



Introdução Inteligência Computacional

Profa. Dra. Ana Paula Abrantes de Castro e Shiguemori

anapaula.acs@ifsp.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFSP

Dr. Elcio Hideiti Shiguemori

elcio@ieav.cta.br

Instituto de Estudos Avançados - IEAv



Apresentação Professora



- Nome:
 - Ana Paula Abrantes de Castro e Shiguemori
- Biografia
 - Graduada em Engenharia da Computação pela UBC;
 - Mestre em Computação Aplicada pelo INPE (2003);
 - Doutora em Computação Aplicada pelo INPE (2009);
- Áreas de Interesse
 - Redes Neurais Artificiais;
 - Lógica Nebulosa;
 - Processamento Digital de Imagens
 - Navegação Autônoma
 - Robótica



- **Doutorado em Computação Aplicada**

- *Título:* Restauração de Imagens com operadores modelados por redes neurais artificiais.

- **Mestrado em Computação Aplicada**

- *Título:* Abordagens por Redes Neurais para Detecção de Bordas em Navegação Autônoma por Imagens

- **Graduação em Engenharia da Computação**

- *Título:* Navegação Autônoma por Imagens com Lógica Nebulosa.

A Apresentação Alunos

- Qual o seu nome?
- De onde você é?
- Qual a sua ocupação?
- E porque você resolveu fazer computação?
- Do que você mais gosta em computação?



Introdução a Inteligência Computacional

Curso: Análise e Desenvolvimento de Sistemas
4º. Semestre - IICl4 – 4 aulas Semanais



Ementa

- A disciplina aborda uma visão detalhada e comparativa das abordagens “não simbólicas” de Inteligência Artificial, também conhecidas 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.
- Na conexionista são estudados vários modelos de redes, descrevendo as características, formas de aprendizado e aplicações.
- Na evolutiva são apresentados e comparados diferentes algoritmos evolucionários.
- Na nebulosa é estudada como uma ferramenta para manipulação de conhecimento incerto na solução de vários problemas.

- Introduzir conceitos básicos:
 - Redes Neurais
 - Algoritmos Genéticos
 - Lógica Nebulosa;
- Exemplificar a modelagem e aplicação em problemas reais;
- Apresentar softwares de ensino próprios (ICADEMO, WinGenesis, Fuzzy Rules e Cluster Analysis)
- Apresentar softwares comerciais (Evolver, WEKA e MATLAB/Toolboxes de RNs e LN).

- Introdução à Inteligência Computacional
- Abordagens da Inteligência Artificial
- Abordagem Conexionista
- Abordagem Evolucionária
- Lógica Nebulosa

- HAYKIN, Simon. **Redes Neurais: Princípios e Práticas**. Bookman.
- MEDEIROS, L.F. **Inteligência Artificial Aplicada: uma abordagem introdutória**. São Paulo: Intersaberes.
- YAZDANBAKHSH, O. ; DICK, S. A systematic review of complex fuzzy sets and logic. **Fuzzy Sets and Systems**, Vol.338.

A Bibliografia Complementar

- BRAGA, A.P. et. al. **Redes Neurais Artificiais: Teoria e Prática**. Editora LTC, Rio de Janeiro.
- JOHAR, A.; JAIN, S.; GARG, P. Transit network design and scheduling using genetic algorithm – a review. **An International Journal of Optimization and Control**, Vol.6(1).
- LIU, D. Artificial Intelligence Review. **An International Science and Engineering Journal**. Springer.
- LUGER, G. F. **Inteligência Artificial**. São Paulo: Pearson.
- SCHMIDHUBER, J. Deep learning in neural networks: An overview. **Neural networks**, vol.61.

A Estratégia de Trabalho

- A disciplina será desenvolvida expositivas, sendo incentivada a participação dos alunos nos questionamentos e discussões apresentadas, acompanhadas de metodologias que privilegiam a integração entre teoria e prática, entre eles:
 - estudos de casos
 - elaboração de trabalhos práticos
 - e produção de textos

A Estratégia de Trabalho

- Pelo menos três avaliações contínuas e diversificadas no semestre: exercícios, provas escritas, avaliações escritas, avaliações orais, trabalhos, relatórios, projetos, auto-avaliação, fichas de observação, etc.
 - Provas escritas individuais e sem consulta (PE)
 - Exercícios em sala de aula e pesquisas teóricas (ES)
 - Desenvolvimento do projeto prático (PP)

A Estratégia de Trabalho

- Pelo menos três avaliações contínuas e diversificadas no semestre: exercícios, provas escritas, avaliações escritas, avaliações orais, trabalhos, relatórios, projetos, auto-avaliação, fichas de observação, etc.
 - Provas escritas individuais e sem consulta (PE)
 - Exercícios em sala de aula e pesquisas teóricas (ES)
 - Desenvolvimento do projeto prático (PP)

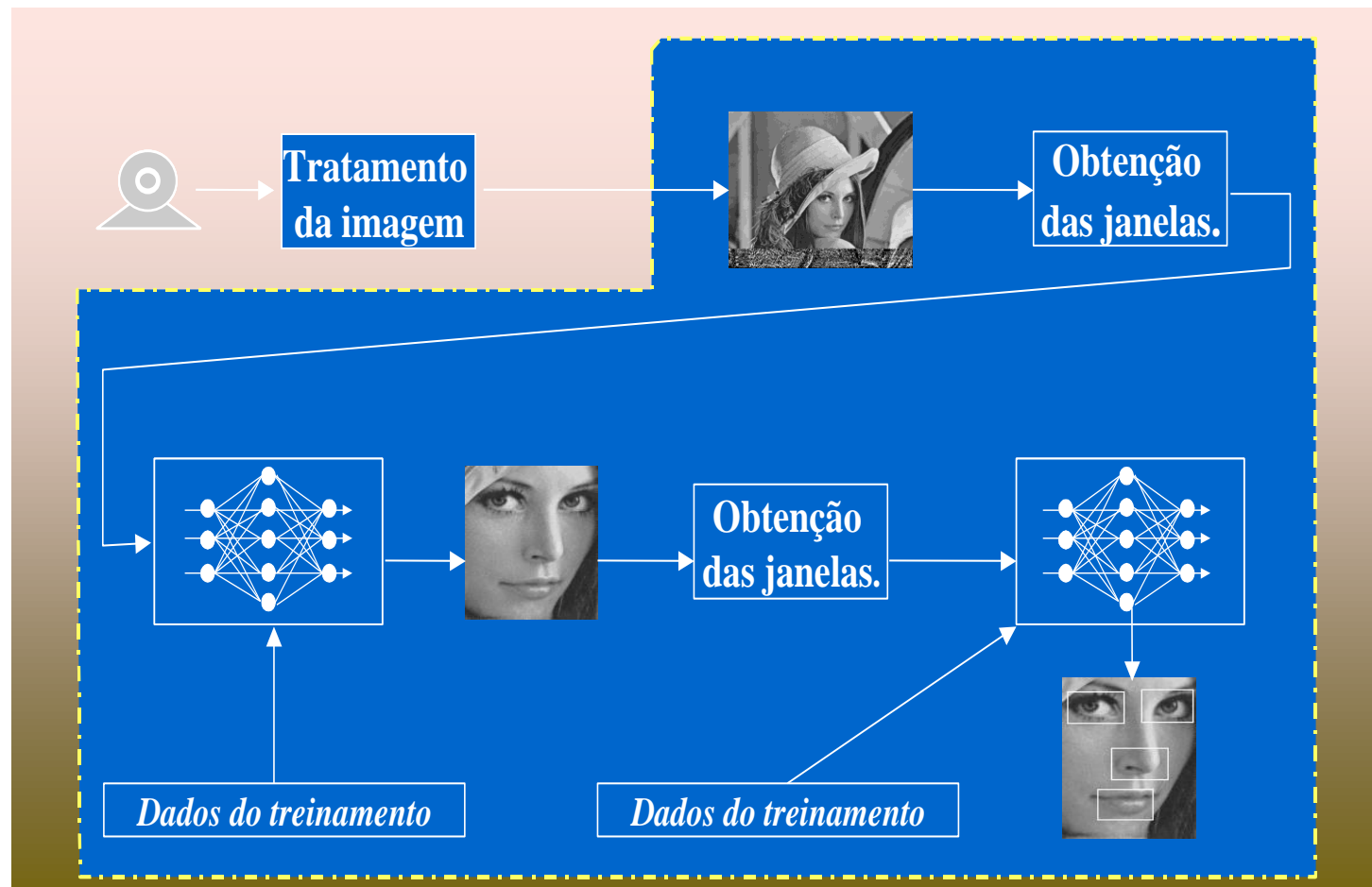
- Combinar técnicas de Inteligência Computacional em aplicações:
 - engenharia
 - engenharia aeroespacial
 - sensoriamento remoto
 - problemas inversos
 - dados médicos
 - imagens aéreas
 - imagens médicas
 - análise de bens



