
Redes Neurais

Germano Vasconcelos

`gcv@cin.ufpe.br`
ramal 21268430 r-4310

www.cin.ufpe.br/~gcv/web_lci/intro.html

Redes Neurais

Germano Vasconcelos

código do classroom: 5wj7tk37

Fundamentação



Apresentar filosofia, principais fundamentos, modelos de Redes Neurais, aplicações e desenvolvimento de soluções

(Conceitos - Teoria)



2 Mini-projetos com experimentação em
problemas de aprendizagem de máquina

1 Projeto em uma aplicação de larga escala
Classificação de Dados

Avaliação



Mini-projetos com apresentação em sala de **3 ou 4** grupos (de **4** pessoas) sorteados no início da aula
(todos do grupo apresentam) – 20 minutos

Projeto em uma aplicação de larga escala (4 pessoas)
*(**todos** os grupos e todos do grupo apresentam)*

Entregas: apresentação em PPT e notebook com os experimentos realizados

No dia agendado no classroom (atraso não permitido)



Faltas e Exame Final



Abonadas por doença com atestado enviado pelo classroom

Exame Final: entregar todo o projeto da fase final com os experimentos e resultados



Programa da Disciplina



- 12/09/2025 Introdução e Perceptrons
- 15/09/2025 Multilayer Perceptrons e 1o Miniprojeto
- 19/09/2025 Derivação do Backpropagation e Simulador
- 22/09/2025 CNNs e Complemento do 1o Miniprojeto
- 26/09/2025 Autoencoders e Autoencoders Variacionais
- 29/09/2025 Redes de Funções de Base Radial (RBFs)
- 03/10/2025 Redes de Kohonen (SOMs)
- 06/10/2025 Generative Adversarial Networks (GANs)
- 10/10/2025 Apresentação (PPT) do 1o Miniprojeto
- 13/10/2025 BPTT-LSTMs–GNUs e 2o Miniprojeto
- 17/10/2025 Kolmogorov Arnold Networks (KANs)
- 20/10/2025 Introdução a Transformers
- 24/10/2025 Transformers 2
- 31/10/2025 Large Language Models (LLMs)
- 03/11/2025 Apresentação (PPT) do 2o Miniprojeto



Programa da Disciplina



- 07/11/2025 Projeto: Classificação de Dados Tabulares
- 10/11/2025 Pré e Pós-processamento
- 14/11/2025 Divisão dos Dados – Projeto
- 17/11/2025 Plano de Experimentação – Projeto
- 21/11/2025 Aprendizagem por Reforço
- 24/11/2025 Desenvolvimento do Projeto
- 28/11/2025 Desenvolvimento do Projeto
- 01/12/2025 Checkpoint do Projeto - Checkpoint 1
- 05/12/2025 Desenvolvimento do Projeto
- 08/12/2025 Feriado Municipal
- 12/12/2025 Checkpoint do Projeto - Validação Final
- 15/12/2025 Desenvolvimento do Projeto
- 19/12/2025 Apresentação do Projeto



Contato, Materiais e Projetos



- Classroom da turma
- Site: www.cin.ufpe.br/~gcv/web_lci/intro.html
- Projeto: grupo de 3,4,5 (depende do tamanho da turma)
 - Apresentação em ppt com participação de todos do grupo



Referências (Livros)



- Machine Learning Yearning Book By Andrew NG.
<https://info.deeplearning.ai/machine-learning-yearning-book>.
- Neural Networks and Deep Learning. Michael Nielsen. (2017).
<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>.
- Dive into Deep Learning. Interactive deep learning book with code, math, and discussions. Implemented with PyTorch, NumPy/MXNet, JAX, and TensorFlow. Zhang, Lipton, Li, Smola. <https://d2l.ai/>.
- Deep Learning with Applications Using Python. Chatbots and Face, Object, and Speech Recognition With TensorFlow and Keras. Navin Kumar Manaswi. PDF disponível na internet.
- The Little Book of Deep Learning. François Fleuret Fran. PDF disponível na internet.
- Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed. by Stuart Russell and Peter Norvig.
- The StatQuest Illustrated Guide to Neural Networks and AI: With hands-on examples in PyTorch!!!. Janeiro 2025; Josh Starmer.
- Neural Computing : An Introduction. R. Beale, T. Jackson. (1990).



Referências (Autores com Vídeos)



- Josh Starmer. Staquest
- Luis Serrano. Serrano Academy
- Andrej Karpathy
- Jay Alammar
- Andrew Ng



Redes Neurais

Sobre Redes Neurais...



- É uma abordagem alternativa à forma algorítmica de resolver problemas
 - A partir de exemplos do problema
- Fornecem soluções particularmente importantes onde não há como se definir regras
 - Em boa parte dos problemas do mundo real



