



1

## definição

**é uma categoria de material cimentício que pode se moldar as fôrmas e preencher todos os seus espaços internos exclusivamente através de seu peso próprio, sem necessidade de qualquer forma de compactação ou vibração externa.**

2

## **capacidades exigidas no estado fresco**

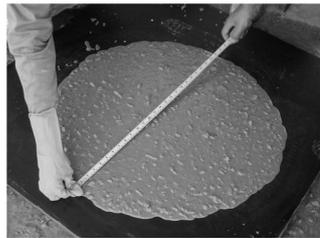
- a preencher todos os espaços no interior da fôrma;**
- b passar através de pequenas aberturas como espaçamentos entre barras de aço;**
- C permanecer uniforme e coeso durante o processo de transporte e lançamento.**

3

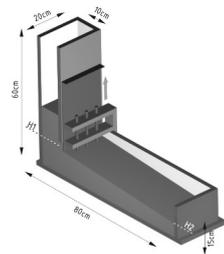
## **ensaios de trabalhabilidade**

4

**espalhamento**  
**espalhamento t50cm**

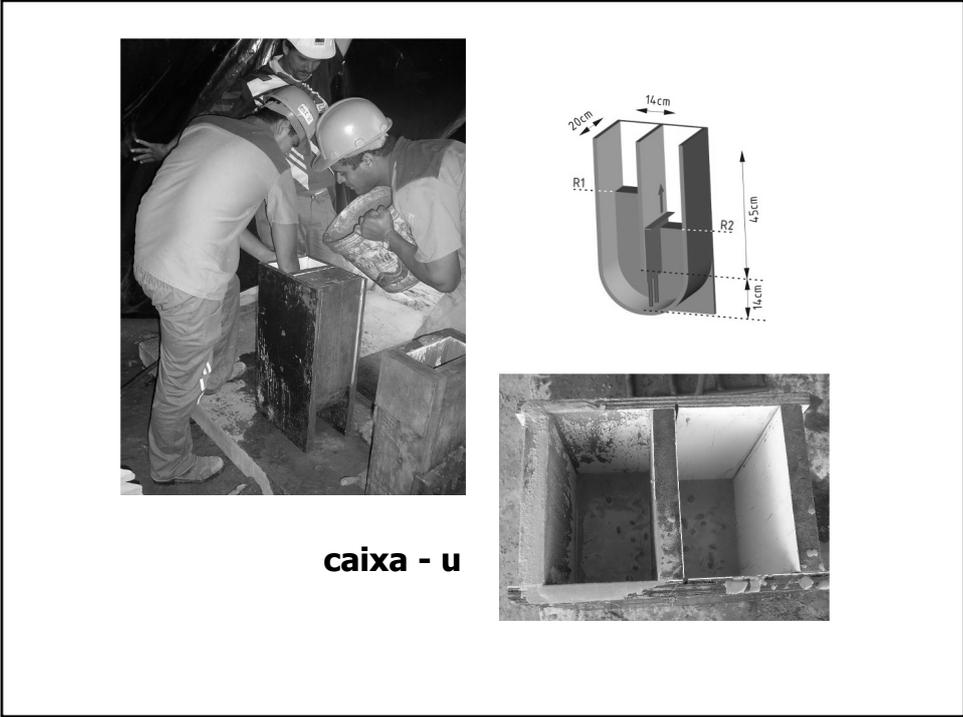


