

ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO FLUIDO CORPORAL SIMULADO POR MEIO DA TÉCNICA DE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDÂNCIA – PARTE II

Rafhael Laras de Souza (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Prof. Dr. Fernando Carlos Messias Freire (Orientador), e-mail: rafhael.laras@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas/Maringá, PR

Ciências Exatas e da Terra / Física

Palavras-chave: SBF, Resistores, Impedância

Resumo

Para a realização deste trabalho, foram feitas medidas experimentais via técnica de espectroscopia de impedância em circuitos RC e diferentes tipos de fluidos, com e sem a presença de um resistor ligado em série, a fim de encontrar um método de aprimorar a técnica de medida, já que, devido os limites de precisão do aparelho de medida, encontrou-se erros nas medidas de fluidos condutivos. Os resultados foram positivos e promissores em futuras pesquisas.

Introdução

A espectroscopia de impedância é uma técnica amplamente utilizada na caracterização de materiais sólidos ou líquidos. (CHINAGLIA et al., 2008). Durante este trabalho, estudou-se uma maneira de melhorar a técnica de medida para fluidos muito condutores, como o *Simulated Body Fluid* (SBF), utilizando diferentes fluidos, e também com um resistor ligado em série ao porta-amostra. O valor do resistor foi posteriormente subtraído com o auxílio do *software* MATLAB para retornar à curva original.

Materiais e métodos

Para realizar as medidas experimentais nos resistores, circuitos e diferentes fluidos (água mineral, água milli-Q e SBF) via técnica de espectroscopia de impedância, utilizou-se um analisador de impedância, o SOLARTRON-1260. Primeiramente mediu-se vários resistores para determinar qual tinha o comportamento mais linear. Escolhido o resistor, mediu-se um circuito RC e depois conectou-se o resistor em série ao circuito, medindo novamente. Para as medidas dos fluidos, utilizou-se um porta-amostra do tipo capacitor de placas paralelas, com e sem a presença do resistor em série. Todos os materiais são submetidos a uma diferença de potencial de frequência variável. O analisador mede então a impedância, parte real e imaginária. Os

dados são coletados em arquivos de texto, via interface computador-equipamento. Utilizou-se aproximadamente 2,0ml de cada fluido.

Resultados e Discussão

Após a coleta de dados, em um primeiro momento foi feito o gráfico normalizado da parte real de todos os resistores para determinar o mais linear. Após isso, foram feitos os gráficos da parte real e imaginária em função da frequência. O que interessava era se, ao ligar um resistor em série com um fluido condutivo e subtrair o valor do mesmo, obter a curva original do fluido. Portanto, em um mesmo gráfico colocou-se a curva do material original, a curva do material na presença do resistor e a subtração do valor do resistor, feita com o auxílio do *software* MATLAB.

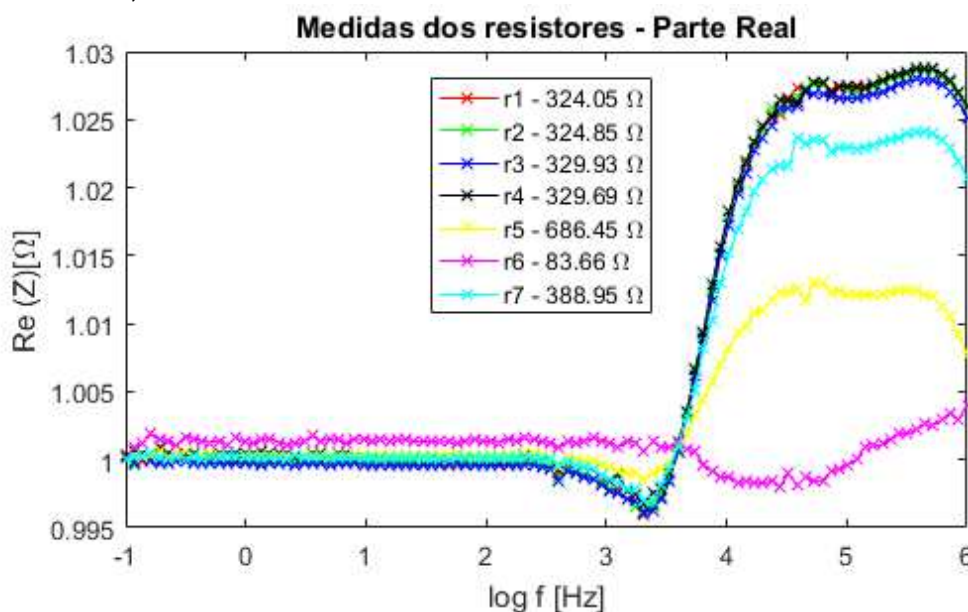


Figura 1 – Neste gráfico apresentamos as medidas da parte real normalizada de todos os resistores testados. O valor mostrado na legenda é a resistência de cada resistor, medida por um aparelho.

