

Resumo

O processo Kraft é o método de produção de pasta de papel a partir de madeira mais utilizado actualmente. Desde a sua invenção (1879, por Carl Dahl), diversas melhorias foram implementadas neste processo. Contudo, apesar da intensa pesquisa que vem sendo levada a cabo ao longo dos anos, as reacções químicas que ocorrem durante o cozimento da madeira, envolvendo a lenhina e os carboidratos, não se encontram ainda totalmente compreendidas. Assim, como parte integrante dessa vasta pesquisa, esta tese visa o estudo da degradação/dissolução de alguns dos constituintes da madeira (mais concretamente, lenhina e hemiceluloses) durante o cozimento Kraft.

Além de uma comparação entre os cozimentos do alburno e do cerne de madeira da espécie *Pinus silvestris* (madeira resinosa), foi estabelecida também uma comparação entre o cozimento deste tipo de madeira e o da espécie *Eucalyptus globulus* (madeira folhosa). Nesse sentido, diversos cozimentos de “farinha de madeira” das espécies referidas foram realizados, utilizando diferentes concentrações de iões OH^- e HS^- , bem como uma elevada relação licor/madeira (200:1). Seguidamente, os carboidratos foram analisados recorrendo a Cromatografia Líquida de Alta Performance (“High Performance Liquid Chromatography”), e a lenhina foi submetida a uma análise gravimétrica.

Durante o cozimento Kraft do alburno e do cerne da espécie *Pinus silvestris*, em condições tais que a resistência à transferência de massa possa ser considerada ausente, a lenhina, o glucomanano e o xilano mostram comportamentos praticamente coincidentes. Também nestas condições, a taxa de deslenhificação para a espécie *Eucalyptus globulus* pode atingir valores cerca de 5,6 vezes mais elevados do que os da taxa de deslenhificação no caso da espécie *Pinus silvestris*. Para ambas as espécies, independentemente da concentração de iões no licor, verifica-se uma diminuição acentuada da quantidade de glucomanano no início do cozimento. No entanto, na parte final do mesmo, a quantidade de glucomanano na espécie resinosa é ainda cerca de 20 % do valor inicial, enquanto na espécie folhosa praticamente todo o glucomanano é degradado. Em relação à quantidade de xilano, verifica-se, para ambas as espécies de madeira, um decrescimento mais acentuado quando a concentração de iões OH^- é aumentada. Também para ambas as espécies, um aumento na concentração de iões HS^- tem um ligeiro efeito negativo no decrescimento da quantidade de xilano durante o cozimento. Além disso, a existência de uma relação próxima da linearidade entre a variação das quantidades de xilano e lenhina, verificada durante o cozimento de ambas as espécies de madeira, sugere a existência de interacções entre estes dois componentes. Por outro lado, a existência de uma quantidade considerável de xilano na parte final do cozimento de ambas as espécies sugere a existência de interacções entre esta hemicelulose e a celulose.

Palavras-chave: Kraft pulping, Delignification, Hemicellulose degradation, Softwood, Hardwood

Abstract

The Kraft pulping process is the most common method for producing pulp from wood. Since its invention (1879, by Carl Dahl), it has been through many improvements. However, despite the extensive research that has been done so far, the chemical reactions involving lignin and the carbohydrates, in the Kraft cooking stage, are still not completely understood. This thesis is part of that vast research and it regards delignification and hemicellulose dissolution/degradation during Kraft cooking.

A comparison was established between Scots pine sapwood and heartwood, as well as between Scots pine and Blue gum. In order to do so, wood meal of both wood types was cooked over a wide range of concentrations of hydroxide and hydrosulphide ions and a high liquor-to-wood ratio (200:1) was used. Thereafter, the carbohydrates were analysed using High Performance Liquid Chromatography and lignin was analysed gravimetrically.

During Kraft cooking of both Scots pine sapwood and heartwood, lignin, glucomannan and xylan show an almost coincident behaviour when resistance to mass transfer phenomena is practically absent. Furthermore, in such conditions, the rate of delignification of Blue gum can be approximately 5.6 times higher than the delignification rate of Scots pine. A rapid initial decrease in the content of glucomannan is observed for both wood species. However, in the final part of the cook, there is still approximately 20 % of the initial amount of glucomannan for Scots pine, whereas, for Blue gum, almost all glucomannan is degraded, regardless of the concentrations of hydroxide and hydrosulphide ions. Xylan content decreases with an increase in the concentration of hydroxide ions, for both Blue gum and Scots pine. Moreover, an increase in the concentration of hydrosulphide ions seems to have a slightly negative effect on the content of xylan during Kraft cooking, for both wood species. Furthermore, an approximately linear relation between xylan and lignin contents, verified during cooking of Scots pine and Blue gum, suggests the existence of interactions between these two components in both wood species. On the other hand, the considerable amount of xylan that remains at the end of the cook also suggests the existence of interactions between xylan and cellulose in both wood species.

Keywords: Kraft pulping, Delignification, Hemicellulose degradation, Softwood, Hardwood