5

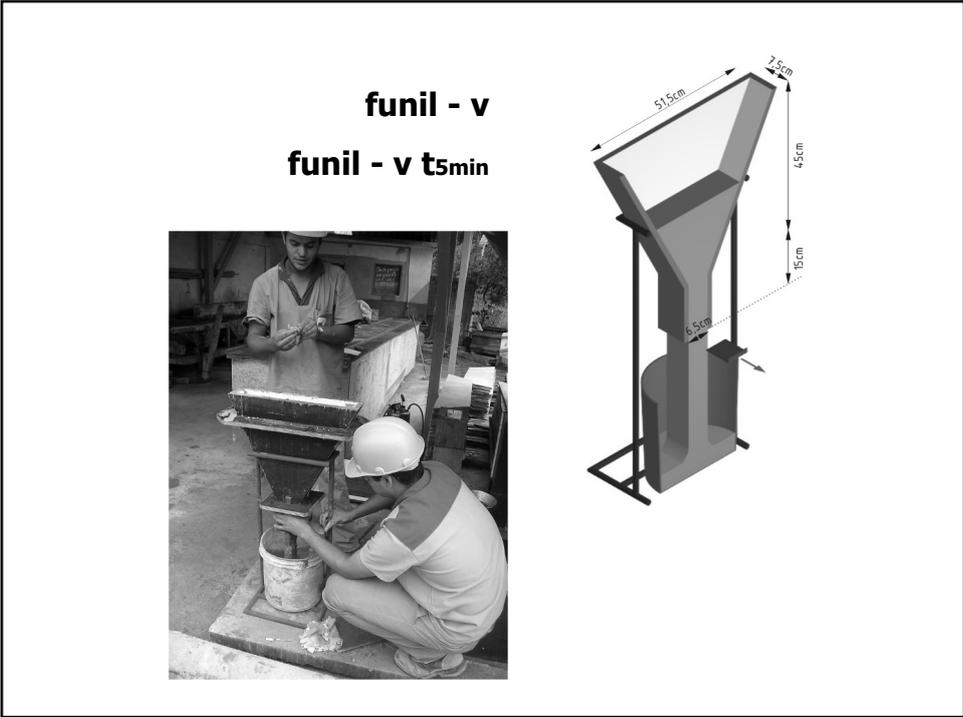


**caixa - I**

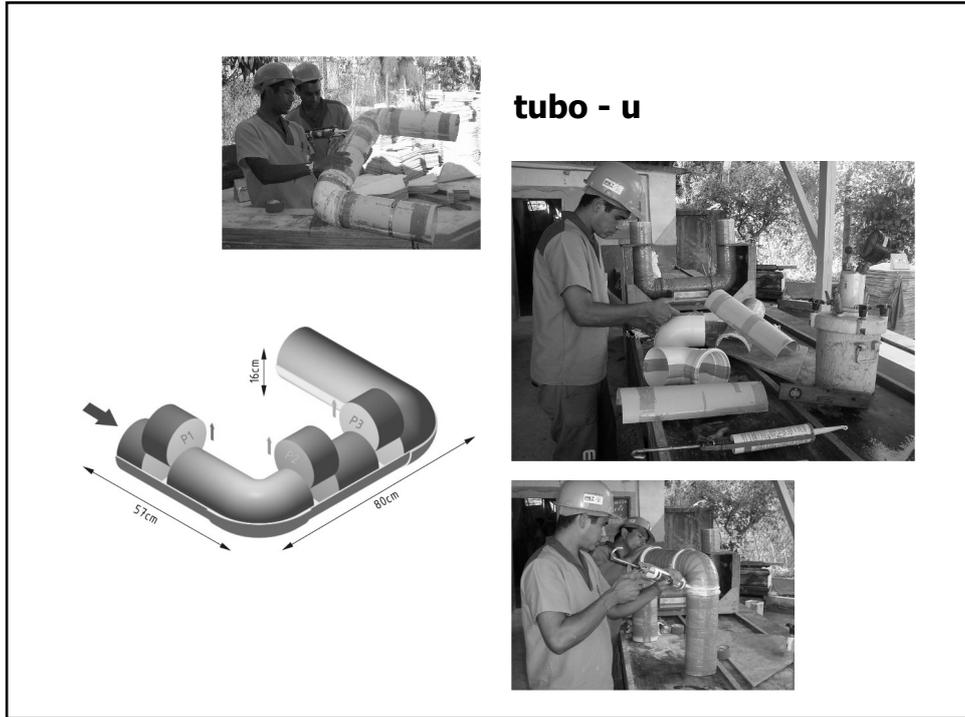
6



Z



10



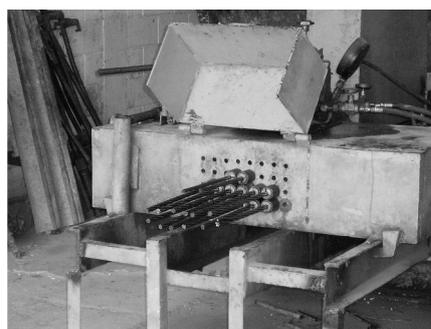
9



# alguns desafios

11

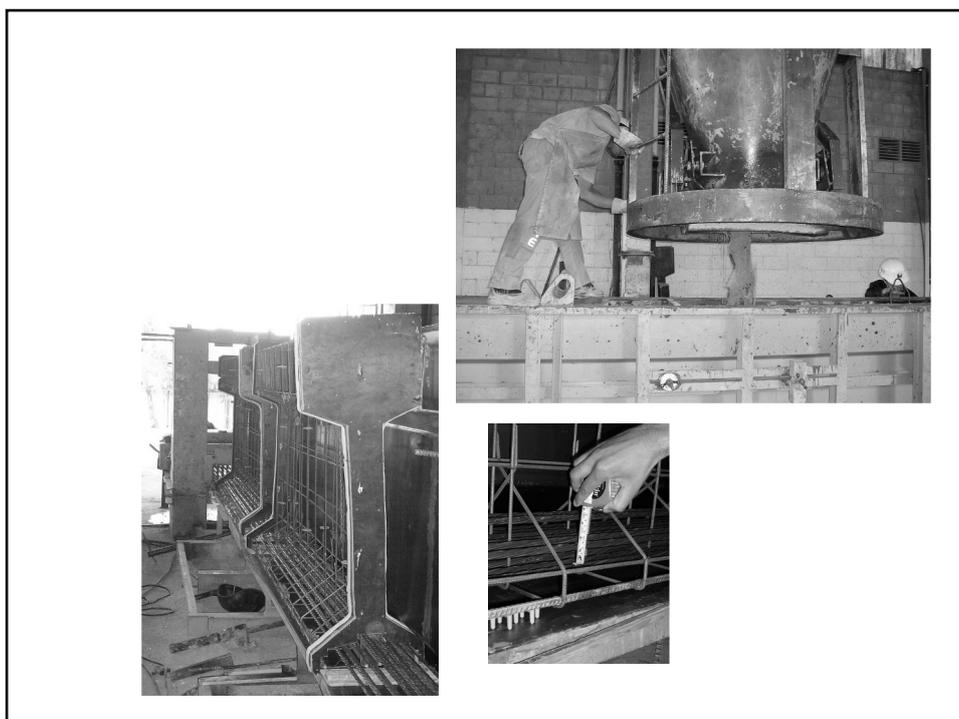
**elementos protendidos  
com elevado taxa de  
armaduras**



12

# estudo comparativo

13



14



15

## produtividade

**CC: moldagem: 4,4min;  
 acabamento: 3,3min;  
 n° de operários empregado: 5 no total; incluindo  
 vibração (1), caçamba (2), acabamento (1) e  
 ponteiro (1).**

**0,87 homens-hora / m<sup>3</sup> de concreto**

**CAA: moldagem: 1,2min  
 acabamento: não precisou  
 n° de operários empregado: três (3); com caçamba  
 (2) e ponteiro (1).**

