

DESENVOLVIMENTO DE SENSOR DE DEFORMAÇÃO DE BAIXO CUSTO APLICADO À MÃOS ROBÓTICAS

Vanessa Cristina Furtado FAGUNDES¹; André Lucas NOVAES²; Clícia Reis CARVALHO³

RESUMO

Um sensor de deformação é capaz de transformar um estímulo mecânico em sinal elétrico. Este trabalho se concentrou em desenvolver um sensor de deformação de baixo custo utilizando folha condutora poliolefina impregnada de carbono (Velostat®) e borracha condutora composta de látex SBR. O material foi submetido a deformação e sua resposta foi um aumento no sinal lido de acordo com a deformação.

Palavras-chave:

Pani; Negro de fumo; Velostat; Materiais inteligentes.

1. INTRODUÇÃO

Um sensor de deformação é capaz de transformar um estímulo mecânico em sinal elétrico (BAPTIST et al., 2017). A fabricação comercial de dispositivos mais robustos resultam em um alto valor agregado ao mercado, sendo um fator expressivo no desenvolvimento de um projeto (WANG et al., 2010). A utilização de um sensor próprio permite a captação de dados especificamente requeridos, com materiais e tecnologias previamente estabelecidas, tendo como resultado um dispositivo eficaz e de baixo custo (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). Com a evolução de impressoras 3D (SILVA et al., 2014), é possível o desenvolvimento de mãos robóticas de baixo custo, mas ainda é pouco estudado a utilização de sensores aplicados nessas próteses. Este trabalho apresenta a proposta de um sensor composto de dois eletrodos de folha condutora poliolefina impregnada de carbono e borracha condutora composta de látex SBR. Este material quando deformado é capaz de gerar sinais elétricos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste projeto foi desenvolvido um sensor de deformação passivo, o qual é composto por duas camadas do sensor de pressão em folha condutora poliolefina impregnada de carbono

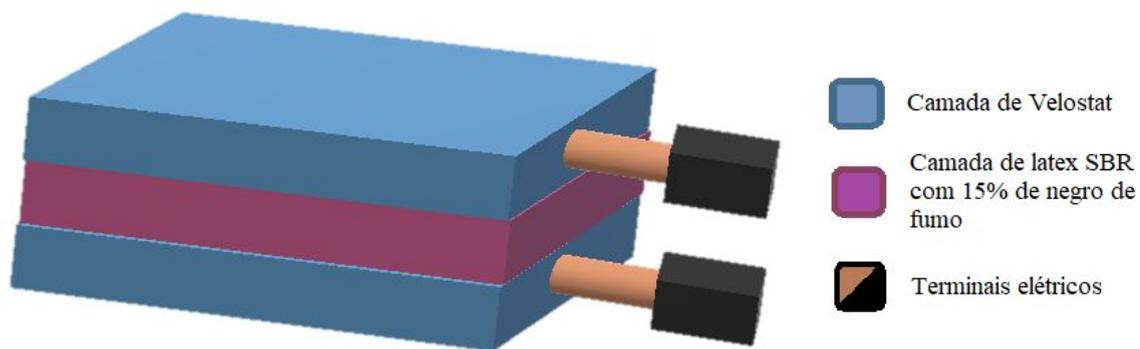
¹Bolsista NIPE, IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas – vanessa.fagundes@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Orientador, IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas – andre.novaes@ifsuldeminas.edu.br

³Bolsista NIPE, IFSULDEMINAS - Campus Poços de Caldas – clicinhareis1@gmail.com

(Velostat®) (JEONG et al., 2011) e uma camada de borracha condutora composta de látex SBR (do inglês Styrene Butadiene Latex) com 15% de negro de fumo entre as demais, todas possuindo 3 cm de comprimento por 1 cm de largura. Juntamente ao Velostat®, foi inserido terminais elétricos para a medição dos sinais dos dados, coletados pelo sensor através do equipamento osciloscópio digital Tektronix® THS 3014. A Figura 1 exemplifica o modelo desenvolvido.

