

VIGOBLOCO - PRÉ-FABRICADOS, SA

Estrada Principal Urqueira / 2435-715 Urqueira - Ourém/Portugal

Telefone: (00 351) 249 580 040

Alvará de Construção n.º 39876 www.vigobloco.pt

geral@vigobloco.pt

Fábrica: Urqueira

Norma/Produto: EN 1168 - Produtos pré-fabricados betão -
Lajes Alveoladas

N.º Certificado: 0866-CPR-2007/CE.0069

Ano: 2007

GENERALIDADES

O processo de produção destes elementos pré-fabricados é elaborado pelo Gabinete Técnico da VIGOBLOCO que define tecnicamente os elementos a produzir, com base no dimensionamento da estrutura, caderno de encargos, memórias descritivas e especificações técnicas da obra e do produto. Os elementos pré-fabricados são produzidos numa linha de produção com elevada componente tecnológica, versatilidade e adaptabilidade, aliada a um eficiente controlo de qualidade que garante uma rigorosa inspeção nas diversas fases produtivas:

- Elaboração do estudo criterioso da composição de betão que considera a granulometria dos agregados, as classes de exposição ambiental, os aditivos, a consistência pretendida, razão Água / Cimento, o tipo de cimento, que permitem obter a classe de resistência $\geq C35/45$;
- Tensionamento do aço de pré-esforço (tipo: Y1670C para fios de $\varnothing 7\text{mm}$, Y1770C para fios de $\varnothing 5\text{mm}$, Y1860C para cordões $\varnothing 12.5\text{mm}$) certificado pelo CERTIF;
- Utilização de máquina moldadora de forma adequada ao produto pretendido;
- Fabrico do betão de acordo com o estudo elaborado e com os componentes certificados pelas normas aplicáveis;
- Betonagem e compactação do betão;
- Cura de acordo com o método mais adequado às condições existentes;
- Controlo da resistência e transferência do pré-esforço;
- Manuseamento e armazenamento através de métodos concebidos para eliminar o risco de danificação, degradação ou outros danos nos produtos, bem como para garantir a segurança dos trabalhadores.

Este processo de fabrico é controlado por um Sistema de Gestão da Qualidade certificado pela ISO 9001 e ainda por critérios implementados segundo a Norma EN 1168 – Produtos Pré-fabricados em Betão – Lajes Alveoladas – Marcação CE / Sistema 2+.

Os equipamentos, os recursos humanos especializados, os métodos de fabrico e controlo de produção implementado permitem um grau de compacidade satisfatório, que lhes confere características mecânicas que satisfazem plenamente as exigências a que se destinam estes elementos estruturais. Estes recursos / métodos oferecem aos nossos clientes as melhores soluções técnicas, com segurança, rapidez de execução e rentabilidade.

DIMENSIONAMENTO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As lajes alveolares são dimensionadas caso a caso para a combinação mais desfavorável a que estas se destinam através de um programa de cálculo tendo como base os Eurocódigos e demais regulamentação em vigor. Assim sendo, os seus esforços resistentes variam caso a caso, resultantes das necessidades de cálculo, dando origem a diversos níveis de armados adequados aos esforços do dimensionamento em questão.

As lajes são dimensionadas sem necessidade de escoramento provisório durante a betonagem da lâmina de compressão (exceto se indicado em contrário no respetivo plano de montagem).

A laje final é composta por diversas pranchas de laje alveolar, dispostas lado a lado, sendo posteriormente todo o conjunto solidarizado por uma camada de betão com espessura variável de acordo com as necessidades e uma armadura de distribuição complementar e de ligação a colocar previamente à betonagem em obra.

Elaborou: Verificou:

