



**Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Faculdade de Computação e Engenharia Elétrica
Inteligência Artificial – Engenharia da Computação**

APRESENTAÇÃO DO PLANO DE ENSINO – 2020.4

Prof. Dr. Elton Alves

*Informações Básicas

*Disciplina: **Inteligência Artificial**;

*Professor: **Elton Alves**;

*Carga horária semestral: **68hrs**;

*Carga horária semanal:

✓ Teórica: **4 hrs**;

✓ Prática: **0 hrs**;

*Ementa

*Sistemas inteligentes. Visão dos paradigmas de IA. **Programação em lógica. A linguagem Prolog.** Representação de conhecimento e Raciocínio. Métodos de busca para solução de problemas. Sistemas especialistas. Planejamento. Mineração de Dados. Aprendizagem de Máquina. Agentes e multiagentes. **Redes Neurais. Algoritmos Genéticos e Lógica Fuzzy.**

***Conteúdo**

***Capítulo 1:** Sistemas inteligentes. Visão dos paradigmas de IA. Representação de conhecimento e Raciocínio. Representação utilizando lógica de predicados, representação estruturada, representação semântica e frames. Métodos de busca para solução de problemas.

***Capítulo 2:** Lógica Fuzzy. Conjuntos Fuzzy. Operações sobre conjuntos Fuzzy. Variáveis linguísticas. Lógica fuzzy e raciocínio aproximativo. Base de regras e máquina de inferência fuzzy. Fuzzificadores e defuzzificadores. Mandami.

***Conteúdo**

***Capítulo 3:** Redes Neurais Artificiais. Neurônio biológico humano. Neurônio artificial. Métodos de aprendizagem. Perceptron. MLP. Algoritmo Bakpropagation.

***Capítulo 4:** Algoritmos Genéticos: Conceitos Básicos, Evolução e Seleção Natural; Componentes de um AG; Tamanho da População; Métodos de Reprodução, Seleção, Mutação e Crossover; AG Tradicional.

***Conteúdo**

***Capítulo 5:** Mineração de Dados. Pré-processamento de dados.
Métodos de seleção de atributos. Classificação de padrões.
Agrupamento.

***Capítulo 6:** Aprendizagem de máquina: Tópicos Avançados em
Aprendizagem de Máquina. Projeto de Sistemas Inteligentes.

*Objetivo Principal

*Apresentar uma visão detalhada e comparativa das abordagens “não simbólicas” de Inteligência Artificial, também conhecida como Inteligência Computacional, envolvendo a abordagem **conexionista, a evolutiva e a lógica nebulosa**, procurando indicar em que classe de problemas cada abordagem é mais adequada.

***Recursos didáticos**

- * Simuladores - Neural Network Toolbox, Fuzzy Toolbox, Genetic Algorithm Toobox, Statistics and Machine Learning.
- * Linguagem de Programação (Java, Phyton e etc.);
- * Slides de aulas – Aulas síncronas e assíncronas;
- * Google Classroom;

***Metodologia de Ensino**

- * Aulas expositivas e dialogadas - Remotamente;
- * Exemplos de simulações;
- * Questionários remotos - discussões
- * Projetos de aplicações de IA;
- * Leitura de artigos científicos.

* Avaliação

*1^a Avaliação:

- ✓ Resolução de questionários e discursões = 3pts
- ✓ Seminário = 2 pts
- ✓ Projeto 1 de IA (Métodos de Buscas) = 5 pts

* Avaliação

*2^a Avaliação:

- ✓ Resolução de questionários e discursões = 4pts
- ✓ Projeto 2 IA (Fuzzy) = 3pts
- ✓ Projeto 3 IA (RNA) = 3pts

Avaliação

***3^a Avaliação:**

- ✓ Resolução de questionários e discursões = 4pts
- ✓ Projeto 4 de IA (AG) = 3 pts
- ✓ Projeto 5 de IA (Mineração de Dados) = 3 pts

Avaliação

*⁴^a Avaliação:

