



Fatores críticos no projeto de alvenaria estrutural



MSc. Eng. Claudio Oliveira Silva

Fatores estruturais projetam crescimento do mercado imobiliário nos próximos anos

Elevada demanda por imóveis residenciais

1. População e famílias

Ano	Em milhões		Pessoas Por família
	Famílias	População	
2007	60,3	189,1	3,1
2017E	75,6	211,2	2,8
2030E	95,5	233,6	2,4

2. Evolução da renda mensal

	Em milhão de famílias		Taxa de Crescimento (% a.a.)
	2007	2030E	
Até R\$ 1.000	31,7	29,1	-0,4%
De R\$ 1.000 a R\$ 8.000	27,2	60,4	3,9%
Mais de R\$ 8.000	1,4	5,9	7,1%
Total	60,3	95,5	2,0%

(1) Considera excesso de demanda sobre a oferta.

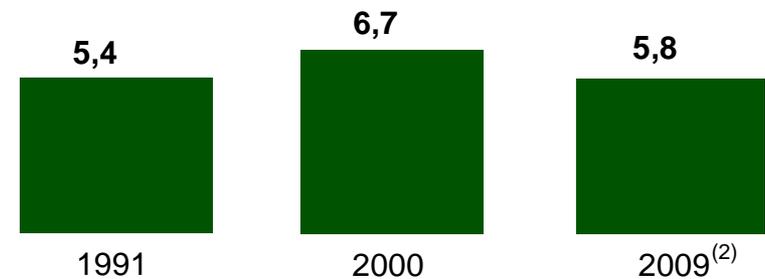
(2) 2008: considera nova metodologia.

Fonte: IBGE, Banco Central do Brasil, Ministério das Cidades, Fundação Pinheiro, FactSet, Bloomberg, Fundação Getulio Vargas e Wall Street Research.

Baixa oferta de unidades

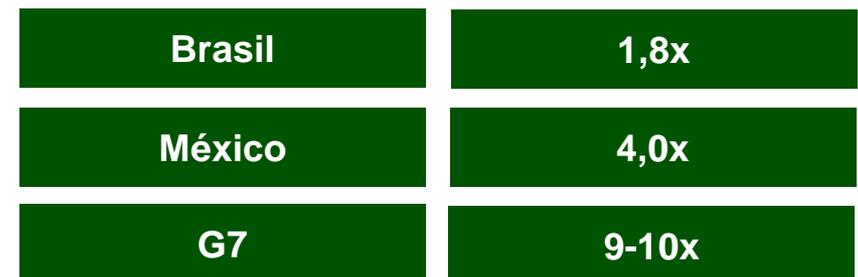
3. Déficit habitacional crescente⁽¹⁾

Expandindo o mercado habitacional (milhões de imóveis habitacionais)



