Aplicações de Visão Computacional e Reconhecimento de Padrões à Biotecnologia

Dr. Hemerson Pistori

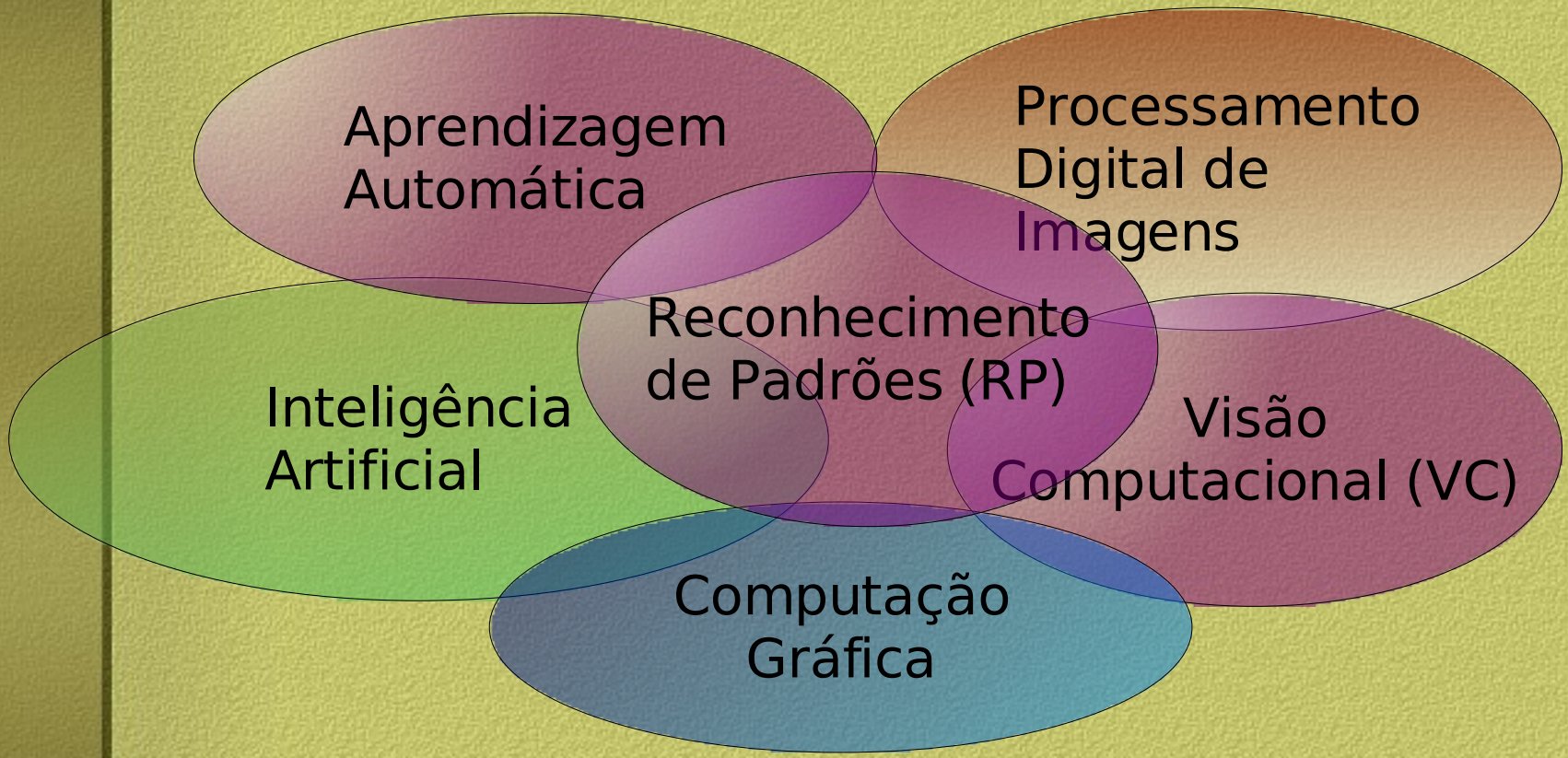
Grupo de Pesquisa em Engenharia e Computação – GPEC

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB

Sumário

- Visão geral e áreas correlatas
- Aplicações (desenvolvidas pelo GPEC)
- Arquitetura de de um sistema de visão computacional
- Tópicos em Aprendizagem Estatística
- Demonstração
- Conclusão

Visão Geral



RP: Identificação ou classificação de “objetos” ou “coisas”
(Faces, expressões, voz, sons, bases, comportamento, textos, etc)

VC: Interpretação e reação a partir de imagens
(Filmes, fotos, imagens de satélite, raio-x, tomografia, etc)

