




Universidade de Brasília 50<sup>th</sup> 1962 2012 PGEA  
 ASSOCIAÇÃO DE INGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO

## Classificação neural SOM e MLP de indivíduos normais, chagásicos e hipertensos por meio da análise da variabilidade da frequência cardíaca

Rosana R. Lima, Sávio F. Andrade,  
 João L. A. Carvalho, Adolfo Bauchspiess

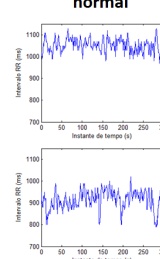


Universidade de Brasília 50<sup>th</sup> 1962 2012 PGEA  
 ASSOCIAÇÃO DE INGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO

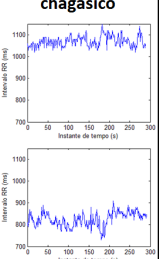
## Objetivo

- Verificar a possibilidade de distinção entre três grupos:

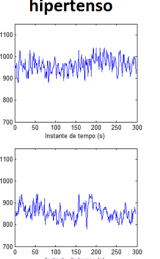
**normal**




**chagásico**



**hipertenso**






Universidade de Brasília 50<sup>th</sup> 1962 2012 PGEA  
 ASSOCIAÇÃO DE INGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO

## Resumo

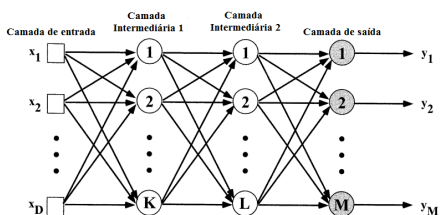

- Redes neurais SOM e MLP
- Método empregado
- Testes, resultados e conclusões



Universidade de Brasília 50<sup>th</sup> 1962 2012 PGEA  
 ASSOCIAÇÃO DE INGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO

## MLP

- Aprendizagem supervisionada
- Regra delta generalizada (mínimo EQM)
- Separações complexas

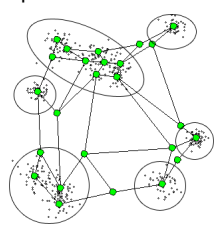




Universidade de Brasília 50<sup>th</sup> 1962 2012 PGEA  
 ASSOCIAÇÃO DE INGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO

## SOM

- Treinamento competitivo
- Clusters
- Dados complexos => mapas 2D/3D

4	4	4	1	1	9	7	7	7	7
4	4	4	1	1	9	7	7	7	7
4	4	1	1	1	9	4	7	7	7
6	6	1	1	1	8	5	5	7	7
6	6	1	1	1	8	5	5	2	2
6	6	8	8	5	5	5	2	2	2
6	6	8	8	5	5	5	2	2	2
6	6	8	9	9	5	5	3	2	2
0	0	0	9	9	3	3	3	3	3
0	0	0	9	9	3	3	3	3	3





Universidade de Brasília 50<sup>th</sup> 1962 2012 PGEA  
 ASSOCIAÇÃO DE INGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO

## Metodologia

- 58 sinais, com 5 minutos cada:
  - 32 de normais;
  - 13 de hipertensos leves e moderados;
  - 13 de chagásicos.
- Base de dados do Lab. Cardiovascular (UnB)
- Duas classificações:
  - Normais e patológicos
  - Chagásicos e hipertensos

Universidade de Brasília 50<sup>th</sup> PGEA

## Metodologia

- Percentis
- Média
- Desvio-padrão
- RMSSD
- pNN50
- Plot de Poincaré
- Coeficiente de correlação
- Energias LF, HF e razão LF/HF
- Tendência à diminuição/aumento da frequência cardíaca
- Etc.

