



**XIV Seminário de Iniciação Científica**  
**Universidade Federal de Juiz de Fora**  
15 a 17 de outubro de 2008



Área: Engenharias

Projeto: INVESTIGAÇÃO DAS PROPRIEDADES DE SINAIS INTERPOLADOS DE VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA UTILIZANDO O EXPOENTE DE HURST

Orientador: David Sergio Adaes De Gouvea

Bolsistas:

Evelline Carvalho De Oliveira (IV PROVOQUE 2007/2008)

Participantes:

### **INTRODUÇÃO**

A variabilidade da frequência cardíaca tem sido investigada por técnicas lineares e não lineares de processamento de sinais aplicadas às séries de intervalos de tempo entre batimentos cardíacos **RR**. Os resultados das pesquisas evidenciam a presença da lei de potências, e trabalhos utilizando o método do Expoente de Hurst sugerem a possibilidade de diferenciação entre sinais de indivíduos saudáveis e portadores de patologias.

### **OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho é aplicar o método do Expoente de Hurst na investigação das propriedades da lei de potências em sinais **RR** de indivíduos normais, chagásicos não cardiopatas e chagásicos cardiopatas.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Sinais **RR** de 5 indivíduos normais (**N**), 5 chagásicos não cardiopatas (**NC**) e 5 chagásicos cardiopatas (**C**), foram processados para retirada dos batimentos ectópicos sendo interpolados na frequência de 5 Hz. Posteriormente as séries foram divididas em trechos de 20 minutos e investigadas através do método de Hurst.

O método do Expoente de Hurst investiga a relação entre os valores logarítmicos da variância da diferença de amplitude das amostras e da variância do deslocamento de tempo entre elas, através de uma curva denominada curva de variação logarítmica (**CVL**).

Os valores dos expoentes de Hurst foram obtidos para a parte inicial e final das **CVLs**, e a variabilidade foi investigada através da Análise de Variância.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A comparação dos valores médios dos expoentes de Hurst, entre os grupos de indivíduos **N**, **NC** e **C**, através da Análise de Variância, permitiu rejeitar a hipótese da igualdade dos valores médios, com probabilidade  $p$  igual a 0,003 para a primeira parte e  $p$  igual a  $4,37 \cdot 10^{-6}$  para a segunda parte. Entretanto, a Análise de Variância dos valores obtidos para os trechos do sinal **RR** de cada indivíduo dentro dos grupos (**N**, **NC** e **C**) também permitiu rejeitar a hipótese da igualdade dos valores médios com valores de  $p$  iguais a zero para a primeira parte, e valores de  $p$  inferiores a 0,0001 para a segunda parte. Desta forma, a variabilidade entre os expoentes de Hurst, dentro de um mesmo grupo, não permite considerar a existência de grupos homogêneos, com apenas 15 indivíduos.

### **CONCLUSÕES**

A inspeção visual das **CVLs** evidenciou a presença de periodicidade e a existência da estrutura de memória nos sinais.

Os valores médios dos expoentes de Hurst, estimados para a parte inicial das **CVLs**, foram maiores que os obtidos para a parte final, sugerindo uma redução da influência do ruído.

O resultado da Análise de Variância dos expoentes de Hurst (partes inicial e final das **CVLs**) indica uma grande variabilidade, o que impede que os expoentes possam ser agrupados.

### **AGRADECIMENTOS**

À Direção da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, à Fundação Centro Tecnológico de Juiz de Fora (**FCT**), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, e ao Prof. Murilo E. D. Gomes do Departamento de Engenharia Eletrônica da **UFMG** pelas sugestões.