0,88	0,22	8,00	-5,63	3,85	0,90
1,20	0,96	0,30	8,00	-6,33	4,38	0,90
1,30	1,04	0,40	8,00	-7,08	4,96	0,99
1,40	1,12	0,52	8,00	-7,86	5,59	1,12
1,50	1,20	0,49	9,00	-8,98	5,19	1,04
1,60	1,28	0,47	10,00	-10,21	4,99	1,01
1,70	1,36	0,59	10,00	-11,21	5,52	1,10
1,80	1,44	0,57	11,00	-12,66	5,40	1,11
1,90	1,52	0,56	12,00	-14,26	5,37	1,21
2,00	1,60	0,69	12,00	-15,50	5,87	1,21
2,10	1,68	0,68	13,00	-17,35	5,88	1,31
2,20	1,76	0,67	14,00	-19,36	5,94	1,41
2,30	1,84	0,67	15,00	-21,53	6,04	1,51
2,40	1,92	0,68	16,00	-23,97	6,19	1,61
2,50	2,00	0,79	16,00	-25,87	6,71	1,61
2,60	2,08	0,80	17,00	-28,69	6,90	1,71
2,70	2,16	0,81	18,00	-31,71	7,10	1,81
2,80	2,24	0,82	19,00	-34,95	7,33	1,91
2,90	2,32	0,83	20,00	-38,41	7,58	2,01
3,00	2,40	0,85	21,00	-42,10	7,84	2,11
3,10	2,48	0,86	22,00	-46,02	8,11	2,21
3,20	2,56	0,88	23,00	-50,19	8,40	2,31
3,30	2,64	0,90	24,00	-54,61	8,70	2,41

Fonte: Do autor.