✓ Projeto 6 (Sistema Inteligente) = 10 pts

$$NF = (1^aBI + 2^aBI + 3^aBI + 3^aBI) / 4$$

*Motivação

- *Controle Neural Inverso para um servomotor – TCC
- *Mineração de dados baseada em inteligência computacional: Uma aplicação à determinação da tipologia de curvas de cargas – Publicação (SBAI – 2011) – Dissertação de mestrado;
- * *Lightning prediction using satellite atmospheric sounding data and feed-forward artificial neural network* – Publicação In Journal of Intelligent and Fuzzy Systems (2017) - Tese de doutorado.
- *Estimation of -CG lightning distances using single-station E-field measurements and machine learning techniques In: 2019 International Symposium on Lightning Protection (XV SIPDA).
- *Artificial Intelligence Applied To Lightning Incidence Warning In Eastern Amazon In: INTERNATIONAL LIGHTNING PROTECTION SYMPOSIUM, 2018, Shenzhen. 4TH INTERNATIONAL LIGHTNING PROTECTION SYMPOSIUM.

***E ETC**

***Controle Neural Inverso para um Servomotor**

***Contexto de Aplicação da RNA:**

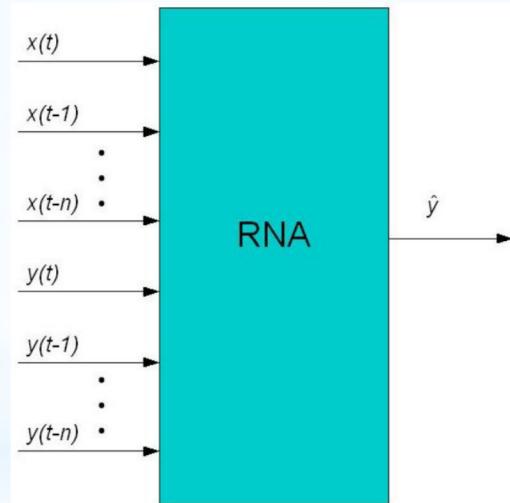
- ✓ Identificação de sistema dinâmico não linear (modelo direto e inverso);
- ✓ Controle em malha aberta;

*Controle Neural Inverso para um Servomotor



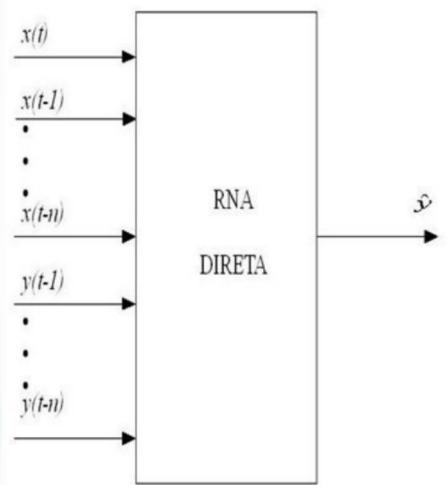
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Identificação Neural



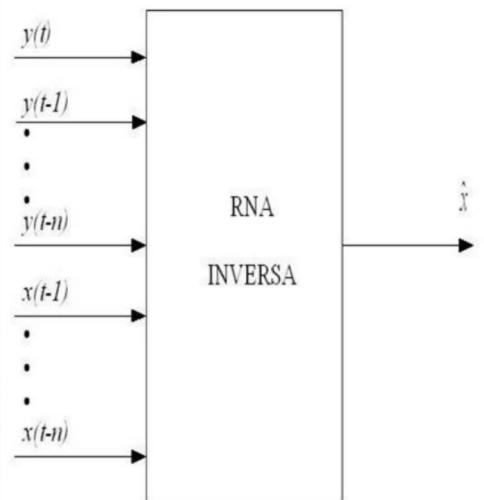
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Identificação Direta:



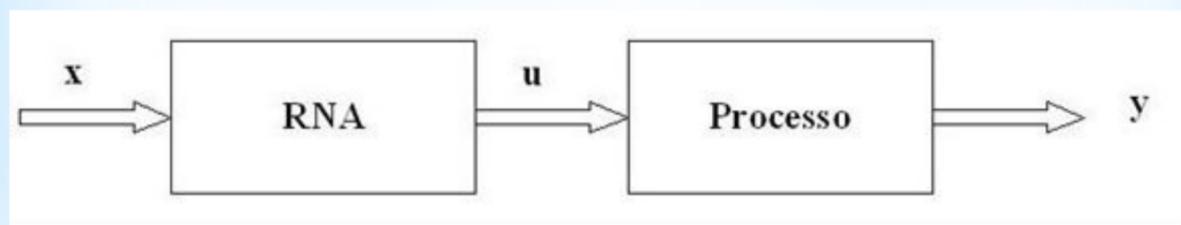
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Identificação Inversa