**0,081 h / m<sup>3</sup> de concreto**

16

# adequações dos métodos construtivos

17



18

# limitações

19



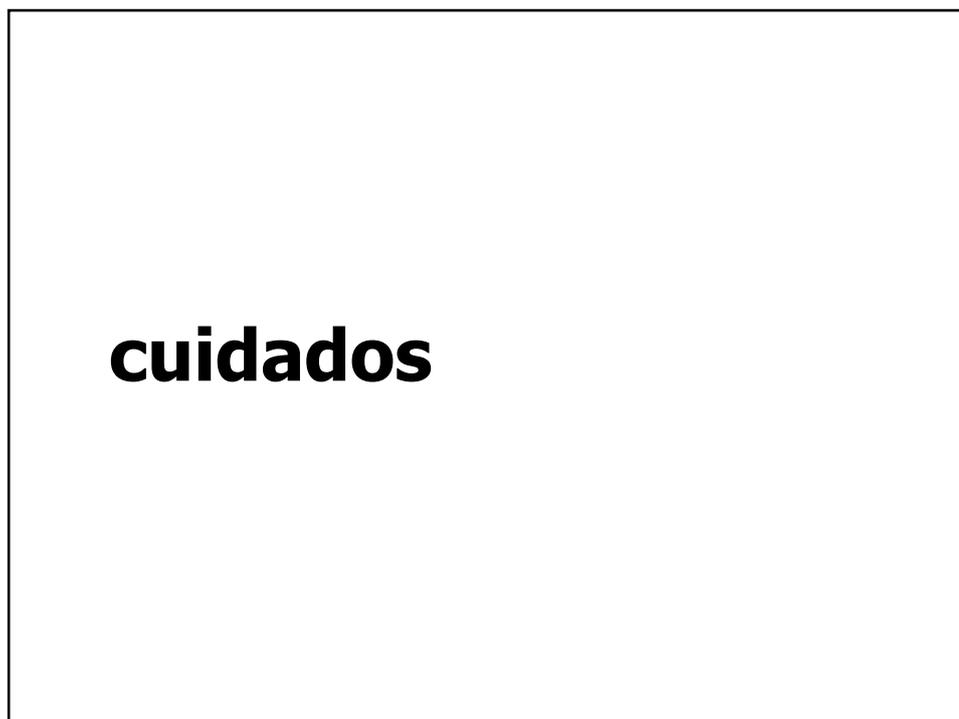
**elementos extrudados**



20



21



22



23

**dosagem**

24

## concreto auto- adensável sem adições

- 1° no traço intermediário, aqui considerado 1:4,0, de teor de argamassa ( $\alpha_1$ ), normalmente empregado para os materiais utilizados; determinar o teor de aditivo, começando com pequenas quantidades, aumentando-se pouco a pouco até chegar ao ponto ideal, que ocorre quando o concreto está bastante fluido, abatimento maior que 600mm. Nesta etapa, não se preocupar com a segregação do material;
- 2° acrescentar cimento e areia pouco a pouco, para tornar o concreto mais coeso, pela maior quantidade de finos, mas que também ocasionara uma maior habilidade passante, chegando a um novo teor de argamassa ( $\alpha_2$ ), para o mesmo valor de espalhamento. Observe que, na medida que há um aumento do  $\alpha$ , há a necessidade de aumentar também a quantidade de aditivo para manter o espalhamento;
- 3° realizar, além do: 1) espalhamento, ensaios, como: 2) espalhamento T 50cm; 3) caixa-l; 4) caixa-u; 5) funil-v; 6) funil-v T5min; e 7) tubo-u; para verificar se o concreto já esta ideal ou se ainda são necessárias algumas correções. Considerando que os testes para análise do material podem ser demorados, deve-se realizá-los apenas na eminência da obtenção do SCC, sob pena do aditivo perder o efeito;
- 4° produzir os traços auxiliares, que neste trabalho são: 1:3 (muito rico), 1:3,5 (rico), 1:5 (muito pobre) e 1:4,5 (pobre), a partir do  $\alpha_2$  determinado, com um teor ótimo de aditivo, para as características requeridas, e montar o diagrama de dosagem proposto.

25

## concreto auto- adensável com adições

- 1° com o traço intermediário de teor de argamassa ( $\alpha_1$ ), adicionar o aditivo, na quantidade determinada primeiramente, para obter um concreto bastante fluido;