João Rodrigues

Bruno Marques

DT16-02

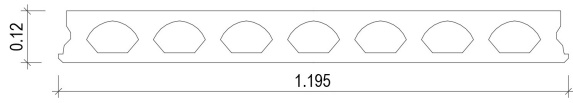
Cópia Não Controlada 



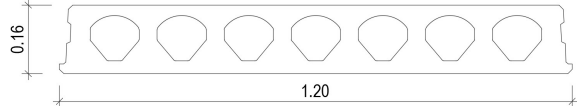
Pág. 1 de 4

GEOMETRIAS

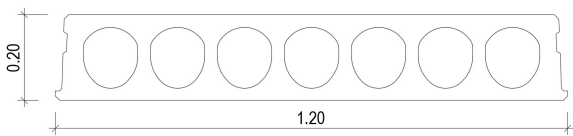
LAV 120



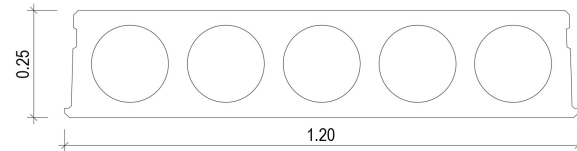
HSC 160



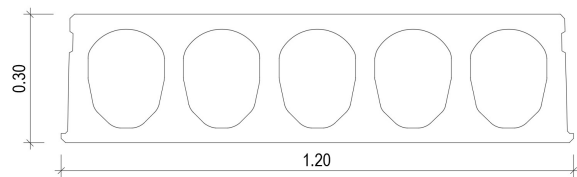
HSC 200



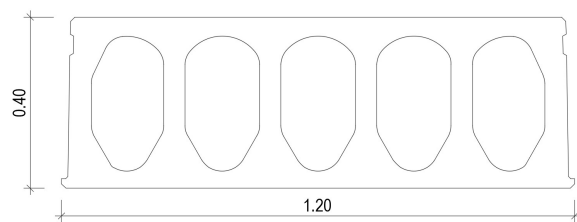
HSC 250



HSC 300

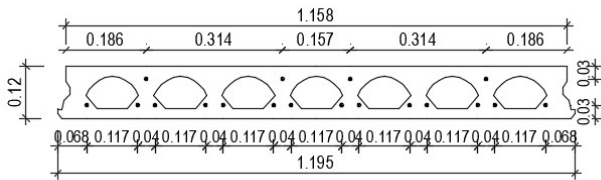


HSC 400

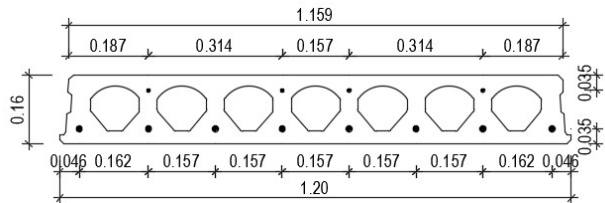


ARMADOS MÁXIMOS

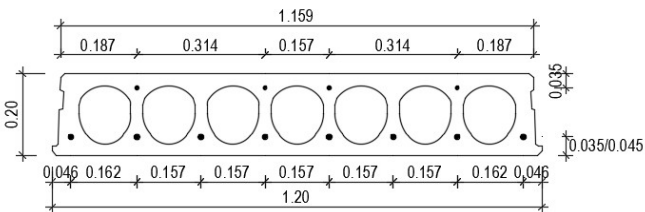
LAV 120



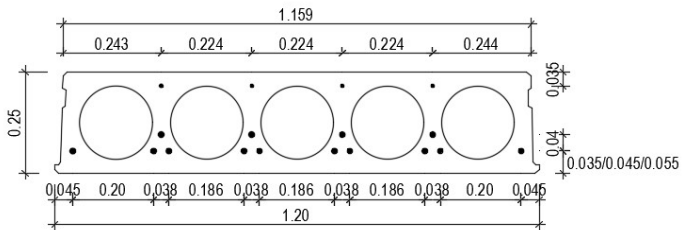
HSC 160



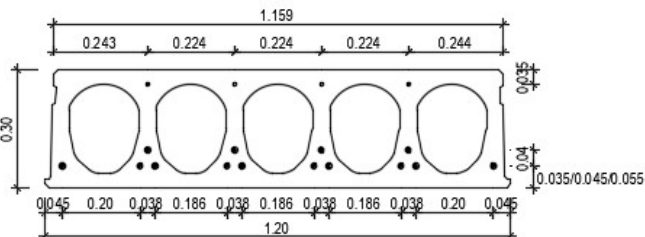
HSC 200



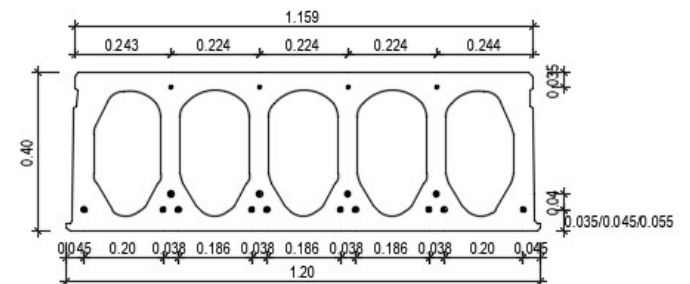
HSC 250



HSC 300



HSC 400

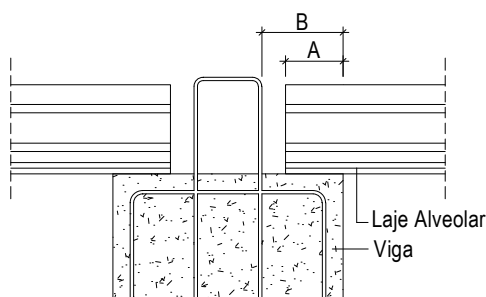


CARATERISTICAS PRINCIPAIS DAS LAJES ALVEOLARES

Tipo	Espessura [mm]	Peso [kg/m ²]	Classe de Betão	Contra flecha - Valor indicativo a 1/2 vão [mm]	Resistência ao Fogo
LAV 120	120	190	≥ C35/45	20 +/-10	≤ R30 (*)
HSC 160	160	245	≥ C35/45	20 +/-10	≤ R60 (*)
HSC 200	200	263	≥ C35/45	30 +/- 10	≤ R90 (*)
HSC 250	250	328	≥ C35/45	40 +10/-20	≤ R120 (*)
HSC 300	300	360	≥ C35/45	50 +10/-20	≤ R120 (*)
HSC 400	400	474	≥ C35/45	55 +10/-20	≤ R120 (*)

(*) Para resistência ao fogo superiores, consultar o dep. Técnico da Vigobloco.

APOIOS A CONSIDERAR NA MONTAGEM DAS LAJES ALVEOLARES



Vão da laje	A - Apoio mínimo / Recomendado da Laje nas vigas [mm]		B - Distância mínima entre início da Viga e Armadura [mm]
< 8.00 m	60	100	120
< 13.00 m	80	120	140
< 15.00 m	100	140	160

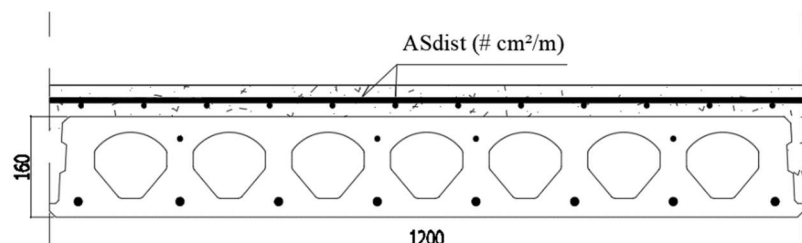
EXECUÇÃO DE NEGATIVOS/FURAÇÕES NAS LAJES ALVEOLARES

Com exceção dos negativos executados em fábrica, apenas são permitidos a execução de negativos com $\varnothing \leq 60\text{mm}$ localizados na zona dos alvéolos e após a betonagem da lâmina de compressão.

A execução pontual de fixações de elementos secundários leves com parafusos é apenas autorizada na zona dos alvéolos.

Anexos

GEOMETRIA



- ≤ 4 fios Ø5mm ou 4 fios Ø7mm

- ≤ 8 cordões Ø12.5mm

Tipo	Espessura [mm]	Peso [kg/m ²]	Classe de Betão	Contra flecha - Valor indicativo a 1/2 vão [mm]
HSC 160	160	245	≥ C35/45	20 +/-10

Quadro de Propriedades para Dimensionamento

Laje	Lâmina de Compressão (mm)	Altura total (mm)	Peso (kg/m ²)	Nº Cordões inferior	EI (kN.m ² /m)	M _{rd} (kN.m/m)	M _{ftk} (kN.m/m)	V _{rd} (KN/m)	AS _{dist} (A500) (cm ² /m)	AS _{apoios} (A500) (cm ² /m)	Consumo Lâmina de Comp. (m ³ /m ²)
HSC160+50	50	210	399	4	23274	74.92	50.00	77.83	2.31	1.73	0.059
				6	21946	102.17	63.17	80.25	3.46	2.59	
				8	20619	125.25	72.75	82.42	4.61	3.46	
HSC160+80	80	240	476	4	36364	90.08	55.92	78.83	2.31	1.73	0.089
				6	34604	125.25	73.83	81.58	3.46	2.59	
				8	32904	153.58	87.42	83.83	4.61	3.46	
HSC160+100	100	260	527	4	45588	100.33	58.75	79.17	2.31	1.73	0.109
				6	43602	138.50	80.08	82.00	3.46	2.59	
				8	41646	172.50	96.67	84.33	4.61	3.46	
HSC160+120	120	280	577	4	56216	110.50	60.67	79.25	2.31	1.73	0.129
				6	53976	153.00	85.50	82.17	3.46	2.59	
				8	51735	191.25	105.50	84.58	4.61	3.46	