Redes Neurais

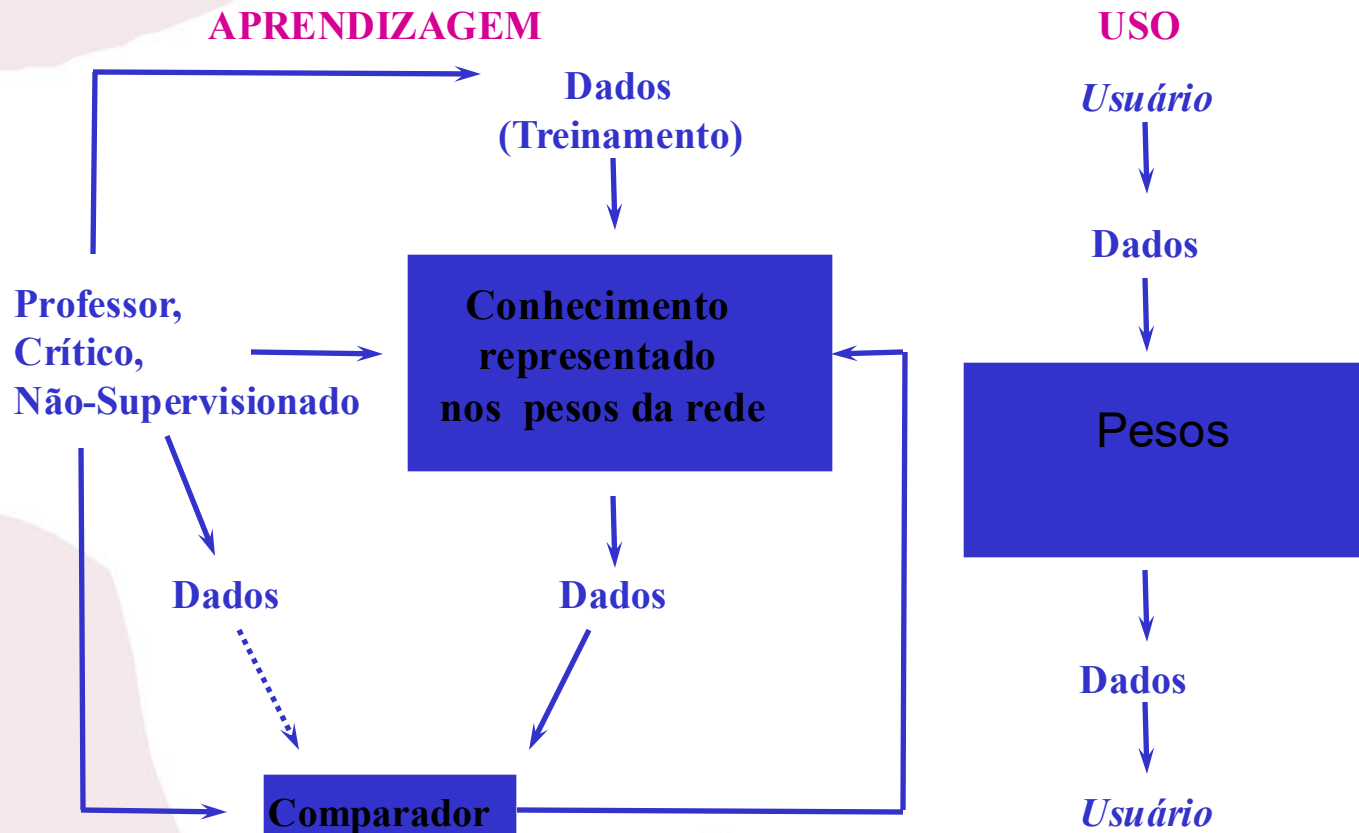


- Cérebro como fonte de “inspiração” para o desenvolvimento de sistemas inteligentes
- Sistemas paralelos distribuídos compostos por unidades de processamento simples interligadas entre si e com o ambiente
- Conexões estão associadas a pesos que armazenam o conhecimento da rede
- Conhecimento  Aprendizagem

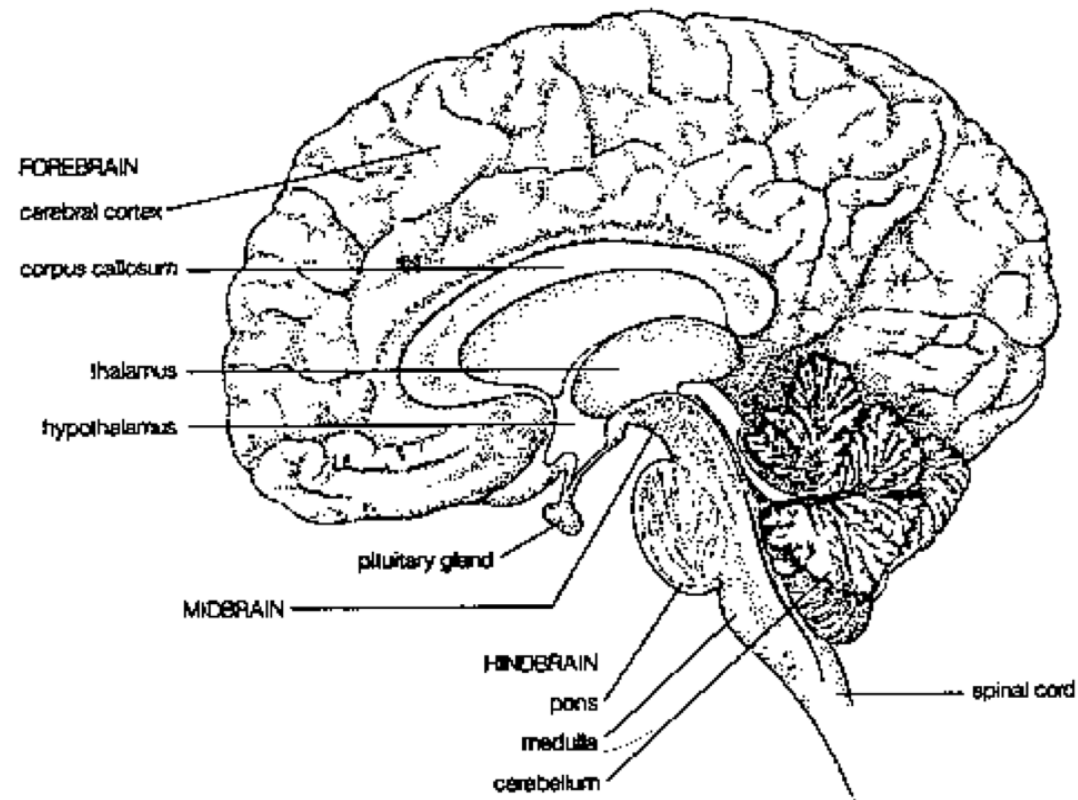


- Sistemas distribuídos inspirados no cérebro humano que “aprendem” a resolver problemas extraíndo informações estatísticas do dados
- Virtudes
 - Capacidade de aprender por exemplos e de se adaptar ao ambiente
 - Habilidade para lidar com problemas complexos, imprecisos e ruidosos

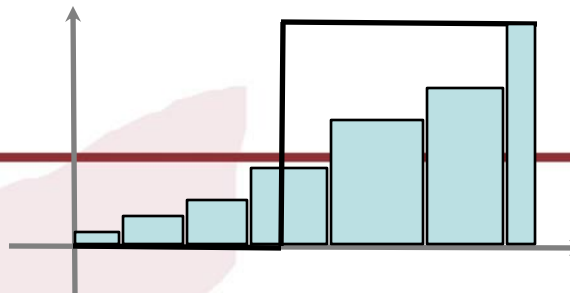
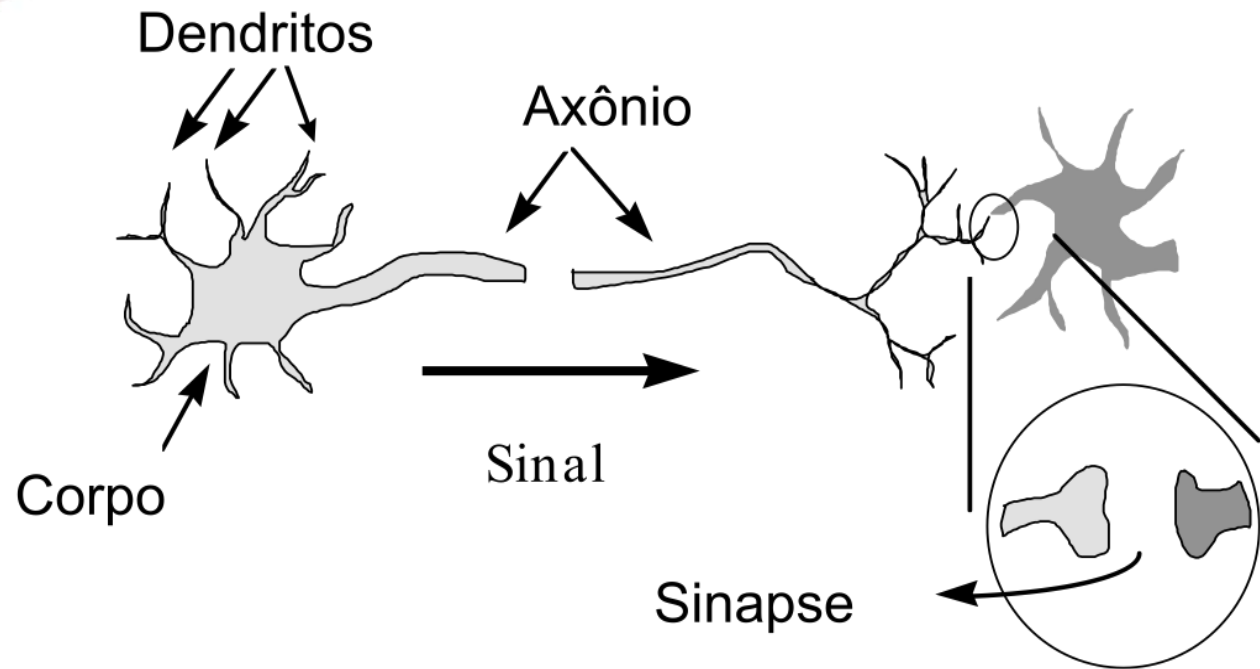
Abordagem Conexcionista



