

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaça 2009



**Seminário**  
***Pinho, Inovação e Criação de Valor***



## Aplicações da madeira de Pinheiro na Indústria

**Bruno Esteves**  
CITEM

Centro de Investigação Tecnológica de Engenharia de Madeiras .  
Departamento de Engenharia de Madeiras, Escola Superior de  
Tecnologia de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu.

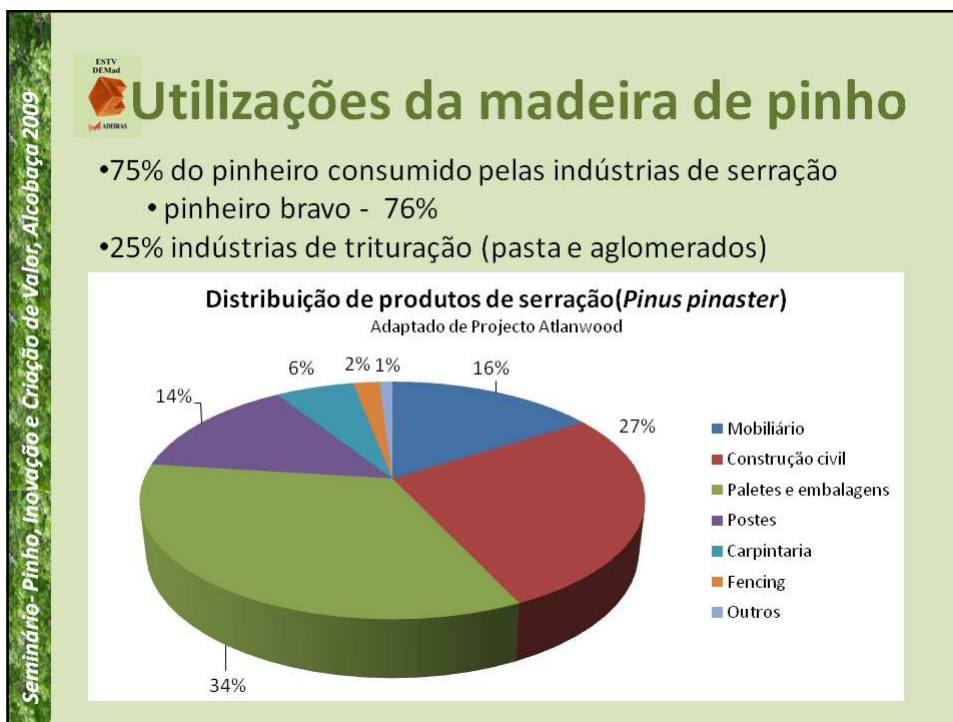
Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaça 2009



## **Utilizações da madeira de pinho**

- Mobiliário
- Paletes e embalagens
- Construção
- Madeira tratada
- Aglomerados
- Pasta de papel
- Produtos Resinosos
- Energia





Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaca 2009


ESTV  
DEMud  
ADERAS

## Paletes e embalagem

- Excelente qualidade para a fabricação de embalagens
- Ótima relação qualidade/preço
- Ameaçada pelo Nemátodo
  - Obriga a tratamento térmico dispendioso
  - 56°C no centro durante 30min
  - Incompatível com secagem natural

Retirado de Atlanwood

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaca 2009



## Construção Civil

- Boa qualidade para elementos estruturais maciços
- A NP 4305 define duas classes de qualidade (classificação visual)
  - Classe E-estruturas e EE-especial para estruturas
  - Classes definidas com base nos defeitos:
    - Nº e tipo de nós
    - Fio
    - Taxa de crescimento
    - Fendas
    - Descaio
    - Empenos
    - Bolsas de resina
    - Existência de medula

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaca 2009



## Construção Civil

### Classe E



### Classe EE



Retirado de Cruz et al 1997

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobarça 2009

ESTV  
DEMud  
ADERAS

## Mobiliário

- Adequado para vários tipos de mobiliário
  - Mobiliário geral
    - Mobiliário de quarto, de sala, etc
  - Mobiliário de cozinha
  - Pavimentos
  - Revestimentos
  - Mobiliário de exterior



Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobarça 2009

ESTV  
DEMud  
ADERAS

## Mobiliário

- Trabalhabilidade
  - Moderadamente dura
  - Fácil de trabalhar
    - Aplainamento fácil
    - Torneamento regular
  - Excelente aptidão para Molduragem
  - Recebe e mantém pregos e parafusos com facilidade
  - Permite a obtenção de folha





Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobarça 2009

ESTV  
DEMud  
ADERAS

## Mobiliário

- Acabamento
  - Bom acabamento
  - Madeira clara permite várias tonalidades de acabamento
  - Nós apelativos desde que não em excesso ou soltadiços



Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobarça 2009


ESTV  
DEMud  
ADERAS

## Mobiliário

- Ligações
  - Fácil de ligar
  - Boa aptidão à colagem
  - Vocação para lamelados colados
- Limitações
  - Excesso de nós
  - Resina
  - Dificuldade de obter maiores diâmetros




Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaca 2009



## Madeira tratada



- Pouco durável, susceptível ao ataque de térmitas fungos e carunchos (EN 350)
- Tratamentos superficiais ou por impregnação
- Cerca de 16 unidades de preservação em autoclave
- A maioria (15) utiliza pinho nacional
- Concorrentes
  - *Pinus sylvestris* (Europa), *Pinus caribea* (Brasil).