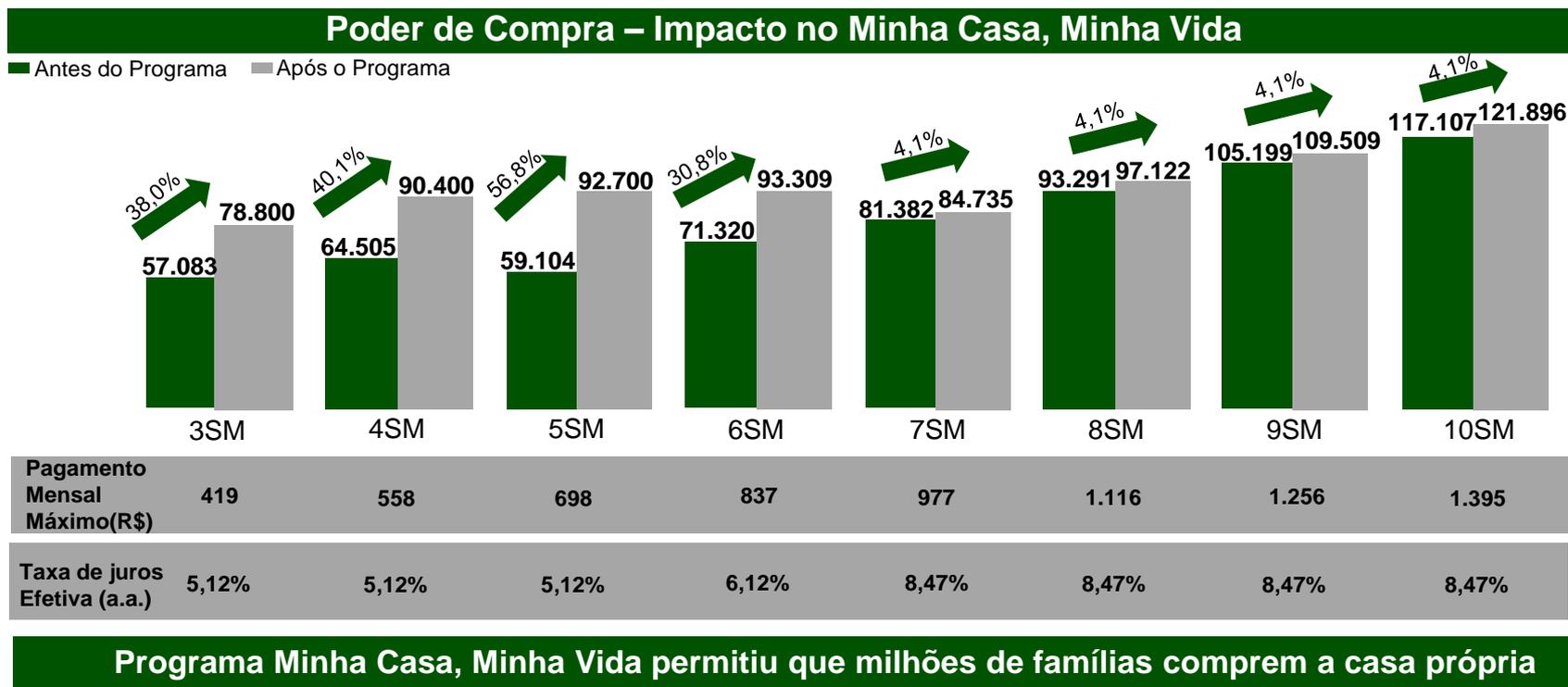
4. Número de mudanças de domicílio por pessoa

Baixo número de mudanças quando comparado a outros países



Além dos fatores estruturais, a entrada do MCMV impulsionou ainda mais o mercado

- Baixas taxas de financiamento do crédito imobiliário + incentivos = elevado nível de acessibilidade
- Aluguel mensal x pagamento das prestações já se equivalem