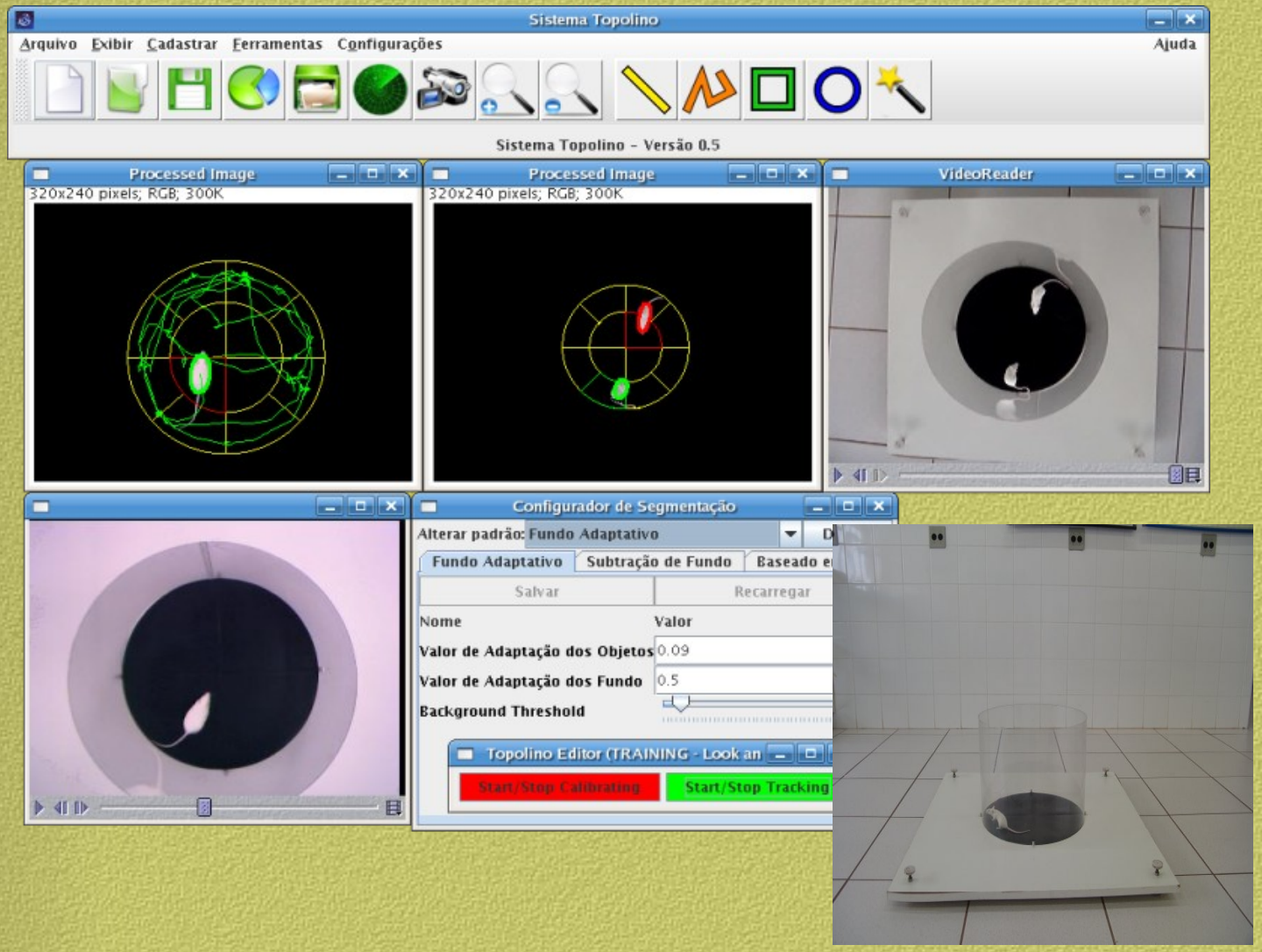
Classificação de Couro Bovino
www.gpec.ucdb.br/dtcouro

