

O uso de RMN unilateral para análises da qualidade de óleos lubrificantes

André de Souza Carvalho¹

João Felipe Alves²

Luiz Alberto Colnago³

¹Aluno mestrado em química analítica, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP;

²Aluno de graduação em engenharia física, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP;

³Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

Durante muito tempo os aparelhos de RMN de baixo campo não despertavam interesse na comunidade acadêmica, porém esse tipo de aparelho já era utilizado no setor industrial, principalmente na área de qualidade de alimentos. Na década de 90, Eidmann e colaboradores propuseram uma nova geometria, também conhecida como RMN unilateral (RMNU). Essa nova geometria possibilita análises não invasivas e elimina as restrições de tamanho das amostras impostas pela cavidade entre os ímãs de RMN convencional. O sensor supera esta limitação através de técnicas de campos remotos, onde o campo magnético estático e de rádio frequência são aplicados unilateralmente. Assim, decidiu-se explorar essa vantagem da RMNU e efetuar medidas de viscosidade de óleos lubrificantes automotivos dentro da embalagem. A viscosidade pode ser definida como a medida de resistência interna que um fluido oferece para fluir a uma determinada temperatura. É o parâmetro mais importante para um óleo lubrificante e os fabricantes devem sempre garantir que a viscosidade obedeça as recomendações dos órgãos regularizadores. Quando a viscosidade não está dentro do limite especificado, ocorre uma lubrificação insuficiente, resultando em uma grande fricção, conseqüente desgaste e aquecimento das peças do motor e isso pode ser evitado se a viscosidade anormal for verificada com antecedência. Este trabalho teve o objetivo de utilizar um sensor de RMNU para determinar a qualidade de óleos lubrificantes automotivos através da relaxação transversal (T_2) e sua dependência com a viscosidade do óleo. 10 amostras de óleos com uma viscosidade diferentes foram compradas no comércio local. As medidas de T_2 , usando a sequência CPMG, foram realizadas em um sensor RMNU *homemade* e em um ímã comercial da Bruker, ambos acoplados a um transceiver Tecmag e em um espectrômetro da Spincore. Os valores de T_2 obtidos por ajuste monoexponencial dos dados de RMN-CPMG foram correlacionados com as medidas de viscosidade determinadas em um viscosímetro Brookfield. Os resultados mostram que há boa correlação entre T_2 (para todos os três sistemas) e viscosidade para os óleos com SAE até 40. Os óleos com SAE 50, não tiveram correlação da viscosidade com T_2 . Uma possível explicação para essa anomalia pode ser a presença de íons paramagnéticos que são usados como aditivos. Esses íons alteram a relaxação de T_2 , independente da viscosidade. Para isso estão sendo planejadas, medidas do teor de íons paramagnéticos nesses óleos. Outra opção que está sendo estudada para certificar a qualidade do óleo lubrificante tem sido o uso de métodos de regressão multivariada com o PLS, que não depende de ajuste da curva a exponenciais e pode usar todos os dados do sinal de RMN.

Palavras-chave: RMN, RMNU, relaxação, óleo, lubrificantes.

Apoio financeiro: Embrapa.

Área: Instrumentação agropecuária