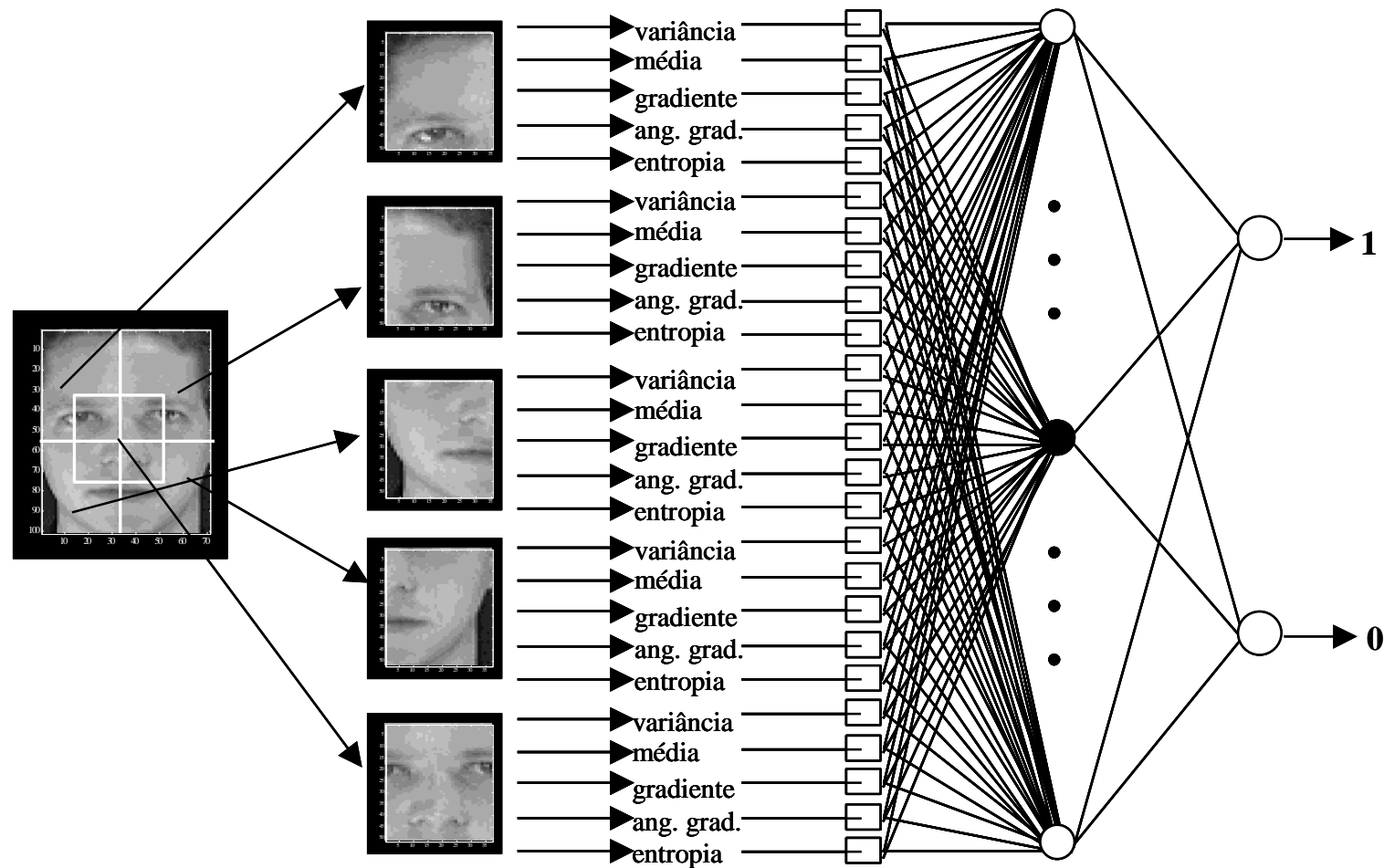
Motivação



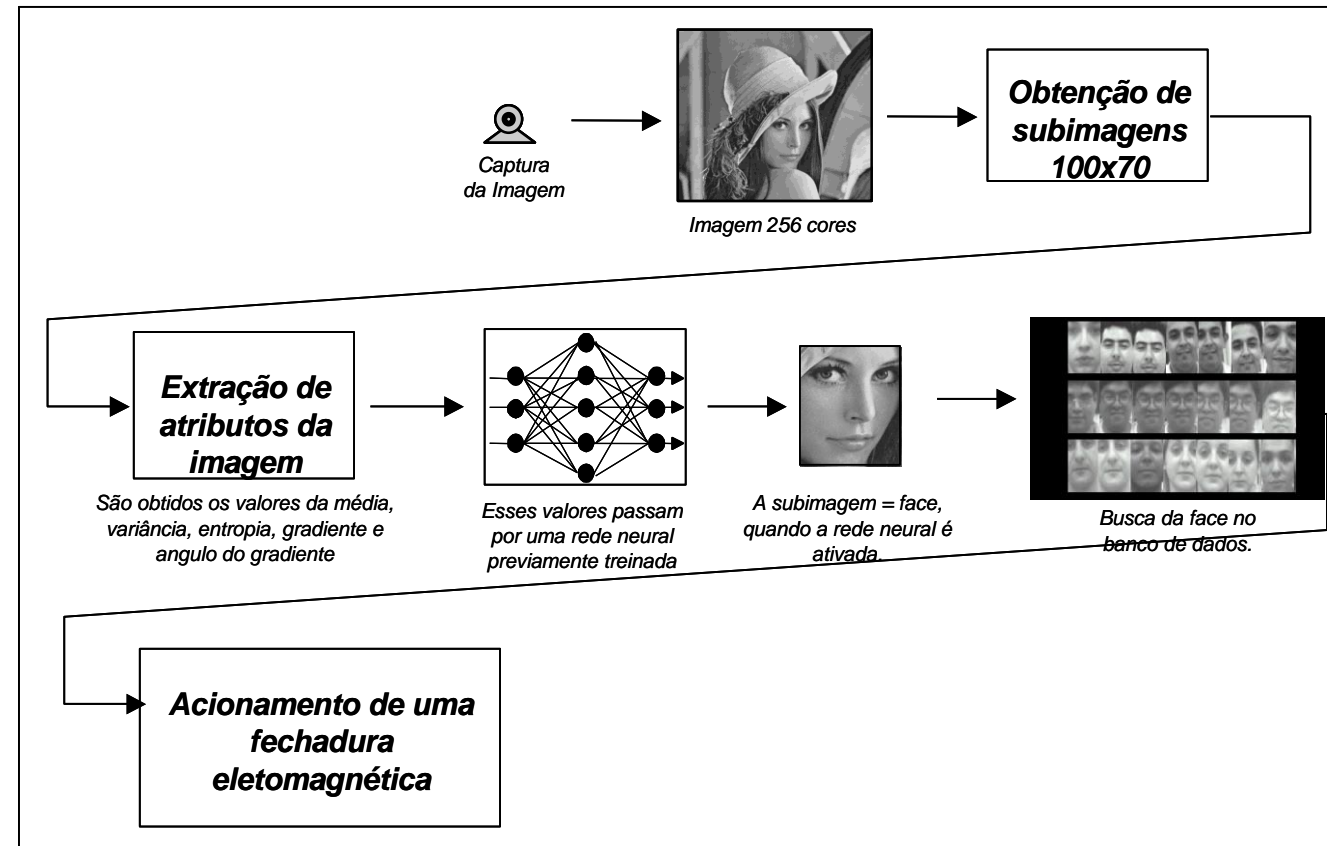
Reconhecedor de Faces



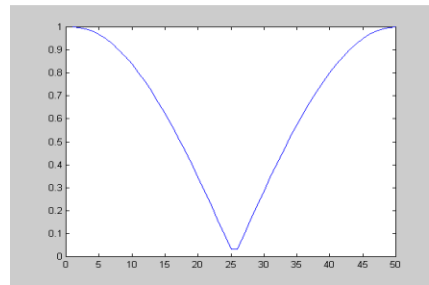
Reconhecedor de Faces



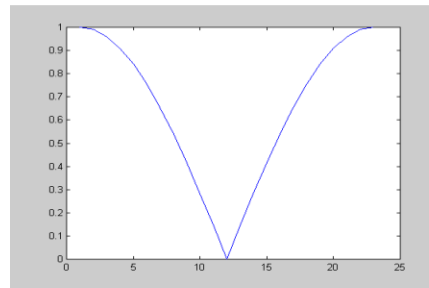
A Sistema de Controle de Acesso



Recuperação de Perfil de Temperatura

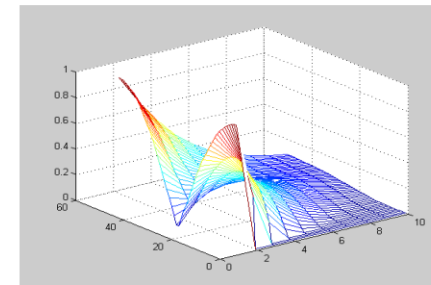


Perfil da Temperatura

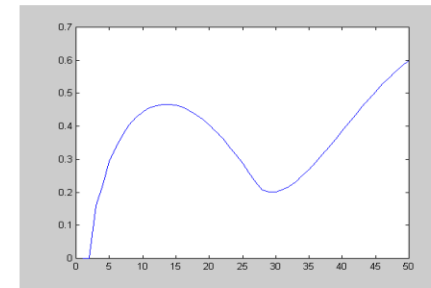


Perfil da Temperatura

PROBLEMA DIRETO K

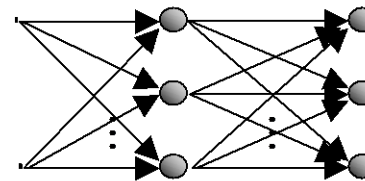


Distribuição da Temperatura

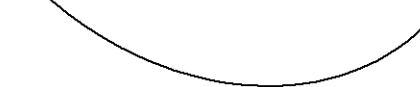


Temperatura medida no sensor no ponto 0.025

...