- 2° correção da segregação do concreto, com substituição do *cimento* por *metacaulim* ou de *areia* por *filer calcário*, tornando-o coeso. Observa-se, contudo, que a simples substituição de materiais não é suficiente para obter um SCC, é necessário que haja um também aumento gradual do  $\alpha$ , obtendo-se  $\alpha_3$ . No entanto, o objetiva-se que o teor de substituição seja o quanto maior para que o  $\alpha$  seja o mais baixo possível. Como citado anteriormente, na medida que há um aumento do  $\alpha$ , há a necessidade de aumentar também a quantidade de aditivo para manter o espalhamento;
- 3° realizar todos os ensaios supra mencionados, para verificar se o concreto já esta ideal ou se ainda são necessárias algumas correções;
- 4° verificar para cada um dos traços: 1:3; 1:3,5; 1:5; 1:4,5, a quantidade necessária de adição para manter as propriedades necessárias do SCC, mantendo o  $\alpha_3$ , com o teor de aditivo ideal e montar o diagrama.

26

**Caracterização dos concretos referência para abatimento de 100 +/- 10mm**

α %	m	traço unitário					γ <sup>c</sup> kg/m <sup>3</sup>	ar %	Ccim kg/m <sup>3</sup>	H %	Fck 28dias	CT R\$
		cim	areia	b1	b1/2	a/c						
47	3	1	0,88	1,50	0,64	0,44	2315	0,5	521	11,0	56,7	<b>165</b>
	3,5	1	1,12	1,67	0,72	0,46	2328	0,3	470	10,2	54,2	<b>154</b>
	4	1	1,35	1,86	0,80	0,49	2336	0,4	426	9,8	50,9	<b>144</b>
	4,5	1	1,59	2,04	0,88	0,52	2424	0,5	389	9,4	46,7	<b>136</b>
	5	1	1,82	2,23	0,95	0,55	2347	0,5	358	9,2	44,1	<b>130</b>

**Caracterização do concreto auto-adensável sem adição**

α %	m	traço unitário					aditivo %	γ <sup>c</sup> kg/m <sup>3</sup>	ar %	Ccim kg/m <sup>3</sup>	H %	Fck 28dias	CT R\$
		cim	areia	b1	b1/2	a/c							
68	3	1	1,72	0,90	0,38	0,36		2350	1,3	539	9,0	68,9	<b>231</b>
	3,5	1	2,06	1,01	0,43	0,42		2338	1,7	475	9,3	64,1	<b>209</b>
	4	1	2,40	1,12	0,48	0,48	1,6	2319	1,5	423	9,6	53,0	<b>191</b>
	4,5	1	2,74	1,23	0,53	0,55		2298	1,5	380	10,0	47,8	<b>177</b>
	5	1	3,08	1,34	0,58	0,64		2275	1,4	343	10,6	37,6	<b>164</b>