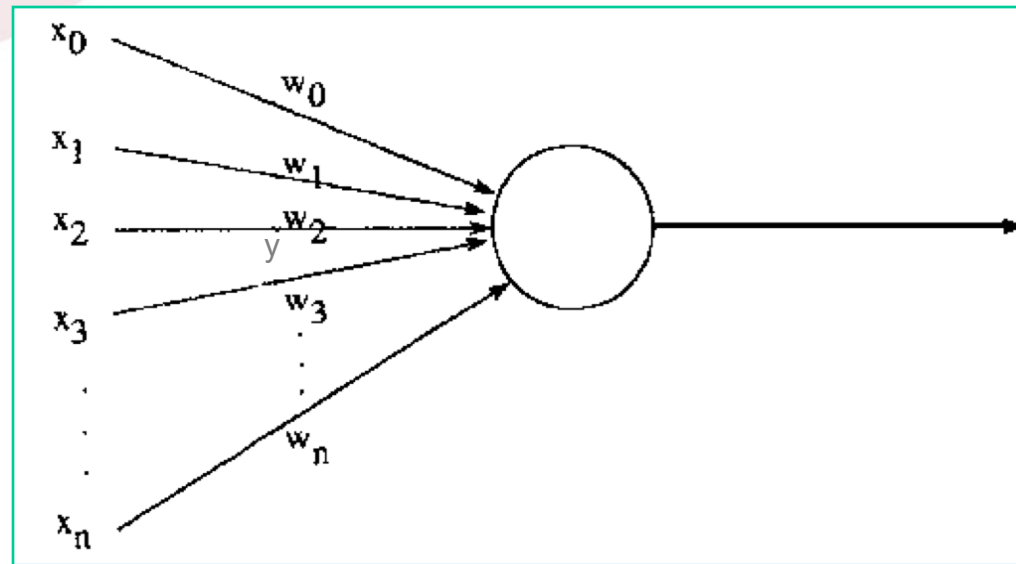
Redes Neurais Naturais



Neurônio Natural

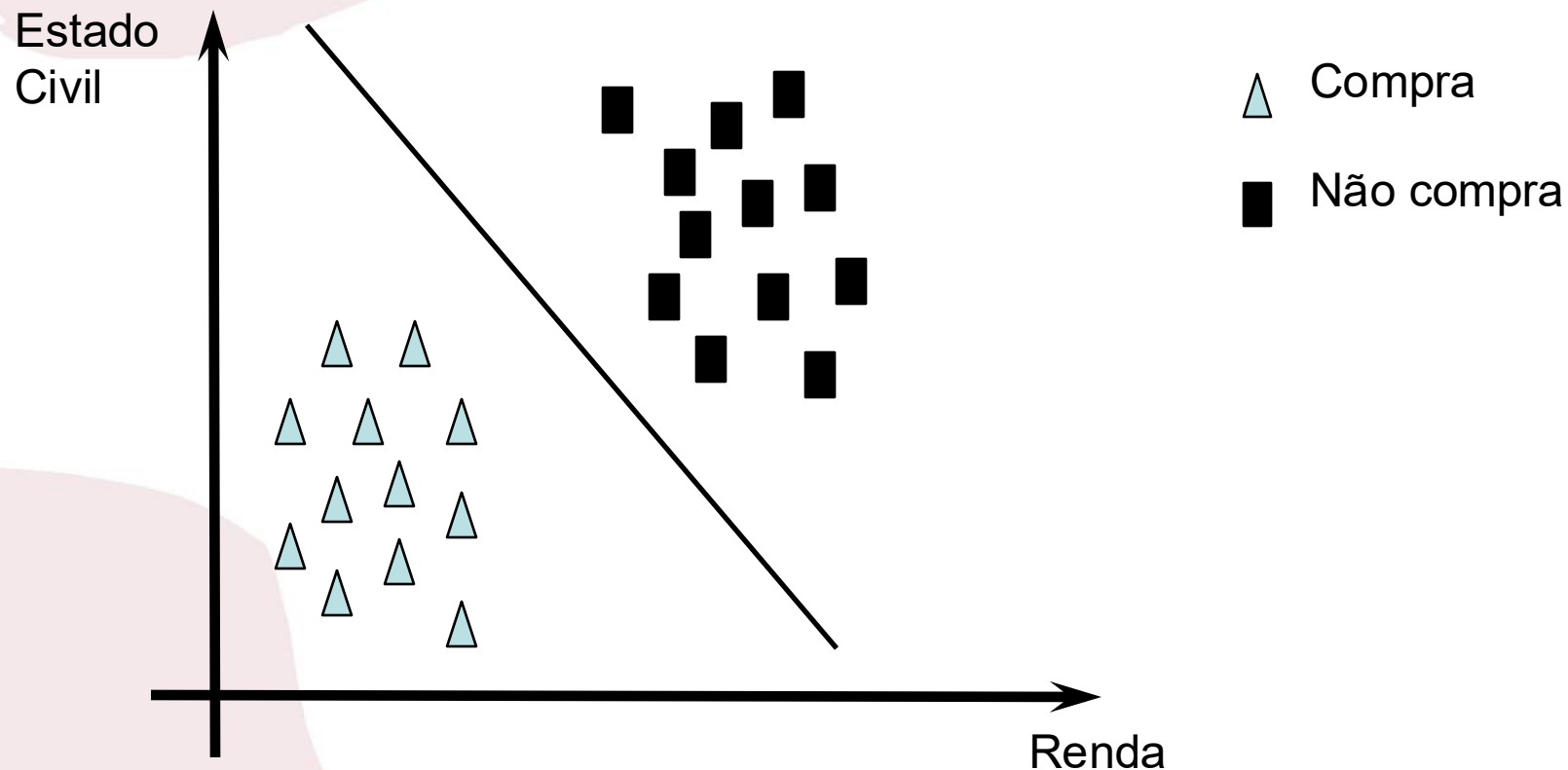


Neurônio McCulloch-Pitts (MCP)