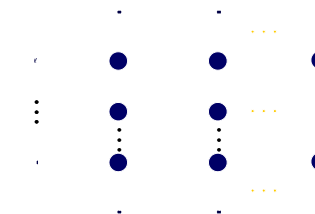


PROBLEMA INVERSO K^{-1}



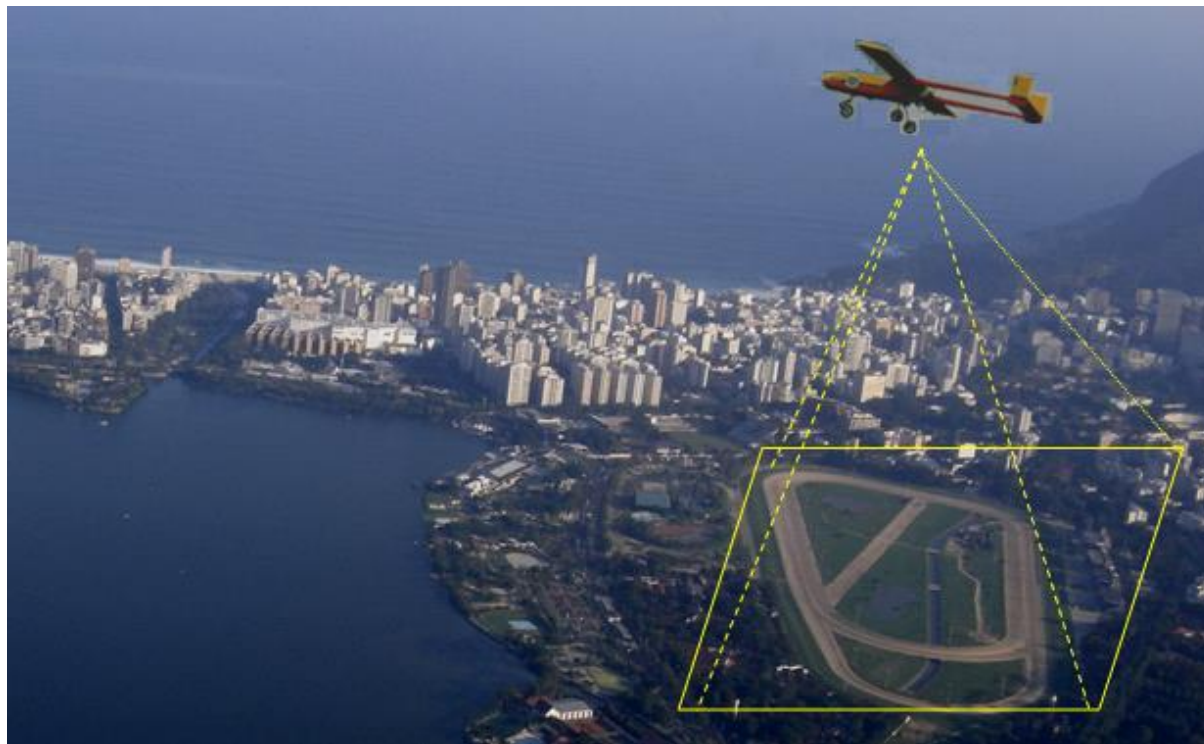


Recuperação de Dados Atmosféricos





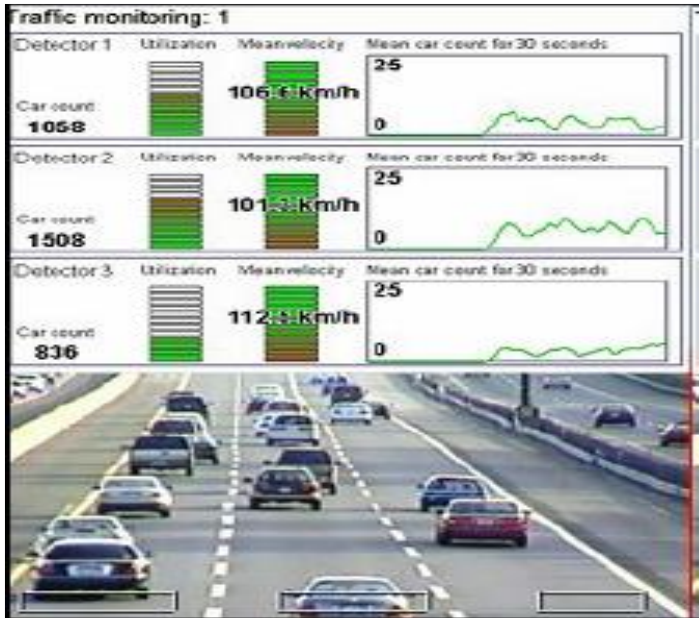
Navegação Área Autônoma



A Detecção de Bordas

Processamento de Imagens

É uma ferramenta importante no processo de análise de imagens;