Para as seguintes condições:

Carga total uniformemente distribuída (kN/m²)

Betão da Laje HSC 160: **C50/60**

Betão da Lâmina de Compressão: **C30/37**

Apoio das Lajes: **100 mm**

Resistência ao Fogo: **R60**

Largura da Laje: **1.2m**

Nota:

- A utilização das tabelas não invalida a consulta com o gabinete técnico para validação da solução
- A Vigobloco não se responsabiliza e exclui qualquer tipo de responsabilidade pela má interpretação dos dados apresentados nas tabelas e nos respectivos gráficos
- Qualquer outro tipo de carregamento aplicado à laje, como cargas concentradas, cargas lineares ou cargas distribuídas não uniformes terá de ser avaliado pelo gabinete técnico
- Para resistências ao fogo superiores à indicada consultar o gabinete técnico para validação
- Para esforços de corte elevados, pode haver a necessidade de encher alguns alvéolos da laje. Consultar gabinete técnico em conformidade e para validação.

Elaborou: Verificou:

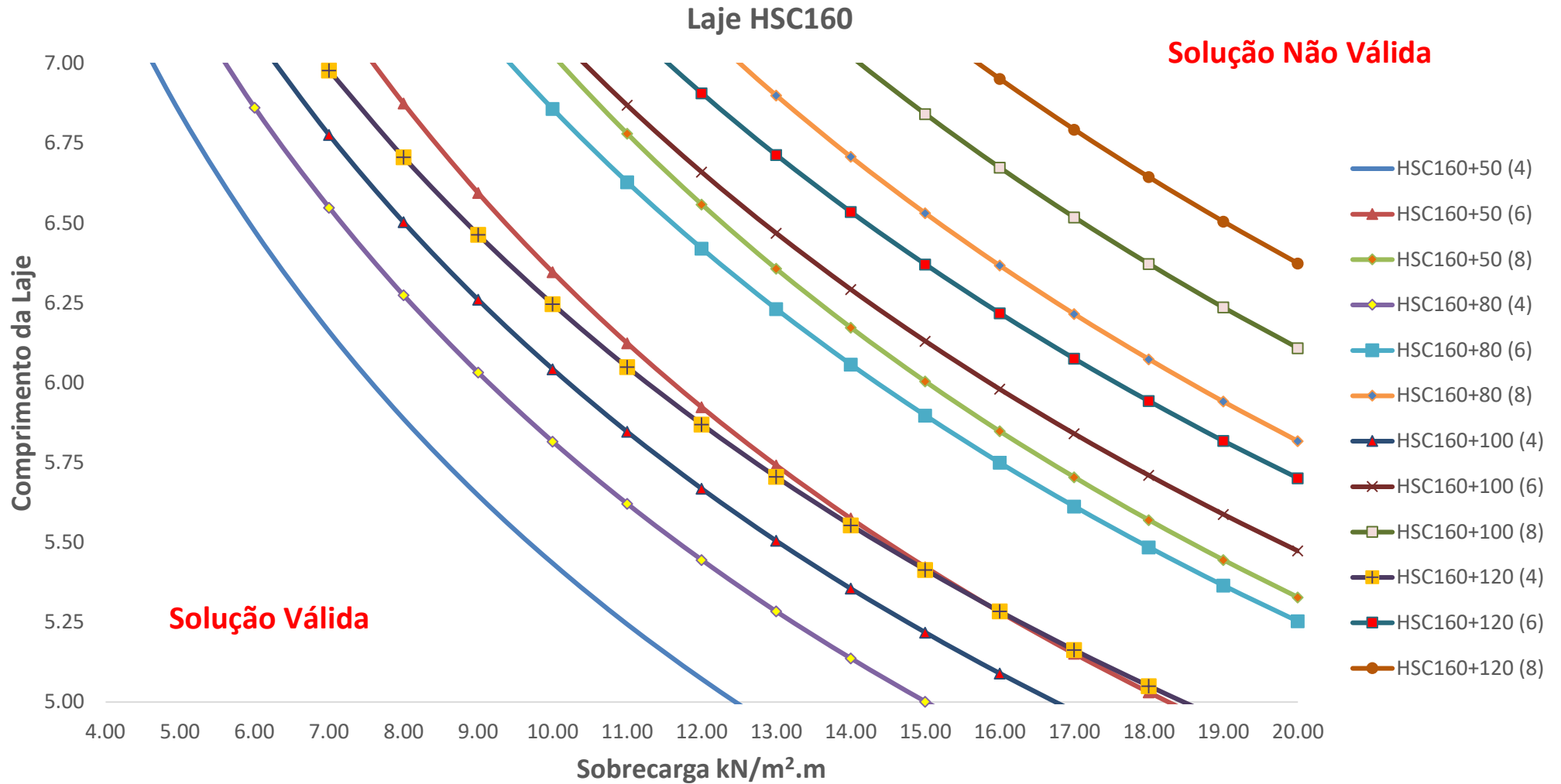
João Rodrigues Bruno Marques

DT16-03

Cópia Não Controlada



Gráfico indicativo para a Laje HSC 160 - pré-dimensionamento

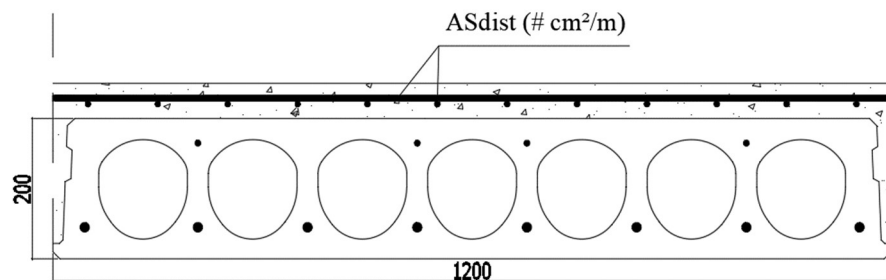


Elaborou: João Rodrigues
Verificou: Bruno Marques
DT16-03



Cópia Não Controlada

GEOMETRIA



- ≤ 4 fios Ø5mm ou 4 fios Ø7mm

- ≤ 8 cordões Ø12.5mm

Tipo	Espessura [mm]	Peso [kg/m ²]	Classe de Betão	Contra flecha - Valor indicativo a 1/2 vão [mm]
HSC 200	200	263	≥ C35/45	30 +/-10

