



# Análise de lajes alveolares protendidas sob ação de carregamentos de longa duração

Sebastião Salvador Real Pereira (ssrp@dees.ufmg.br)

José Márcio Fonseca Calixto (calixto@dees.ufmg.br)

Thiago Pena Bortone (thiagobortone@terra.com.br)



Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



## OBJETIVO

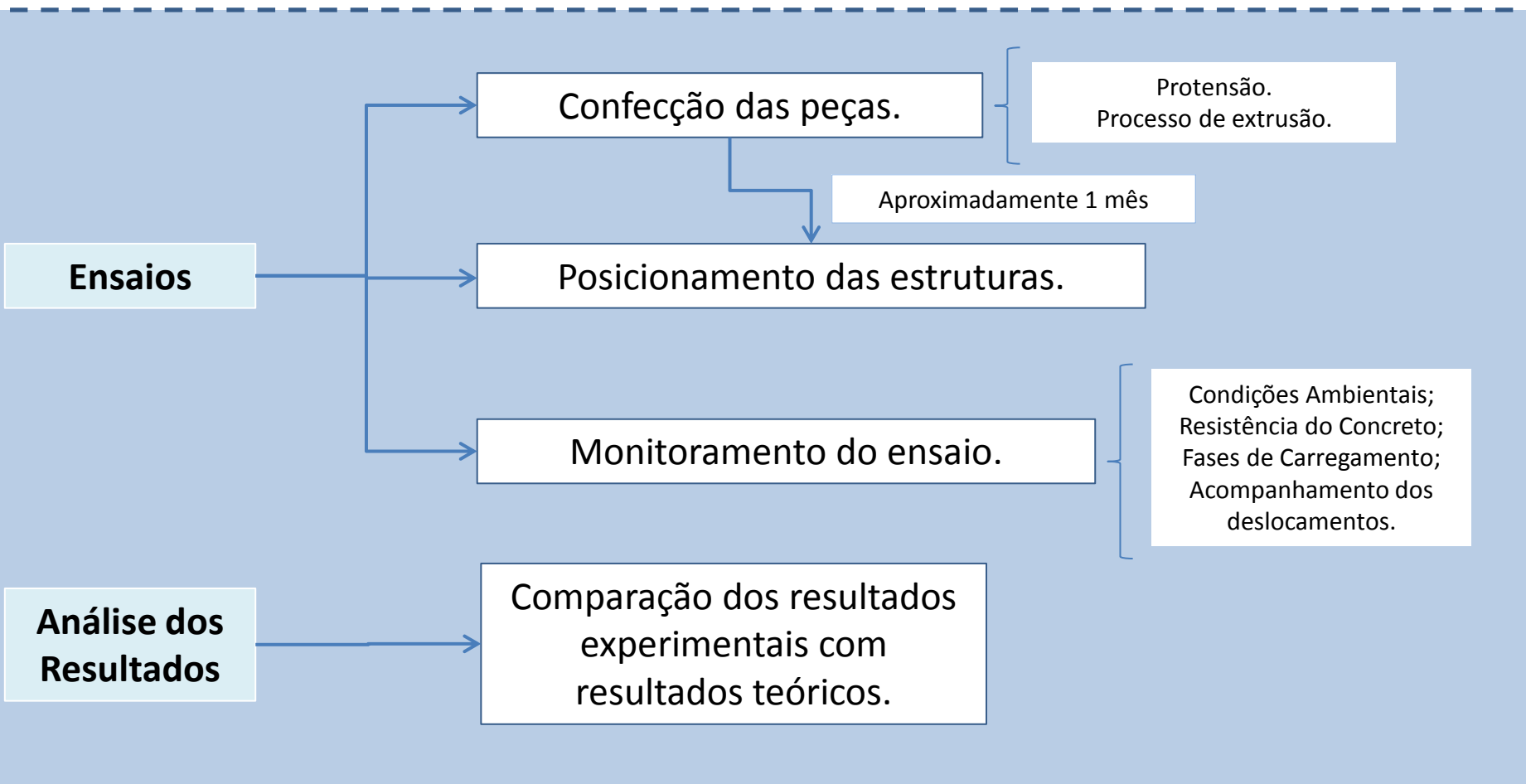
- Exposição de resultados obtidos nos ensaios de 2 séries de lajes alveolares extrudadas sob ação de carregamento de longa duração e comparação com resultados numéricos obtidos utilizando formulação teórica.



Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



## METODOLOGIA





Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



### Confecção das Peças:

#### Série 1 (3 lajes):

B = 124,5 cm

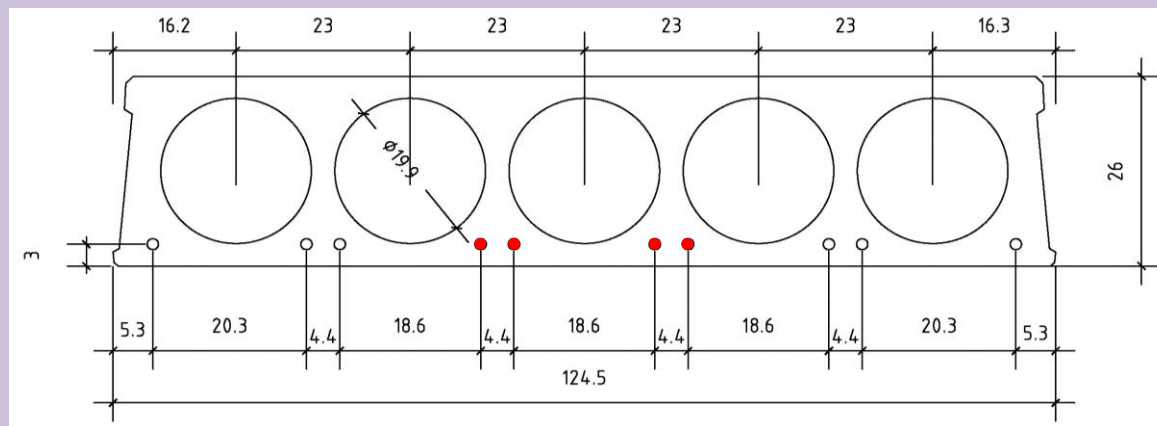
Ht = 26 cm

L = 10,0 m

Ø Alvéolos = 19,9 cm

Cimento: CP-V

Transferência da força : 20 h  
após a extrusão





Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



### Confecção das Peças:

#### Série 2 (3 lajes):

B = 124,5 cm

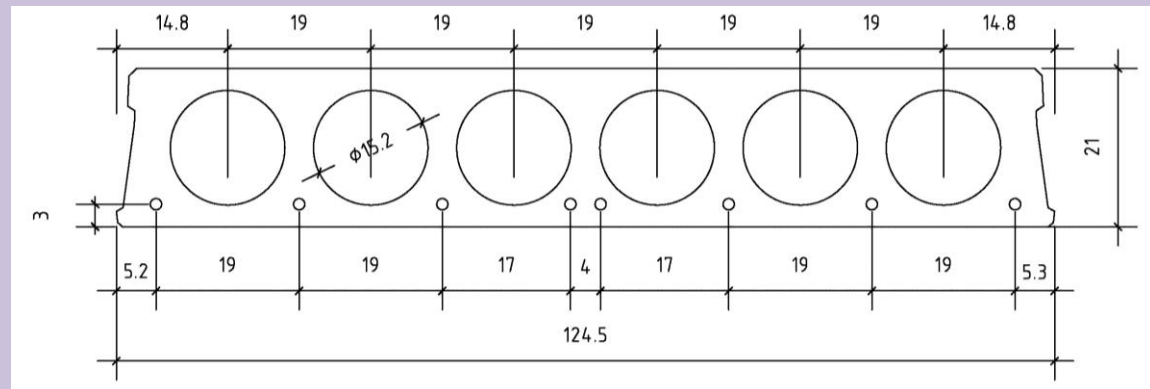
Ht = 21,0 cm

L = 10,0 m

Ø Alvéolos = 15,2 cm

Cimento: CP-V

Transferência da força : 20 h  
após a extrusão





Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



### Posicionamento das estruturas:

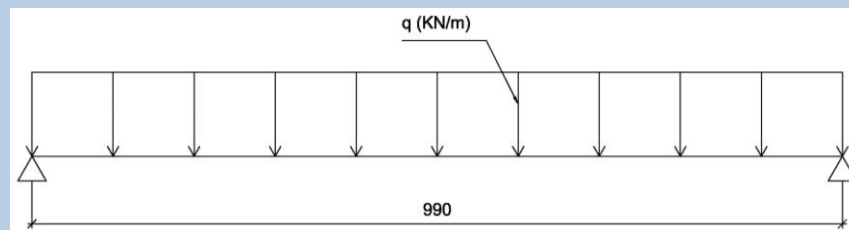
Local do ensaio: pátio da PRECON  
INDUSTRIAL – Pedro Leopoldo –  
Minas Gerais