Retirado de Esteves (2009)

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaca 2009



## Madeira tratada

- Vantagens
  - Baixo custo
  - pinho nacional (1ª escolha) 390€/m<sup>3</sup>
  - pinho nórdico (1ª escolha) 500€/m<sup>3</sup>
- Desvantagem
  - Fraca qualidade nos pequenos diâmetros (Fuste torto)
- O pinho tratado é utilizado em:
  - Postes
  - Estacas
  - Equipamentos de jardim
  - Parques infantis e lazer
  - Cercaduras
  - Decks
  - Casas e abrigos



Retirado de Toscca

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaça 2009

ESTV  
DEMud  
ADERAS

## Indústria de aglomerados

- Boa aptidão para aglomerados de partículas ou fibras
- Consome Aprox. 2 milhões de m<sup>3</sup>/ano (Clemêncio 2004)
- Aglomerado de partículas-98% de pinho
- Aglomerado de Fibras (MDF)-95%
- Folheado e contraplacado- 6%



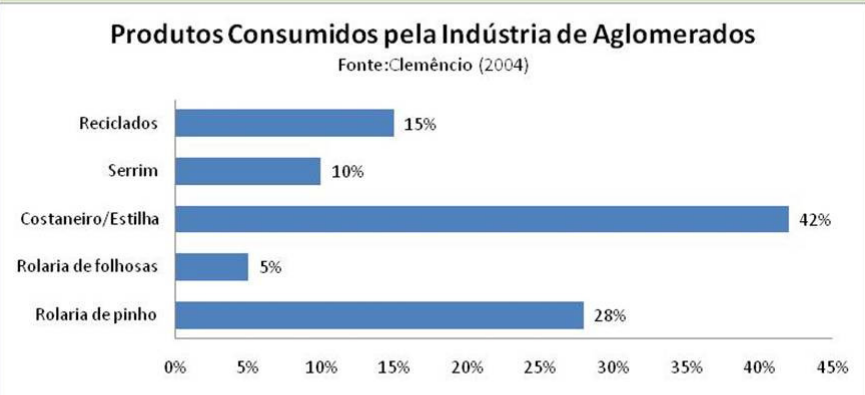
Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaça 2009

ESTV  
DEMud  
ADERAS

## Indústria de aglomerados


### Produtos Consumidos pela Indústria de Aglomerados

Fonte: Clemêncio (2004)



Produto	Porcentagem
Reciclados	15%
Serrim	10%
Costaneiro/Estilha	42%
Rolaria de folhosas	5%
Rolaria de pinho	28%

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaca 2009



## Pasta de papel

- Produção de pasta Iniciou-se em 1889 com pinho.
- Portucel (Viana do castelo) utiliza o pinho para pasta.
- Limitações
  - Teores elevados de resina causam problemas com resíduos no papel
  - Processo de branqueamento mais dispendioso
  - Rendimento fabril inferior ao do eucalipto
    - 1,5 ton. de pasta de eucalipto = 1 ton. de pasta de pinho
- Grande produção de pasta de fibra longa nos países nórdicos.

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaca 2009



## Produtos Resinosos

- Resina
  - Aguarrás - volátil
  - Colofónia – não volátil
- Vantagens
  - Resina de excelente qualidade
  - Aumento do preço de petróleo
- Limitações
  - Mão de obra cara
  - Fraca evolução nos processos de resinagem
  - Concorrência de Brasil e China
- 65 000 t em 1990 para cerca de 5000 t em 2005 (CELPA 2007)



Verdella Co., Ltd

www.21food.com



Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaça 2009




## Energia

- Briquetes/Pellets
- Fabricação sobretudo para a Europa: Bélgica, Holanda, Luxemburgo, Dinamarca e Alemanha
- Utilização de madeira é favorável
  - Processo de transformação mais rigoroso e controlado
  - Poder calorífico mais constante
  - Favorável para madeira resinada
- Pellets Power
  - 3 fábricas
  - 500 mil toneladas de pinho





Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobaça 2009



## Conclusões

- Madeira de qualidade se não tiver demasiados defeitos
  - Fácil de trabalhar, acabar e ligar
  - Custo acessível
- Utilizada em mobiliário, construção, produtos resinosos, aglomerados e pasta de papel.
- Algumas limitações
  - Dificuldade de obter grandes diâmetros.
  - Nós e bolsas de resina podem ser problemáticos.

Seminário - Pinho, Inovação e Criação de Valor, Alcobarça 2009



## Referências

- CELPA 2007 *Boletim estatístico*.
- Clemência Maria Adélia 2004 *Gestão do abastecimento de madeira de pinho para a indústria de trituração: características técnicas da matéria-prima*. Tese de Mestrado em Engenharia de Materiais Lenhocelulósicos. Instituto Superior de Agronomia.
- Cruz, H, Machado, S, Rodrigues, M e Monteiro, G 1997 *Pinheiro bravo para estruturas*. Madeira para construção M2. LNEC
- Direcção geral dos Recursos Florestais. 2007. *Análise da evolução do comércio externo de produtos florestais*. Boletim de Informação da Divisão de Estudos e Informação.
- Esteves, B. 2006. *Melhoramento Tecnológico por Modificação Térmica de Madeiras Portuguesas*. Tese de Doutoramento em Engenharia do Ambiente (Preservação de Madeiras) pelo Instituto Superior de Agronomia pertencente à Universidade Técnica de Lisboa.
- Esteves, B, 2009 *A Indústria de Preservação em Portugal*. Revista Millenium 36,
- Projecto Atlanwood- *Projecto de cooperação técnica para o desenvolvimento das aplicações industriais da madeira de Pinus pinaster*. Parceria CMA, Cis-Madera, AIMMP, FIBA e CTBA.