

MpoBi06-001

Avaliação das condições reacionais da fosforilação da lignina Kraft para a obtenção de materiais funcionais

Nascimento, L.S.(1); Uchoa, D.E.A.(2); Mazzetto, S.(2); Lomonaco, D.(2); Avelino, F.(1);

(1) IFCE; (2) UFC;

A lignina Kraft (LK) é um subproduto das indústrias de papel e celulose e tem sido extensivamente utilizada para diversas aplicações de alto valor agregado, dentre elas como aditivo em materiais termoplásticos e termofixos, como forma de melhorar as suas propriedades térmicas, termo-oxidativas e de resistência à radiação ultravioleta (UV). No entanto, a retardância de chamas da lignina ainda é pouco estudada, sobretudo em suas formas modificadas, como a lignina fosforilada. O objetivo deste trabalho foi otimizar a reação de fosforilação da lignina Kraft através do ajuste de condições reacionais, além de avaliar as suas propriedades estruturais e seu potencial como retardante de chamas. A LK foi submetida à reação de fosforilação utilizando ácido fosfórico concentrado (H_3PO_4 85 % m/m) em diferentes solventes, temperaturas (THF – 40, 50 e 60 °C e 1,4-dioxano – 65, 75 e 85 °C) e tempos ($\frac{1}{2}$, 1, 2 e 4 horas). As LK fosforiladas obtidas em THF foram denominadas de LKP-T, enquanto as em 1,4-dioxano, de LKP-D. As ligninas foram caracterizadas por espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), ressonância magnética nuclear de ^{31}P (RMN ^{31}P), análise termogravimétrica (TGA), teor de fósforo e hidroxilas fenólicas por espectroscopia de absorção no ultravioleta e no visível (UV-Vis). Os resultados quantitativos de teor de fósforo das LKP-T e LKP-D mostraram que a incorporação de fósforo foi maior utilizando 1,4-dioxano combinado a tempos de reação mais longos e maiores temperaturas. Observou-se também que as LKP-T e as LKP-D apresentaram maiores concentrações de hidroxilas fenólicas do que a LK, indicando que a hidrólise ácida da estrutura da lignina ocorreu de forma simultânea à sua fosforilação. As análises de TGA mostraram que a fosforilação provocou uma diminuição da temperatura inicial de degradação (Tonset) das ligninas em relação à LK, mas ao mesmo tempo, ocasionou um aumento do resíduo carbonáceo final, de 32 % para a LK atingindo 43 e 45 % para LKP-T e LKP-D, respectivamente. Esse resultado indica a potencialidade dos materiais obtidos para serem utilizados como retardantes de chama. Por FTIR e RMN ^{31}P , foi possível identificar a presença de uma banda de absorção em 1119 cm^{-1} , assim como um pico intenso em 6,0 ppm, respectivamente, para todas as ligninas fosforiladas, indicando que o fósforo incorporado estava na forma de monoésteres de fosfatos ($\text{R-O-PO}_3\text{H}_2$). Pode-se concluir que foi possível modular o grau de enxerto de grupos fosfato na estrutura da LK através do design dos parâmetros reacionais da fosforilação, obtendo-se materiais funcionais com diferentes propriedades térmicas e químicas, as quais provavelmente, podem desempenhar um importante papel na performance dessas ligninas em diferentes aplicações tecnológicas.