Tempo entre o término da  
fabricação e o início do ensaio:

Série 1: 30 dias

Série 2: 35 dias

Modelo Estrutural – Vão Livre: 9,9 m





Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



### Monitoramento do Ensaio:

Determinação das  
condições ambientais

Temperatura média (25°C).

Medidas diárias pela manhã.

Umidade relativa média do ar (40%).

Determinação da  
resistência média a  
compressão do  
concreto

Esclerômetro.

Série 1: 40,6 MPa

Série 2: 28,3 MPa



Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



### Monitoramento do Ensaio:

Carregamento

Peso próprio da estrutura;

Carga distribuída adicional: sacos de argamassa endurecida posicionadas em pilhas lado a lado (50 kg/saco).

Fases de carregamento adicional

Acréscimo de cargas diárias durante os 4 primeiros dias de ensaio;

Manutenção das cargas por no mínimo 119 dias.





Análise de lajes alveolares protendidas sob ação de carregamentos de longa duração



## Monitoramento do Ensaio:

Acompanhamento dos deslocamentos

Relógio medidor



Carga adicional

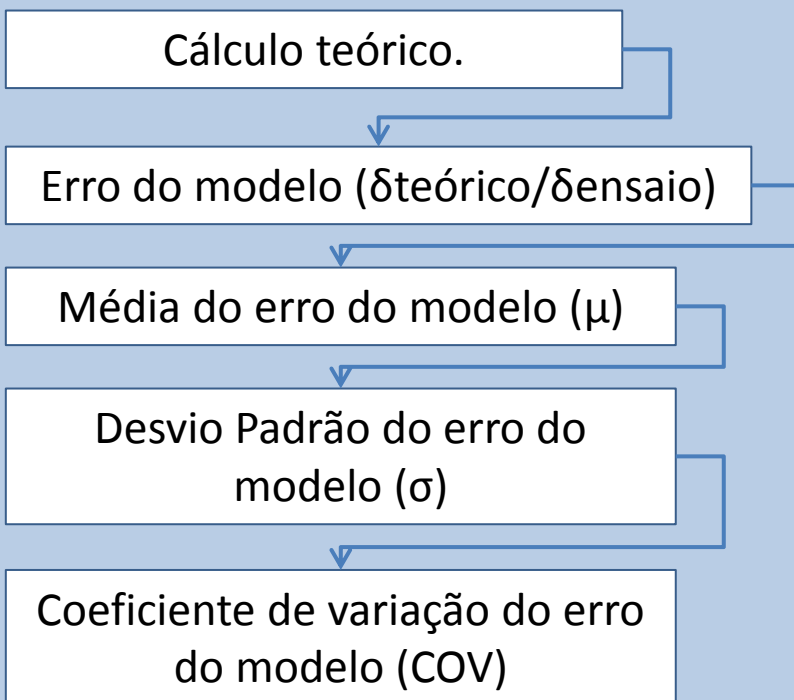
Relógio medidor



Análise de lajes alveolares protendidas sob  
 ação de carregamentos de longa duração