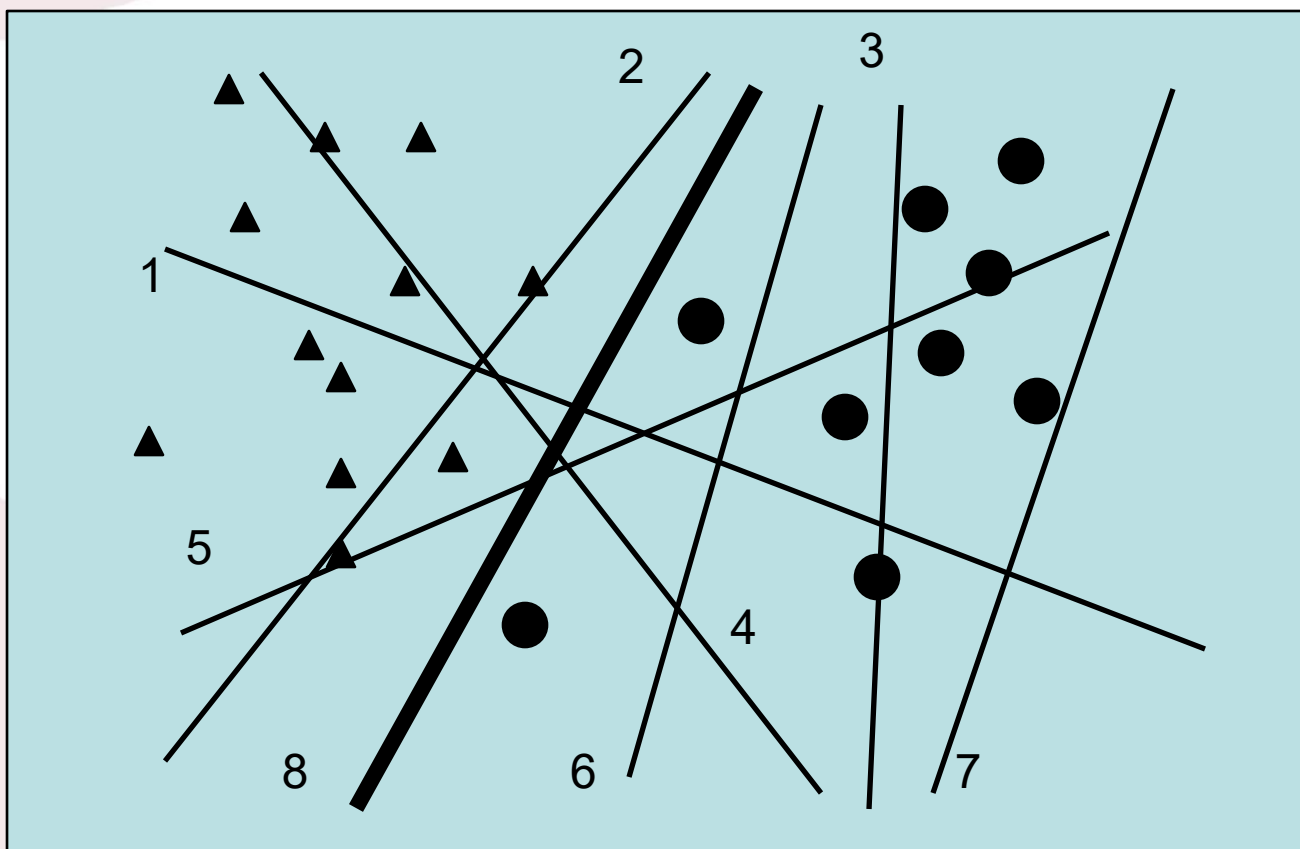


$$y = f_h \left[\sum_{i=1}^n w_i x_i - \theta \right]$$

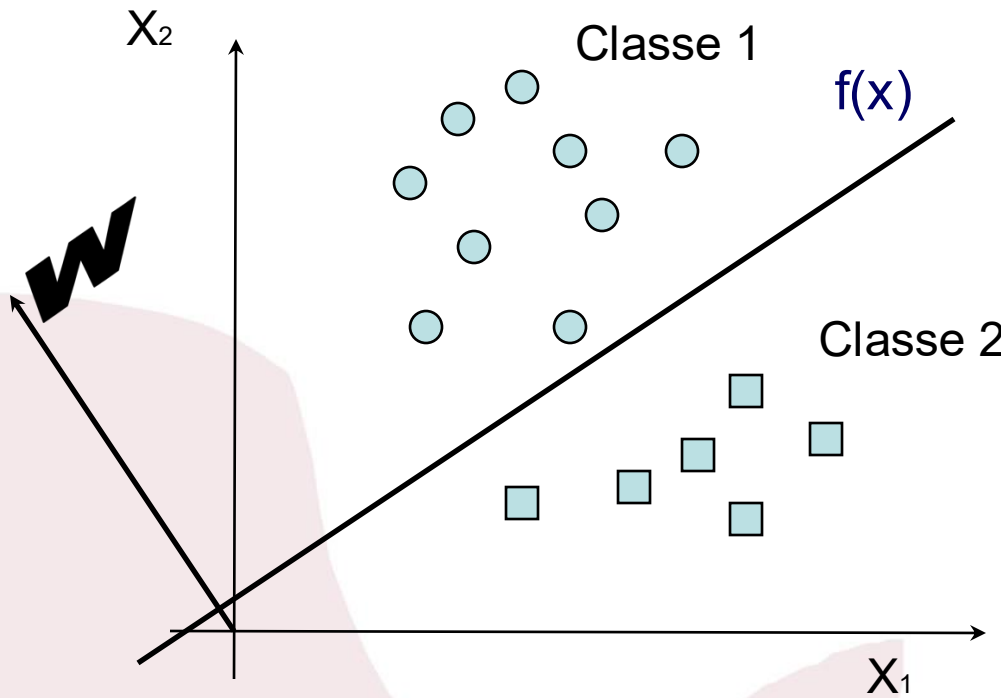
Reconhecimento de Padrões



Visualização do Treinamento



Visão Matemática do MCP



$$f(x) = \sum w_i \cdot x_i - \theta$$

$$f(x) = (|W| \cdot |X| \cos \phi) - \theta$$

Considere o ponto onde

$$f(x) = 0:$$

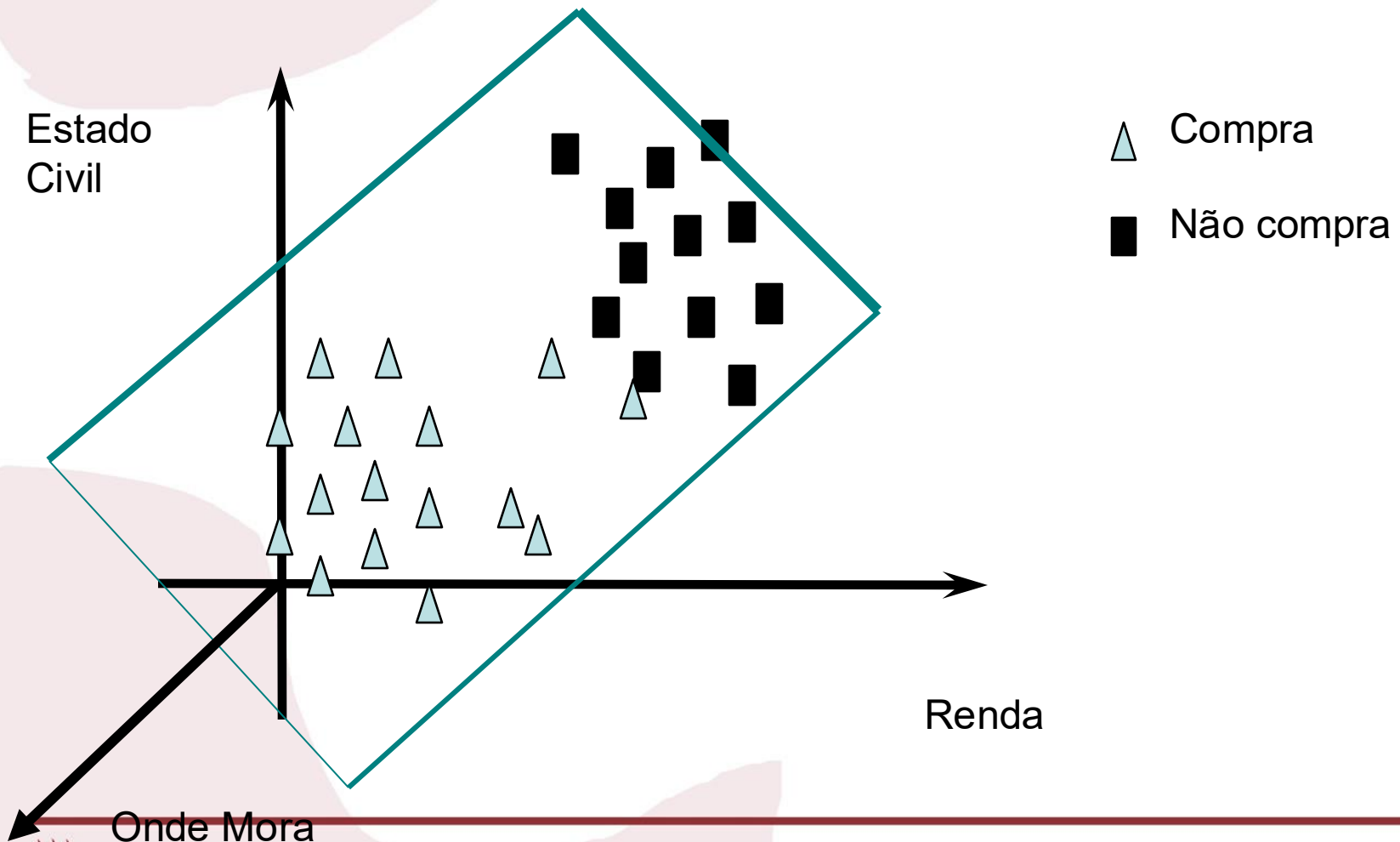