fazenda

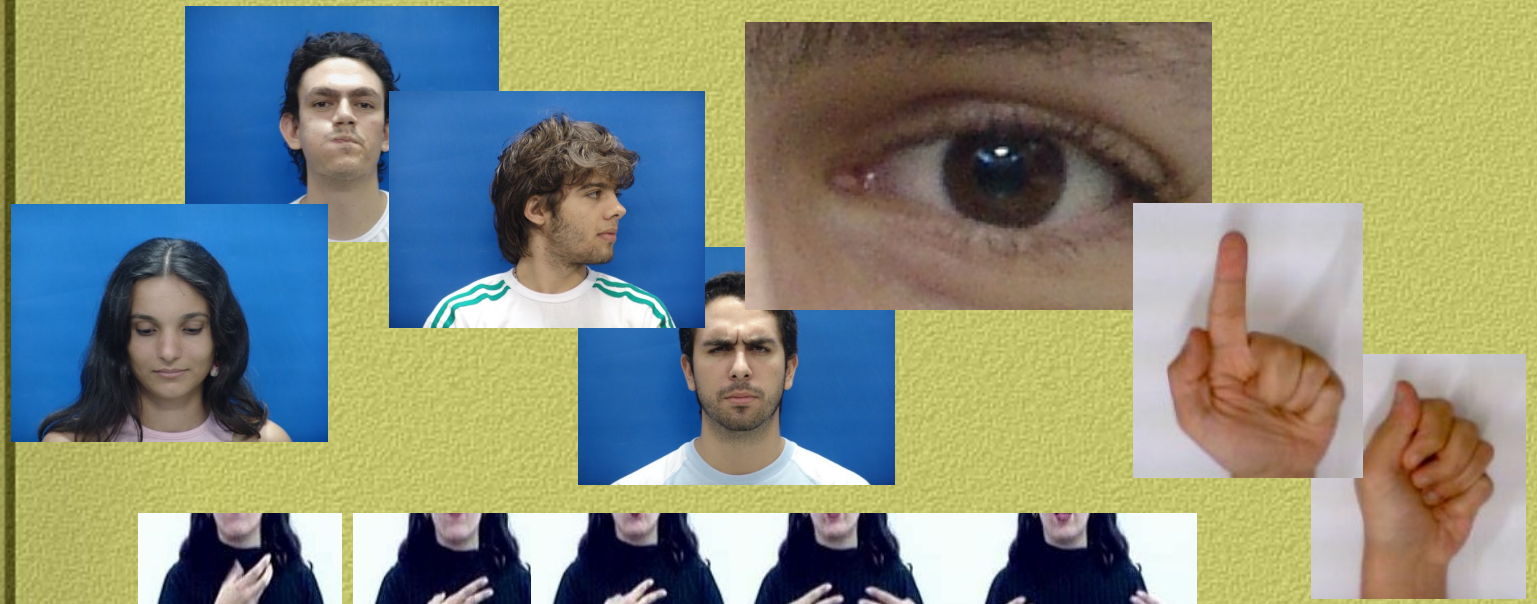
frigorífico

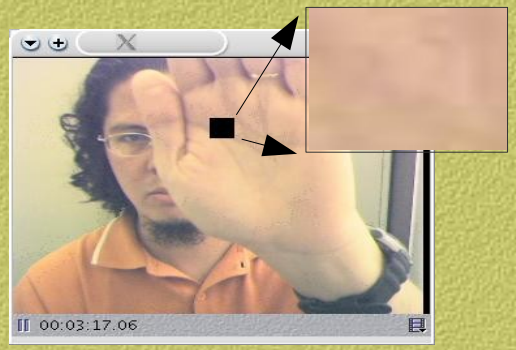
curtume

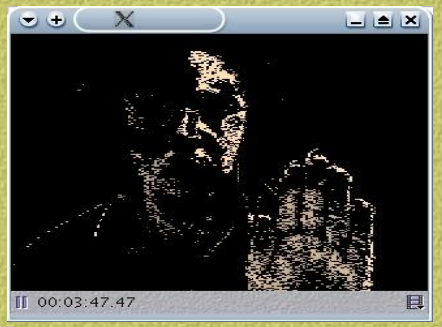
Identificação de Comportamento Animal
www.gpec.ucdb.br/topolino



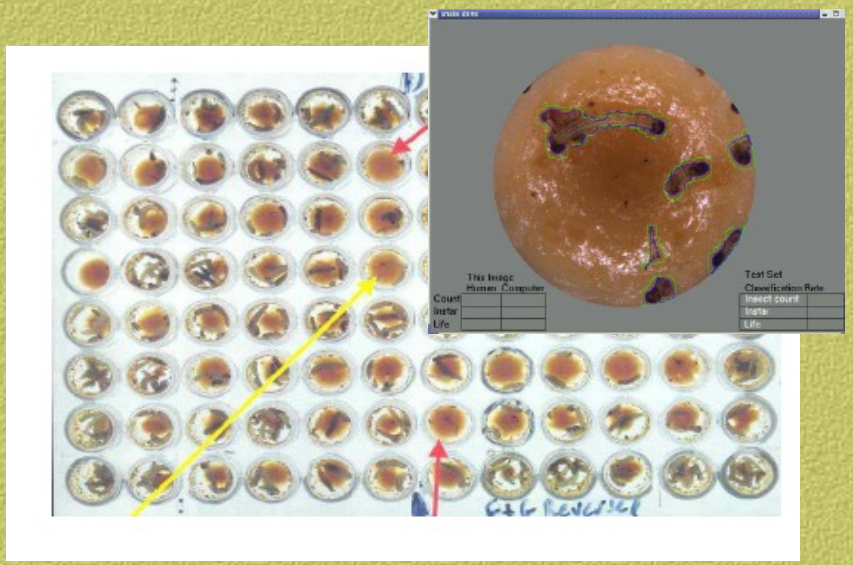
Interação Homem-Máquina
www.gpec.ucdb.br/sigus







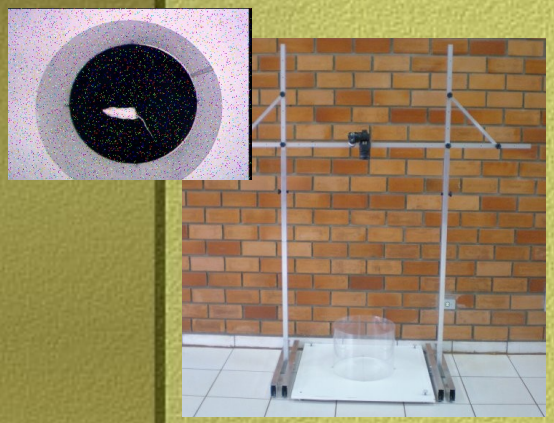
Monitoramento de Bioensaios



Patten et Alli (UNR e Verdia Inc.)

http://www.vims.edu/pfiesteria/

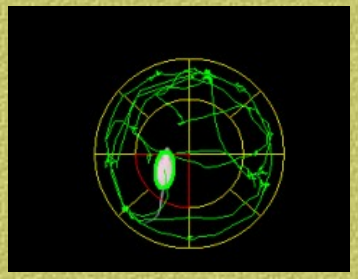
Arquitetura de Sistema de VC



Captura

Pré-processamento

Segmentação

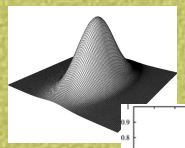


Rastreamento

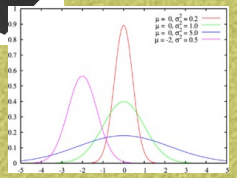
[0.2 0.1 40 30 0.2]

