

 **SELAP**
1º SEMINÁRIO
LATINO AMERICANO
DE PROTENSÃO


 **METROCAMP**


Pré-fabricados protendidos

Prof. Dr. Angelo Rubens Migliore Junior
rubens.migliore@hotmail.com

Patrocinadores:

Belgo Bekaert Arames  
ArcelorMittal  Consultoria, Equipamentos para Pré-Moldados
Sistemas de Protensão

 **SELAP**
1º SEMINÁRIO
LATINO AMERICANO
DE PROTENSÃO



 **METROCAMP**

Características típicas de construções civis

Síndrome dos 3 D

Dirty	Sujo
Difficult	Difícil
Dangerous	Perigoso
<u>Cheap</u>	<u>Barato</u>

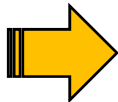
→ Estrutura ~20 a 30%
custo da obra



 

Construções de concreto

Comparando com outros setores produtivos, pode ser observado:

- ✓ Pouca produtividade;
- ✓ Dificuldade no cumprimento de prazos;
- ✓ Pouca qualidade de produção.

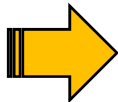
 Solução possível: *pré-moldar / pré-fabricar*



 

Concreto estrutural

Padece de características indesejáveis:



- ✓ Fissuração (*efeitos estéticos e de durabilidade*);
- ✓ Perda de rigidez (*transição do Estádio I para II*);
- ✓ Fluência (*efeito importante para grandes vãos*).

 Solução possível: *protender*



Produção de estruturas de concreto

A redução das deficiências e o aproveitamento das virtudes podem ser obtidos com *pré-fabricados de concreto protendidos.*



Produção de estruturas de concreto

A redução das deficiências e o aproveitamento das virtudes podem ser obtidos com *pré-fabricados protendidos.*

É o futuro das construções de concreto ?

SELAP
1º SEMINÁRIO
LATINO AMERICANO
DE PROTENSÃO

METROCAMP

Pré-moldados protendidos

- ✓ Pós-tração com aderência posterior
- ✓ Pós-tração sem aderência
- ✓ Pré-tração com aderência inicial

SELAP
1º SEMINÁRIO
LATINO AMERICANO
DE PROTENSÃO

METROCAMP

Pós-tração com aderência





Longarinas de pontes, viadutos e passarelas com vãos acima de 25m.





Pós-tração com aderência



Cabo curvo (*ótimo*);
 raio grande; força
 grande; perdas
 grandes; ancoragem
 pesada; bainha;
 injeção; macaco
 potente; serviço
 caro → *custo alto*.

Pós-tração sem aderência



Cabo curvo (*ótimo*);
 raio pequeno; força
 pequena; perdas
 baixas; ancoragem
 leve; macaco leve;
 serviço mais barato
 → *custo médio*.

Pré-tração com aderência




Estacas, vigas, telhas, lajes e painéis.

Pré-tração com aderência





Cabo reto (*pouca eficiência*);
cabo nú; força média;
perdas médias; ancoragens
reaproveitáveis; blocos de
reação; macaco leve; serviço
muito barato → *custo baixo,*
quando houver repetição.


Comparativo para laje pré-fabricada pesada

Caso típico: obra industrial, comprimento da peça de 7,85 m, vão teórico de 7,68 m sujeita a ação acidental + pavimentação de 10 kN/m^2 (exceto peso próprio).

Lajes isostáticas
Capa moldada no local de $h=5 \text{ cm}$
Comparar Laje TT x Laje alveolar, sem capa

Laje TT armada



Características

- altura: 50 + 5 cm
- largura: 2,50 m
- concreto: $2,04 \text{ m}^3$
- aço CA-50: 225,7 kgf
- aço/concr: 111 kgf/m^3
- peso da peça: 51,2 kN

SELAP
1º SEMINÁRIO
LATINO AMERICANO
DE PROTENSÃO

METROCAMP

Laje alveolar protendida



Características
 altura: 20 + 5 cm
 largura: 1,25 m
 concreto: 1,16 m³
 aço CP-190: 46,4 kgf
 aço/concr: 40 kgf/m³
 peso da peça: 29,0 kN

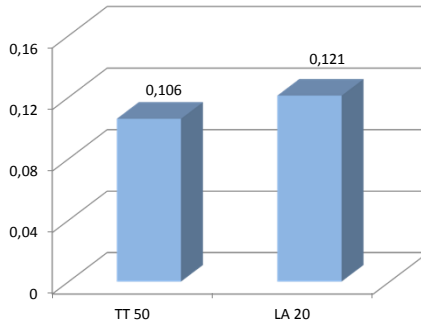
SELAP
1º SEMINÁRIO
LATINO AMERICANO
DE PROTENSÃO

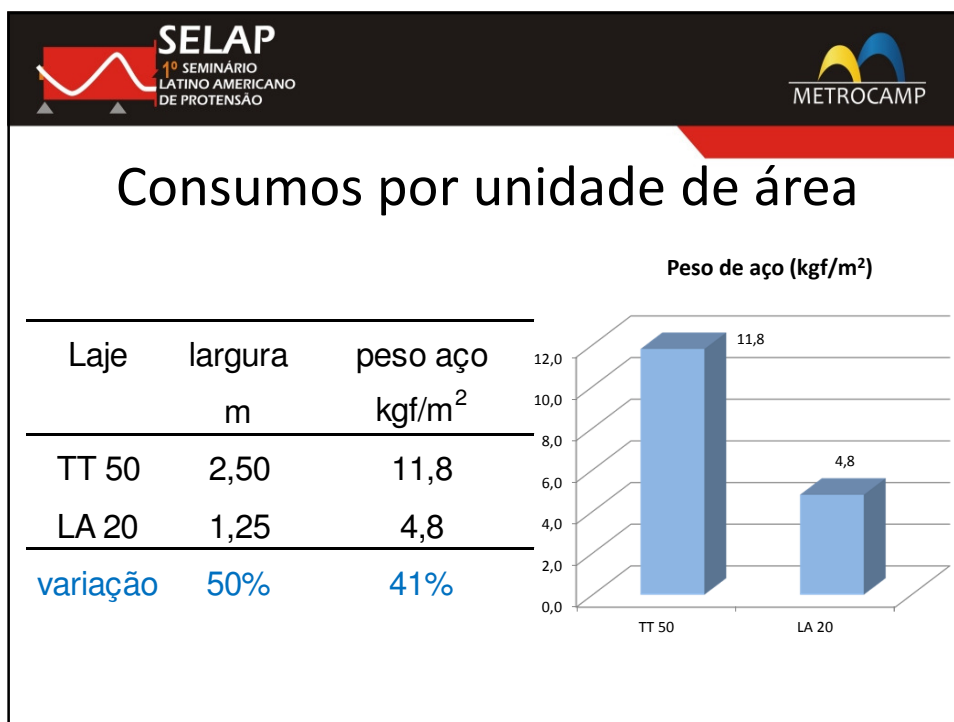
METROCAMP

Consumos por unidade de área

Laje	largura m	vol.concreto m ³ /m ²
TT 50	2,50	0,106
LA 20	1,25	0,121
variação	50%	114%

Vol. de concreto (m³/m²)





SELAP
1º SEMINÁRIO
LATINO AMERICANO
DE PROTENSÃO

METROCAMP

Grato pela atenção !