$$w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 - \theta = 0$$

$$x_2 = -w_1/w_2 \cdot x_1 + \theta / w_2$$

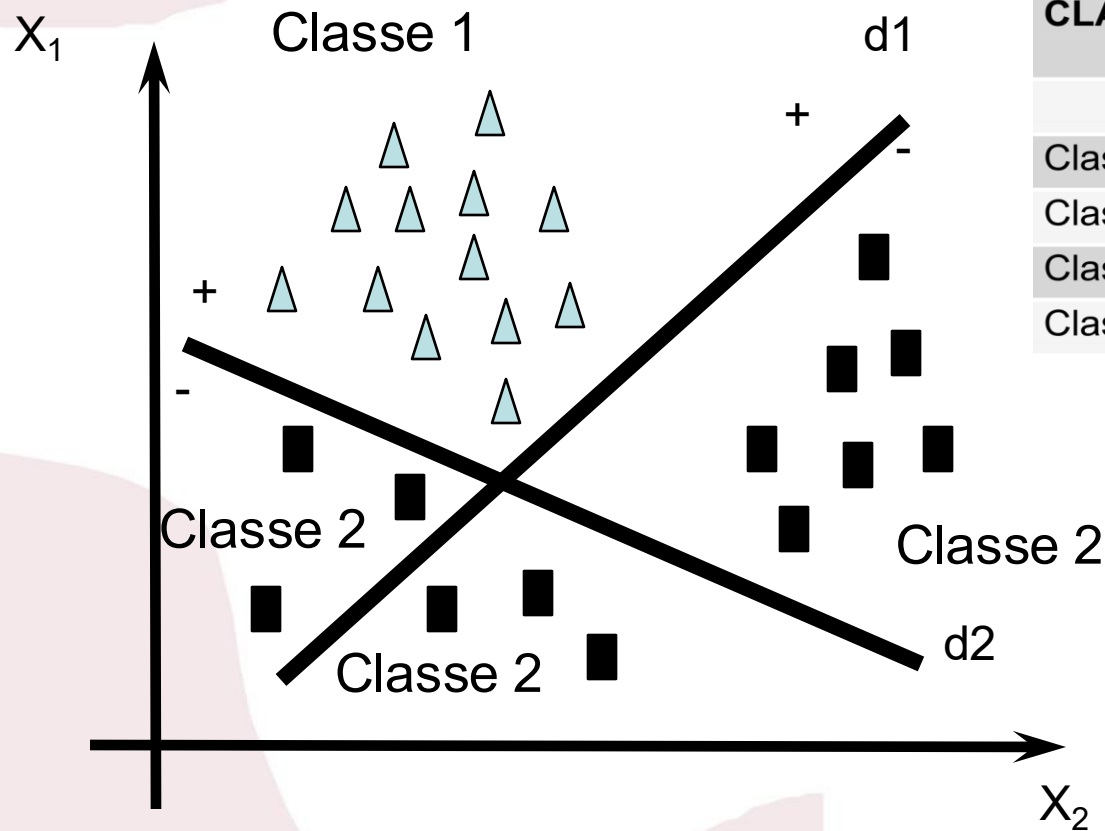
↓

$$(y = m \cdot x + c)$$

Reconhecimento de Padrões

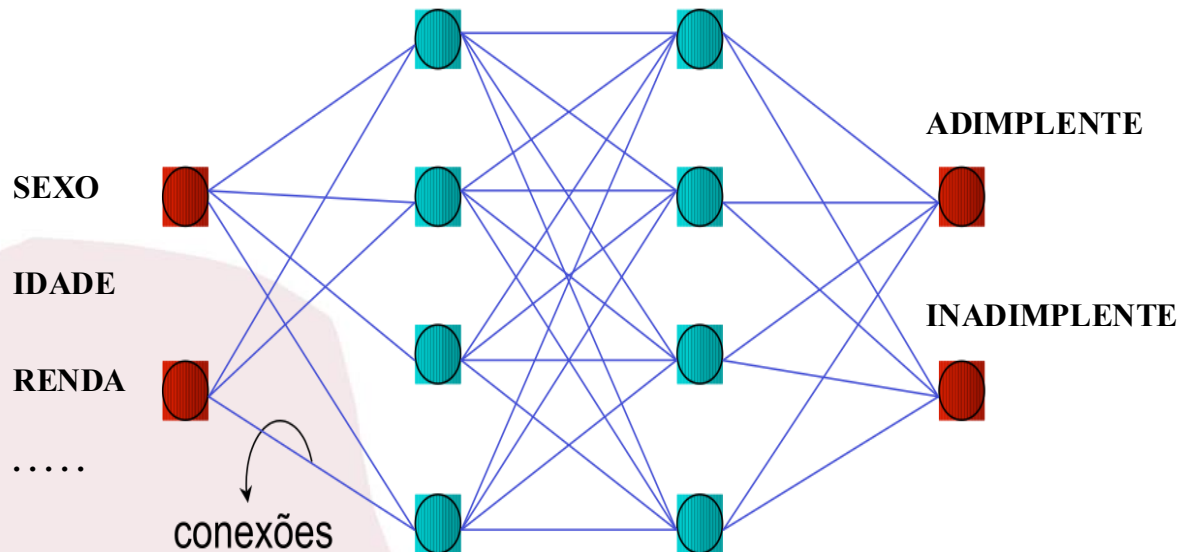


Classificadores lineares



CLASSIFICAÇÃO	SINAL DA LINHA DE DECISÃO	
	d1	d2
Classe 1	+	+
Classe 2	+	-
Classe 2	-	+
Classe 2	-	-

Como Funciona uma Rede Neural ?