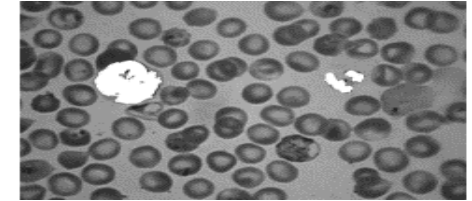
Monitoramento de tráfego



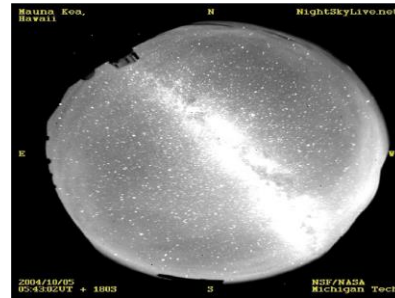
Automação industrial



segurança



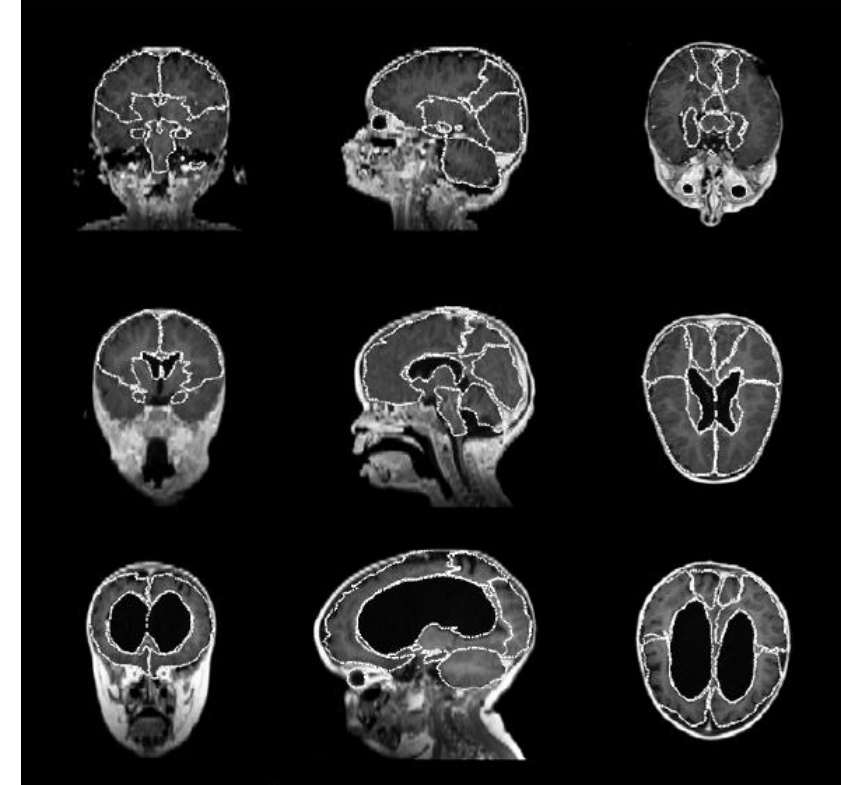
biologia



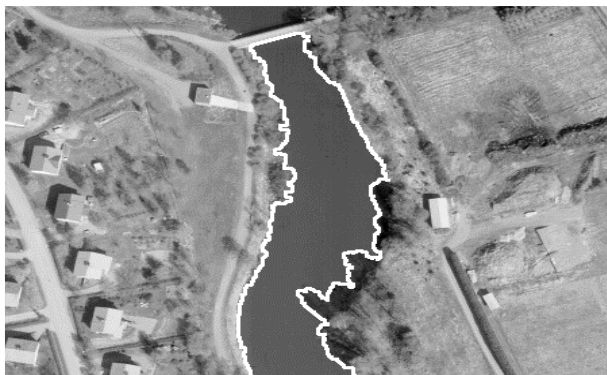
astronomia



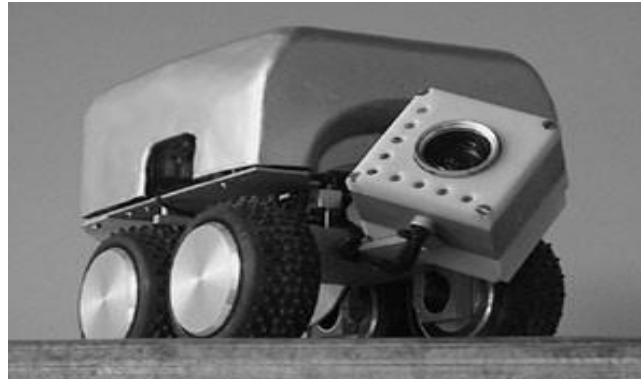
área militar



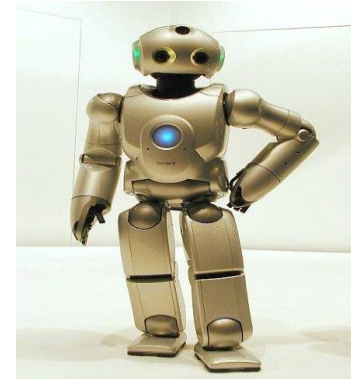
medicina



sensoriamento remoto

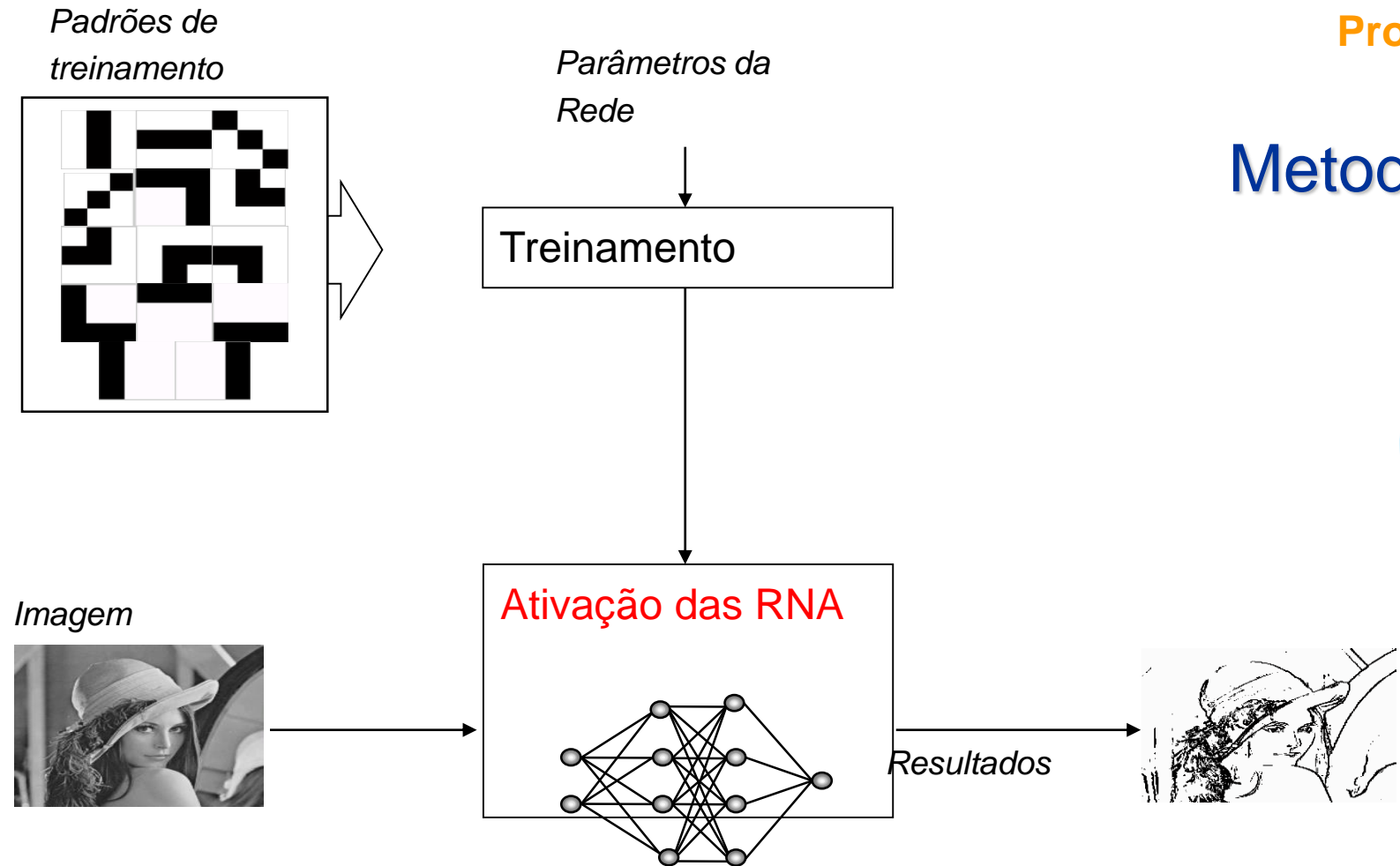


navegação autônoma



robótica

A RNAs em Detecção de Bordas

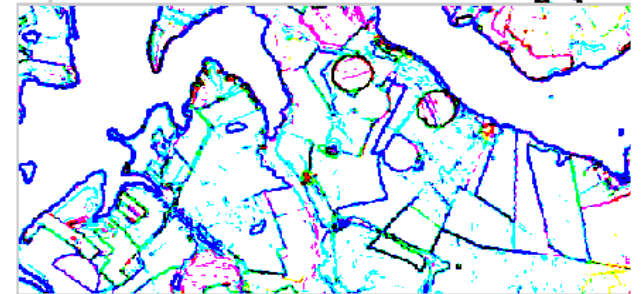
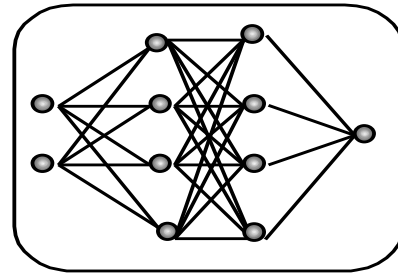
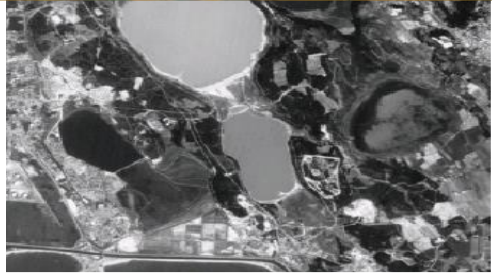
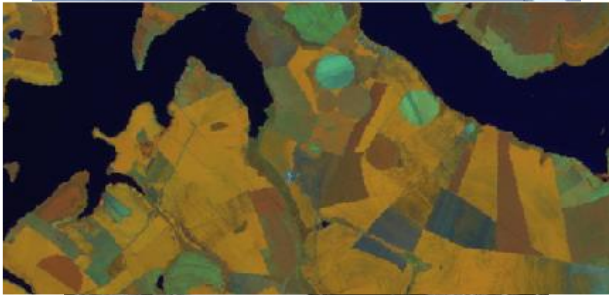


