

Instrumentação de cinta para monitoração em tempo real do formato e excursão torácica em pacientes em leito de UTI

Érico Di Consolo Gregório*, Fernando Silva de Moura*

*UFABC, São Bernardo do Campo, Brasil

e-mail: erico.gregorio@aluno.ufabc.edu.br

Introdução: A tomografia de impedância elétrica (TIE) é um método não invasivo de obtenção de imagens médicas através da distribuição de impeditividade elétrica no interior de tecidos biológicos. Uma de suas aplicações é o imageamento do tórax de pacientes para monitorar a ventilação e perfusão pulmonar e identificar mudanças devido a patologias pulmonares [1]. Um dos desafios da tecnologia é a falta de informação a respeito do formato do tórax do paciente, que muda ao longo do ciclo respiratório e da sua posição no leito [2]. Este trabalho propõe a criação de extensômetros de matriz polimérica para serem utilizados na cinta de eletrodos utilizada na TIE que, junto a um sistema embarcado, possa determinar a curvatura local ao longo das cintas, permitindo futuramente que o formato do tórax possa ser medido.

Métodos: Para a confecção dos extensômetros, foi utilizado como matriz polimérica o látex com dispersão de (i) grafite (de 40% a 50% em massa de grafite) e (ii) negro de fumo (de 1% e 10% em massa). Para a produção dos extensômetros, a mistura foi colocada em moldes de gesso, já contendo os fios para contato elétrico com o circuito de aquisição e deixado secar. Após este processo, os extensômetros foram removidos dos moldes e colados à cinta de eletrodos da TIE. No circuito de aquisição, Figura 1(a), foram usadas uma ponte de Wheatstone, um amplificador de instrumentação para amplificar o sinal provindo da ponte e um filtro anti-aliasing de topologia Sallen-Key de frequência de corte de 350 kHz. Um sistema embarcado foi utilizado para aquisição de sinais e processamento.

Resultados: Os extensômetros criados da dispersão de negro de fumo em látex não se mostraram factíveis devido à necessidade de grandes concentrações de negro de fumo, o que torna o processo de mistura inviável. Já a mistura de látex e grafite mostrou-se adequada, conseguindo-se resistências da ordem de $10\text{ k}\Omega$. Com os extensômetros afixados à cinta de eletrodos, o sistema apresentou uma relação consistente entre a variação da resistência dos extensômetros e sua deformação, sendo determinado um coeficiente de extensometria de (8 ± 2) , a Figura 1(b) mostra o comportamento do extensômetro para diferentes valores de curvatura.

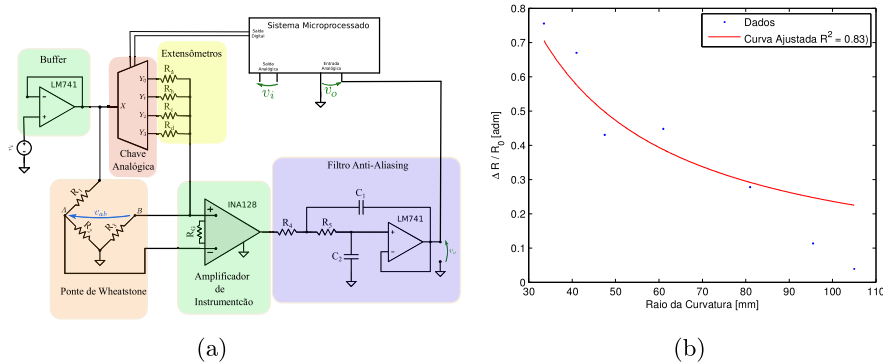


Figura 1 – (a) Circuito Implementado; (b) Relação entre Resistência e o Raio da Superfície em contato com a cinta

Conclusão: Através desse projeto foi possível fazer uma análise preliminar do comportamento do novo extensômetro e verificar a existência de uma relação linear entre a variação de resistência e deformação no extensômetro polimérico. Deve-se realizar mais testes para que os resultados se tornem mais precisos e confiáveis e possam ser efetivamente usados em ambientes hospitalares.

Referências: [1] Holder DS, Electrical impedance tomography: methods, history and applications, CRC Press, 2004. [2] Cheney M, Isaacson D, Newell JC, Electrical impedance tomography, SIAM review, 1999,41:85-101.