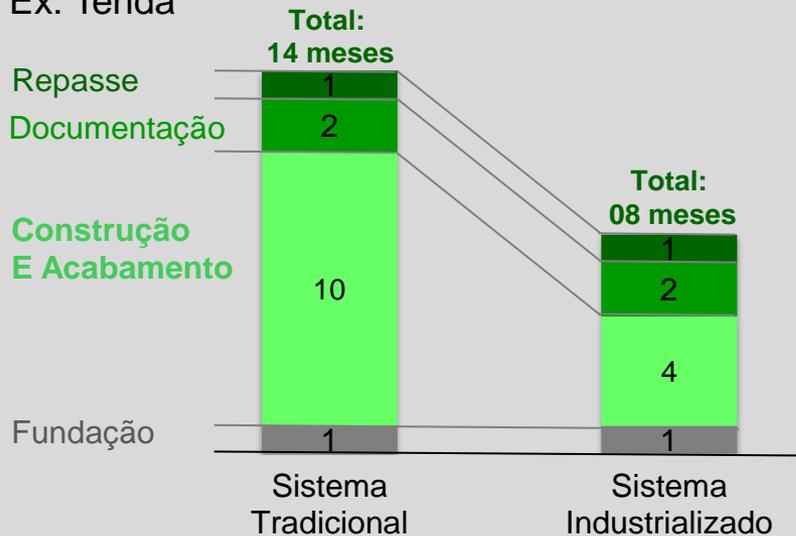
Fonte: IBGE e Cyrela



O crescimento mudou parâmetros operacionais do setor

Redução no ciclo da obra

Ex: Tenda



Atuação das construtoras por todo o Brasil

Ex: Cyrela

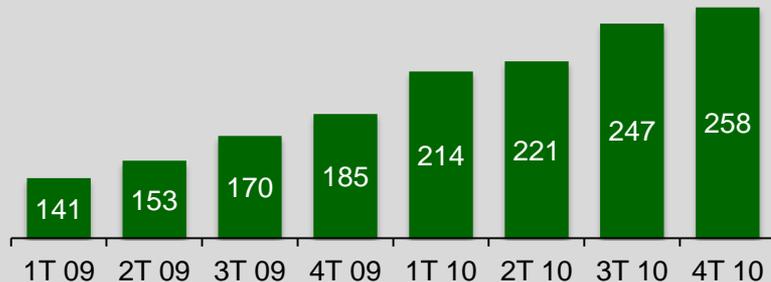


17 estados

67 cidades

Aumento do Canteiro

Ex: Média de unidades por empreendimento na MRV



Falta de mão de obra e engenheiros

Falta mão de obra qualificada na construção civil
Alta rotatividade dos trabalhadores, má qualidade da educação básica e re...
trabalhadores são os principais problemas apontados

Faltam engenheiros no mercado
Crescimento da construção civil gera demanda por mais profissionais

Frinéia Chaves
Jornal Correio de Uberlândia
Atualizada: 02/01/2009 - 23h37min
Média (0 votos)

O ano de 2009 será de boas perspectivas para os profissionais da engenharia. Segundo especialistas em recrutamento e recursos humanos, eles estarão entre os profissionais mais disputados no mercado de trabalho.

As construtoras estão bem focadas nos segmentos de baixa renda

Construtora	Valor do imóvel (em R\$ mil)							
	Até 80	80 a 150	150 a 300	300 a 500	500 a 750	750 a 1.000	1.000 a 1.500	> 1.500
Brookfiled	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento
Camargo	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento
CR2	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento				
Cyrela	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento
Direcional	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento			
Even		Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento
Eztec	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento		
Gafisa	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento
Helbor			Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	
Inpar	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento		
JHSF						Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento
João Fortes		Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento
MRV	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento					
PDG	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento
Rodobens	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento					
Rossi	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento		
Tecnisa	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento
Trisul	Presente no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Forte presença no Segmento	Presente no Segmento			