Processamento de Imagens

Metodologia

Análise dos resultados

Generalização da RNA



A RNAs Implementadas

▶ Aprendizagem supervisionada

- RPMC
 - RBF
 - LVQ 1
 - LVQ2
- } Correção do erro
- } Competitiva

▶ Aprendizagem não-supervisionada

- ART 1
 - ART 2
 - Maxnet
 - BAM
 - FAM
- } Competitiva
- } Hebbiana

Resultados - 26 padrões e Limiar de variância =50

Fonte: Gleriani, 2004

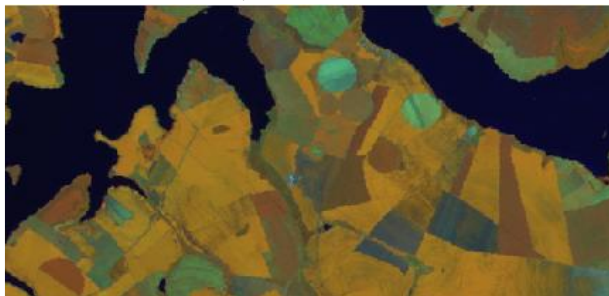
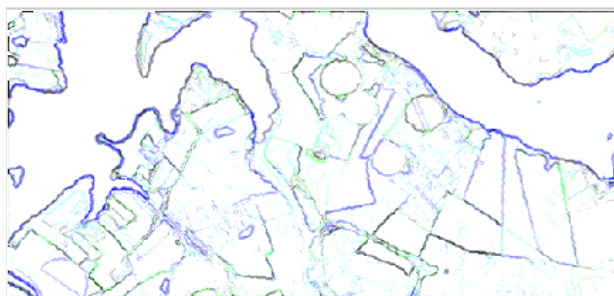


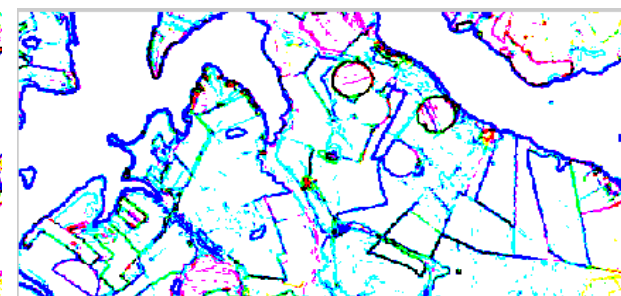
Imagem Original



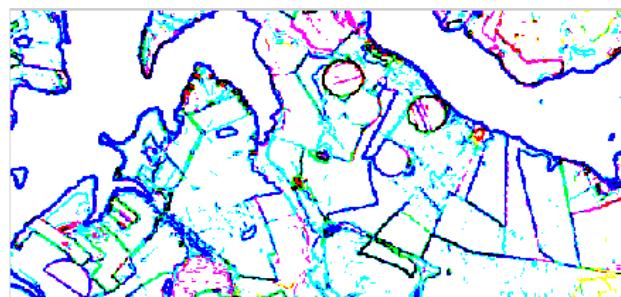
Canny



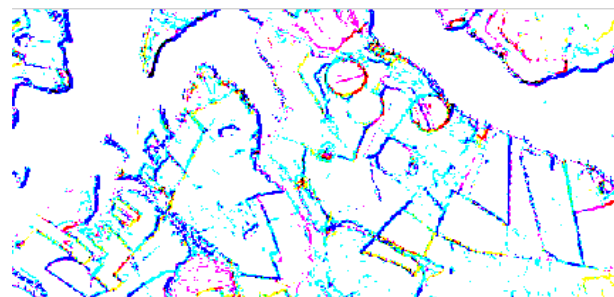
Canny Binarizado



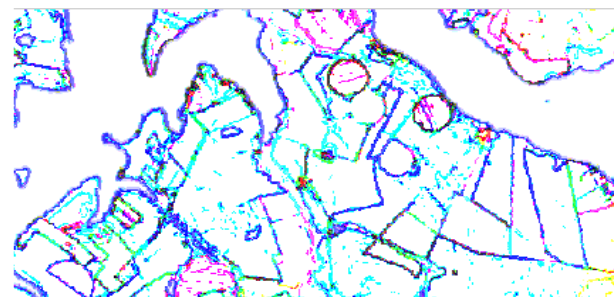
RPMC



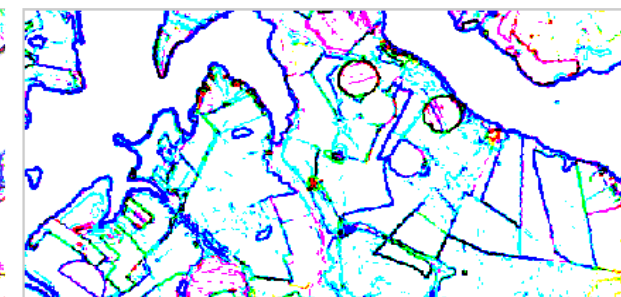
BAM



ART 1



ART 2



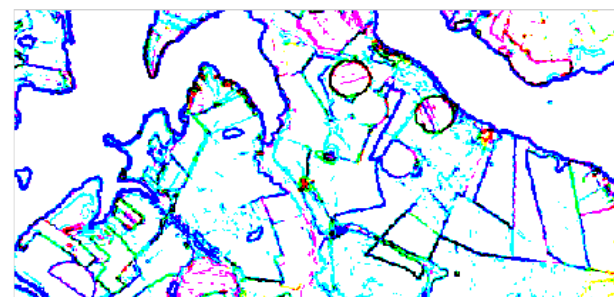
RBF



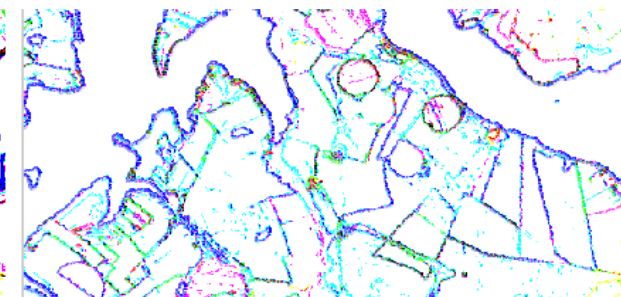
LVQ 1



LVQ 2



FAM



Maxnet



Restauração de Imagens

- ▶ Obtenção da imagem ideal a partir da versão degradada

Objetivos:

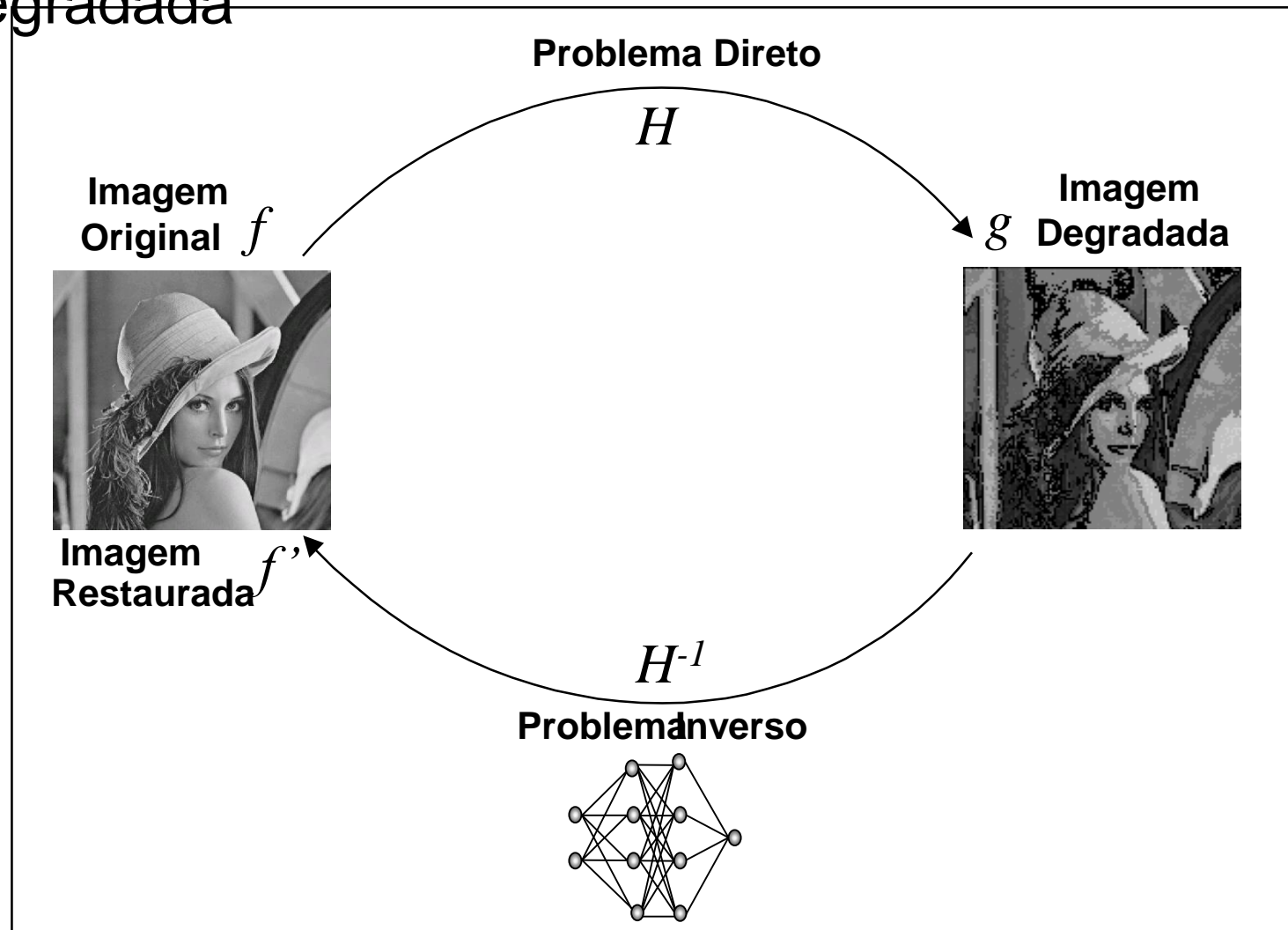
- ▶ Melhoria de qualidade nas imagens para visualização e interpretação
- ▶ Remoção (minimização) de ruído