Figura 1 - Modelo visual do sensor de deformação



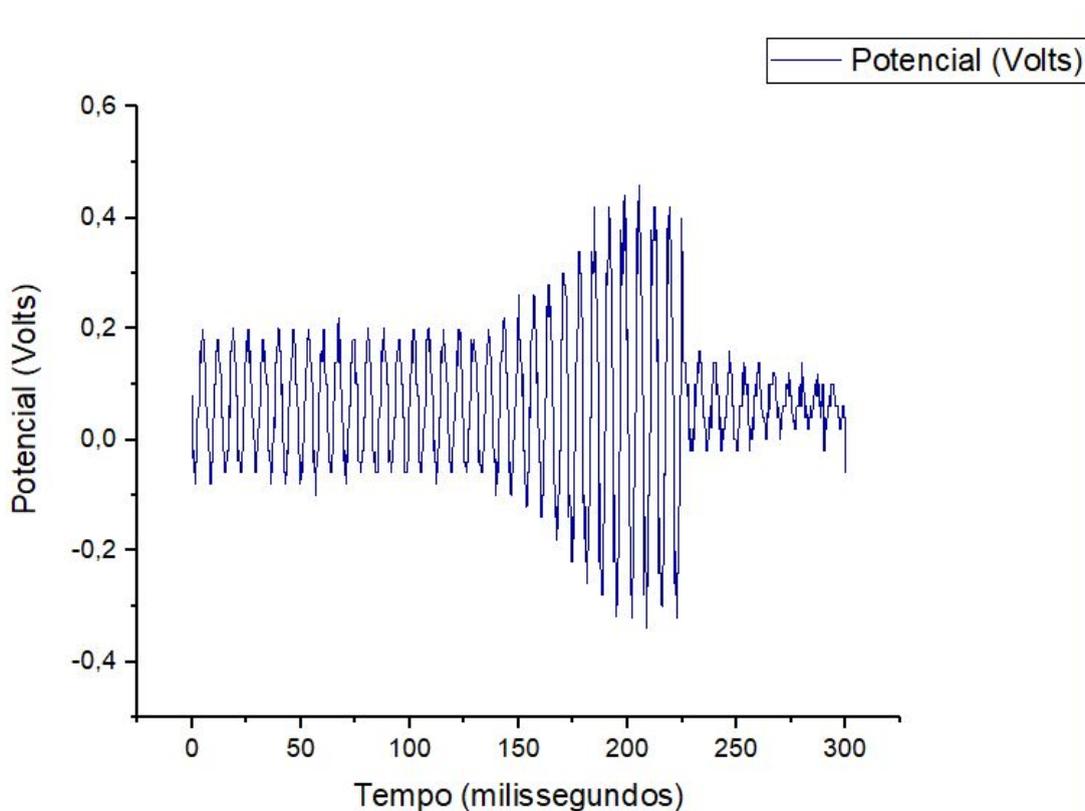
Fonte: Do autor

A borracha utilizada possui diferente valor de resistência em relação ao Velostat®, permitindo o isolamento entre as camadas. Dessa forma, a aplicação de uma força ao material provoca sua deformação gerando uma diferença de resistência entre as placas, que pode ser medida através dos terminais elétricos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sensor foi conectado ao osciloscópio para a leitura do sinal elétrico produzido como resposta da deformação do material. A Figura 2 apresenta os dados coletados.

Figura 2 - Sinal produzido em resposta à deformação



Fonte: Do autor

O sensor desenvolvido foi estabilizado em superfície livre de energia anti estática, onde sofreu a deformação, a qual foi realizada através de força exercida em uma de suas extremidades utilizando objeto composto do mesmo material da superfície. Durante o intervalo de 0 a 150 milissegundos, a amostra permanece imóvel; a Figura 2 demonstra o pico de potencial devido a deformação de cerca de 500mV durante o intervalo de 150 a 225 milissegundos, podendo ser tratado como um sinal tipicamente senoidal. Através da deformação do material desenvolvido, foi obtido um sinal elétrico significativo em resposta. Em consequência deste resultado, será possível realizar o processamento do sinal a fim de aplicá-lo no desenvolvimento de mãos robóticas.

4. CONCLUSÕES

A configuração desenvolvida do sensor mostra-se satisfatória para o aplicação e controle de mãos robóticas remotamente. Neste projeto ainda serão investigadas as respostas elétricas deste sensor submetidos a diferentes estímulos mecânicos. Também serão testadas outras configurações

utilizando diferentes materiais. Esses estudos estabelecerão os critérios para a futura modelagem do sinal elétrico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio do Núcleo Institucional de Pesquisa e Extensão de Poços de Caldas pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BAPTIST, J., ZHANG, R.WEI, D., SAADATZI, M., POPA, D. Fabrication of strain gauge based sensors for tactile skins. **Smart Biomedical and Physiological Sensor Technology**. 2017.

JEONG, E., LEE, J., KIM, D. Finger-gesture recognition glove using velostat (ICCAS 2011). **Proceedings of the 11th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS '11)**, Coreia do Sul, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Expanding the Vision of Sensor Materials. **The National Academies Press**. Washington, DC, 1995.

SILVA, J. , MAIA, I. Desenvolvimento de dispositivos de tecnologia assistiva utilizando impressão 3D. **I Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva**. Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva-CTI Renato Archer. – Campinas-SP: CNRTA-CTI, 2014.

WANG, X. dong, CHEN, H. xu, ZHAO, Y., CHEN, X., WANG, X. ru, & Chen, X. Optical oxygen sensors move towards colorimetric determination. **TrAC - Trends in Analytical Chemistry**. 2010.