Ausente no Segmento

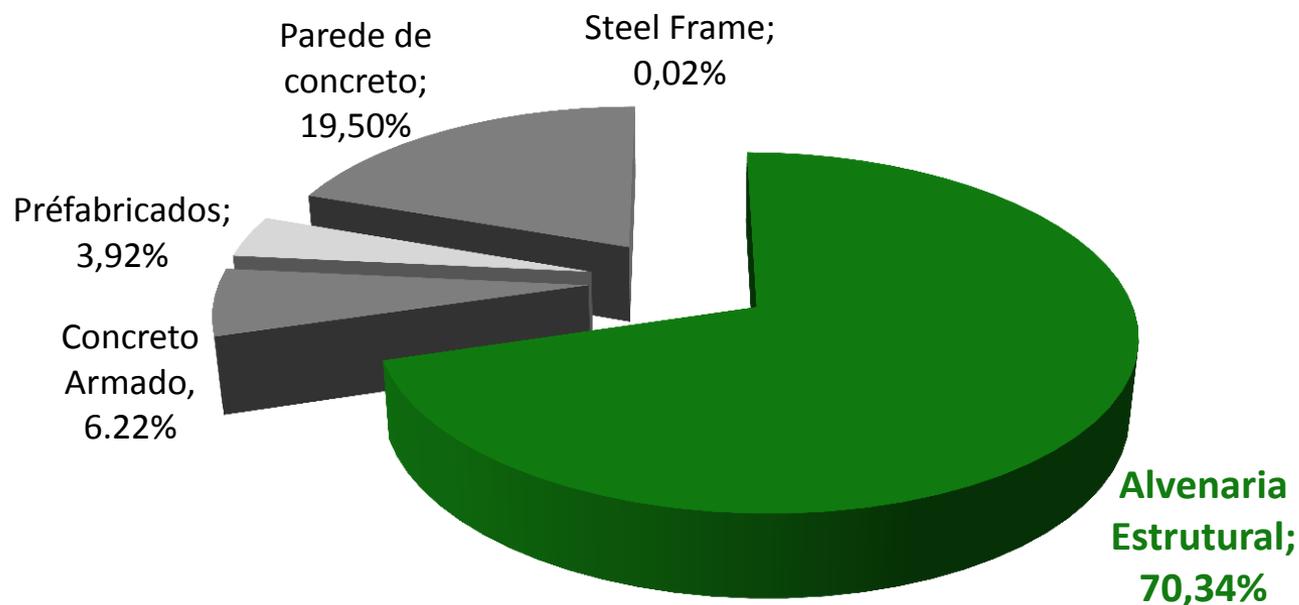
Presente no Segmento

Forte presença no Segmento



Nesse contexto, a alvenaria estrutural ganha importância

Em pesquisa com as definições de sistemas construtivos das 39 principais construtoras atuantes no segmento econômico, a alvenaria estrutural se destacou como o sistema mais utilizado



Fonte: Análise da equipe ABCP, Pesquisa Criactive-CTE

E o projeto de alvenaria estrutural também....

Ações das construtoras para retenção dos empreiteiros

X

Itens valorizados pelos empreiteiros

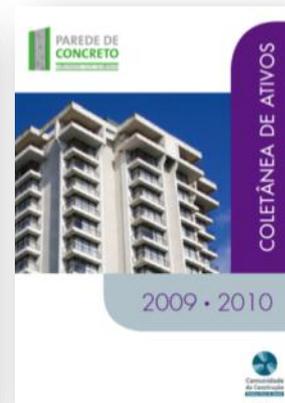
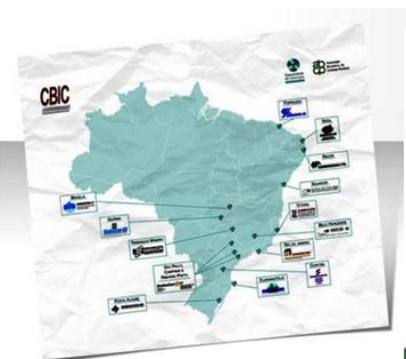
Constr A	Constr B	Constr C	Constr D	Constr E	Ações	Empr A	Empr B	Empr C	Empr D	Empr E	
	●	●	●		Assessoria administrativa						
	●				Melhorias na área de vivência						
		●			Aumento de benefícios (café da manhã, cesta básica)						
●	●			●	Facilidades logísticas (gruas, argamassa industrializada, não faltar material, etc)	●	●			●	
			●		Fornecimento de equipamentos (escantilhão, masseira, andaime)						
●	●	●	●	●	Sempre ter frente de trabalho	●	●	●	●	●	
Projetos que facilitem execução									●	●	●

Fonte: Pesquisa Exit8



A ABCP já implementou várias ações em alvenaria estrutural

1. Criou a Comunidade da Construção se aproximando dos formadores de opinião e organizando a cadeia dos sistemas à base de cimento
2. Geração de um programa de qualificação técnica e gerencial de fabricantes de bloco de concreto
3. Organização de ferramentas técnicas para disseminação das melhores práticas
4. Criação de mecanismos de disseminação
5. Revisão da norma de projeto e execução



E na parte de projetos....

