



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**“MODIFICAÇÃO QUÍMICA DAS PASTAS
CELULÓSICAS ATRAVÉS DE CATALISADORES”**

Engenharia Florestal

Relatório do Trabalho de Fim de Curso

Carla Alexandra Moreno Cordeiro

—◆—
CASTELO BRANCO

2005

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS	IX
RESUMO	X
ABSTRACT	XI
1. INTRODUÇÃO	1
2. PASTA PARA PAPEL	2
2.1. Constituintes da madeira e das pastas a papel	2
2.2. Estrutura da fibra	2
2.3. Constituintes químicos da madeira	3
2.3.1. Hemiceluloses	3
2.3.2. Lenhina	3
2.3.3. Celulose	4
2.3.4. Fotossíntese da celulose	4
2.4. Fabricação da pasta a papel	5
2.5. Modificação química da celulose	6
2.5.1. Derivados da celulose	6
2.5.2. Oxicheluloses	7
2.6. Processos de oxidação da celulose	8
2.6.1. Oxidação do hidroxilo primário	8
2.6.2. Oxidação dos hidroxilos secundários (C ₂ e C ₃)	9
2.6.3. Oxidação dos plasmas frios	11
2.6.4. Oxidação por reagentes oxidados: o oxigénio e o peróxido de hidrogénio	11
2.7. Reticulação da celulose	12
2.7.1. Os agentes de reticulação	13
2.7.2. Fibras “auto-reticuláveis”	13
2.7.3. Caracterização das pastas reticuladas	14
2.8. Aplicações da celulose reticulada	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Matéria Prima	16
3.2. Oxidantes: Oxigénio e Peróxido de Hidrogénio	16
3.3. Catalisadores utilizados	17

3.4. Oxidação da celulose	18
3.5. Determinação dos grupos carboxílicos	21
3.5.1. Método de absorção pelo azul-de-metileno	21
3.5.2. Método de conductimetria	22
3.5.3. Grau de polimerização viscosimétrica (GPv) da celulose	23
3.5.4. Redução das funções aldeídos (Sódio Borohidrato)	23
3.5.5. WRV	24
3.6. Reticulação da celulose	24
3.6.1. Preparação das folhas laboratoriais	25
3.6.2. Desintegração das pastas	26
3.6.3. Propriedades estruturais	26
3.6.3.1. Gramagem	27
3.6.3.2. Espessura	27
3.6.3.3. Índice de Mão	27
3.6.3.4. Rigidez	27
3.6.3.5. Permeabilidade à água	28
3.6.3.6. Permeabilidade ao ar	28
3.6.4. Propriedades mecânicas ou de resistência	29
3.6.4.1. Comprimento de ruptura e alongamento	29
3.6.4.2. Índice de ligação	30
3.6.4.3. Resistência ao rebentamento	30
3.6.4.4. Resistência ao rasgamento	30
3.7. Métodos Estatísticos	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1. Determinação de uma temperatura ótima	33
4.2. Efeito do catalisador	33
4.3. Taxa ótima de soda	33
4.4. Estudo cinético	34
4.4.1. Estudo do consumo de H ₂ O ₂ e formação dos grupos carboxílicos	34
4.4.2. Evolução do grau médio de polimerização viscosimétrico da celulose	35
4.4.3. Ensaio com as condições de reacção ótima	36
4.5. Grupos carboxilos residuais após reticulação	37
4.6. Estudo morfológico das fibras	37
4.7. Ensaio estruturais	39
4.7.1. Índice de mão	39

4.7.2. Rigidez	41
4.7.3. Permeabilidade ao ar	42
4.7.4. Permeabilidade à água	43
4.7.5. WRV	45
4.8. Ensaio de resistência	45
4.8.1. Alongamento	45
4.8.2. Comprimento de ruptura	46
4.8.3. Índice de ligação	48
4.8.4. Resistência ao rebentamento	49
4.8.5. Resistência ao rasgamento	49
4.9. Características físicas da pasta de resinosas (desintegrador Lhomargy)	50
5. CONCLUSÕES	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
AGRADECIMENTOS	
ANEXOS	

RESUMO

Com o presente trabalho pretendeu-se estudar o tratamento químico das pastas celulósicas através de catalisadores.

Foram realizados ensaios nas pastas de resinosas e de folhosas, isentas de lenhina e nas pastas de "linter de algodão". O sistema de oxidação testado foi pelo peróxido de hidrogénio catalisado pelo C_A , tendo como objectivo o funcionamento limitado da celulose pela formação de grupos ácido carboxilos.

Os ensaios de oxidação e caracterização das pastas oxidadas têm como objectivo estudar a importância da oxidação e encontrar os melhores parâmetros de procedimento. Uma vez encontradas as melhores condições que permitam uma menor degradação da pasta e ao mesmo tempo controlar a taxa de oxidação, os ensaios são realizados em várias pastas.

As pastas são tratadas termicamente com a finalidade de provocar a reticulação inter fibras, através da reacção de esterificação dos grupos carboxilos com os hidroxilos da celulose.

Após estes tratamentos, as fibras e os papéis obtidos são caracterizados morfológicamente, quimicamente e fisicamente. Foi observada uma forte diminuição da taxa de carboxilos durante os tratamentos térmicos, demonstrando assim a realidade da esterificação. A análise morfológica das fibras revelou um aumento destas, guardando ao mesmo tempo o seu comprimento constante. A análise das características físicas do papel revelou efeitos muito favoráveis na reticulação do papel.

Palavras-chave: Oxidação, reticulação, pastas celulósicas, catalisadores, peróxido de hidrogénio.