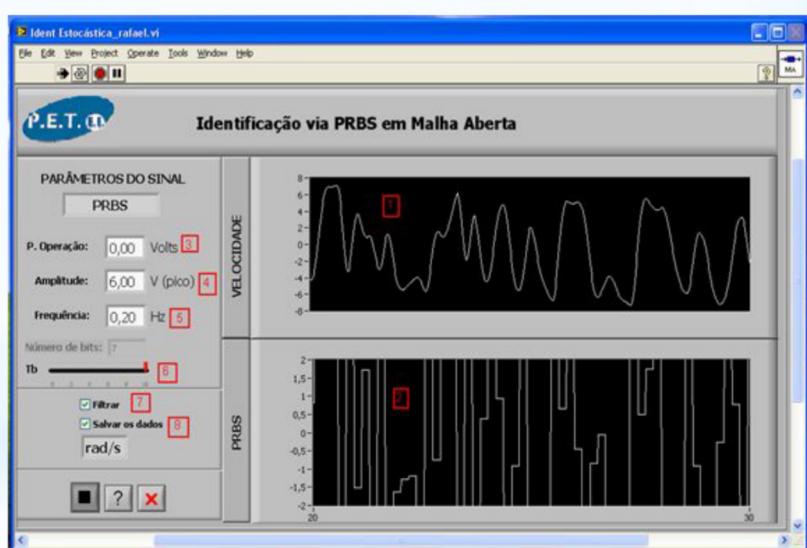
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Controle Neural Inverso em malha aberta



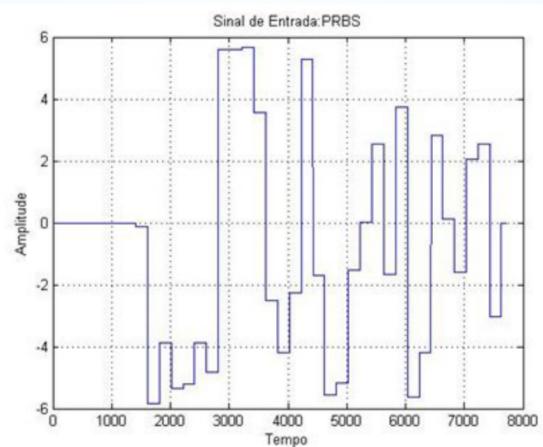
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Interface gráfica



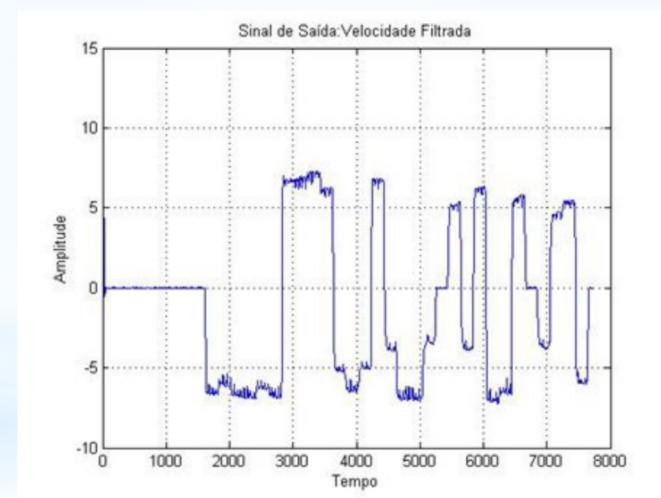
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Sinal de entrada



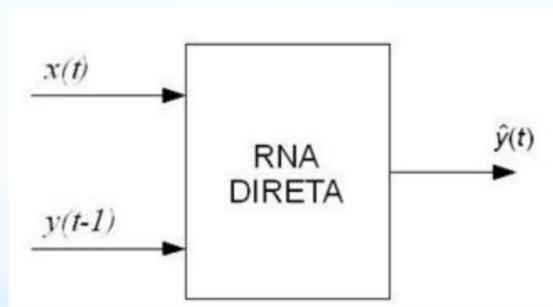
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