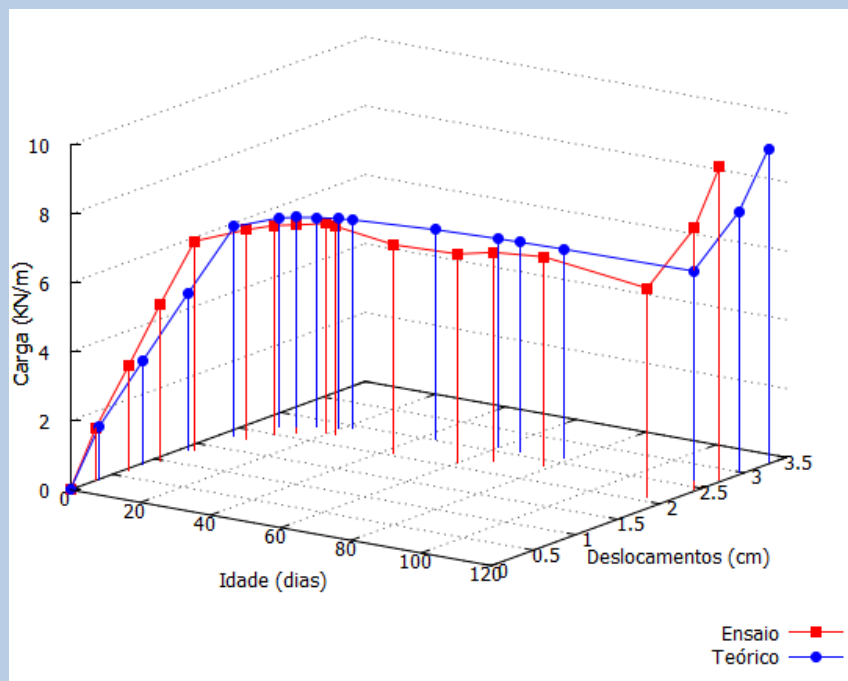
### Análise e Comparação dos Resultados:



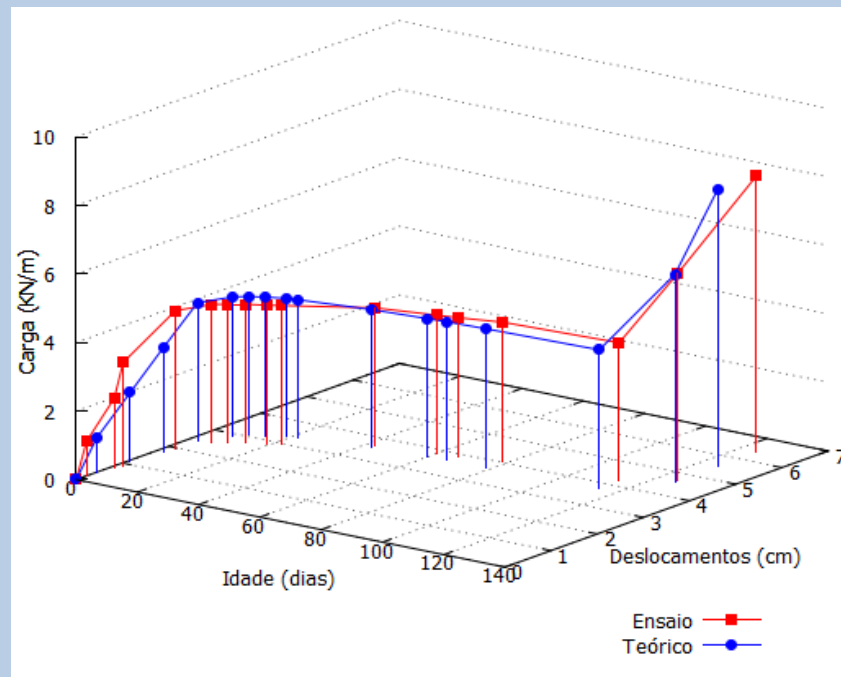
Parâmetros estatísticos do erro do modelo $\zeta$	Série 1 + Série 2
<b>Média <math>\mu</math></b>	1,10
<b>Desvio padrão <math>\sigma</math></b>	0,22
<b>COV (%)</b>	20,03



## Análise de lajes alveolares protendidas sob ação de carregamentos de longa duração



Laje A1 – Série 1



Laje B2 – Série 2



Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram apresentados resultados de ensaios de lajes protendidas alveolares extrudadas sob carregamento de longo prazo realizados em 2 séries de lajes com diferentes propriedades geométricas, materiais constituintes, históricos de cargas e diferentes taxas de armaduras de protensão onde foram avaliados deslocamentos no meio do vão durante pelo menos 119 dias.

Os resultados dos ensaios realizados juntamente com a análise comparativa feita demonstram o viés conservador no modelo de previsão de deslocamentos.



Análise de lajes alveolares protendidas sob  
ação de carregamentos de longa duração



## AGRADECIMENTOS