Quadro de Propriedades para Dimensionamento

Laje	Lâmina de Compressão (mm)	Altura total (mm)	Peso (kg/m ²)	Nº Cordões inferior	EI (kN.m ² /m)	M _{rd} (kN.m/m)	M _{ftk} (kN.m/m)	V _{rd} (KN/m)	AS _{dist.} (A500) (cm ² /m)	AS _{apoios} (A500) (cm ² /m)	Consumo Lâmina de Comp. (m ³ /m ²)
HSC200+50	50	250	423	4	38937	91.08	67.33	79.42	2.31	1.73	0.061
				6	37421	127.17	83.00	82.58	3.46	2.59	
				8	35904	159.33	95.42	85.00	4.61	3.46	
HSC200+80	80	280	499	4	53623	106.25	76.17	80.42	2.31	1.73	0.091
				6	51883	149.00	96.17	83.75	3.46	2.59	
				8	50142	187.58	111.33	86.42	4.61	3.46	
HSC200+100	100	300	550	4	65002	116.42	81.33	80.83	2.31	1.73	0.111
				6	63063	163.50	104.67	84.25	3.46	2.59	
				8	61154	206.50	122.00	87.00	4.61	3.46	
HSC200+120	120	320	601	4	77783	126.58	86.08	81.08	2.31	1.73	0.131
				6	75647	177.92	112.75	84.50	3.46	2.59	
				8	73540	225.25	132.75	87.33	4.61	3.46	

Para as seguintes condições:

Carga total uniformemente distribuída (kN/m²)

Betão da Laje HSC 200: **C50/60**

Betão da Lâmina de Compressão: **C30/37**

Apoio das Lajes: **100 mm**

Resistência ao Fogo: **R60**

Largura da Laje: **1.2m**

Nota:

- A utilização das tabelas não invalida a consulta com o gabinete técnico para validação da solução
- A Vigobloco não se responsabiliza e exclui qualquer tipo de responsabilidade pela má interpretação dos dados apresentados nas tabelas e nos respectivos gráficos
- Qualquer outro tipo de carregamento aplicado à laje, como cargas concentradas, cargas lineares ou cargas distribuídas não uniformes terá de ser avaliado pelo gabinete técnico
- Para resistências ao fogo superiores à indicada consultar o gabinete técnico para validação
- Para esforços de corte elevados, pode haver a necessidade de encher alguns alvéolos da laje. Consultar gabinete técnico em conformidade e para validação.

Elaborou: Verificou:

João Rodrigues Bruno Marques

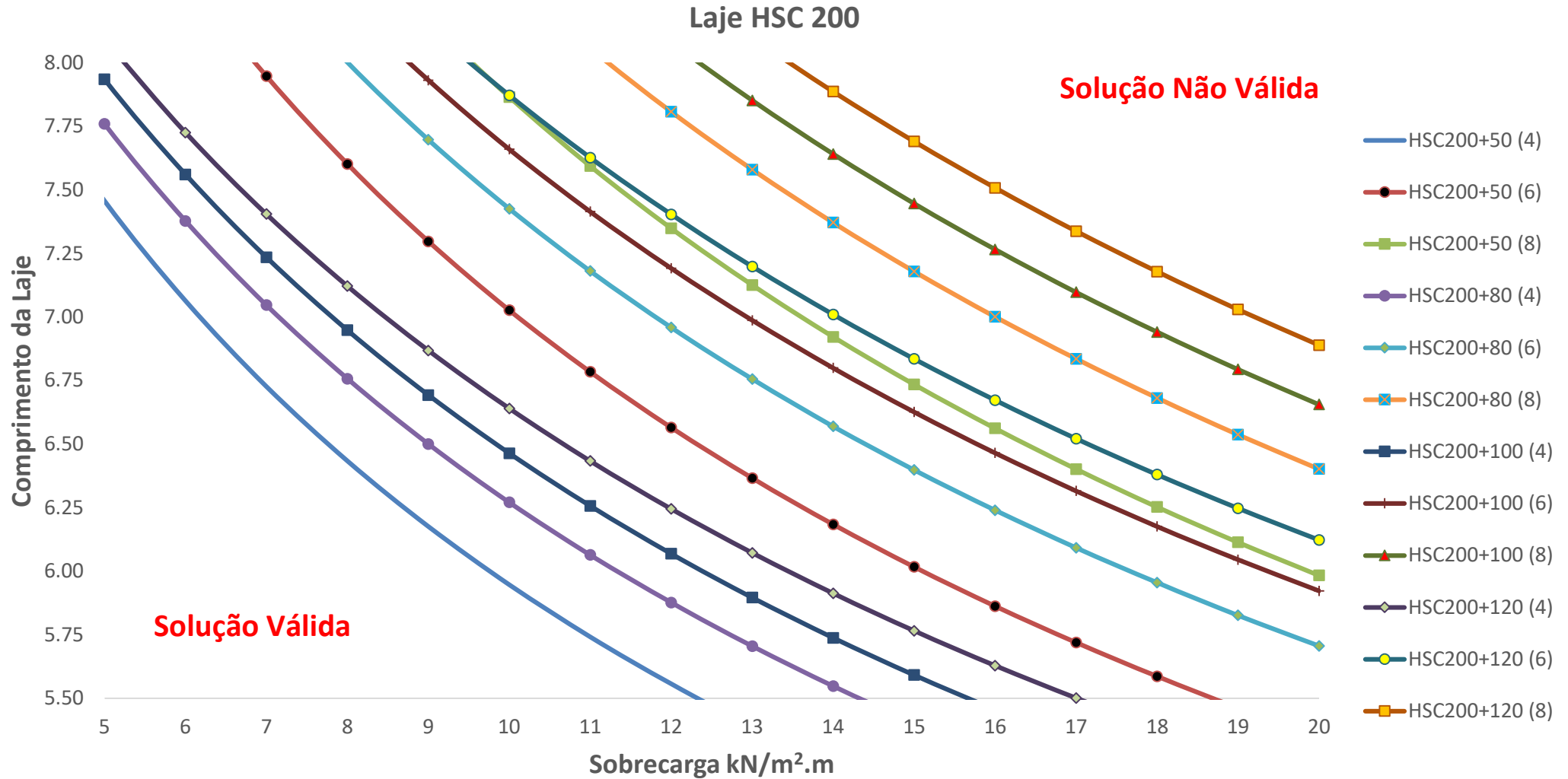
DT16-02



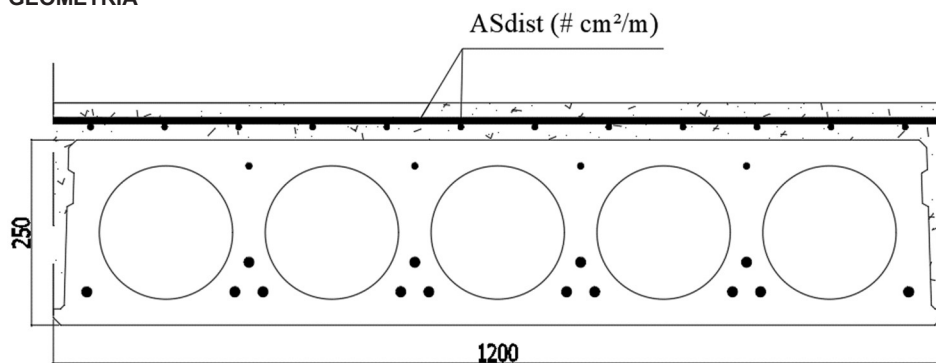
PME líder Pág. 1 de 2

Cópia Não Controlada

Gráfico indicativo para a Laje HSC 200 - pré-dimensionamento



GEOMETRIA



- ≤ 4 fios Ø5mm ou 4 fios Ø7mm

- ≤ 14 cordões Ø12.5mm

Tipo	Espessura [mm]	Peso [kg/m ²]	Classe de Betão	Contra flecha - Valor indicativo a 1/2 vão [mm]
HSC 250	250	328	≥ C35/45	40 +10/-20

Quadro de Propriedades para Dimensionamento

Laje	Lâmina de Compressão (mm)	Altura total (mm)	Peso (kg/m ²)	Nº Cordões inferior	EI (kN.m ² /m)	M _{rd} (kN.m/m)	M _{fctk} (kN.m/m)	V _{rd} (KN/m)	AS _{dist.} (A500) (cm ² /m)	AS _{apoios} (A500) (cm ² /m)	Consumo Lâmina de Comp. (m ³ /m ²)
HSC250+50	50	300	497	4	67747	112.33	91.92	88.50	2.31	1.73	0.064
				6	66194	159.92	112.42	89.17	3.46	2.59	
				8	64672	204.00	130.00	89.42	4.61	3.46	
				10	63149	245.67	145.08	89.42	5.77	4.32	
				12	62084	278.00	155.67	90.00	6.92	5.19	
				14	61018	308.92	165.00	95.17	8.07	6.05	
HSC250+80	80	330	573	4	88904	127.50	103.08	88.33	2.31	1.73	0.094
				6	87215	181.75	127.75	90.08	3.46	2.59	
				8	85525	232.50	147.92	91.50	4.61	3.46	
				10	83836	279.33	165.33	92.42	5.77	4.32	
				12	82690	315.50	177.92	97.08	6.92	5.19	
				14	81543	349.67	189.08	102.83	8.07	6.05	
HSC250+100	100	350	624	4	104786	137.58	110.17	88.17	2.31	1.73	0.114
				6	102986	196.00	137.83	90.58	3.46	2.59	
				8	101155	251.17	159.92	92.58	4.61	3.46	
				10	99355	302.42	179.00	94.83	5.77	4.32	
				12	98154	343.25	192.83	101.58	6.92	5.19	
				14	96924	380.67	205.17	107.83	8.07	6.05	
HSC250+120	120	370	675	4	122265	147.67	116.83	87.92	2.31	1.73	0.134
				6	120324	210.50	147.83	90.92	3.46	2.59	
				8	118383	269.92	172.08	93.42	4.61	3.46	
				10	116442	325.67	192.67	98.75	5.77	4.32	
				12	115158	370.67	207.92	106.08	6.92	5.19	
				14	113844	412.58	221.42	112.75	8.07	6.05	

Para as seguintes condições:

Carga total uniformemente distribuída (kN/m²)

Betão da Laje HSC 250: **C50/60**

Betão da Lâmina de Compressão: **C30/37**

Apoio das Lajes: **100 mm**

Resistência ao Fogo: **R60**

Largura da Laje: **1.2m**

Elaborou:

Verificou:

João Rodrigues

Bruno Marques

DT16-02



Pág. 1 de 3

Cópia Não Controlada

Nota:

- A utilização das tabelas não invalida a consulta com o gabinete técnico para validação da solução
- A Vigobloco não se responsabiliza e exclui qualquer tipo de responsabilidade pela má interpretação dos dados apresentados nas tabelas e nos respectivos gráficos
- Qualquer outro tipo de carregamento aplicado à laje, como cargas concentradas, cargas lineares ou cargas distribuídas não uniformes terá de ser avaliado pelo gabinete técnico
- Para resistências ao fogo superiores à indicada consultar o gabinete técnico para validação

Para esforços de corte elevados, pode haver a necessidade de encher alguns alvéolos da laje. Consultar gabinete técnico em conformidade e para validação.

Elaborou:

Verificou:

João Rodrigues

Bruno Marques

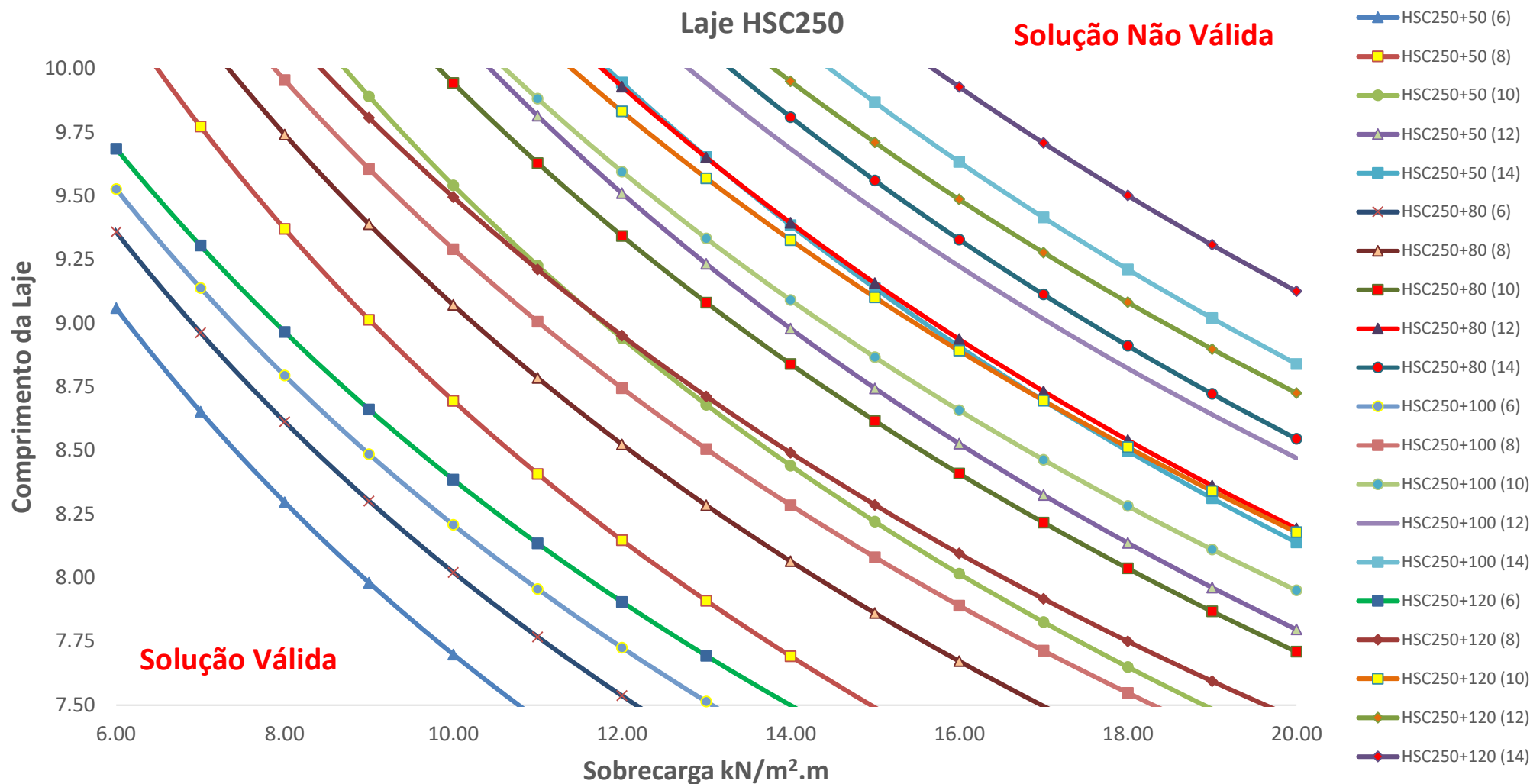
DT16-02



PME líder Pág. 2 de 3

Cópia Não Controlada

Gráfico indicativo para a Laje HSC250 - pré-dimensionamento

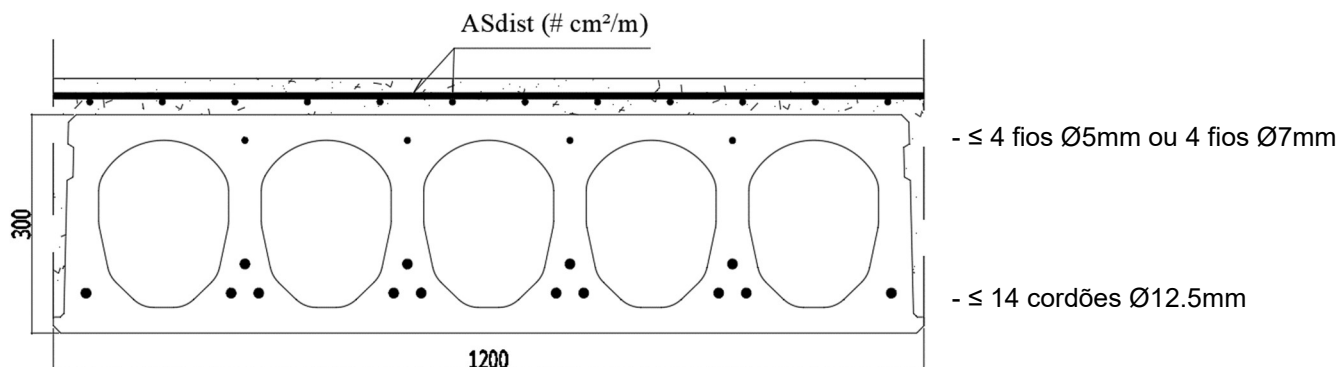


Elaborou: João Rodrigues
Verificou: Bruno Marques

DT16-02

Cópia Não Controlada

GEOMETRIA



Tipo	Espessura [mm]	Peso [kg/m ²]	Classe de Betão	Contra flecha - Valor indicativo a 1/2 vão [mm]
HSC 300	300	360	≥ C35/45	50 +10/-20

Quadro de Propriedades para Dimensionamento

Laje	Lâmina de Compressão (mm)	Altura total (mm)	Peso (kg/m ²)	Nº Cordões inferior	EI (kN.m ² /m)	Mrd (kN.m/m)	Mfctk (kN.m/m)	Vrd (KN/m)	AS _{dist.} (A500) (cm ² /m)	AS _{apoios} (A500) (cm ² /m)	Consumo Lâmina de Comp. (m ³ /m ²)
HSC300+50	50	350	533	4	103945	133.17	116.75	127.42	2.31	1.73	0.065
				6	102327	192.00	142.00	135.75	3.46	2.59	
				8	100739	247.75	164.42	143.00	4.61	3.46	
				10	99120	300.83	184.17	149.33	5.77	4.32	
				12	97868	344.17	198.75	146.58	6.92	5.19	
HSC300+80	80	380	610	4	132439	148.58	129.75	128.42	2.31	1.73	0.095
				6	130804	213.92	158.83	137.17	3.46	2.59	
				8	129138	276.08	184.00	144.75	4.61	3.46	
				10	127473	334.67	206.17	151.42	5.77	4.32	
				12	126170	382.08	223.00	148.75	6.92	5.19	
HSC300+100	100	400	661	4	153230	158.75	138.00	128.92	2.31	1.73	0.115
				6	151512	228.25	169.92	137.83	3.46	2.59	
				8	149794	294.75	196.92	145.67	4.61	3.46	
				10	148076	357.83	220.75	152.50	5.77	4.32	
				12	146720	409.92	239.00	149.92	6.92	5.19	
HSC300+120	120	420	712	4	175604	168.92	145.92	129.25	2.31	1.73	0.135
				6	173803	242.58	181.08	138.42	3.46	2.59	
				8	172033	313.42	209.83	146.33	4.61	3.46	
				10	170262	381.00	235.42	153.33	5.77	4.32	
				12	168852	437.08	255.00	150.75	6.92	5.19	
				14	167442	490.50	272.75	148.25	8.07	6.05	

Para as seguintes condições:

Carga total uniformemente distribuída (kN/m²)

Betão da Laje HSC 300: C50/60

Betão da Lâmina de Compressão: C30/37

Apoio das Lajes: 150 mm

Resistência ao Fogo: R60

Largura da Laje: 1.2m

Nota:

- A utilização das tabelas não invalida a consulta com o gabinete técnico para validação da solução
- A Vigobloco não se responsabiliza e exclui qualquer tipo de responsabilidade pela má interpretação dos dados apresentados nas tabelas e nos respectivos gráficos
- Qualquer outro tipo de carregamento aplicado à laje, como cargas concentradas, cargas lineares ou cargas distribuídas não uniformes terá de ser avaliado pelo gabinete técnico
- Para resistências ao fogo superiores à indicada consultar o gabinete técnico para validação
- Para esforços de corte elevados, pode haver a necessidade de encher alguns alvéolos da laje. Consultar gabinete técnico em conformidade e para validação.

