



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

Novos métodos e soluções de suporte à utilização de produtos de madeira

José Saporiti Machado

Investigador Auxiliar
Núcleo de Estruturas de
Madeira



Novos métodos e soluções de suporte à utilização de produtos de madeira

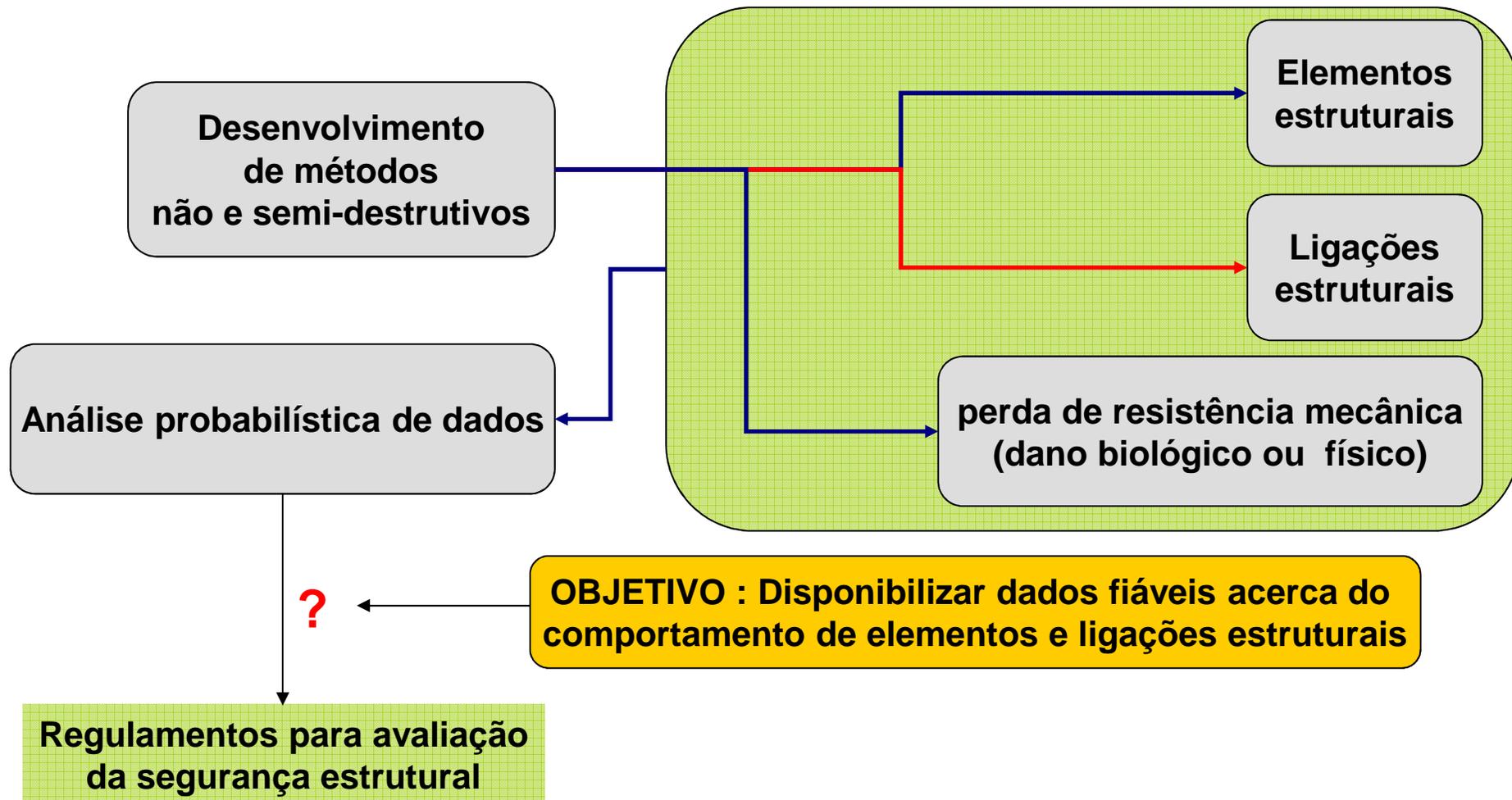
Aumentar a competitividade dos produtos de madeira através:

- > Novos métodos de avaliação e modelação probabilística
 - Avaliação da segurança estrutural
 - Verificação/confirmação das propriedades mecânicas de produtos

- > Novas utilizações e desenvolvimento de novos compósitos de madeira
 - Desenvolvimento de sistema à base de compósitos de madeira que promovam ações de reabilitação sustentáveis

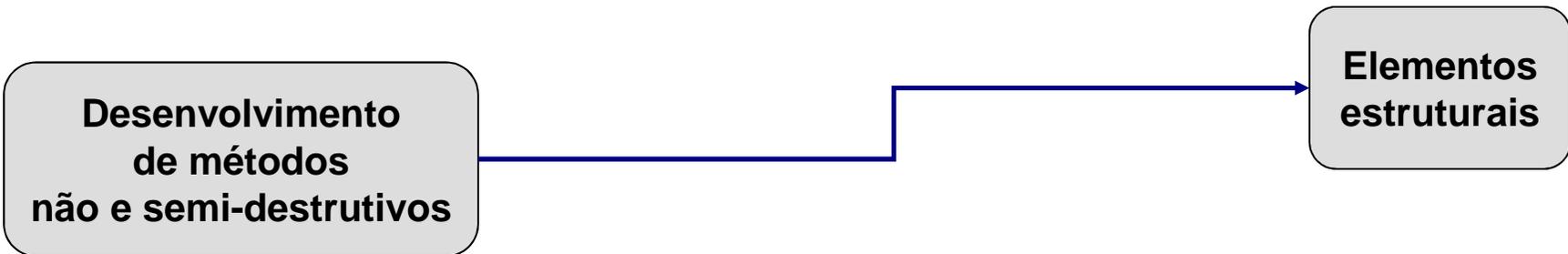
Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística

AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ESTRUTURAL

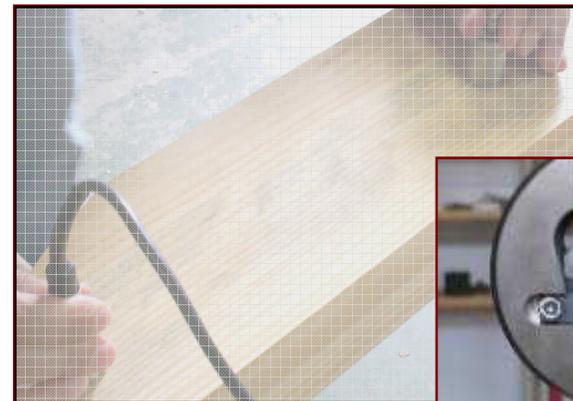


Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística

AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ESTRUTURAL



ULTRASONS – MÉTODO INDIRECTO



MESO-PROVETES



Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística

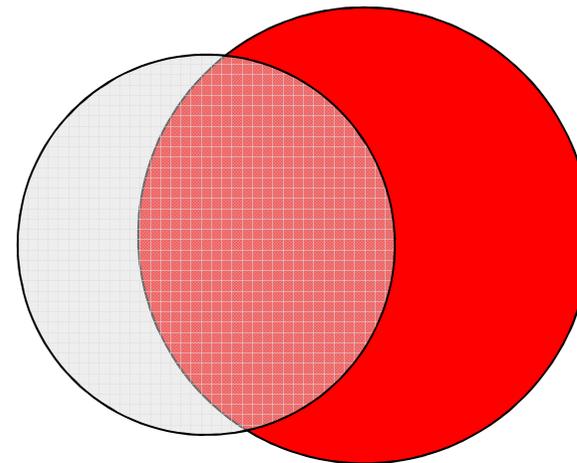
AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ESTRUTURAL