Distribuição dos intervalos RR para determinado sinal

Intervalo RR

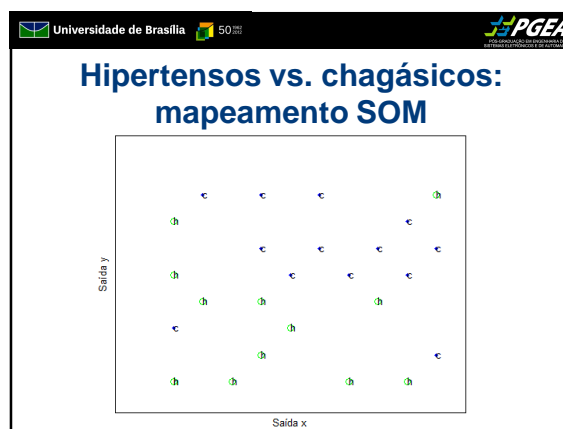
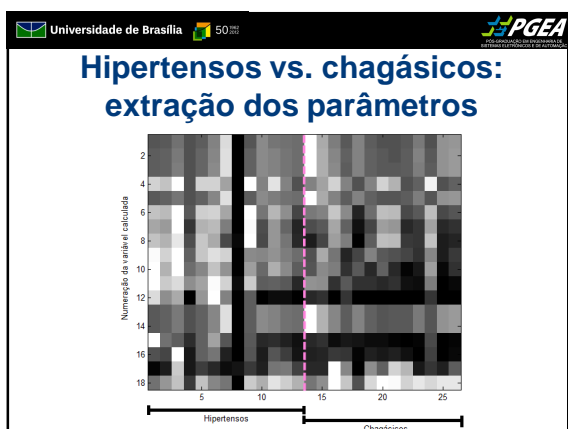
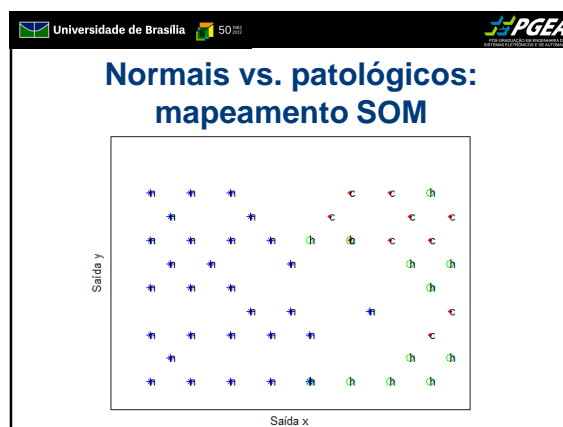
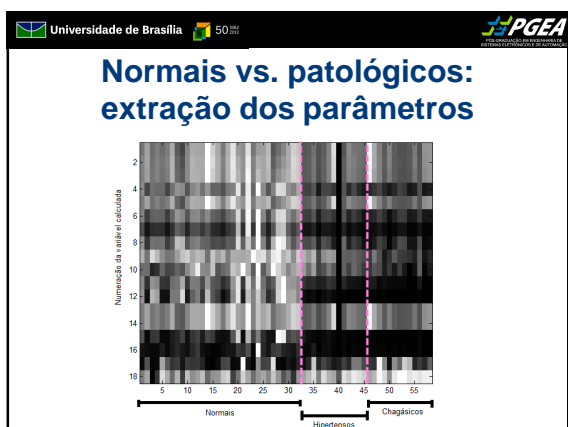
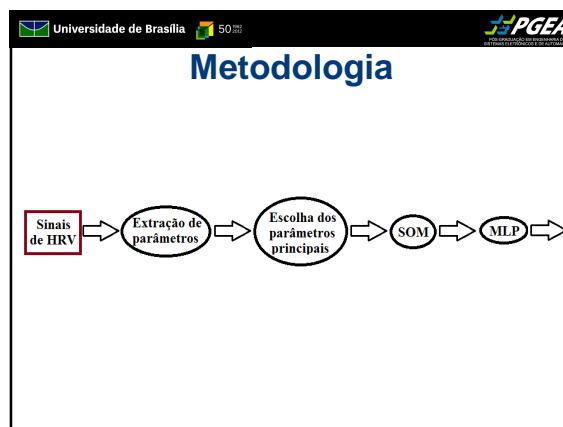
percentil 75%

percentil 25%

média

Energia Densidade de potência

Frequência (Hz)



Universidade de Brasília 50 1962 2012 PGEA

## Resultados: taxas de acerto

Normais vs. patológicos:

- Erro em 1 ou nenhuma amostra → 98% de acerto total
  - 93,3% de acerto em relação aos dados de teste

Hipertensos vs. chagásicos

- Erros em 1 ou 2 amostras →
  - 92% a 96% de acerto total
  - 73,4% e 80% (2 configurações diferentes) de acerto em relação aos dados de teste

Universidade de Brasília 50 1962 2012 PGEA

## Conclusões

- Parâmetros de maior influência:
  - RMSSD
  - Tendência à diminuição da frequência cardíaca
- Características fisiológicas distintas!  
Taxas de acerto >90% e a rede SOM com classes bem separadas superaram as expectativas.

Universidade de Brasília 50 1962 2012 PGEA

PROGRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE AUTOMAÇÃO



**Obrigada!**

rosanariblim@gmail.com  
http://pgea.unb.br/~joaoluiz