

# ANÁLISE DE PADRÕES GRADIENTES DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

Juliana de Mattos Guerra<sup>1</sup> (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Dr. Reinaldo Roberto Rosa<sup>2</sup> (LAC/INPE)

## RESUMO

O objetivo principal deste trabalho, iniciado em Agosto de 2003, foi analisar as características do momento gradiente de primeira ordem,  $g_1^a$  [1], para intervalos RR em sinais de eletrocardiograma obtidos através de duas técnicas de fisioterapia, a liberação miofascial e a pompage [2].

Foi utilizada para essa análise a técnica *GPAID* que funciona em ambiente IDL. Esta aplicação gerou valores do momento gradiente de primeira ordem,  $g_1^a$ , que caracteriza a variabilidade de uma série temporal através de sua quantidade de assimetrias por escala. Foram obtidos os primeiros momentos gradientes em janela com escala de 9 pontos ao longo da série, para os sinais de eletrocardiograma e para sinais canônicos (regulares, caóticos e estocásticos pseudo-randômicos). A variabilidade regular e periódica foi representada por um sinal senoidal, a função estocástica por uma série pseudo-randômica gerada pela rotina *randomu* do IDL, e a função caótica pelo mapa logístico. A mesma análise foi realizada para quatro sinais temporais do intervalo RR do eletrocardiograma (ECG), para duas técnicas fisioterápicas: liberação miofascial e pompage e, para o repouso antes e depois da realização dessas técnicas.

Os resultados preliminares mostraram que os valores de  $g_1^a$  para os intervalos RR encontram-se dentro de uma mesma faixa de variação dinâmica com valor médio mais próximo daquele encontrado para as assimetrias da variabilidade regular, o que nos permite identificá-lo como um sinal gerado por alguma componente determinística e, não puramente estocástico como encontramos para o sinal pseudo-randômico. Entretanto, em contraste com os outros padrões de assimetria, os padrões para os intervalos RR dos sinais de ECG apresentam três sub-regimes de assimetria plenamente estruturados nos quatro sinais estudados. Este resultado nos permite identificar padrões característicos em cada um desses sinais, sendo possível assim diferenciá-los, além de nos possibilitar realizar um estudo sobre possíveis modelos dinâmicos para esse sistema. Os resultados do trabalho realizado até o presente indicam a possibilidade de se utilizar esta técnica para identificar padrões especiais da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), procedimento importante no estudo e no diagnóstico clínico de patologias cardiovasculares. Na próxima etapa pretendemos verificar a VFC através do momento gradiente de primeira ordem com janelas maiores, começando pela de 16 pontos (matrizes 4x4). Essa abordagem poderá revelar novos padrões assimétricos de variabilidade que poderão ser importantes na caracterização dos diferentes padrões de VFC. Futuramente, estaremos construindo e analisando um banco de dados composto por ECGs medidos em condições de microgravidade.

[1] Rosa et. al. , Brazilian J. of Physics, vol. 33, no 3: 605-610, 2003.

[2] Guerra, J.M. et al., Painél (P12) apresentado no IV Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional (IV ERMAC), da SBMAC, realizado de 16 a 20 de maio de 2004. Livro de resumos p. 56, 2004.

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso de Engenharia Biomédica, UNIVAP. E-mail: [jumats\\_guerra@yahoo.com.br](mailto:jumats_guerra@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada, Centro de Tecnologias Especiais (CTE). E-mail: [reinaldo@lac.inpe.br](mailto:reinaldo@lac.inpe.br)