Análise probabilística de dados

ULTRASONS – MÉTODO INDIRECTO
+
MESO-PROVETES

Dados: Média e desvio padrão

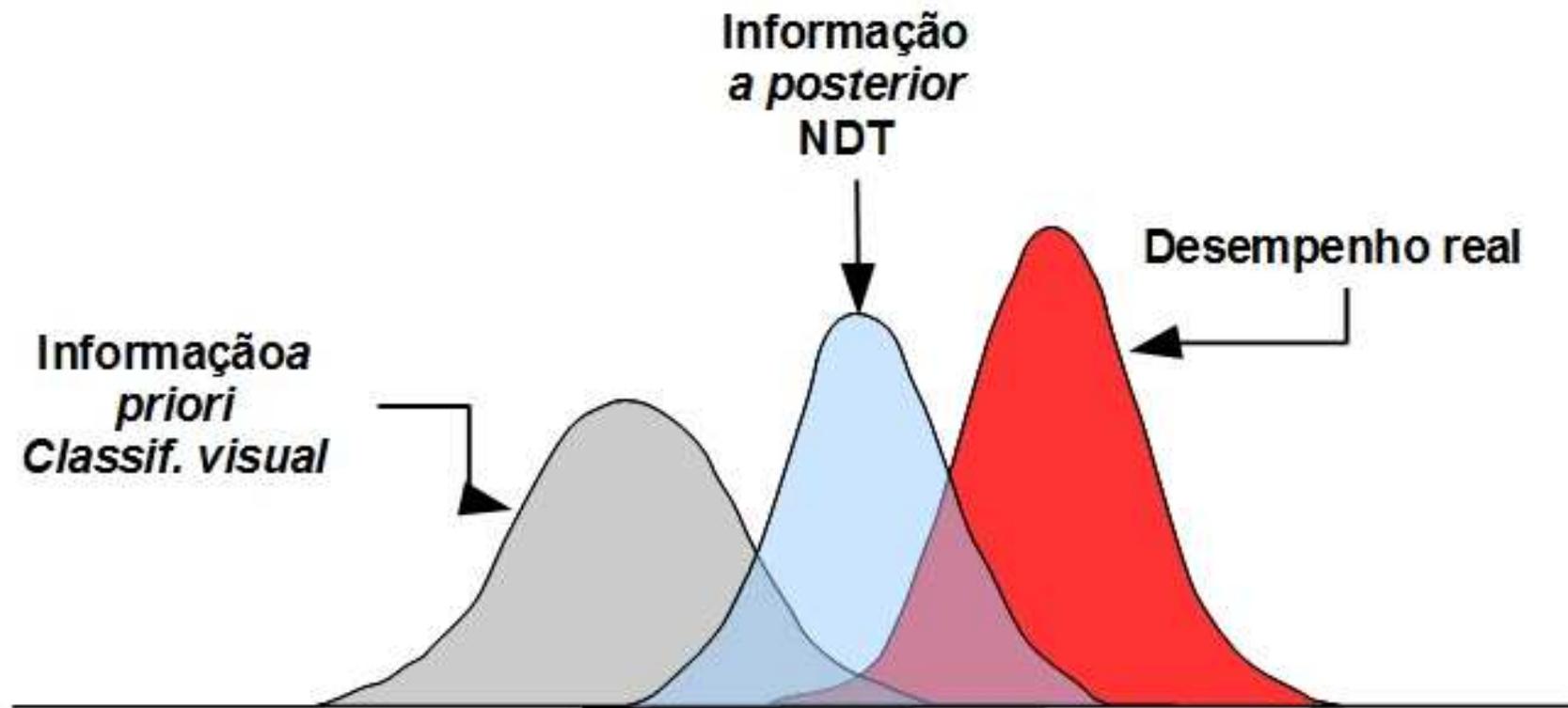
$$\hat{E}_{m,g} = \frac{E_{\text{dyn}} \cdot \sigma_{\text{dyn}}^{-2} + E_t \cdot \sigma_t^{-2}}{\sigma_{\text{dyn}}^{-2} + \sigma_t^{-2}}$$



Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística

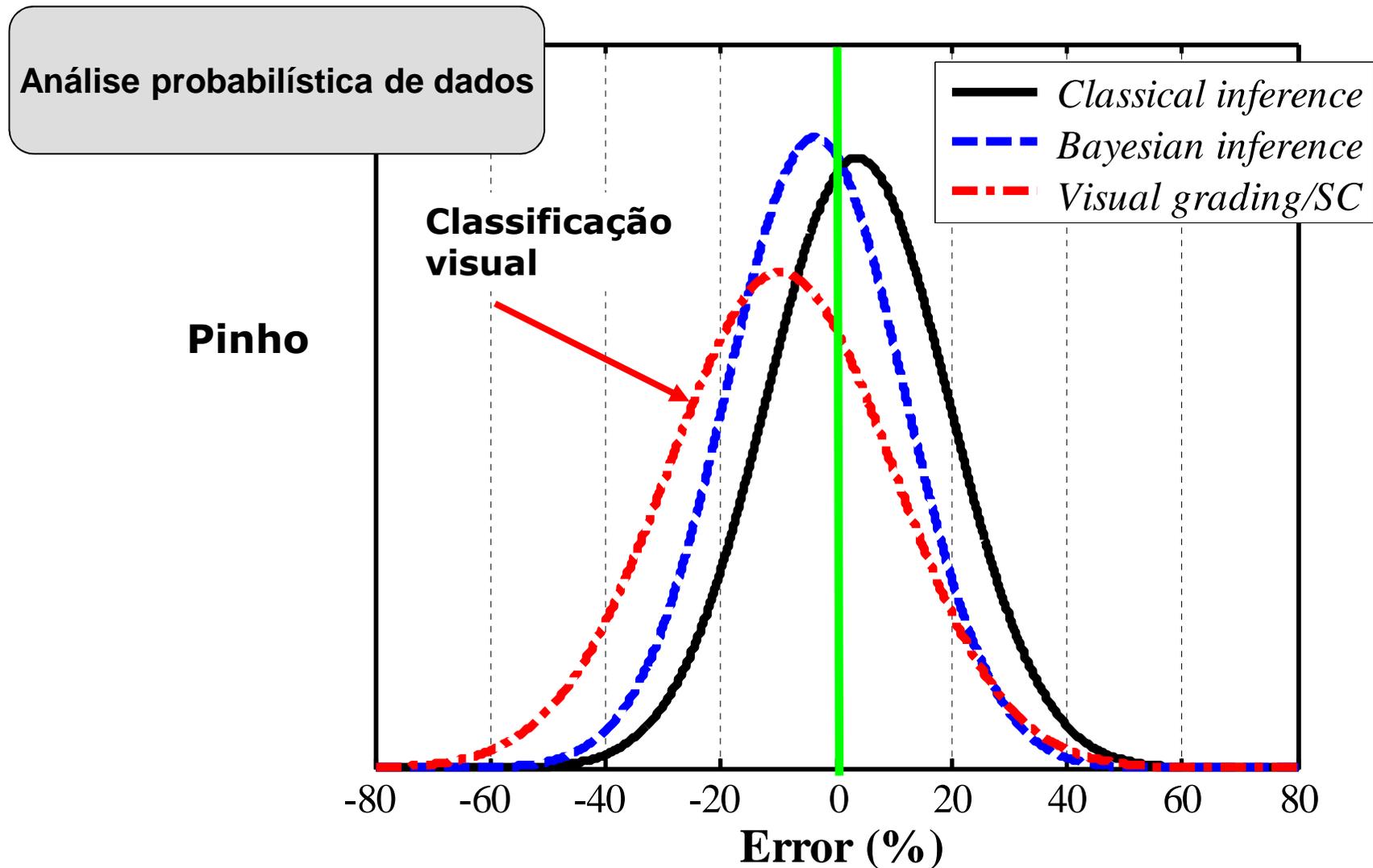
AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ESTRUTURAL