Elaborou: João Rodrigues
Verificou: Bruno Marques

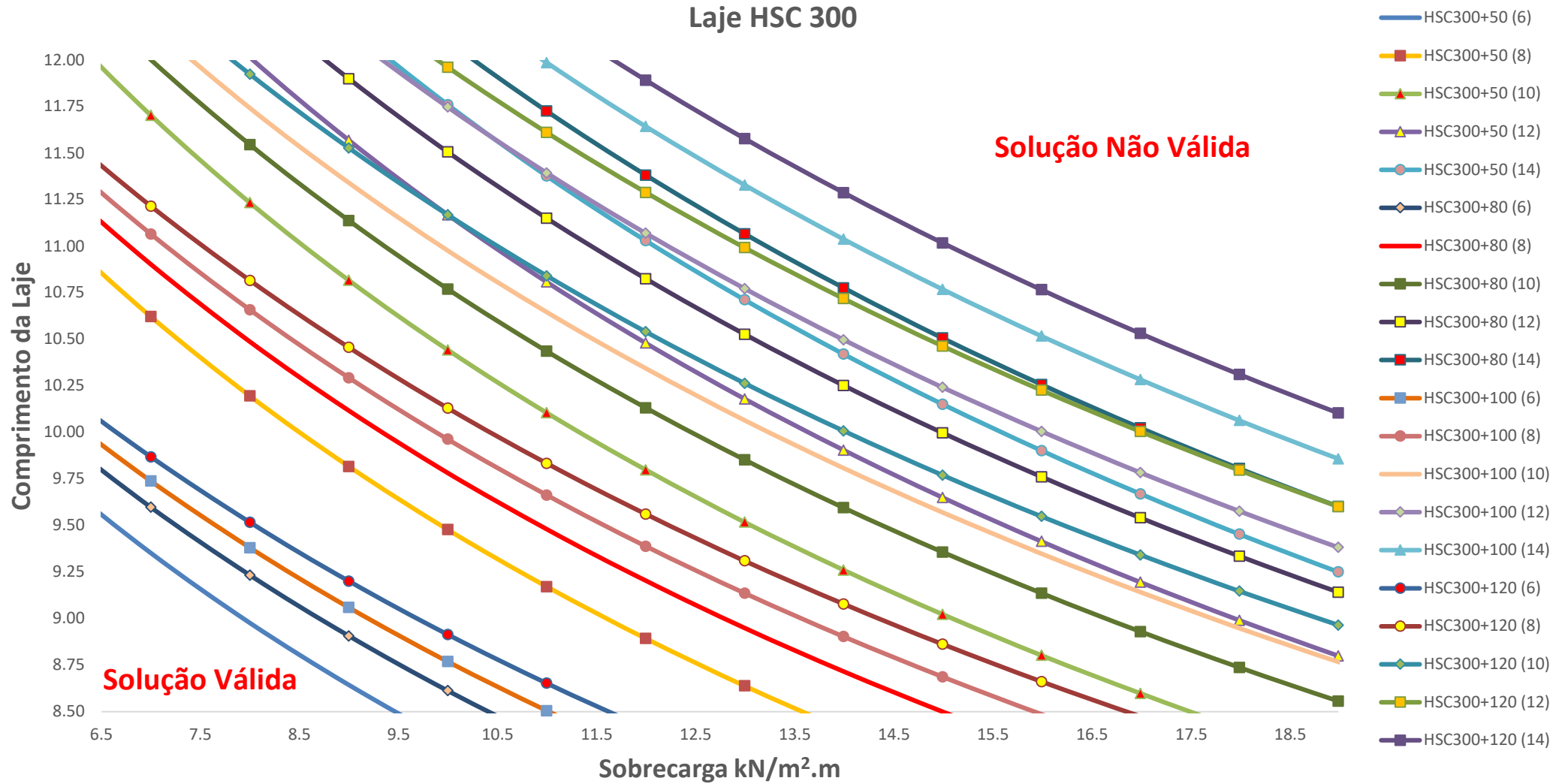
DT16-02



PME líder Pág. 2 de 3

Cópia Não Controlada

Gráfico indicativo para a Laje HSC 300 - pré-dimensionamento

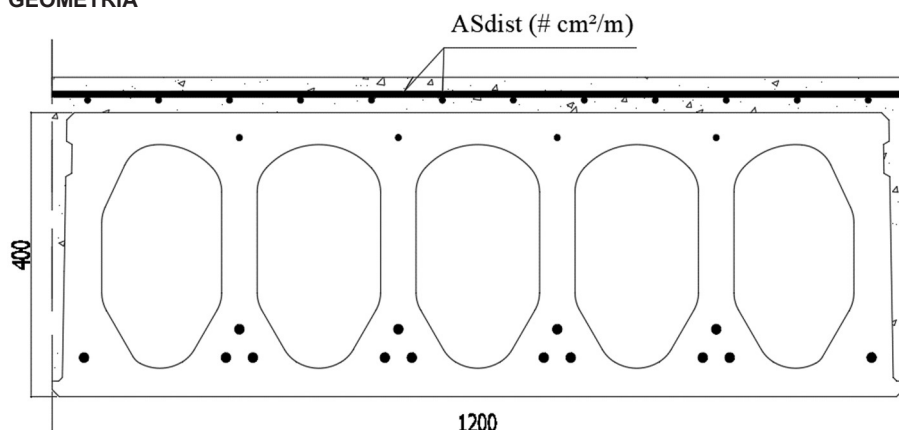


Elaborou: João Rodrigues
Verificou: Bruno Marques
DT16-02



Cópia Não Controlada

GEOMETRIA



- ≤ 4 fios Ø5mm ou 4 fios Ø7mm

- ≤ 14 cordões Ø12.5mm

Tipo	Espessura [mm]	Peso [kg/m ²]	Classe de Betão	Contra flecha - Valor indicativo a 1/2 vão [mm]
HSC 400	400	474	≥ C35/45	55 +10/-20