Vertical

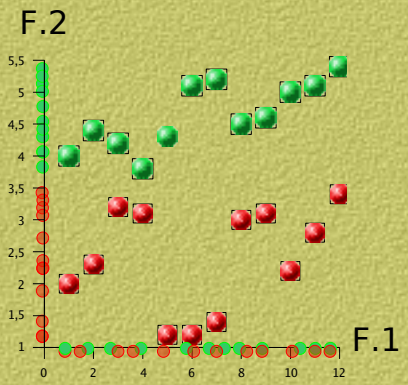
Classificação



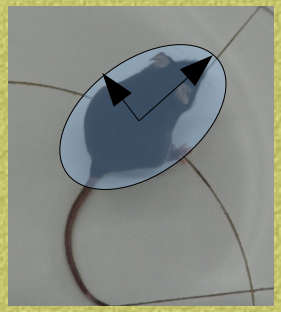
F.2 > 3.6



Aprendizagem



Seleção Atrib.



Extração Atrib.

Aprendizagem Estatística





ω_1 : *Carrapatos* ω_2 : *Estrias* ω_3 : *Mosca* ω_1 : *Horiz.* ω_2 : *Vert.*

Problema de Classificação em 3 Classes — 2 Classes

$$p(\omega_j|x)=\frac{p(x|\omega_j)\,p(\omega_j)}{p(x)}$$

ω_j : *Classe j*

x : Vetor de atributos

$p(\omega_j \mid x)$: *Prob. a posteriori de* ω_j

$p(x \mid \omega_j)$: *Verossimilhança of* ω_j

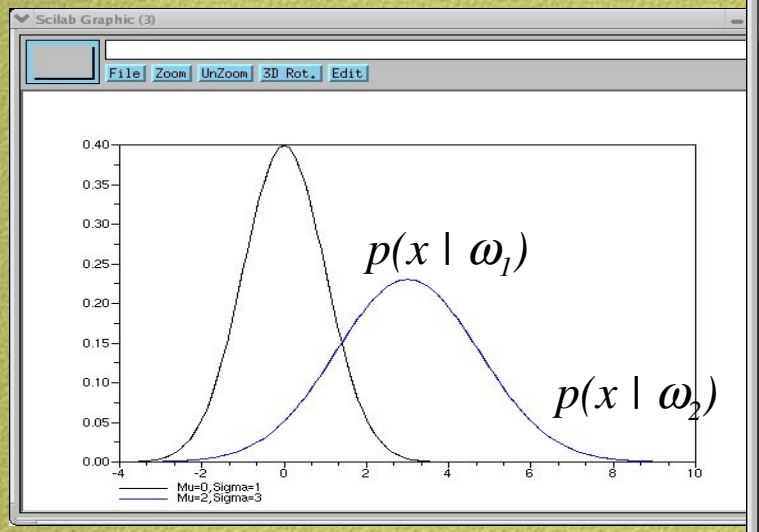
$p(\omega_j)$: *Prob. a priori de* ω_j

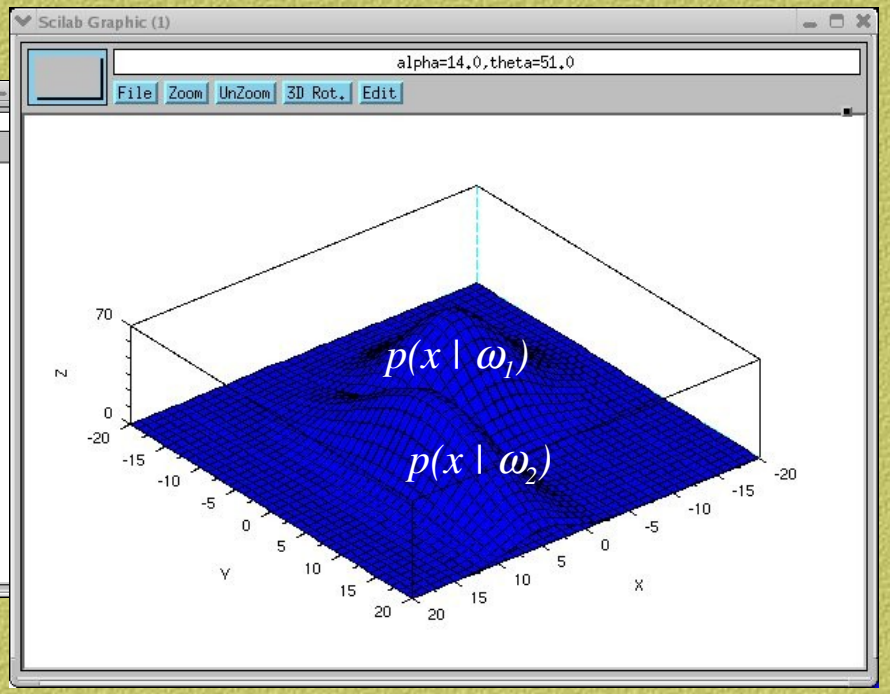
p(x) : Prob. de x (evidência)

