

UMA ANÁLISE INICIAL DE MARCA-PASSOS CARDÍACOS COM OSCILADORES DE RELAXAMENTO

Felipe Lima De Abreu (felipeabreu507@gmail.com)

Clivaldo De Oliveira (clivaldooliveira@ufgd.edu.br)

O marca-passo cardíaco é um dispositivo importante para o funcionamento correto do sistema cardíaco humano, cuja área de estudos relacionada ao ritmo cardíaco a partir de sistemas dinâmicos vem sendo bastante estudada nas últimas décadas, com o intuito de desenvolver um modelo adequado para a resposta de um marca-passo natural. Assim, este trabalho propõe a simulação de um marca-passo cardíaco utilizando um oscilador de relaxamento modificado proposto por Grundzinski e Zebrowski. O objetivo deste trabalho foi apresentar a equação diferencial ordinária (EDO) que rege este oscilador, simulando assim seu potencial de ação, junto de seus pontos fixos e sua resposta no tempo e na frequência. A equação diferencial apresentada foi a de um oscilador de Van der Pol modificado, onde foi adicionado um termo Duffing, e junto a isso ocorre mudanças na resposta do sistema. Para a simulação, foi utilizado a linguagem de programação Python junto com as principais bibliotecas científicas NumPy, SciPy e Matplotlib, onde a equação diferencial de segunda ordem foi integrada numericamente e posteriormente analisada utilizando ferramentas dos domínios do tempo e da frequência, como espaço de fase, transformada rápida de Fourier e transformadas wavelets contínuas, onde o modelo clássico é então comparado com o modelo de marca-passo. Os resultados dos modelos são então comparados entre si, onde observa-se algumas diferenças tanto no domínio do tempo quanto da frequência, com isso demonstrou-se uma resposta qualitativa bastante semelhante a potenciais de ação reais. Desta forma, conclui-se que o modelo apresentado possui uma resposta dinâmica que se assemelha a de um marca-passo cardíaco natural, porém com ressalvas em relação a sua frequência. O problema do ajuste da frequência será tratado em trabalhos futuros, além disso será utilizado um modelo o qual acopla três destes osciladores com objetivo de simular sinais de ECG.