- Solução baseada na estatística dos dados
- Capacidade de estabelecer relações entre grande quantidade de variáveis

Aplicações

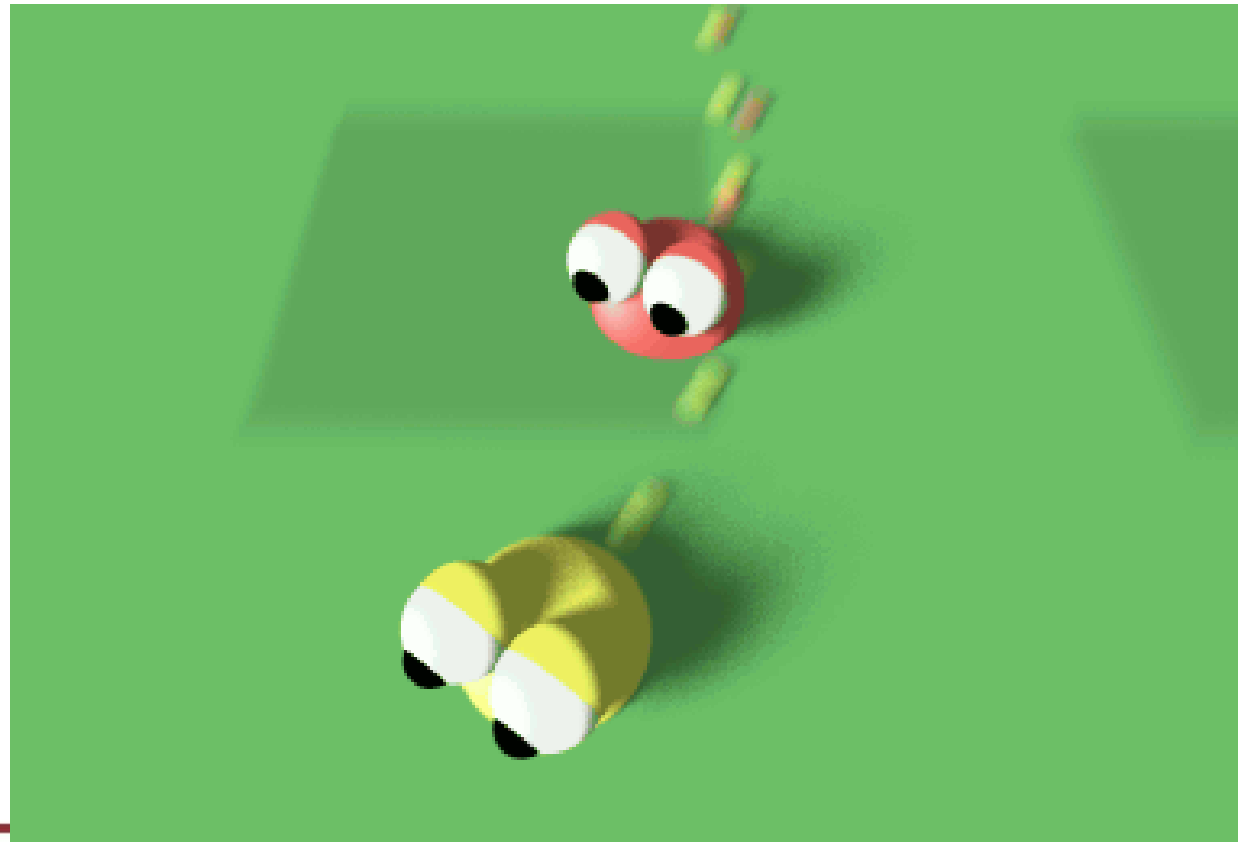
Animação Facial



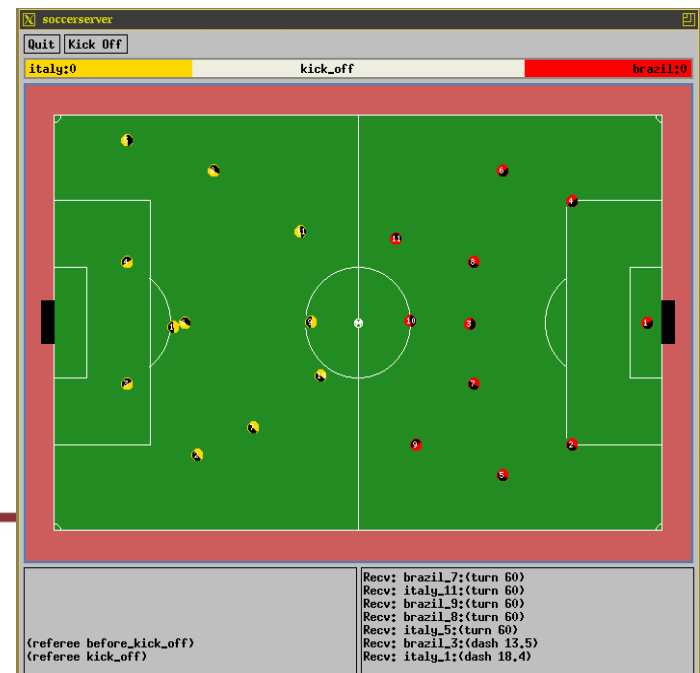
Animação Vida Artificial



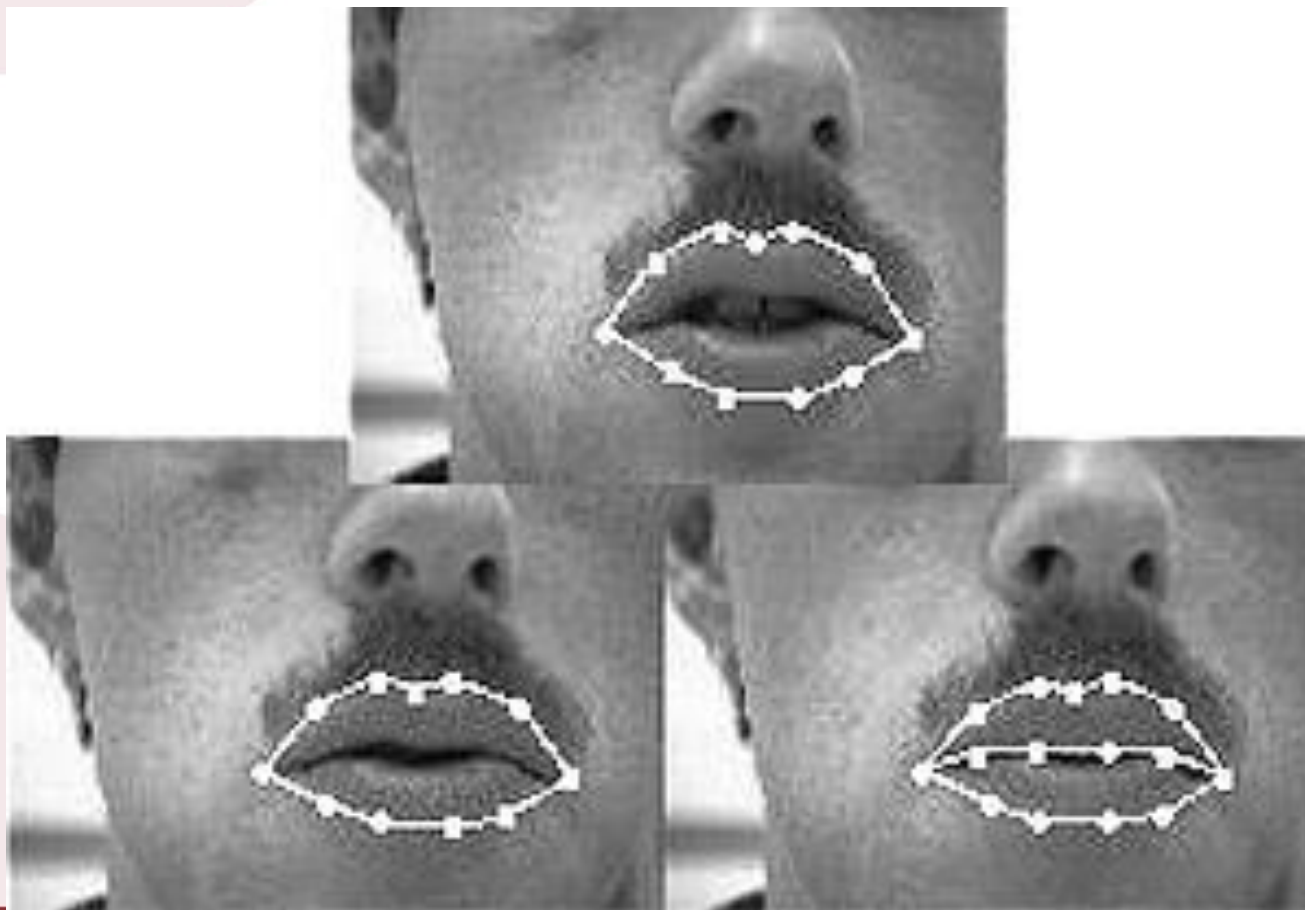
Organismos Evolutivos: Controle de Perseguiçã o e Fuga



■ Robótica ...



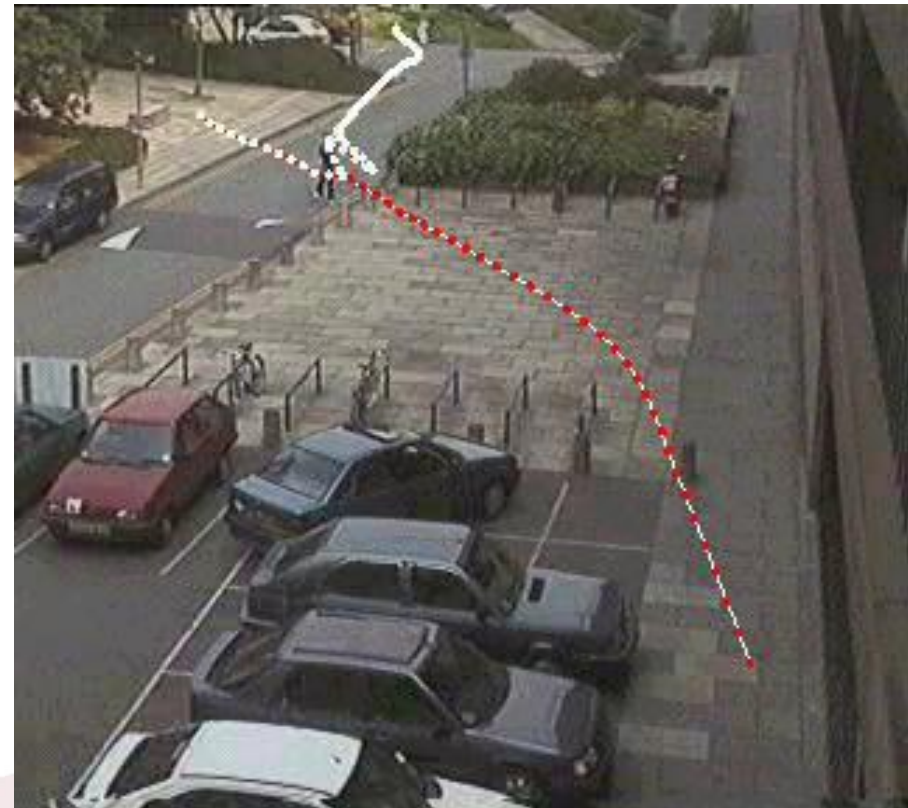
Leitura Labial



Conversão de Sons para Imagens



Estimação de Trajetórias para Reconhecimento de Eventos



Monitoramento e Segurança



Realidade Virtual



Produção de Jogos e Histórias Interativas



The Sims



FIFA Soccer

Busca de Informação na Web



Google™ [Pesquisa Avançada](#) [Preferências](#) [Ferramentas de Idioma](#)

☒ Pesquisar na Web ☐ Pesquisar páginas em Português

Web | [Imagens](#) | [Grupos](#) | [Diretório](#)

Pesquisa de "**artificial intelligence**" na Web. Resultados **1 - 10** sobre **1,170,000**. A pesquisa