Análise probabilística de dados



Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística

AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ESTRUTURAL



Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística

VERIFICAÇÃO/CONFIRMAÇÃO DE PROPRIEDADES MECÂNICAS

OBJETIVO : Capacidade de verificar o comportamento de produtos de madeira com diminuição:

1. do nº de provetes ensaiados e;
2. respectivos custos

Madeira lamelada colada

Madeiras sem classificação para fins estruturais



Coef. de variação	$R_{0.05}/R_{\text{médio}}$	
	Weibull bi	Lognormal
0.1	0.82	0.84
0.2	0.65	0.71
0.4	0.37	0.49

Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística



VERIFICAÇÃO/CONFIRMAÇÃO DE PROPRIEDADES MECÂNICAS

Aplicação de normas europeias implicando o:

Ensaio de pelo menos 40 elementos de dimensão estrutural

Aplicação de factores de segurança entre 0,78 e 1,0

Problemas:

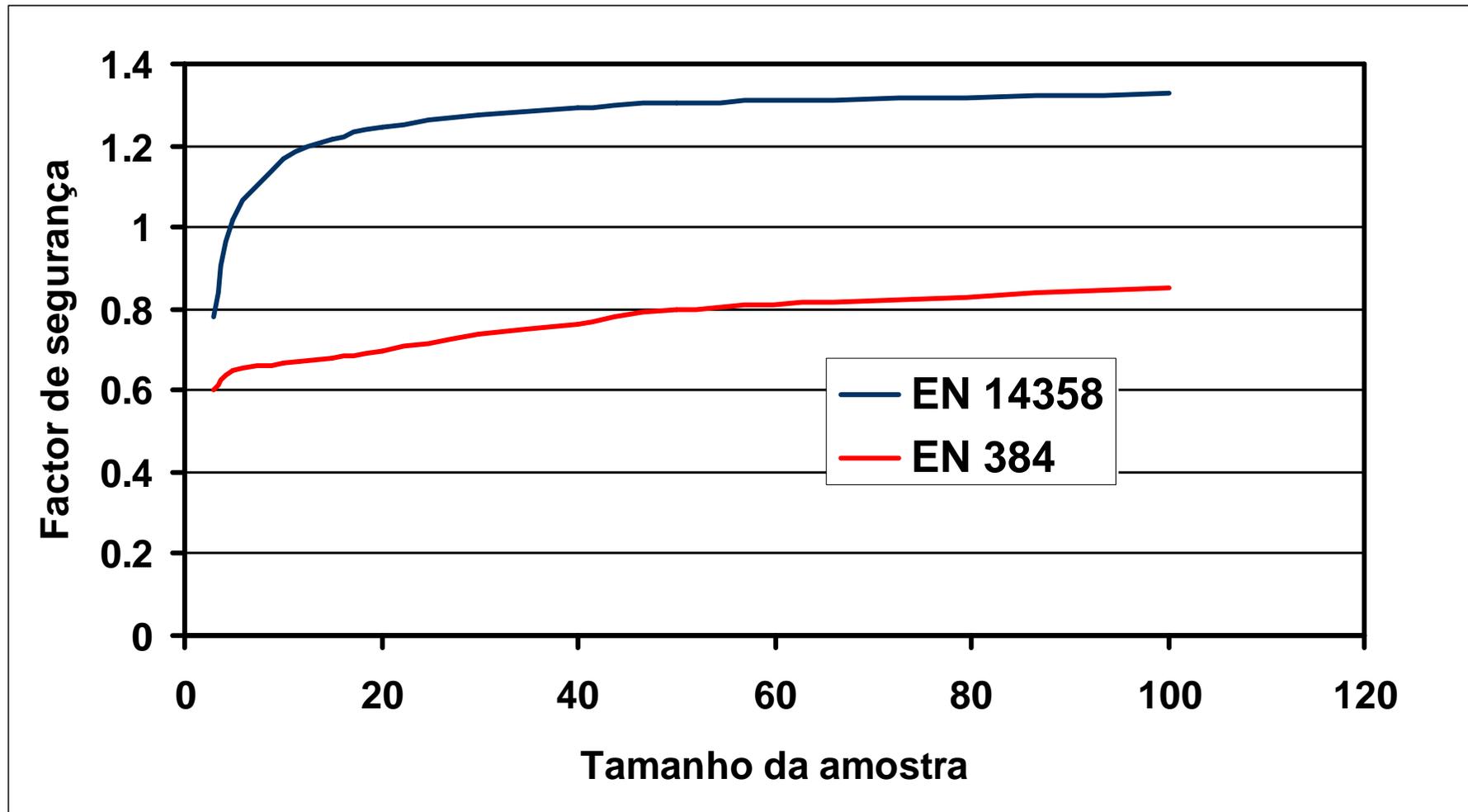
Elevada variabilidade associada às suas propriedades mecânicas