Ambiente organizado

- Criação de um ambiente organizado com diversos projetistas

Pontos relevantes do projeto

- Questionário estruturado para detectar boas práticas e pontos críticos do projeto

Diretrizes

- Discussão conjunta com todo o grupo, buscando alinhamento sobre os pontos críticos

Publicação

- Parâmetros de projeto de alvenaria estrutural com blocos de concreto

Equipe envolvida

Coordenação: Guilherme Parsekian (UFSCarlos)

Organização: Wendler Projetos Estruturais e ABCP

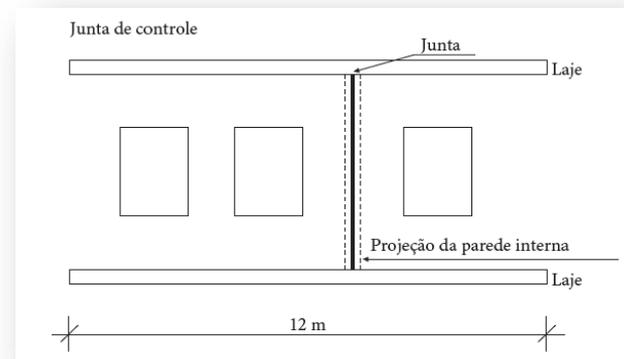


Exemplos de itens abordados

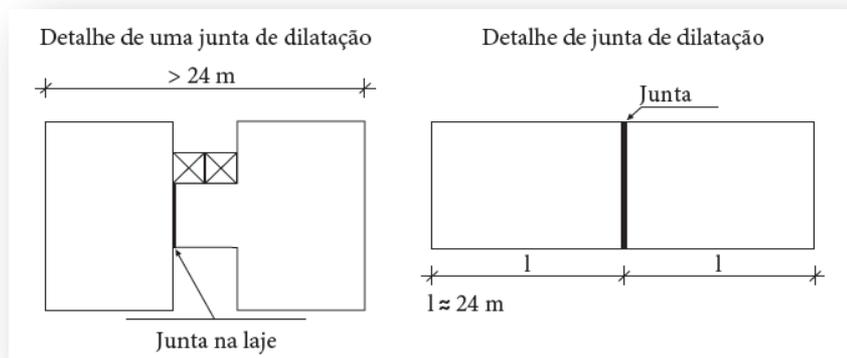
Junta deslizante

Opção	Tipo de junta deslizante	Detalhe	Observação
1	Manta + manta + manta	<p>Manta asfáltica (3 mm)</p> <p>Manta asfáltica (3 mm)</p> <p>Manta asfáltica (3 mm)</p>	Manter o filme plástico da manta. Pode haver problema de durabilidade da manta.
2	Manta + PVC + manta	<p>Manta asfáltica (3 mm)</p> <p>PVC</p> <p>Manta asfáltica (3 mm)</p>	Manter o filme plástico da manta na face do PVC. Pode haver problema de durabilidade da manta.
3	Fórmica + fórmica	<p>Fórmica</p> <p>Fórmica</p>	Manter as faces de fórmica para dentro (fórmica em contato com fórmica).
4	Perfil de borracha		Deve-se conhecer o esforço na parede para verificar o perfil. Exemplo de fabricante: Borindus®.
5	Lona preta + PVC + lona preta + PVC + lona preta		