Decisão Bayesiana

$$\underset{j}{argmax}\; p(\omega_j|x)$$

Aprendizagem de Modelos Gaussianos



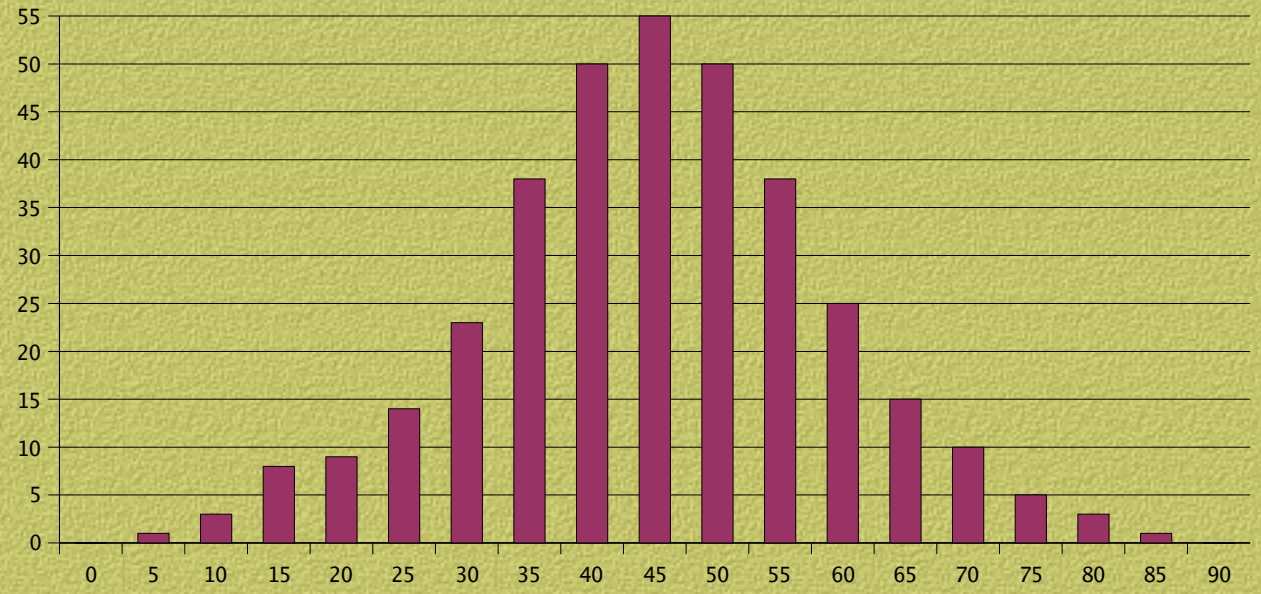


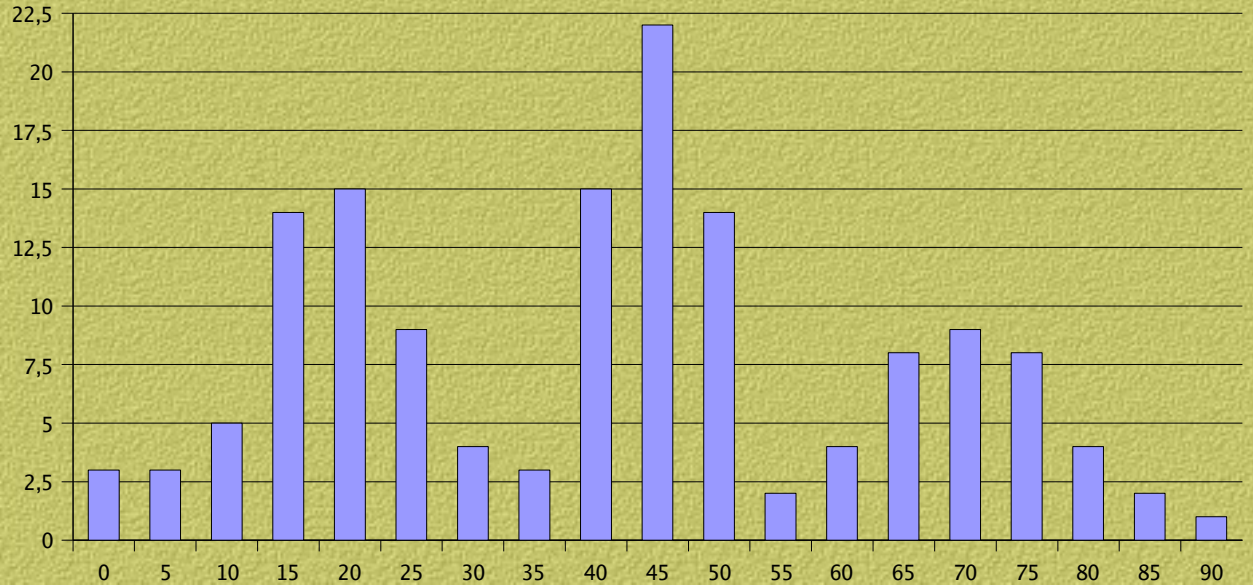
Estimativa de Máxima Verossimilhança

