

Desenvolvimento e Um Protótipo De Neuroestimulador Para Pacientes Acometidos Com Dores Crônicas.

Mileny X. Oliveira¹, Pedro M. Santos², Luiz C. F. Filho², João L. A. Carvalho¹ e Suélia S. F. R. Rodrigues².

¹Programa de Pós Graduação em Engenharia de Sistemas eletrônicos e automação/ PGEA

²Laboratório de Engenharia e Biomateriais / BioEngLab

Introdução

A dor crônica constitui uma patologia de difícil detecção e entendimento por parte de médicos e demais profissionais de saúde[1]. Entretanto estudos recentes constataam que 20 a 30% da população mundial sofre desta doença. [2].

Este trabalho relata o desenvolvimento de um protótipo de neuroestimulador capaz de modular amplitude, frequência e *duty cycle* de uma corrente que será utilizada no tratamento da doença. O protótipo consiste em um modulador de pulsos de corrente controlado por telemetria.

Materiais e Métodos

O sistema de neuroestimulação proposto inicialmente pode ser representado pelo diagrama de blocos apresentado na Figura 1.

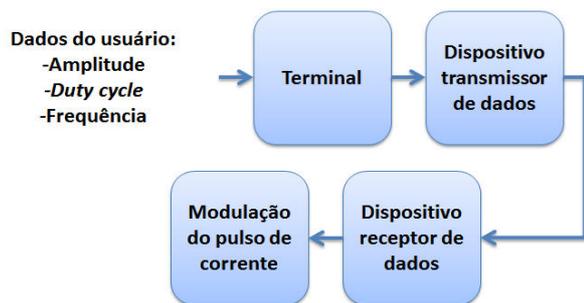


Figura 1. Diagrama de blocos do protótipo em desenvolvimento.

Neste protótipo o dispositivo telemétrico do neuroestimulador, caracterizado pela associação de um *software* emulador de terminais e um dispositivo transmissor dados, é responsável por enviar parâmetros da estimulação (amplitude, frequência e *duty-cycle*). Já o dispositivo receptor de dados se destina a modular a corrente de estimulação de acordo com os parâmetros estabelecidos. Para isso, um circuito externo foi desenvolvido assegurando a confiabilidade e estabilidade da estimulação utilizando conversores D/A, amplificadores de tensão e fontes de corrente controladas por tensão.

As faixas dos parâmetros controlados da estimulação são as mostradas da tabela 1 e foram estipuladas com referência nas faixas já utilizadas por dispositivos comerciais [3].

Tabela 1: Valores operativos para o protótipo do neuroestimulador.

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Resolução
amplitude	0 mA	25,5 mA	0,1 mA
<i>duty cycle</i>	60 μ s	450 μ s	10 μ s
frequência	30 Hz	250 Hz	5 Hz

A modulação da corrente de estimulação é feita conforme o esquemático apresentado na Figura 2.

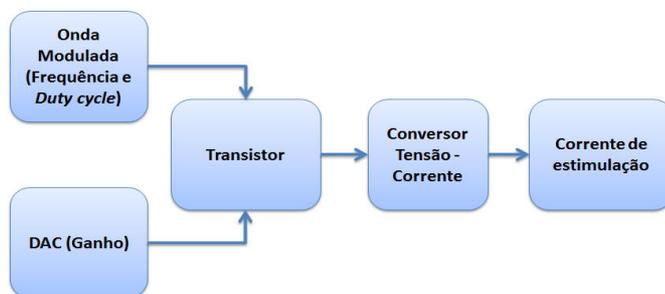


Figura 2. Diagrama de blocos do circuito de condicionamento da forma de onda de estimulação.

Resultados

A figura 3 apresenta a relação entre a tensão de controle e a corrente de estimulação do sistema com diferentes cargas aplicadas a saída do gerador.

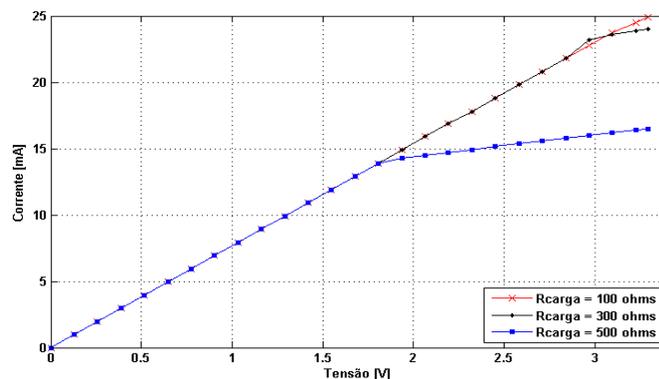


Figura 3. Relação Tensão x Corrente para diferentes resistências de carga.

Conclusões

O protótipo de neuroestimulador proposto mostrou-se eficiente no fornecimento do estímulo necessário em dois de seus parâmetros principais e, em se tratando da amplitude do sinal, foi condizente com as especificações quando associado a uma carga pequena. Dentre os equipamentos existentes para neuroestimulação no mercado, o protótipo em questão se destaca por propor as funções principais para estimulação medular, entretanto a baixos custos de fabricação.

Referências

- 1.Lima, Mônica Angelim Gomes de; TRAD, Leny. Dor crônica: objeto insubordinado. Hist. cienc. saude-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, Mar. 2008.
- 2.Agência Brasil. Dor crônica afeta entre 15% e 40% dos brasileiros, dependendo da região do país. Empresa Brasileira de Comunicação, 2013.
- 3.MEDTRONIC Activa pc 37601: Multi-program neurostimulator. Minneapolis: Medtronic, Inc., 2008