

Utilização de FTIR para avaliação da ação catalisadora de Cu(II) em processos oxidativos em óleo de soja submetido a estresse térmico.

Luciana Dornelas Pinto(PG)¹, Judith Felcman(PQ)^{*1}, Andréa Vieira(PG)¹

¹Departamento de Química – Pontifícia Universidade Católica PUC-RJ - * felcman@puc-rio.br

Palavras Chave: óleo de soja, FTIR, biodiesel, Cu(II)

Introdução

A qualidade do óleo de soja, base para obtenção do biodiesel, é fundamental. Ambos podem sofrer processos oxidativos gerando subprodutos. Contaminantes metálicos catalizam esses processos [1]. Técnicas espectroscópicas de FTIR são usadas para caracterização de óleos [2] e monitoramento de processos oxidativos [3,4]. Neste trabalho avaliamos através de FTIR a ação catalisadora de Cu(II) em processos oxidativos em óleo de soja submetido a estresse térmico. Os resultados foram comparados com metodologias já normatizadas para determinação do índice de acidez e iodo.

Resultados e Discussão

Amostras de óleo de soja (OS) puro e contendo óxido de cobre (2000 ppm) foram envelhecidas a 70°C por 9 dias e analisadas por espectroscopia na região do infravermelho médio (S100 FT-IR UATR PerkinElmer). O índice de acidez total (IAT) foi determinado pela norma ASTM D 664 e o índice de iodo segundo a norma EN14111.

A Tabela 1 mostra as principais bandas de IV do OS não oxidado já descritas na literatura [2].

Tabela 1: Principais bandas de infravermelho do óleo de soja

Harmônicos -C-O éster	ν -CH (=CH cis)	ν -CH (CH ₂ , CH ₃)	ν C=O (éster)
3470	3006	2925; 2855	1746

Após 48h à 70°C a fraca banda (do óleo não oxidado) próxima a 3470 cm⁻¹, associada aos harmônicos vibracionais do grupo carboxil de éster de glicerídeos, se torna mais intensa e ligeiramente deslocada (Figura1), tanto no espectro do óleo puro, quanto no do óleo/Cu²⁺. Isto se deve a bandas referentes ao grupo funcional hidropéroxido (3460-3470 cm⁻¹) sobrepondo-se aos harmônicos de -C-O éster. Radicais hidropéroxícos são produtos que indicam a oxidação primária do OS.

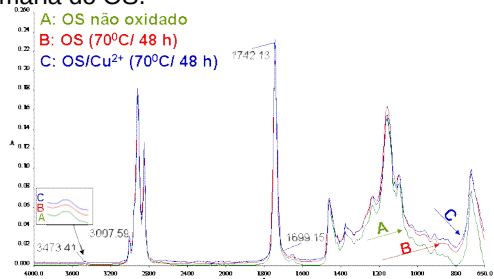


Figura 1: Espectros de IV do OS e OS/Cu²⁺ (70°C/48h).

Após 9 dias sobre aquecimento a base da intensa banda próxima à 1746 cm⁻¹ (C=O de éster) sofre alargamento (Figura 2), atribuído a sobreposição de bandas C=O de ácidos, aldeídos e cetona (1700-1730 cm⁻¹). Estes são produtos da oxidação secundária do óleo associados a decomposição dos hidropéroxícos.

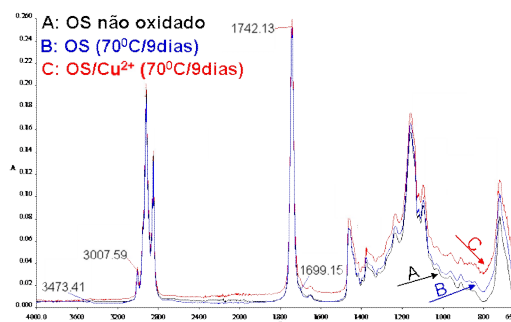


Figura 2: Espectros de IV do OS e OS/Cu²⁺ (70°C/9 dias).

Comparando os espectros do óleo puro com os do óleo/Cu²⁺ observamos que durante todo o processo oxidativo as novas bandas observadas estavam mais evidenciadas nos espectros do óleo/Cu²⁺, indicando que este íon metálico catalisa os processos oxidativos. Na Tabela 2 o aumento do IAT confirma este resultado.

A permanência das bandas ν -CH (=CH cis) sem alteração de intensidade durante todo o processo, mostra que o processo oxidativo não afetou as insaturações, indicando que o íon metálico catalisou apenas a quebra das ligações do grupamento éster. Os índices de iodo quase inalterados durante todo o processo (Tabela 2) confirmam este resultado.

Tabela 2: IAT e índice de iodo do OS puro e OS/Cu²⁺

	OS puro			OS/Cu ²⁺		
	T ₀	T ₁ 48 horas	T ₂ 9 dias	T ₀	T ₁ 48 horas	T ₂ 9 dias
IAT	0,103	0,114	0,125	0,098	0,112	0,145
Iodo	125	125	117	126	124	120

Conclusões

Os resultados indicam que o íon Cu(II) catalisa a oxidação dos glicerídeos do óleo de soja quebrando as ligações do grupamento éster.

¹ Knothe, G.; Dunn, R.O. J. of the American Oil Chem Sci 80 (2003) 1021-1026.

² Guillen, M.D.; Cabo, N. J Sci Food Agric 75 (1997) 1-11.

³ Vlachos, N.; Skopelitis, M. Analytica Chim Acta 573 (2006) 459-465.

⁴ Hamed S.F.; Mousa, A.A. J of Applied Sciences Research 2:1 (2006) 27-33.