$$\underset{\mu,\Sigma}{argmax} \prod_{i=1}^{n} p(x_i \mid \omega_j)$$

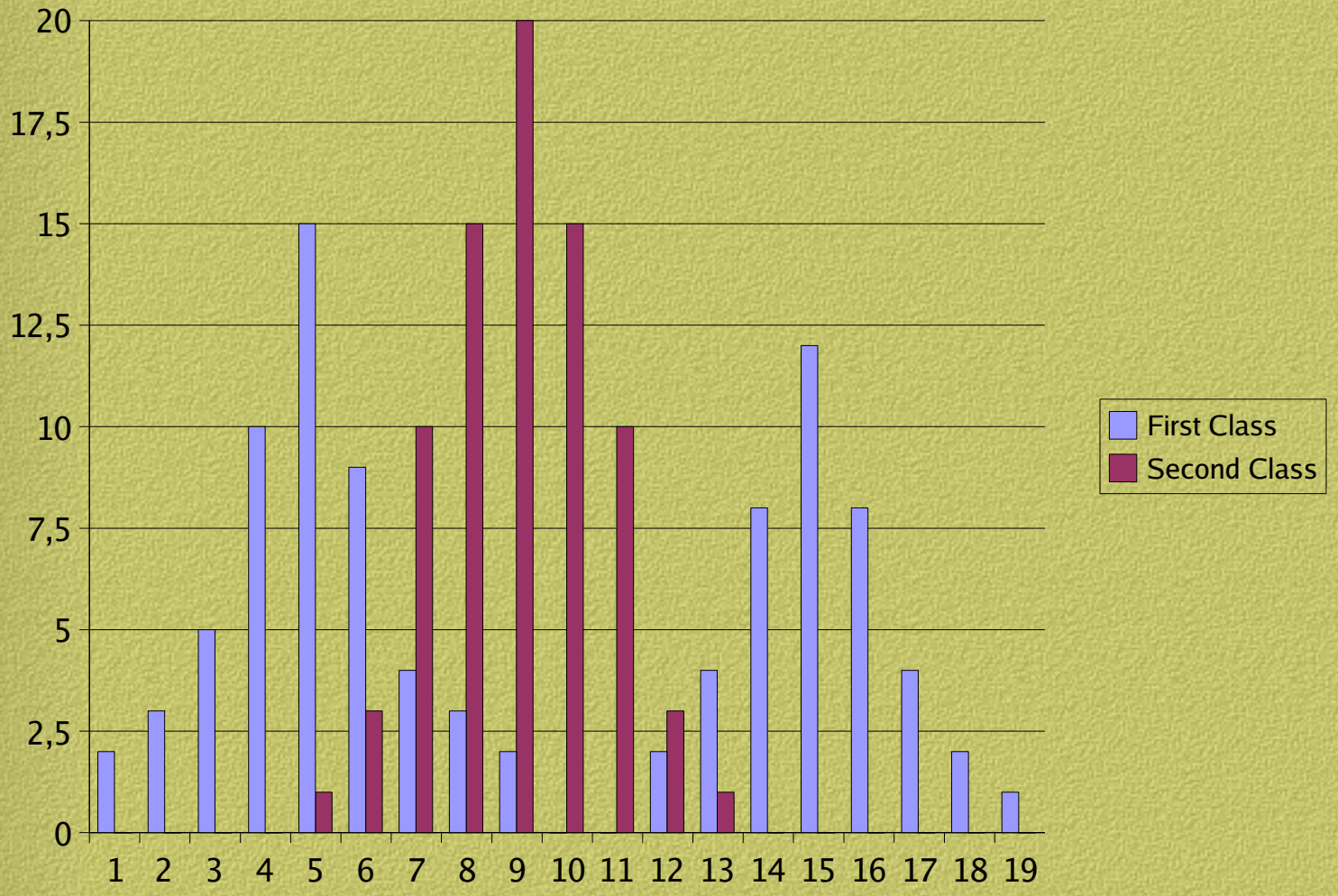
$$p(x \mid \omega_j) = \frac{1}{(2\pi)^{D/2}\left|\Sigma^{1/2}\right|} e^{-\frac{1}{2}(x-\mu)^T \Sigma^{-1}(x-\mu)}$$