Diferentes zonas de crescimento com implicações nas suas propriedades

Impacto económico e ambiental elevado

Novos métodos e de avaliação e modelação probabilística

VERIFICAÇÃO/CONFIRMAÇÃO DE PROPRIEDADES MECÂNICAS



Novas utilizações e desenvolvimento de novos compósitos de madeira

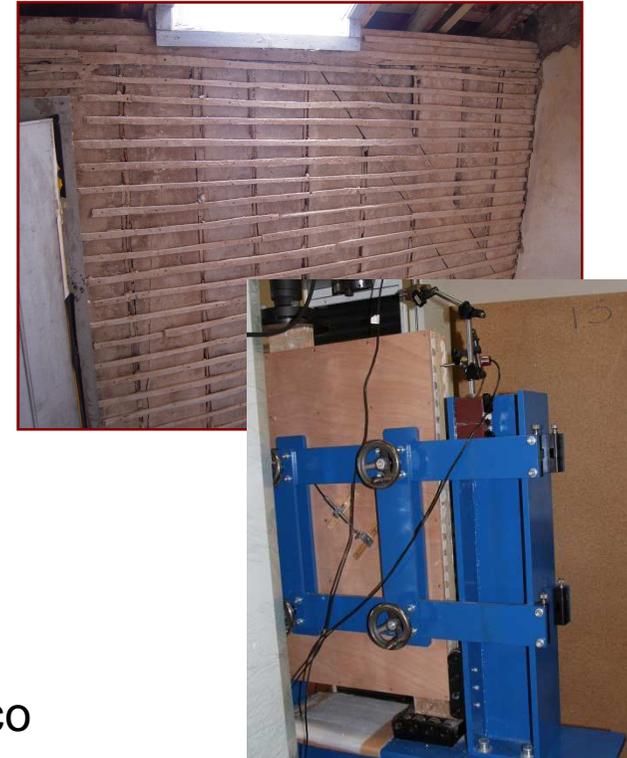
REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL

Utilização de placas de derivados de madeira na reabilitação de paredes não estruturais

Desenvolvimento de novos compósitos

Utilização de fibras vegetais como material de reforço de elementos de madeira e outros materiais

Desenvolvimento de novos compósitos multicamada



Novos métodos e soluções de suporte à utilização de produtos de madeira



COLABORAÇÕES

- **Universidade de Évora**
- **Instituto de Investigação Científica Tropical**
- **Universidade Lusíada (Famalicão)**
- **Universidade do Minho**
- **Universidade Nova de Lisboa**
- **Instituto Superior de Agronomia**