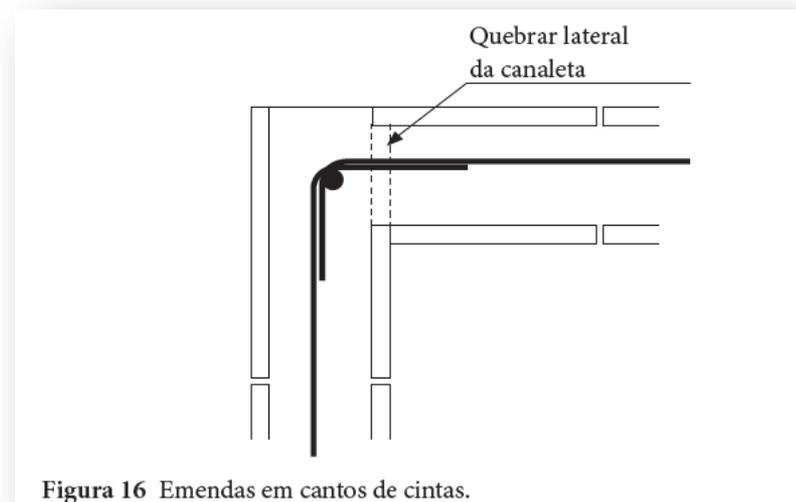
Junta de controle



Junta de dilatação

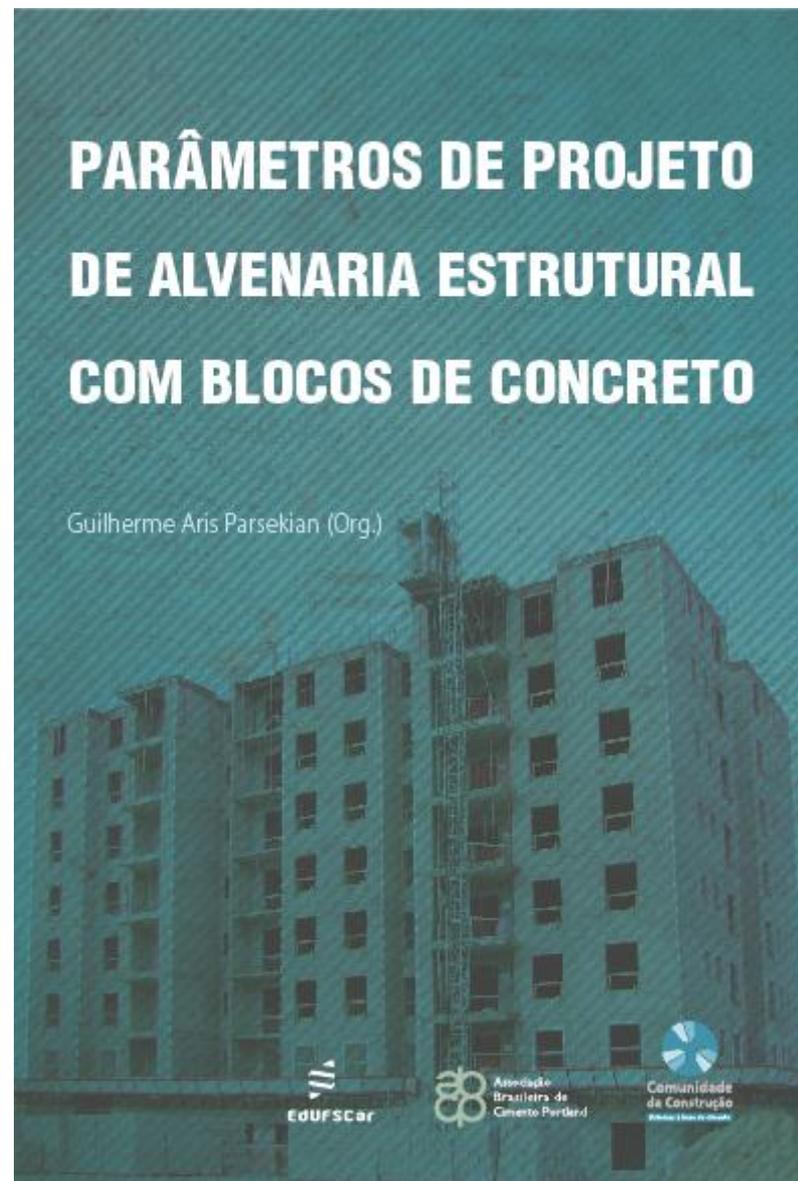


Emendas de cintas



Próximos passos

- Cursos de formação de multiplicadores
- Distribuição dos manuais nas regionais
- Divulgação e disponibilização do Manual em pdf
- Divulgação e disponibilização da pesquisa Prismaxbloco