Quadro de Propriedades para Dimensionamento

Laje	Lâmina de Compressão (mm)	Altura total (mm)	Peso (kg/m ²)	Nº Cordões inferior	EI (kN.m ² /m)	M _{rd} (kN.m/m)	M _{ftck} (kN.m/m)	V _{rd} (KN/m)	AS _{dist.} (A500) (cm ² /m)	AS _{apoios} (A500) (cm ² /m)	Consumo Lâmina de Comp. (m ³ /m ²)
HSC400+50	50	400	662	4	218315	175.25	175.50	179.17	2.31	1.73	0.070
				6	216783	256.00	211.08	193.33	3.46	2.59	
				8	215281	333.83	243.75	205.75	4.61	3.46	
				10	213748	409.42	273.67	216.75	5.77	4.32	
				12	212246	483.67	300.83	226.50	6.92	5.19	
HSC400+80	80	480	738	4	266177	190.75	192.08	180.42	2.31	1.73	0.100
				6	264685	277.75	231.17	194.92	3.46	2.59	
				8	263223	362.25	266.92	207.75	4.61	3.46	
				10	261762	443.92	299.58	219.00	5.77	4.32	
				12	260270	522.50	329.42	229.08	6.92	5.19	
HSC400+100	100	500	789	4	300063	201.00	202.67	181.00	2.31	1.73	0.120
				6	298607	292.33	244.42	195.75	3.46	2.59	
				8	297151	381.00	282.08	208.75	4.61	3.46	
				10	295726	466.83	316.58	220.17	5.77	4.32	
				12	294271	549.92	348.17	230.42	6.92	5.19	
HSC400+120	120	520	840	4	335763	211.00	213.08	181.50	2.31	1.73	0.140
				6	334343	306.83	257.58	196.42	3.46	2.59	
				8	332893	399.58	297.25	209.50	4.61	3.46	
				10	331473	490.00	333.58	221.08	5.77	4.32	
				12	330023	577.25	366.83	231.50	6.92	5.19	
14	328633	653.00	394.00	232.33	8.07	6.05					

Para as seguintes condições:

Carga total uniformemente distribuída (kN/m²)

Betão da Laje HSC 400: **C50/60**

Betão da Lâmina de Compressão: **C30/37**

Apoio das Lajes: **150 mm**

Resistência ao Fogo: **R60**

Largura da Laje: **1.2m**

Elaborou: Verificou:

João Rodrigues Bruno Marques

DT16-02



Nota:

- A utilização das tabelas não invalida a consulta com o gabinete técnico para validação da solução
- A Vigobloco não se responsabiliza e exclui qualquer tipo de responsabilidade pela má interpretação dos dados apresentados nas tabelas e nos respectivos gráficos
- Qualquer outro tipo de carregamento aplicado à laje, como cargas concentradas, cargas lineares ou cargas distribuídas não uniformes terá de ser avaliado pelo gabinete técnico
- Para resistências ao fogo superiores à indicada consultar o gabinete técnico para validação
- Para esforços de corte elevados, pode haver a necessidade de encher alguns alvéolos da laje. Consultar gabinete técnico em conformidade e para validação.

Elaborou:

Verificou:

João Rodrigues

Bruno Marques

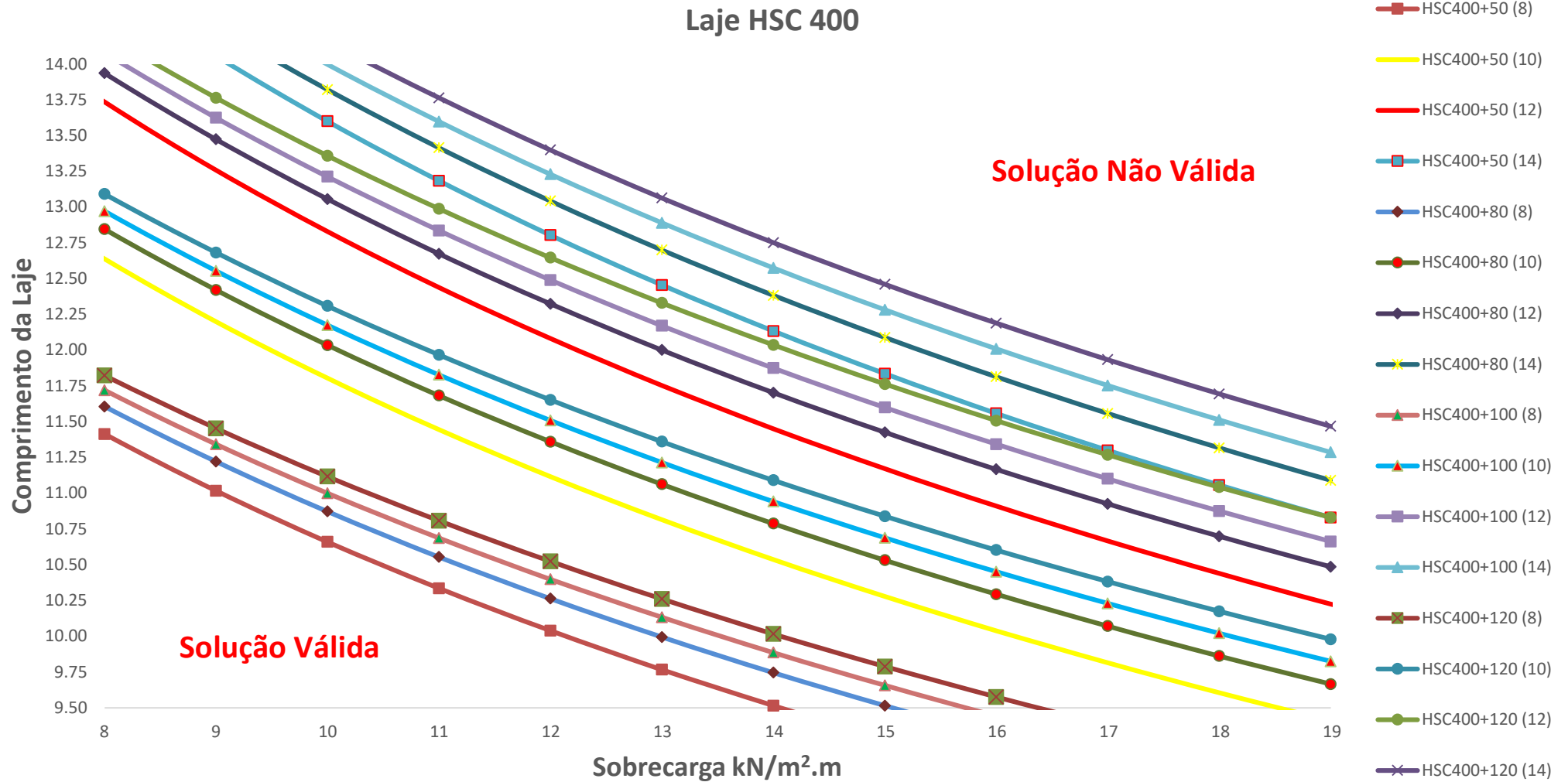
DT16-02



PME líder Pág. 2 de 3

Cópia Não Controlada

Gráfico indicativo para a Laje HSC 400 - pré-dimensionamento



Elaborou: Verificou:

João Rodrigues Bruno Marques

DT16-02



Pág. 3 de 3

Cópia Não Controlada