**Caracterização do concreto auto-adensável com metacaulim**

α %	m	traço unitário					aditivo %	γ <sup>c</sup> kg/m <sup>3</sup>	ar %	Ccim kg/m <sup>3</sup>	Cmet kg/m <sup>3</sup>	τmet %	H %	Fck 28dias	CT R\$	
		cim	met	areia	b1	b1/2										a/ag
62	3	0,95	0,05	1,48	1,06	0,46	0,36		2363	1,2	515	27	5	9,0	74,2	<b>236</b>
	3,5	0,94	0,06	1,79	1,20	0,51	0,42		2344	1,4	447	29	6	9,3	66,5	<b>213</b>
	4	0,93	0,07	2,1	1,33	0,57	0,5	1,6	2338	1,3	395	30	7	10,0	54,6	<b>196</b>
	4,5	0,92	0,08	2,41	1,46	0,63	0,54		2319	1	353	31	8	9,8	52,1	<b>182</b>
	5	0,91	0,09	2,72	1,60	0,68	0,60		2313	1,2	319	32	9	10,0	48,2	<b>171</b>

**Caracterização do concreto auto-adensável com filler calcário**

α %	m	traço unitário					aditivo %	γ <sup>c</sup> kg/m <sup>3</sup>	ar %	Ccim kg/m <sup>3</sup>	Cfiler kg/m <sup>3</sup>	τfiler %	H %	Fck 28dias	CT R\$
		cim	areia	filer	b1	b1/2									
65	3	1	1,58	0,02	0,98	0,42	0,33		2375	1,5	548	11	1	8,3	85,1
	3,5	1	1,83	0,10	1,10	0,47	0,37		2363	1,5	485	49	5	8,2	76,8
	4	1	2,05	0,20	1,23	0,53	0,43	1,6	2356	1,3	434	88	9	8,6	68,8
	4,5	1	2,24	0,33	1,35	0,58	0,48		2350	1,2	393	130	13	8,7	62,0
	5	1	2,41	0,49	1,47	0,63	0,52		2344	1,3	360	176	17	8,7	54,0

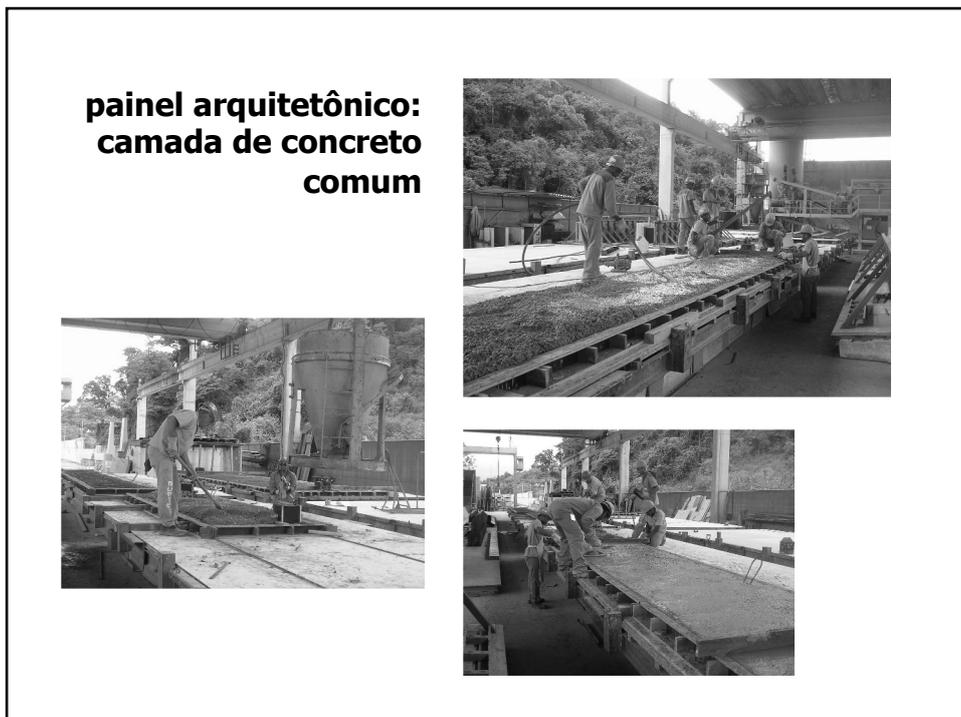
27

outros desafios

28



29



30

**Obrigado!**