■ Pesquisa Prismaxbloco

Tabela 4: Resumo/comparativo dos resultados dos ensaios de blocos, prismas ocios e cheios, para os diferentes tipos de capeamento.

capeamento	Designação	Argamassa fa (Mpa)	graute fgk (Mpa)	n	fbm (Mpa)	fbk (Mpa)	coeficiente de variação %	Designação	fpm (Mpa)	fpk (Mpa)	coeficiente de variação %	Designação	fpm* (Mpa)	fpk * (Mpa)	coeficiente de variação %	eficiência fpk/fbk	eficiência fpk*/fbk	
	forro	B4	6,56	17,2	6	8,06	6,94	5,74	PB4	6,55	5,57	5,85	PB4G1	11,97	9,74	8,04	0,80	1,75
	B8	8,11	26,7	6	13,11	11,66	4,36	PB8	10,82	9,19	4,87	PB8G2	13,45	11,43	8,68	0,79	1,24	
	B16	14,34	32,4	6	17,29	16,57	2,50	B16	14,24	12,10	6,02	PB16G4	19,34	15,88	13,32	0,73	1,31	
	pasta de cimento	B4	6,56	16,4	6	8,14	7,74	3,07	PB4	7,02	5,96	6,65	PB4G1	12,00	10,20	7,71	0,77	1,71
	B8	8,11	24,4	6	12,20	11,53	3,52	PB8	9,58	8,14	5,26	PB8G2	15,26	12,97	7,55	0,71	1,59	
	B16	14,34	36,3	6	15,39	14,11	5,11	B16	13,47	11,40	6,69	PB16G4	21,22	18,04	8,17	0,81	1,58	
	duratex	B4	6,56	15,9	6	7,95	7,43	4,15	PB4	6,08	5,17	6,19	PB4G1	11,53	9,80	8,31	0,70	1,89
	B8	8,11	25,8	6	12,67	11,84	4,07	PB8	10,32	8,77	4,09	PB8G2	13,45	11,44	10,00	0,74	1,30	
	B16	14,34	35,1	6	16,64	15,66	4,81	B16	14,12	12,00	5,08	PB16G4	17,59	13,32	20,82	0,77	1,11	
	compensado	B4	6,56	16,0	6	6,54	5,62	6,36	PB4	6,65	5,50	6,78	PB4G1	12,50	10,03	10,02	0,98	1,82
	B8	8,11	25,9	6	11,15	10,51	4,74	PB8	8,82	7,49	5,39	PB8G2	12,66	14,09	5,73	0,71	1,88	
	B16	14,34	36,0	6	16,75	15,30	5,01	B16	14,05	11,80	5,81	PB16G4	19,53	14,09	12,38	0,77	1,19	
	retífica	B4	6,56	17,4	6	8,57	7,96	5,37	PB4	6,62	5,62	5,36	PB4G1	12,20	10,37	3,52	0,71	1,84
	B8	8,11	27,3	6	11,83	12,18	1,58	PB8	7,87	6,69	11,07	PB8G2	13,00	10,46	8,34	0,55	1,56	
	B16	14,34	32,7	6	15,90	15,09	2,13	B16	13,87	11,79	1,75	PB16G4	20,98	17,45	5,91	0,78	1,48	

n: numero de amostras; fpk*: resistência a compressão característica dos prismas grauteados; fpm*: resistência a compressão media dos prismas grauteados.

Fonte: Fortes, Ernesto Silva; Pereira, Isadora Pinheiro; Parsekian, Guilherme Aris; Silva, Claudio Oliveira.