Sinal de saída



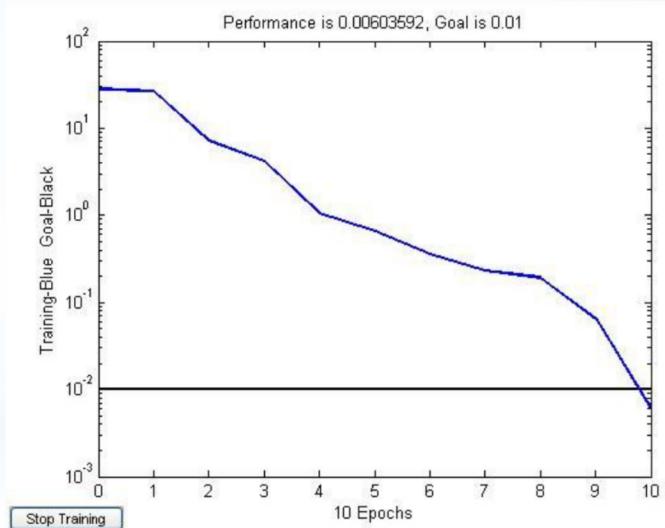
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Treinamento modelo direto:



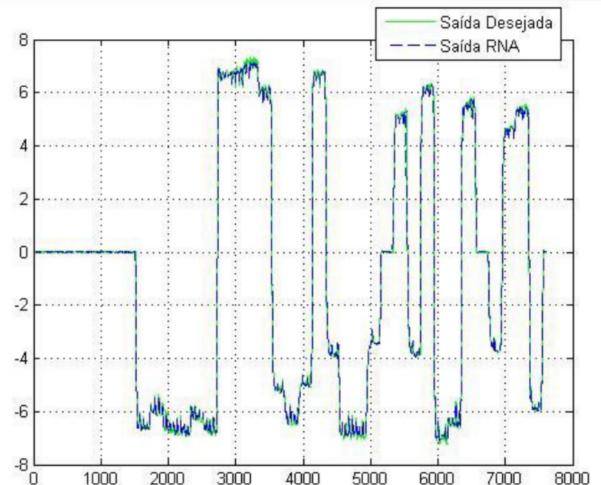
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Treinamento modelo direto:



*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Resposta da RNA X Resposta Desejada



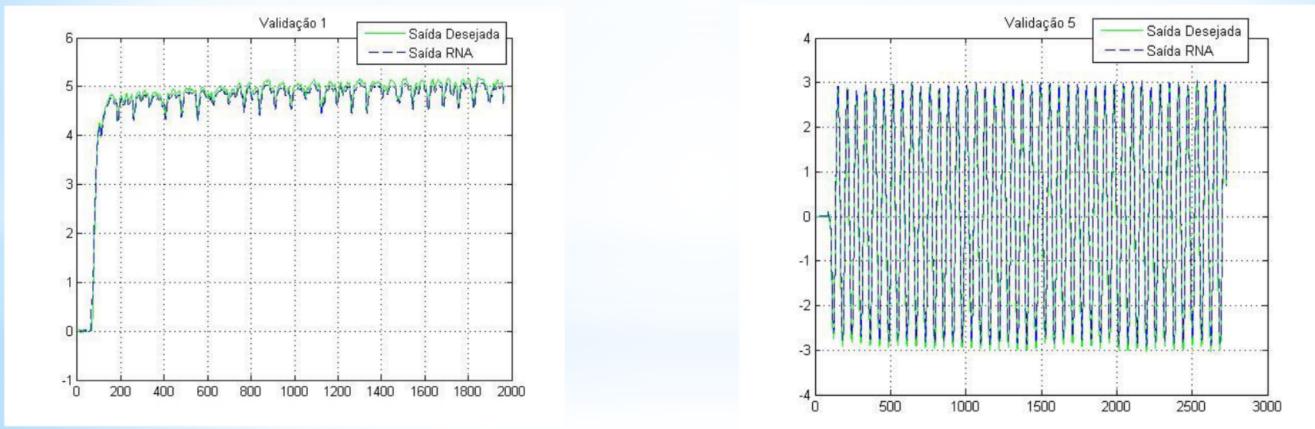
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Validação do Modelo Direto

Sinal	Onda	Freqüência (Hertz)	Amplitude (Volts)
1	Degrau	0	2
2	Degrau	0	3
3	Degrau	0	4
4	Senóide	0.5	2
5	Senóide	1	2

