



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**“ESTUDO DO EFEITO DA DENSIDADE DA MADEIRA
NA QUALIDADE DA PASTA E DOS PAPEIS
PRODUZIDOS COM FIBRA DE *Eucalyptus globulus*”**

Engenharia Florestal

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Flora Alexandra Reis Ludovina

—◆—
CASTELO BRANCO

2004

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	IX
RESUMO	X
ABSTRACT	XI
1. INTRODUÇÃO	1
2. ESTRUTURA DA MADEIRA	4
2.1. TIPO DE CÉLULAS DAS FOLHOSAS	4
2.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MADEIRA	6
2.3. FABRICO DA PASTA	9
2.3.1. COZIMENTO KRAFT	9
2.3.2. CARACTERIZAÇÃO DA PASTA	14
2.4. BRANQUEAMENTO	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. A MATÉRIA-PRIMA <i>Eucalyptus globulus</i> LABILL	16
3.2. COZIMENTO	17
3.2.1. PREPARAÇÃO DA LIXÍVIA BRANCA	17
3.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA LIXÍVIA NEGRA	18
3.3. CARACTERIZAÇÃO DA PASTA	18
3.4. BRANQUEAMENTO	20
3.5. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DAS PASTAS	21
3.5.1. REFINAÇÃO LABORATORIAL	22
3.5.2. PROPRIEDADES MORFOLÓGICAS DAS FIBRAS	22

3.5.3. DRENABILIDADE	23
3.6. CARACTERIZAÇÃO DO PAPEL	23
3.6.1. FORMAÇÃO DE FOLHAS LABORATORIAIS	24
3.6.2. ENSAIOS ESTRUTURAIS	25
3.6.2.1. Gramagem	25
3.6.2.2. Massa volúmica	25
3.6.2.3. Espessura	26
3.6.2.4. Lisura	26
3.6.2.5. Permeabilidade ao ar	26
3.6.2.6 Rigidez	27
3.6.3. ENSAIOS ÓPTICOS	27
3.6.4. ENSAIOS DE RESISTÊNCIA	27
3.6.4.1. Resistência à tracção e alongamento	28
3.6.4.2. Resistência ao rasgamento	28
3.6.4.3. Resistência ao rebentamento	29
3.6.4.4. Zero-span	29
3.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1. TRANSFORMAÇÃO DA MADEIRA EM PASTA	32
4.2. PROPRIEDADES MORFOLÓGICAS DAS FIBRAS	34
4.3. COMPARAÇÃO DO POTENCIAL PAPELEIRO DAS DIFERENTES PASTAS	36
4.3.1. RESISTÊNCIA A DRENAGEM	36
4.3.2. ENSAIOS ESTRUTURAIS	37
4.3.2.1. Massa volúmica	37
4.3.2.2. Lisura	38
4.3.2.3. Permeabilidade ao ar	39

4.3.2.4. Rigidez	40
4.3.3. ENSAIOS ÓPTICOS	42
4.3.3.1. Brancura	42
4.3.3.2. Opacidade	43
4.3.3.3. Coeficiente de difusão	44
4.3.4. ENSAIOS DE RESISTÊNCIA	46
4.3.4.1. Resistência à tracção e alongamento	46
4.3.4.2. Resistência ao rasgamento	49
4.3.4.3. Resistência ao rebentamento	51
4.3.4.4. Zero-span	52
5. CONCLUSÕES	55
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

AGRADECIMENTOS

ANEXOS

RESUMO

Com o presente trabalho pretendeu-se estudar o efeito da densidade da madeira da *Eucalyptus globulus* nas propriedades papeleiras. Analisou-se estilha industrial com diferentes massas volúmicas básicas (467 kg/m³, 537 kg/m³ e 600 kg/m³). As aparas crivadas foram sujeitadas a um cozimento Kraft para a produção das correspondentes pastas cruas. As pastas cruas obtidas, depois de desintegradas e lavadas, foram submetidas a um branqueamento ECF segundo uma sequência de cinco estágios (D₀E₀D₁E₁D₂). A partir das pastas branqueadas e depois de refinadas para os níveis de refinação: 0; 500; 2500 e 4500 revoluções PFI, produziram-se folhas de papel laboratoriais. Posteriormente, caracterizou-se a suspensão fibrosa e o potencial papeleiro.

O efeito da densidade é altamente significativo para as propriedades analisadas, no entanto o efeito da refinação sobrepõe-se ao anterior, explicando na maior parte dos casos uma percentagem de variação superior.

A aptidão papeleira do papel produzido com fibra de *Eucalyptus globulus* é afectada pela densidade da madeira, em especial devido às diferenças de densidade que imprime ao papel e pelas características da fibra através da sua colapsibilidade e flexibilidade.

Palavras-chave: *Eucalyptus globulus*, densidade da madeira, fibras, potencial papeleiro.