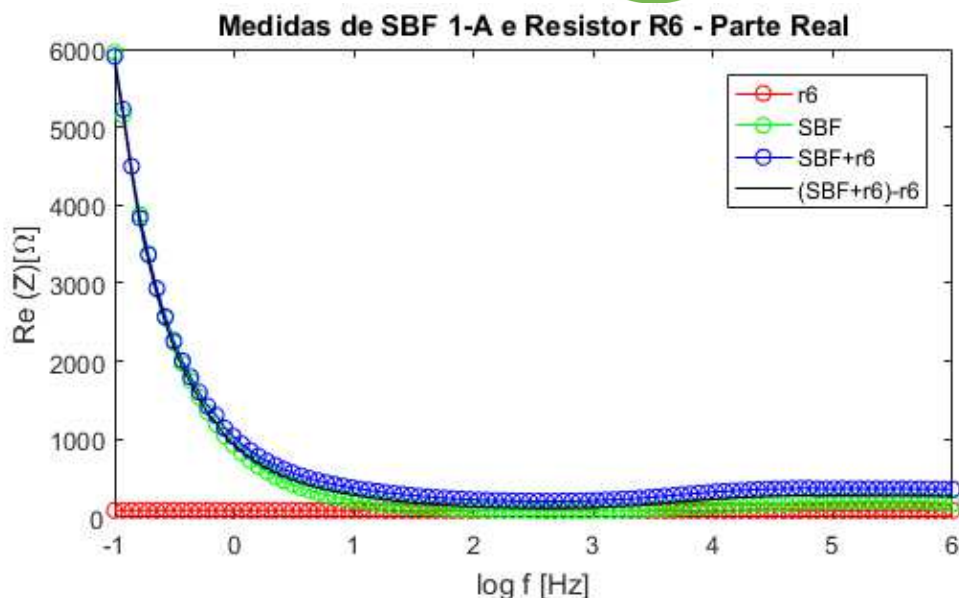


Figura 2 – Neste gráfico apresentamos a parte real da impedância da primeira medida feita com SBF. A curva vermelha é a medida apenas do resistor escolhido. A curva verde é a medida apenas do SBF. A curva azul é a medida do SBF com o resistor ligado em série. A Curva preta é o resultado da subtração do valor do resistor através do *software*.

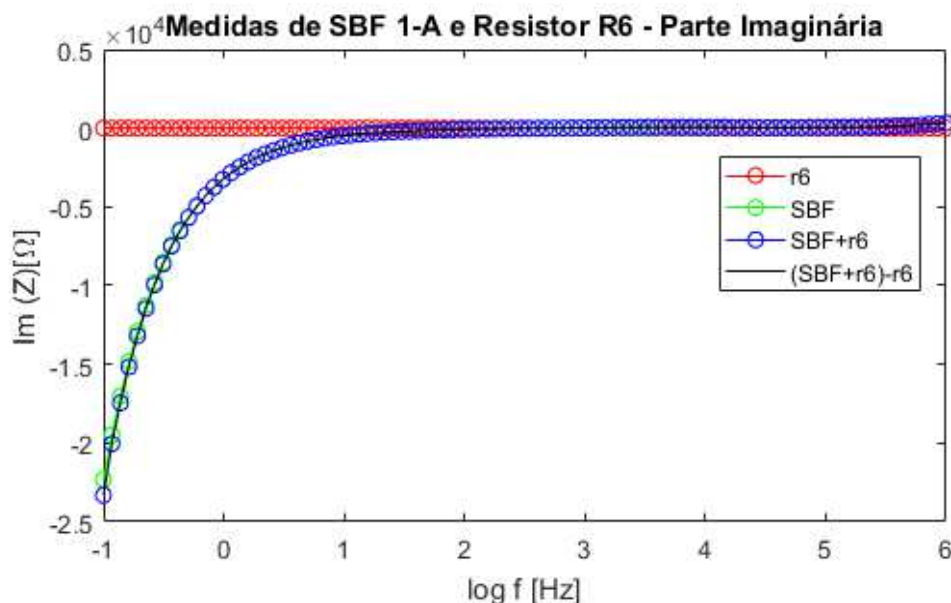


Figura 3 – Neste gráfico apresentamos a parte imaginária da impedância da primeira medida feita com SBF. A curva vermelha é a medida apenas do resistor escolhido. A curva verde é a medida apenas do SBF. A curva azul é a medida do SBF com o resistor ligado em série. A Curva preta é o resultado da subtração do valor do resistor através do *software*.

Conclusões

Com os resultados obtidos foi possível tirar algumas conclusões interessantes. Quando subtraímos o valor do resistor através do MATLAB, é possível obter a curva original (anterior a adição do resistor). O erro anteriormente observado não está presente nas novas medidas. Portanto,

adicionar um resistor em série é uma maneira de diminuir os erros de uma medida de impedância em fluidos muito condutivos.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao CNPq e Fundação Araucária pelo apoio financeiro, a UEM por disponibilizar o laboratório e os materiais para que a pesquisa pudesse ser feita, ao meu orientador Prof. Dr. Fernando Freire pela atenção e paciência e aos colegas de laboratório por toda a ajuda e ensinamento.

Referências

CHINAGLIA, D. et al. Espectroscopia de impedância no laboratório de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, p. 4504.1 – 4504.9, 12 2008.