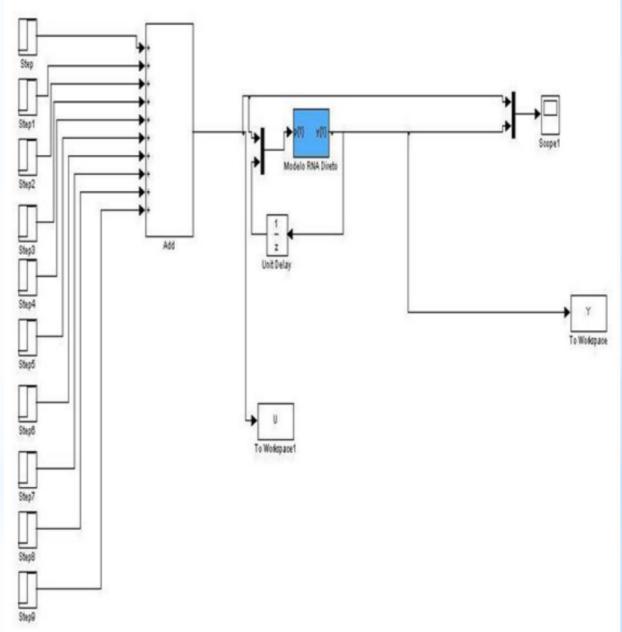
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Validação do Modelo Direto:



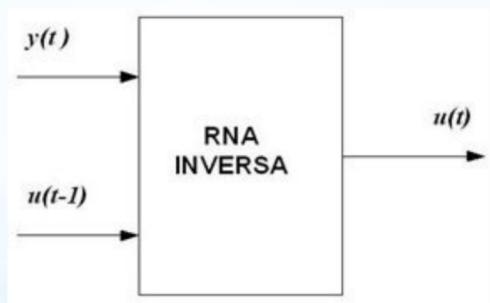
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Obtenção do Modelo Inverso:



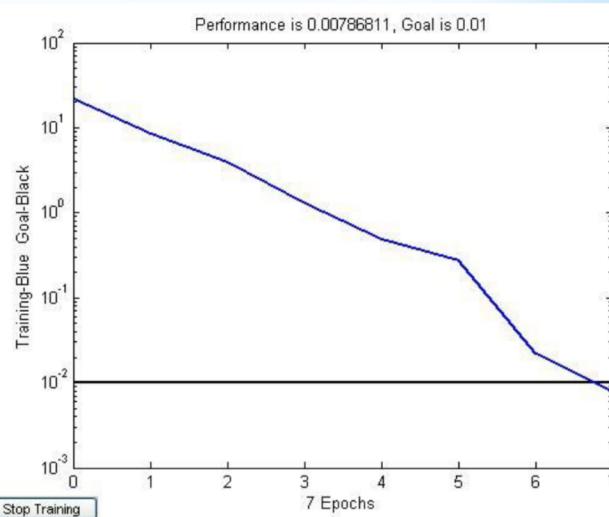
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Treinamento modelo inverso:



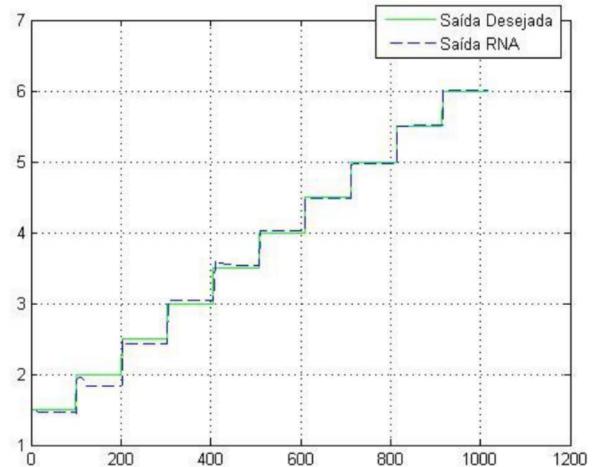
*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Treinamento modelo inverso:

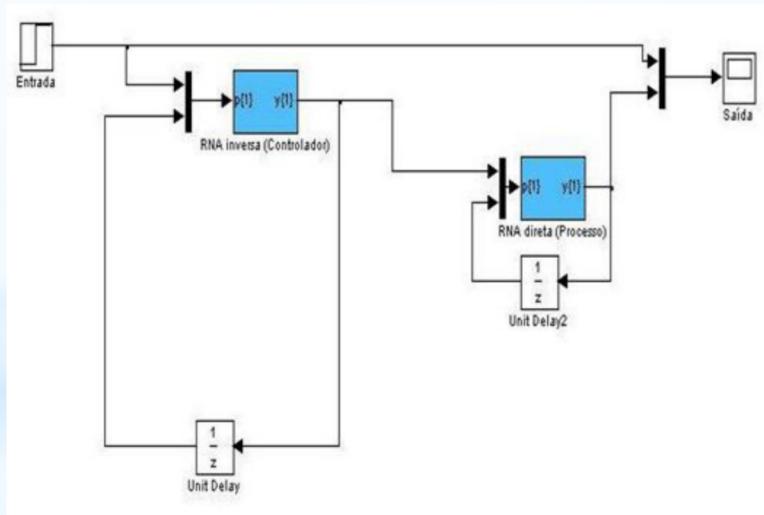


*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Resposta da RNA ao treinamento