Dica: Na maioria dos navegadores, basta teclar Enter em vez de clicar no botão de pesquisa.

[MIT Artificial Intelligence Lab](#) - [[Traduzir esta página](#)]

... The **Artificial Intelligence** Laboratory has been an active entity at MIT in one form or another since at least 1959. Our goal is ...

Descrição: Aiming to understand the nature of **intelligence**, to engineer systems that exhibit such **intelligence**...

Categoria:

[Computers](#) > [Artificial Intelligence](#) > [Academic Departments](#)

www.ai.mit.edu/ - 22k - [Em cache](#) - [Páginas Semelhantes](#)

Links Patrocinados

[Will robots ever think?](#)

Here are the main models of cognition, so judge for yourself.

www.smithsrisca.demon.co.uk/

Interesse:

[Veja a sua mensagem](#)



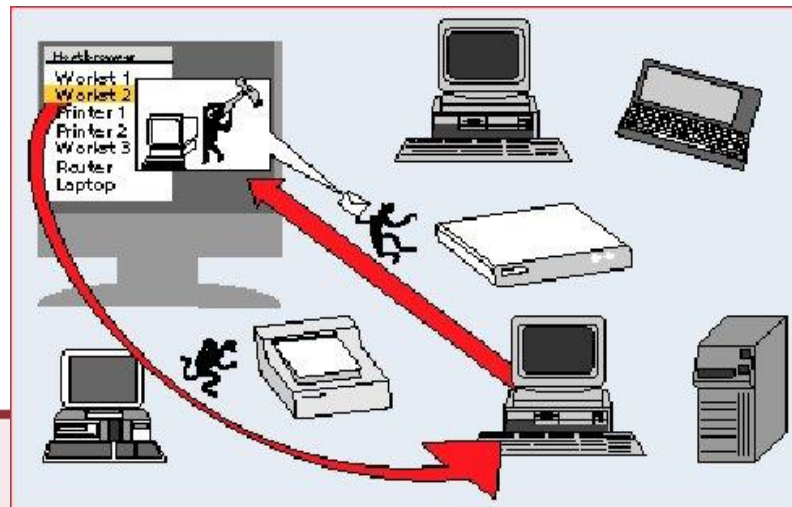
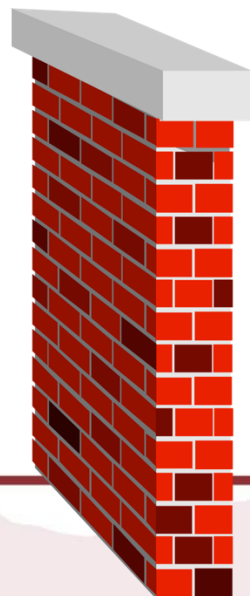
Previsão

- Como prever o valor do dólar amanhã?
- Que dados são relevantes? Há comportamentos recorrentes?



