

Características das Substâncias Húmicas e as Teorias Sobre suas Estruturas

Sandro X. de Campos*¹ (PQ), Eny M. Vieira² (PQ), Eduardo R. de Azevedo (PQ)³, Tito J. Bonagamba (PQ)³. *campos@uepg.br

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Campus Central- Bloco B- sala 113, Praça Santos Andrade s/nº Centro, CEP:84010-790, Ponta Grossa, PR

²Instituto de Química de São Carlos (IQSC/USP).

³Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP).

Palavras Chave: *Substâncias Húmicas, Características, Teorias, Estrutura.*

Introdução

Substâncias húmicas (SH) estão presentes na água, solos e sedimentos e são de fundamental importância para o crescimento de plantas e para o controle bioquímico do carbono orgânico no ecossistema global. Desde o início do século XX vários pesquisadores buscaram elucidar sua estrutura. Dentre as várias pesquisas existentes duas teorias a respeito da estrutura das SH se destacam; uma acredita que as SH são formadas por macromoléculas enquanto a outra supõe que as SH seriam formadas por pequenas e heterogêneas moléculas de várias origens que se auto-organizam em uma supramolecular conformação (PICCOLO, 2001). Assim, esse trabalho teve como objetivo relacionar resultados de RMN de C¹³ e de porcentagem de ácidos húmicos (AH) e ácidos fúlvicos (AF) obtidos para duas frações de SH de diferentes tamanhos moleculares com as teorias propostas para a estrutura das SH. Para isso, foram utilizadas SH extraídas de turfa e fracionadas em dois tamanhos moleculares (> 100 kDa e < 30 kDa). Após a extração e fracionamento as SH foram analisadas por RMN de C¹³ em estado sólido pelo método de polarização cruzada com supressão de bandas laterais (CP/MAS-TOSS).

Resultados e Discussão

Os espectros de RMN de C¹³ CP/MAS -TOSS obtidos das frações foram divididos em 5 regiões químicas diferentes, sendo elas: 0-45 ppm- carbonos de grupos alifáticos simples (CH₂, CH₃); 45-90 ppm- carbonos de grupos alifáticos com oxigênio ligado (CHOH, CH₂OH, CH₂-O-); 90-162 ppm- carbonos de grupos aromáticos (CH, C); 162- 190 ppm- carbonos de grupos carboxílicos e ésteres (COOH, COO-R); 190-250 ppm- carbonos de cetonas, quinonas e aldeídos (C=O, CH=O). (CHEN et al. 2002). A Tabela 1 apresenta os resultados de RMN C¹³ CP/MAS-TOSS. Observa-se nos resultados da Tabela 1 que na região correspondente a grupos alifáticos (0-45 ppm) simples e na região com grupos aromáticos (90-162 ppm) ocorreu uma diminuição na porcentagem

relativa da fração >100 kDa em relação à <30 kDa.

Tabela 1- Resultados das porcentagens relativas em relação à região 90- 162 ppm, obtidas por integração dos espectros de RMN C¹³ CP/MAS-TOSS em cada região química, para as frações de diferentes tamanhos moleculares.

Frações	% relativa para cada região química (ppm)				
	0-45	45-90	90-162	162- 190	190-250
>100 kDa	23,0	12,5	50,0	9,5	2,0
<30 kDa	8,47	37,3	34,0	16,6	3,72

Esse fato pode evidenciar que essas moléculas possuem grande concentração de cadeias aromáticas ligadas com carbonos lineares e assim, esta de acordo com a proposta de estrutura do AH feita por SCHULTEN & SCHNITZER (1993). Nesta fração de SH >100 kDa verificou-se uma porcentagem maior de AH (cerca de 90 %) do que de AF. Nas regiões (45-90, 162-190 e 190-250 ppm), relacionadas a grupos ligados a oxigênio, observa-se que a fração de menor tamanho (<30 kDa) apresentou uma maior porcentagem relativa nessa região. Estes resultados estão de acordo com a proposta de estrutura feita por PICCOLO (2001), que acredita que os AF são formados com maior concentração de grupos com oxigênio ligados, o que lhes proporcionaria um caráter repulsivo com a formação de agregados menores do que os dos AH.

Conclusões

Por meio dos resultados obtidos conclui-se que os AH são formados principalmente por grandes agregados enquanto os AF são formados por agregados menores.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fapesp pelo apoio financeiro, projeto nº 00/07865-7

Chen, J.; Gu, B.; Leboeuf, E. J.; Pan, H.; Daí, S. 2002. *Chemosphere*. 48, 59
Piccolo, A. *Soil Sci.* 2001, 166, 810.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)
Schulten, H. R.; Schnitzer, M. **1993**. *Naturwissenschaften*.80,
29.