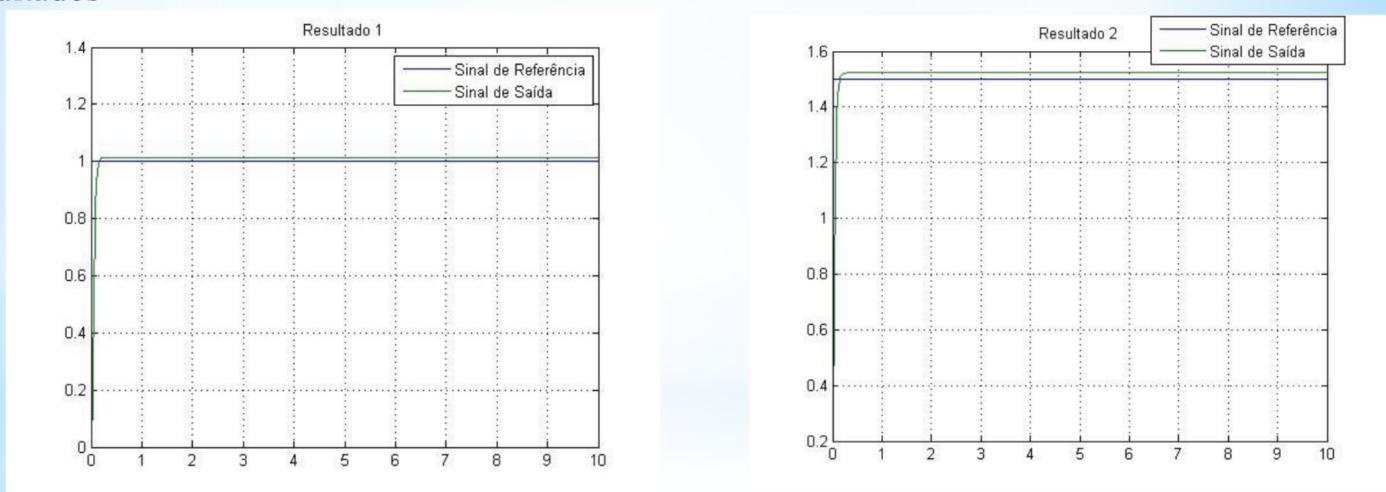


*Controle Neural Inverso para um Servomotor

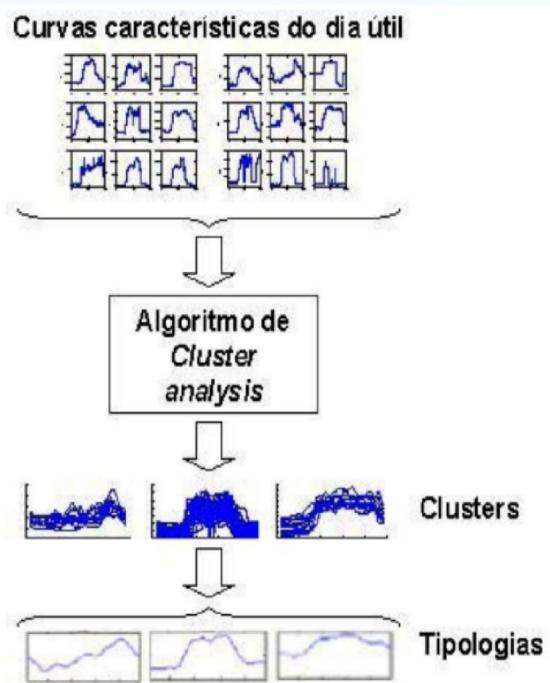


*Controle Neural Inverso para um Servomotor

*Resultados

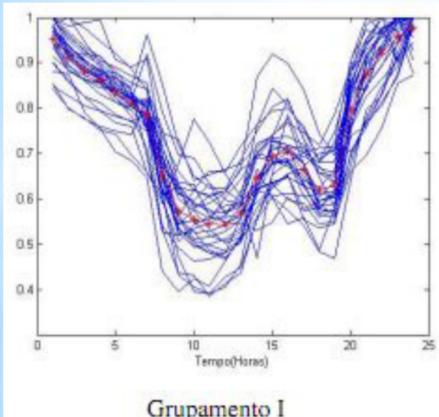


*** Mineração de dados baseada em inteligência computacional:
Uma aplicação à determinação da tipologia de curvas de cargas**

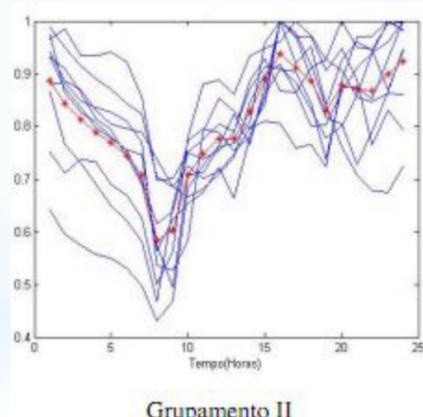


*** Mineração de dados baseada em inteligência computacional:
Uma aplicação à determinação da tipologia de curvas de
cargas**

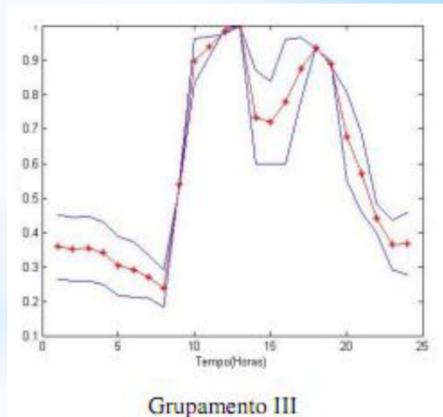
***Dias da semana:**



Grupamento I

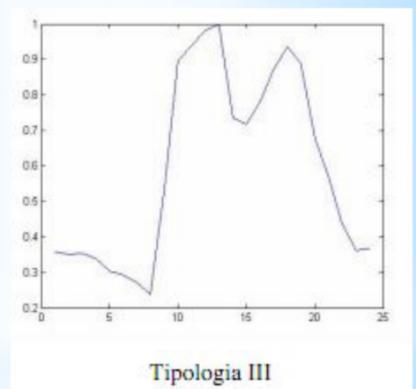
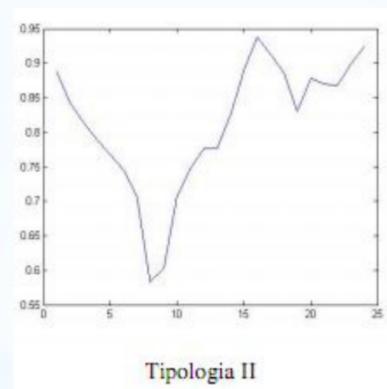
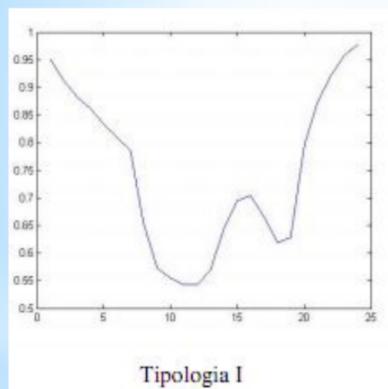


Grupamento II



Grupamento III

* Mineração de dados baseada em inteligência computacional: Uma aplicação à determinação da tipologia de curvas de cargas



*Referencias Bibliográficas

- *Coppin, Ben. Inteligência Artificial. LTC, 2010.
- *Nascimento Junior, Cairo Lúcio. Inteligência Artificial em controle e automação. Edgard Blucher FAPESP, 2000.
- *Simões, Marcelo Godoy. Controle e Modelagem fuzzy. Blucher, 2007.
- * RUSSEL, Stuart J.; NORVIG, Peter. Inteligência artificial, Rio de Janeiro: Elsevier, 2004