Detecção de Intrusão e Filtragem de Spam

- Como saber se uma mensagem é lixo ou de fato interessa?
- Como saber se um dado comportamento de usuário é suspeito e com lidar com isto?



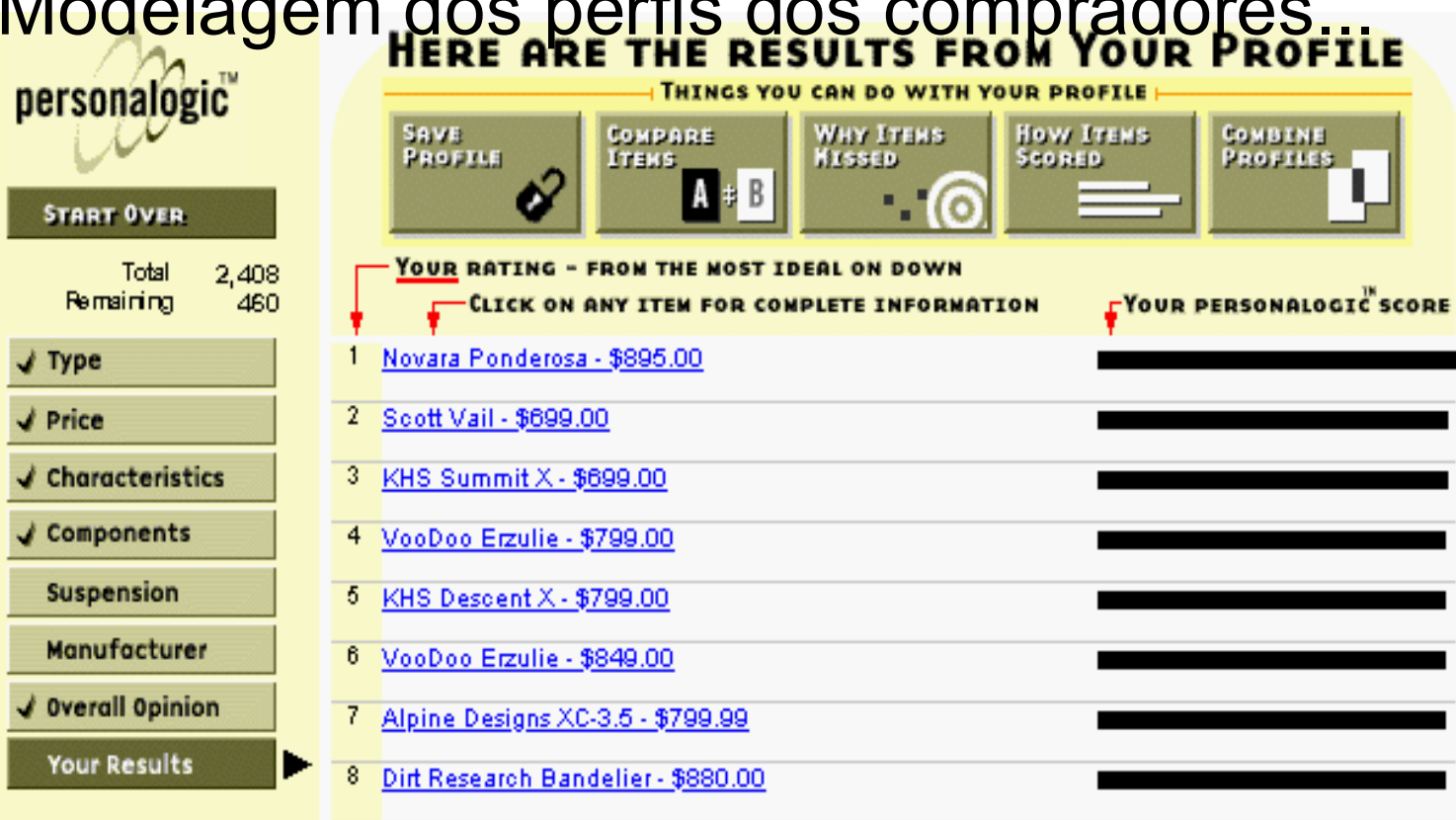
Sistemas de Controle

- Como breicar o carro sem as rodas deslizarem em função da velocidade, atrito, ...
- Como focar a câmera em função de luminosidade, distância, ...
- Como ajustar a temperatura em função da quantidade de roupa, fluxo de água, ...



Recomendação de produtos

- Recomendações personalizadas de produtos...
- Modelagem dos perfis dos compradores...



personalogic™

START OVER

Total 2,408
Remaining 460

- ✓ Type
- ✓ Price
- ✓ Characteristics
- ✓ Components
- Suspension
- Manufacturer
- ✓ Overall Opinion
- Your Results**

HERE ARE THE RESULTS FROM YOUR PROFILE

THINGS YOU CAN DO WITH YOUR PROFILE

- SAVE PROFILE
- COMPARE ITEMS A # B
- WHY ITEMS MISSED
- HOW ITEMS SCORED
- COMBINE PROFILES

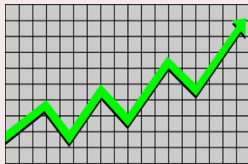
YOUR RATING - FROM THE MOST IDEAL ON DOWN

CLICK ON ANY ITEM FOR COMPLETE INFORMATION

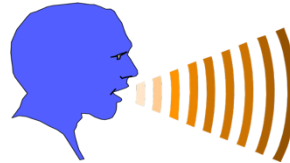
YOUR PERSONALOGIC™ SCORE

1	Novara Ponderosa - \$895.00	
2	Scott Vail - \$699.00	
3	KHS Summit X - \$699.00	
4	VooDoo Erzulie - \$799.00	
5	KHS Descent X - \$799.00	
6	VooDoo Erzulie - \$849.00	
7	Alpine Designs XC-3.5 - \$799.99	
8	Dirt Research Bandelier - \$880.00	

Outras Aplicações



Análise de mercado



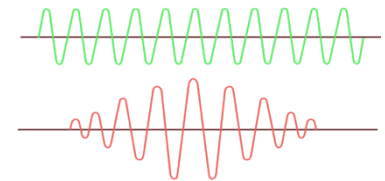
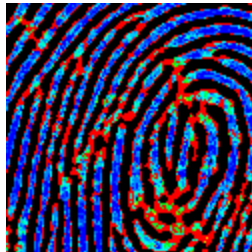
Proc. voz



Data mining



Análise de crédito



Proc. sinais



Previsão séries

Luciana de Sales Maciel



Diagnose médica



Det. fraudes



Rec. odores



Interfaces 42

cin.ufpe.br



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE PERNAMBUCO