Técnicas:

- ▶ Clássicas: Wiener, Filtragem Inversa e Mediana (Gonzalez et. al.).
- ▶ Neural: Abordagem Multiscale (Castro et. al. 2008)

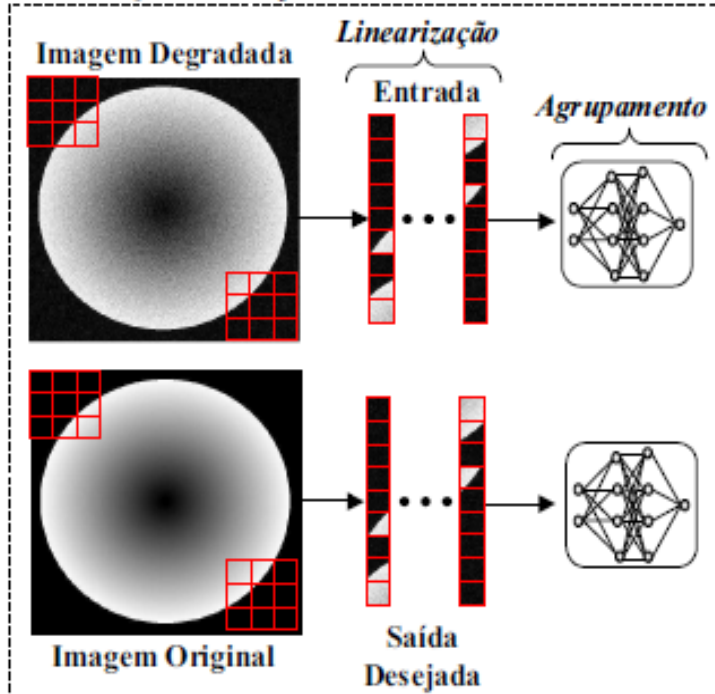
A Abordagem Inversa

- Recuperar uma imagem a partir de sua versão degradada

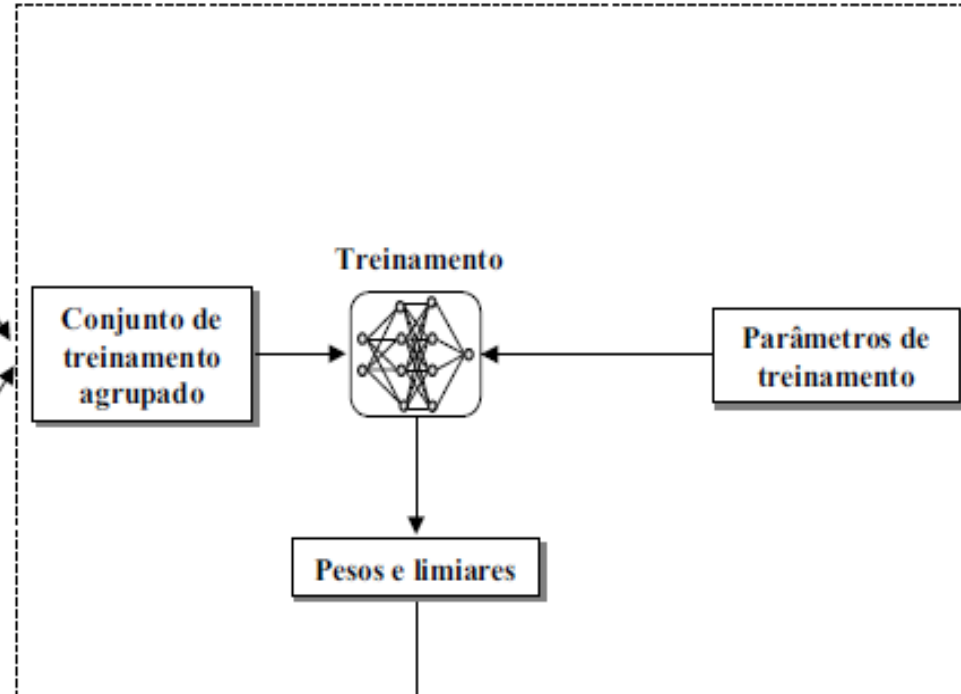


Restauração da Imagem

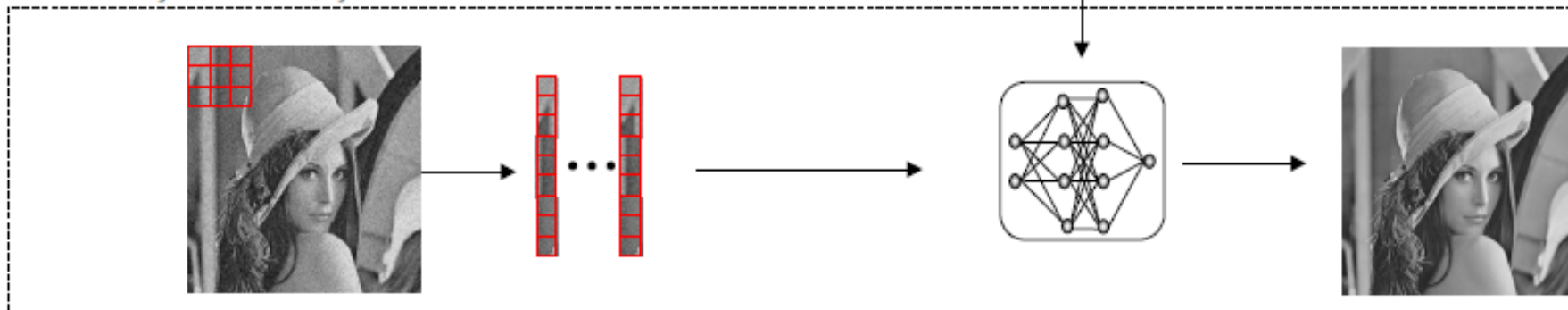
I – Geração do Conjunto de Treinamento



II – Treinamento da Rede Neural

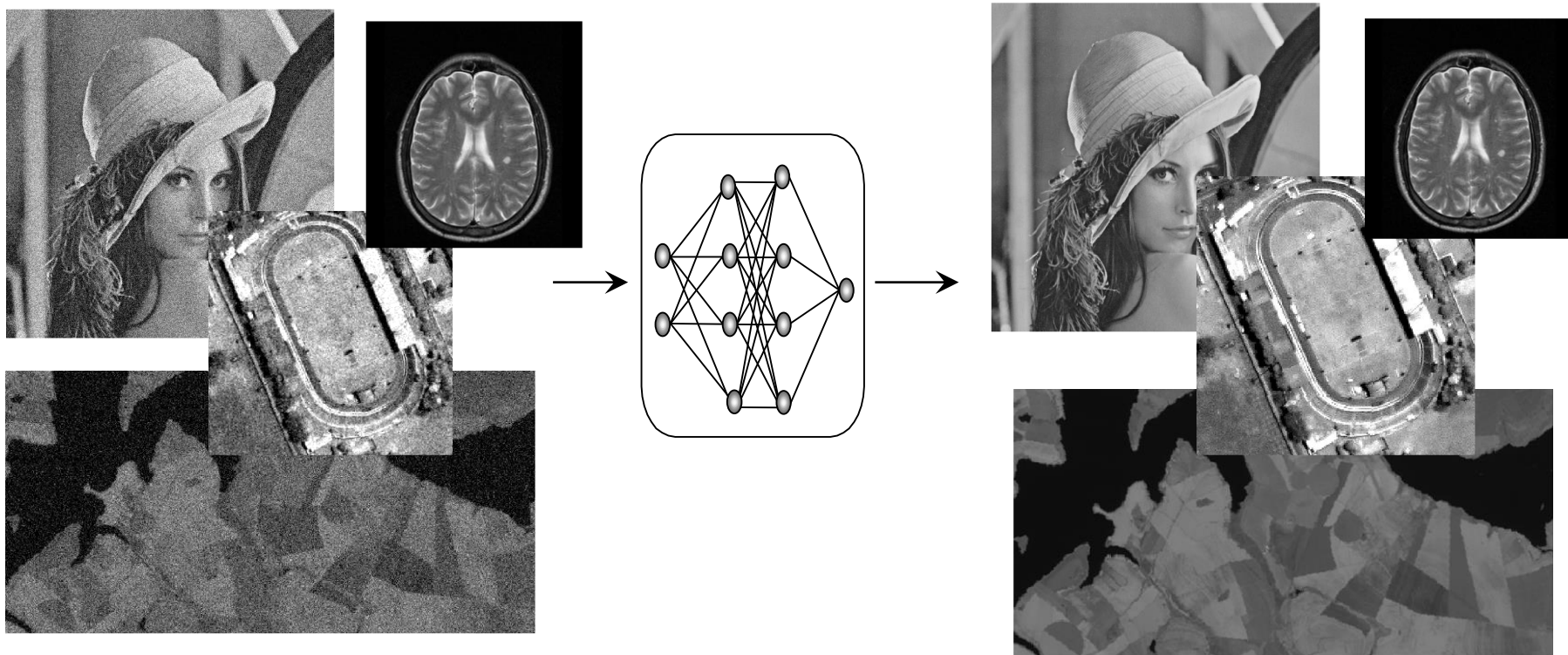


III – Validação/Generalização

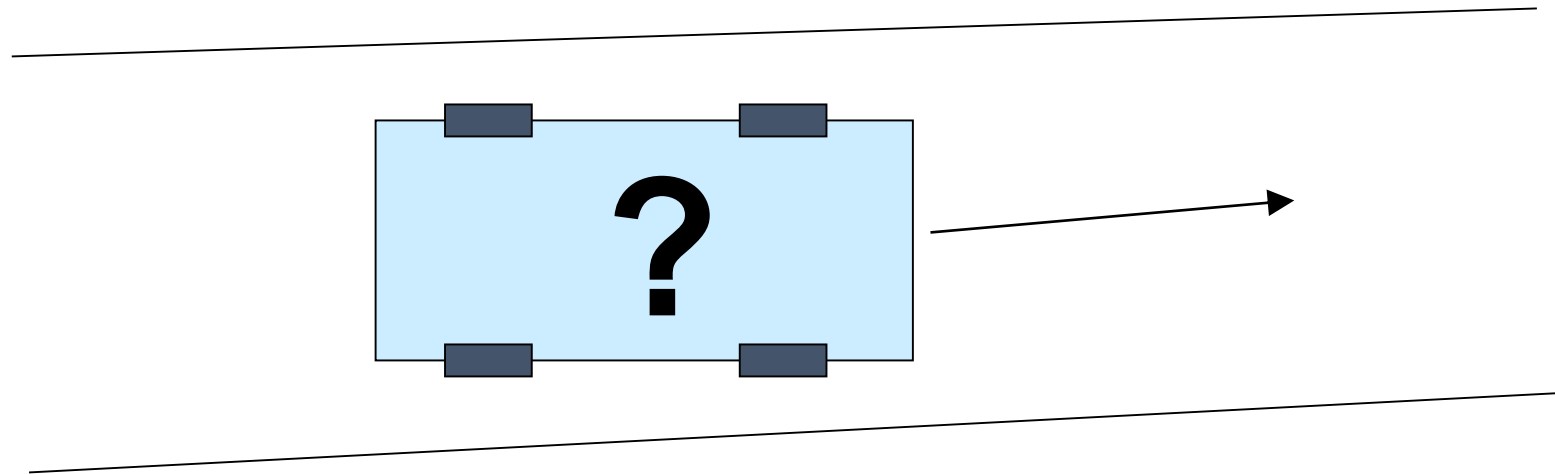




Resultado



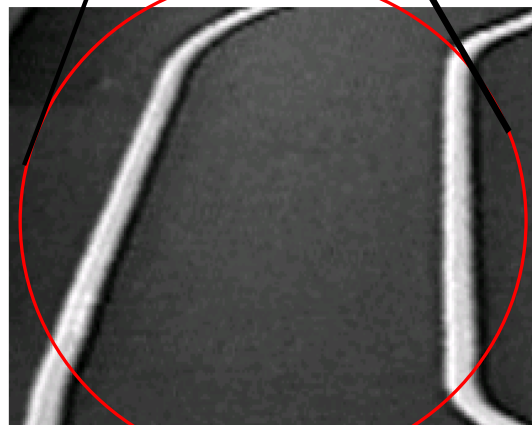
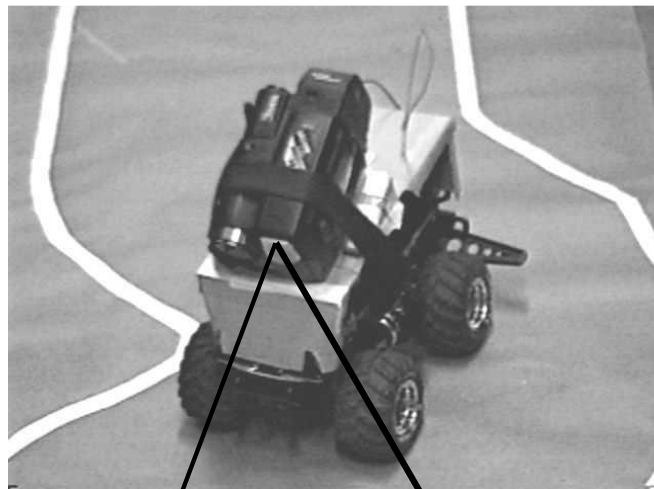