Modelos Paramétricos X Não Paramétricos

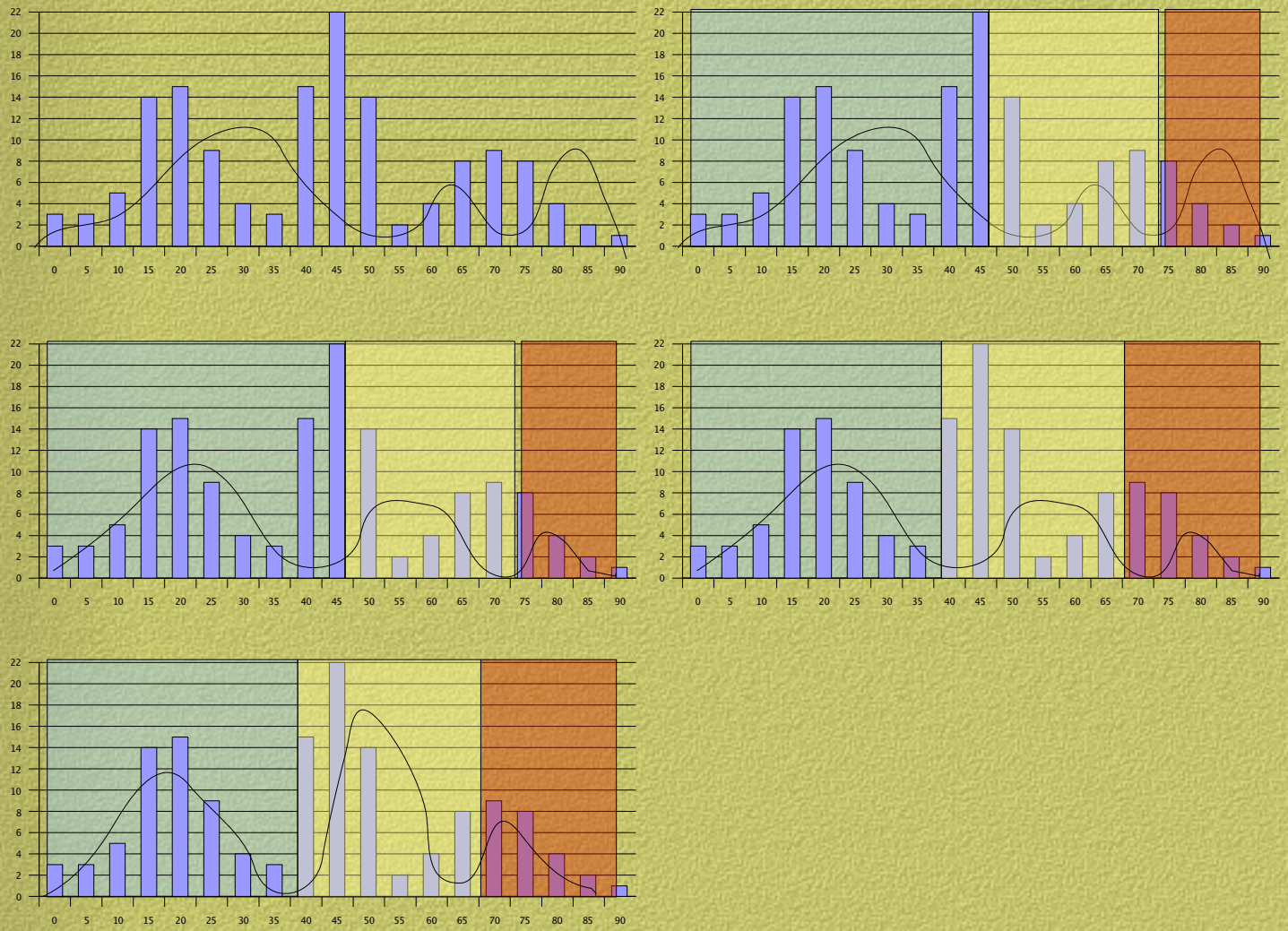




Mistura de Modelos Gaussianos

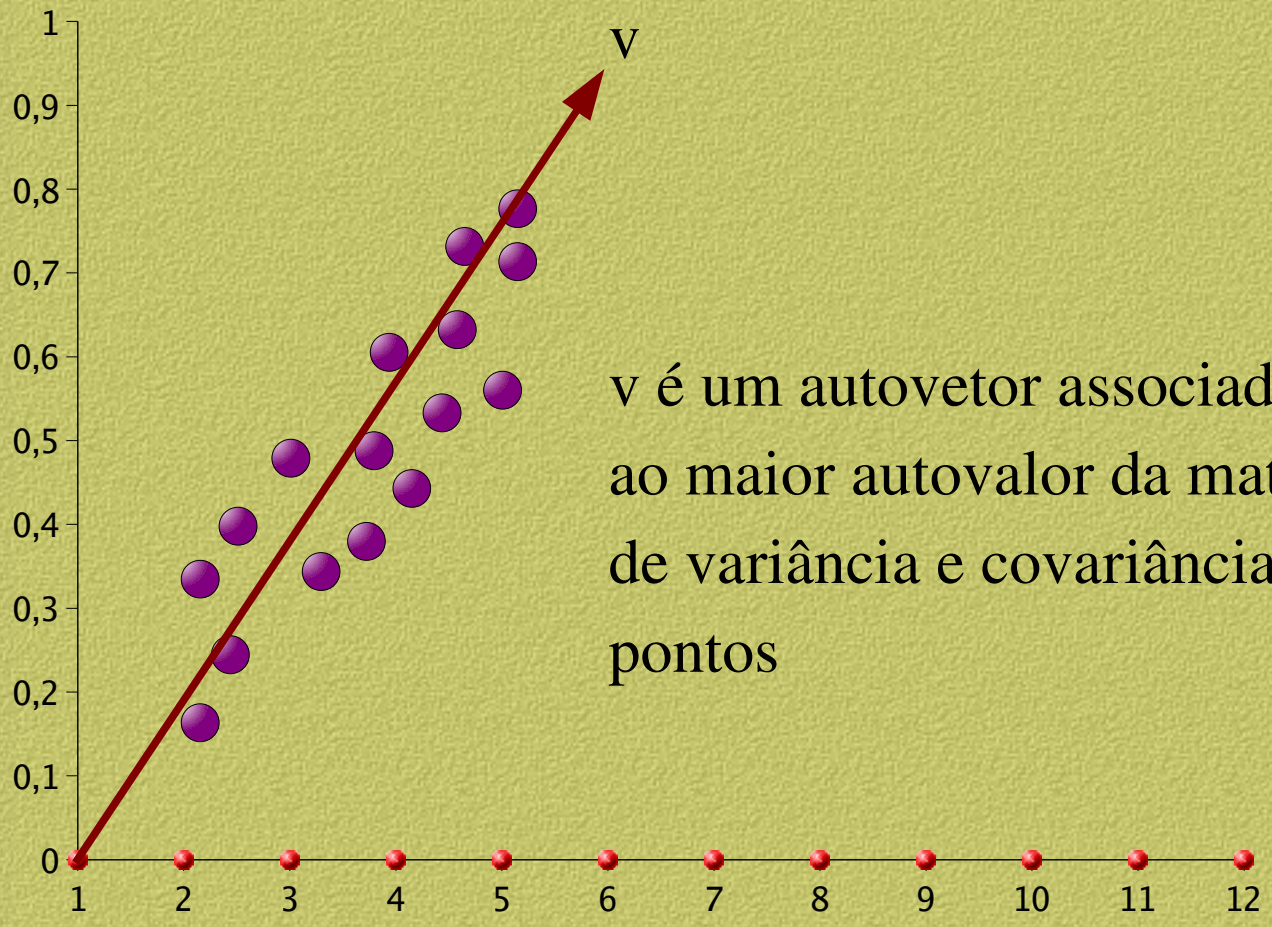


Métodos Iterativos de Estimativa



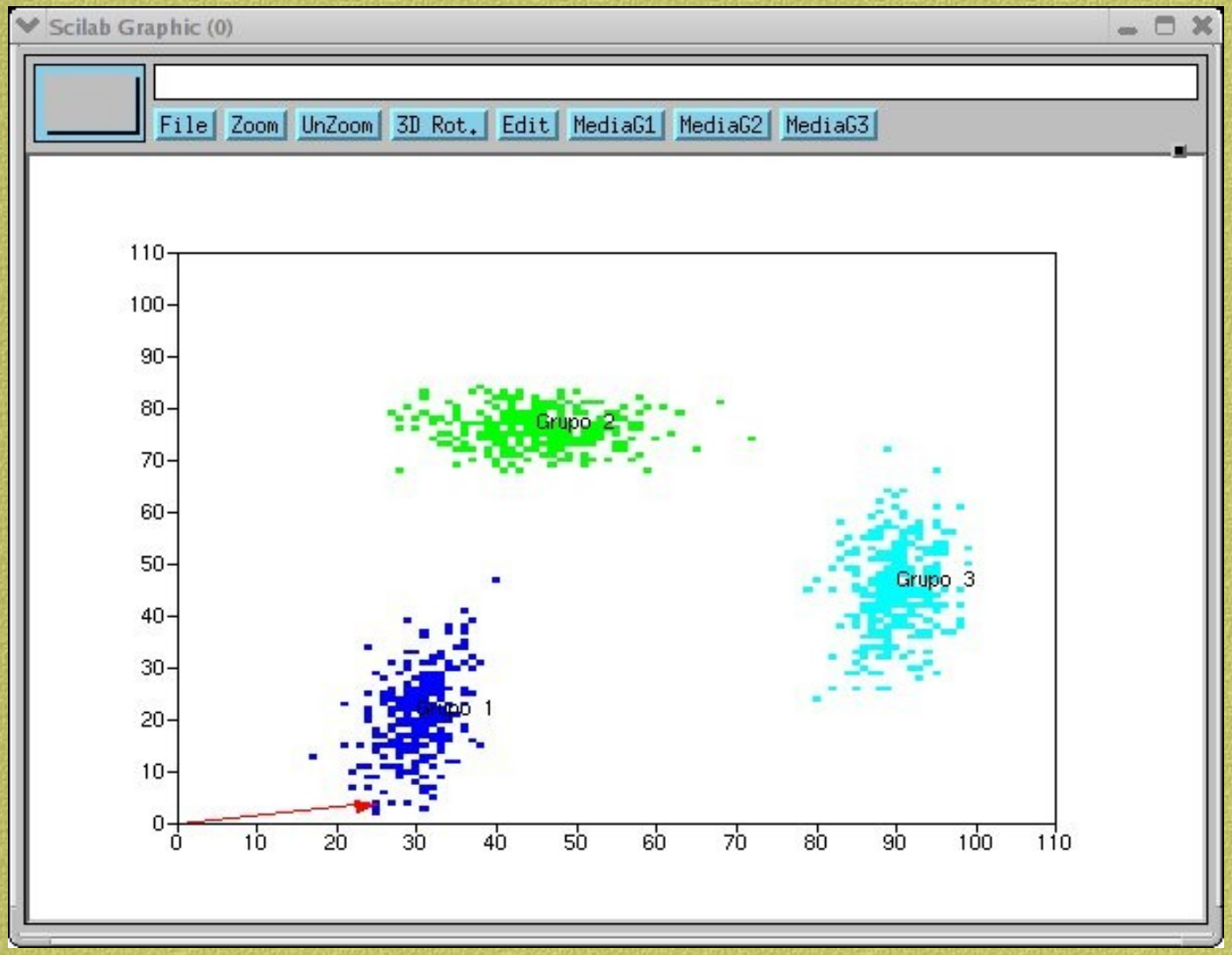
E.M. - Expectation-Maximization

Redução de Dimensão - PCA

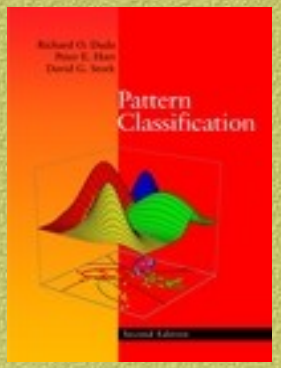


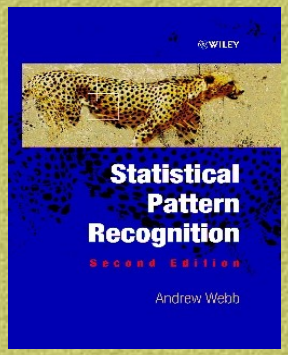
v é um autovetor associado ao maior autovalor da matriz de variância e covariância dos pontos

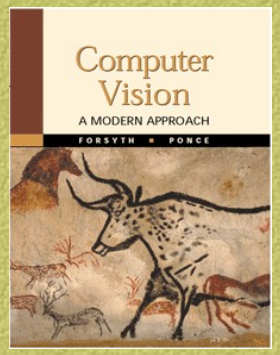
Redução de Dimensão - FLDA



Informações Adicionais







www2.acad.ucdb.br/pistori