

Aplicação da técnica CPMG para medidas de temperaturas e difusividade térmica em solos

Maria Gabriela Aparecida Carosio¹; Luiz Alberto Colnago²

¹Aluna de doutorado em Ciências, área Química Analítica, Instituto de Química de São Carlos, São Carlos, SP, carosio@iqsc.usp;

²Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

A concentração de gases do efeito estufa vem aumentando significativamente na atmosfera desde o início a revolução industrial. Esse aumento trouxe como consequência o aquecimento global, que tem reflexos nas mudanças climáticas, tais como distribuição irregular das chuvas, aumento ou diminuição de temperaturas da atmosfera e derretimento das calotas polares. No Brasil, as práticas agrícolas e as mudanças do uso da terra devido ao desmatamento são as principais fontes de emissão. O solo além de armazenar e permitir os processos de transferência de água, solutos e gases, também armazena e transfere calor. A capacidade de armazenar e transferir calor são determinados pelas suas propriedades térmicas e pelas condições meteorológicas que, por sua vez, influenciam todos os processos químicos, físicos e biológicos do solo. Dentre as propriedades térmicas, destaca-se a difusividade térmica do solo (D), que é função do calor específico volumétrico (c_v) e da condutividade térmica (K) e pode ser representada pela equação $D=K/C_v$. A espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) é uma das mais importantes técnicas analíticas, com aplicações nas mais diversas áreas, dentre elas a agricultura. Por exemplo, o sinal de RMN de óleo em sementes medido com a técnica CPMG é muito sensível à temperatura. Deste modo, o objetivo desse trabalho é utilizar a técnica de CPMG para medidas de temperatura e transferência de calor em colunas de solos, usando como sonda, sementes oleaginosas. Utilizou-se um espectrômetro de RMN de baixo campo, em baixa resolução, da marca Spin Lock - SLK-100. Modelo SL.IM.01. Software: RMN Seed V2. Campo magnético de 0,23 T. Foi empregada a técnica de CPMG utilizando os parâmetros: “ τ ” com valor de 2000 μ s, número de ecos igual a 400, o tempo morto de 15 μ s. Os valores obtidos para os pulsos de 90° e 180° foram de 5,8 e 10,28, respectivamente. As amostras (sementes e solos) não sofreram nenhum tipo de tratamento prévio. Elas foram aquecidas à cerca de 80°C em estufa por \pm 3h. Em seguida, o sistema foi colocado no aparelho de RMN para as análises por CPMG para obtenção do T_2 em diferentes temperaturas. Os valores de T_2 são dependentes da quantidade de óleo na semente, esse óleo é dependente da viscosidade que por sua vez é dependente da temperatura. Conforme a temperatura aumenta, a viscosidade diminui e conseqüentemente o valor de T_2 aumenta. Com essas informações calcularam-se os valores de difusividade térmica de quatro tipos de solo. Pode-se notar que diferentes difusividades indicam diferentes intensidades de penetração de calor. Por exemplo, o solo LVD não mantém o calor como o solo LVE. Os solos LVA e LVE têm valores de difusividade parecidos por serem solos muito parecidos. Comprovou-se que com essa metodologia é possível obter informações da temperatura na semente e não somente no solo. Pode-se verificar que diferentes tipos de solo transferem e armazenam o calor de modos diferentes. A técnica CPMG mostrou-se boa e aplicável para obter valores de temperatura, usando como sonda uma semente oleaginosa.

Apoio financeiro: Fapesp.

Área: Instrumentação / Ressonância Magnética Nuclear / Sementes