› **Objetivo:** Manter um veículo em movimento em uma trajetória desejada, sem intervenção de operadores externos.



› **Necessidades:**

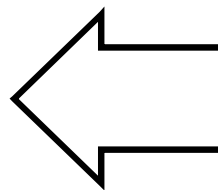
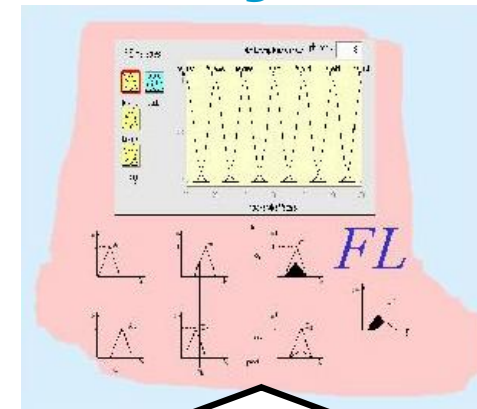
- › Obter informações do ambiente durante o movimento.
- › Replanejar a trajetória.

AI Navegação Autônoma

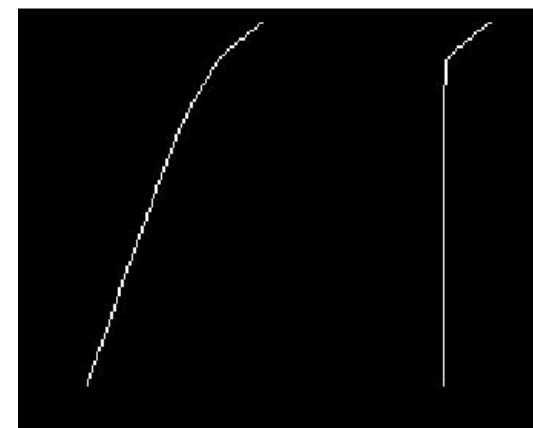


*Imagem da Câmera
on bord*

Sistema de Lógica Nebulosa



Características da Pista



Operador
Gradiente

Sistema
de Visão





É vedada qualquer utilização e reprodução deste material que não seja para o fim de avaliação no curso ministrado pelo Professor Elcio Hideiti Shiguemori.

EXPERIMENTO CARRINHO

PDI: Automato

Controlador: SPD3 SPV4

Ctrl. fisico: C++ (AC 0.1)

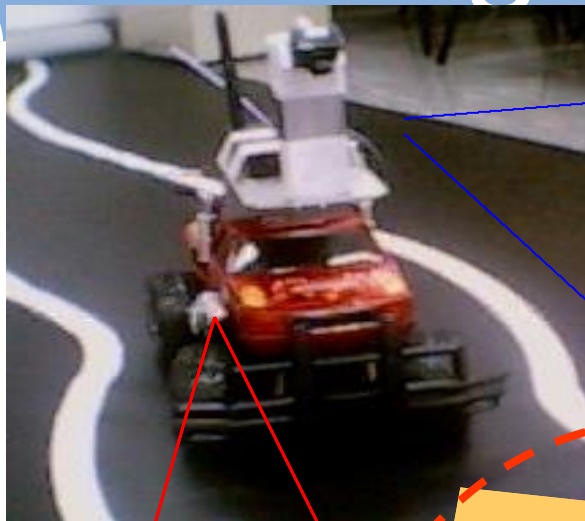
T. Espera: SR(2) MW(1)

Tempo Total: 5' 40"

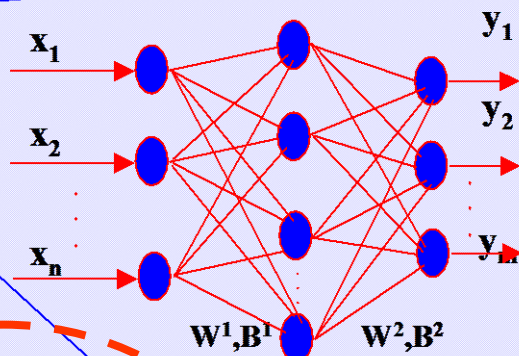
Data: 27-fev-2004



Navegação Autônoma



Detetores de bordas

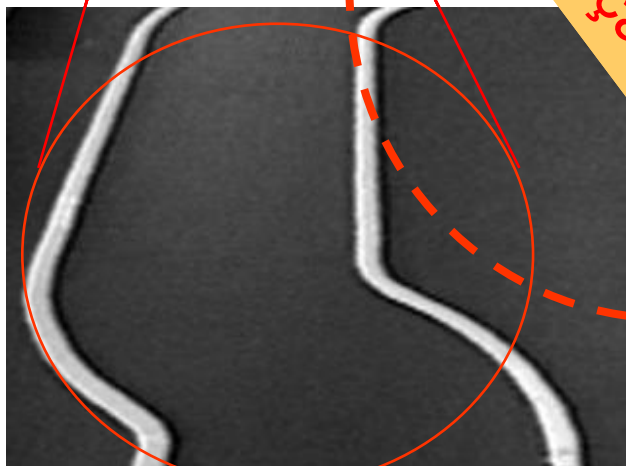


Rede Neural

Imagem de bordas

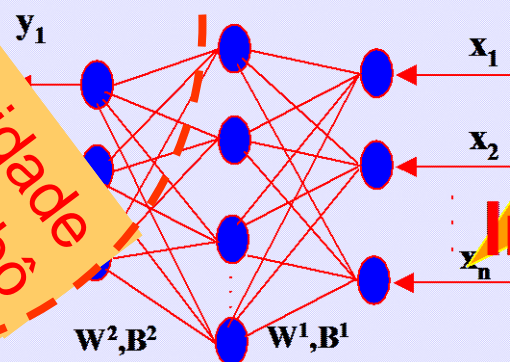


Imagem da Pista



Altera Velocidade e Direção do robô

Controlador



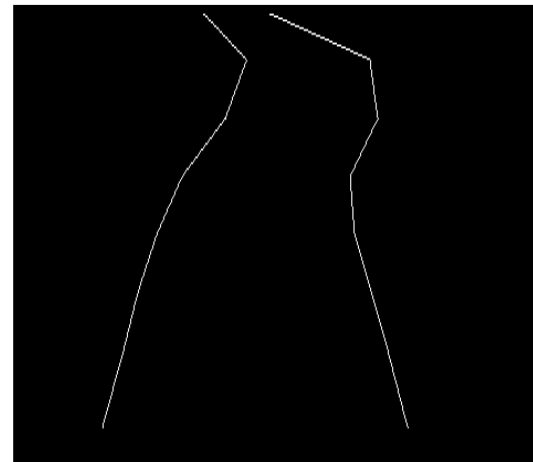
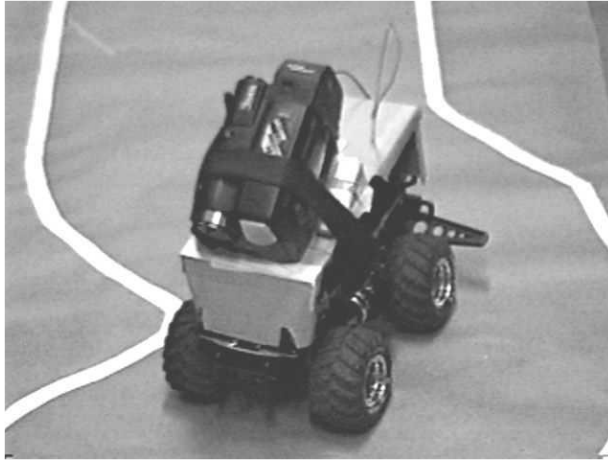
Rede Neural

Informações usadas no controle

Sistema de Navegação por Redes Neurais



Navegação Autônoma



EXPERIMENTO CARRINHO

PDI: Automato

Controlador: ANN - MLP/BP

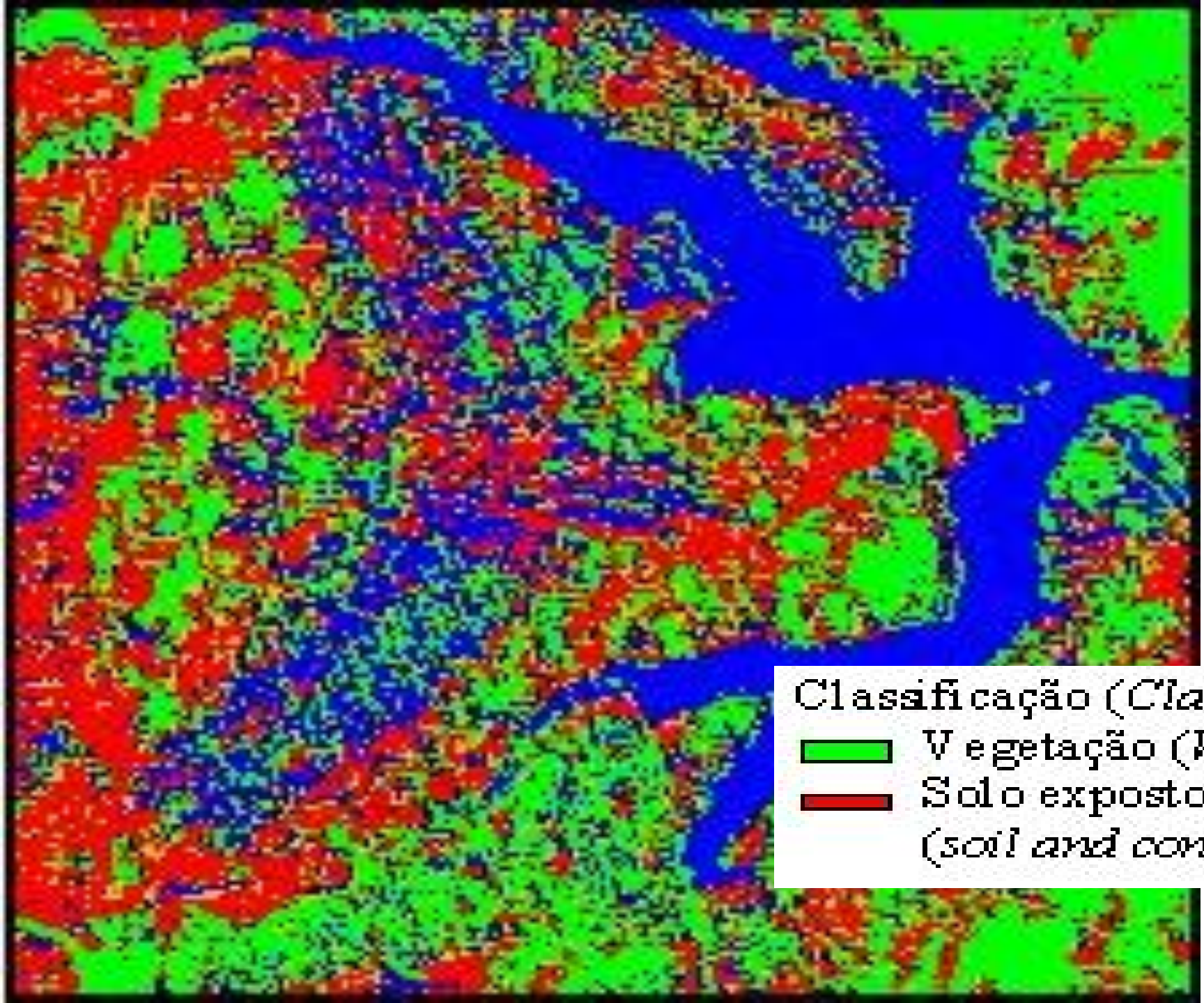
Ctrl. fisico: C++ (AC 0.1)

T. Espera: SR(2) MW(1)

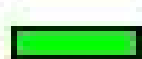

Tempo Total: 3' 40"

Data: 27-fev-2004

José Demísio Simões da Silva



Classificação (Classification):

-  Vegetação (Vegetation)
-  Solo exposto e área construída (soil and construction)



Dúvidas?



Referências Bibliográficas

- José Demísio Simões da Silva – Notas de Aula
- Ana Paula A. C. Shiguemori – Notas de Aula
- Elcio Hideiti Shiguemori – Notas de Aula