

Reconhecimento de placas de trânsito

**PSI2672 - Práticas em Reconhecimento de Padrões,
Modelagem e Neurocomputação**

Prof.: Emílio Del Moral Hernandez

Grupo de alunos

Gustavo Shimabukuro



Marcos Tortólio Jr.



Marcelo Gomes



Pedro Nariyoshi

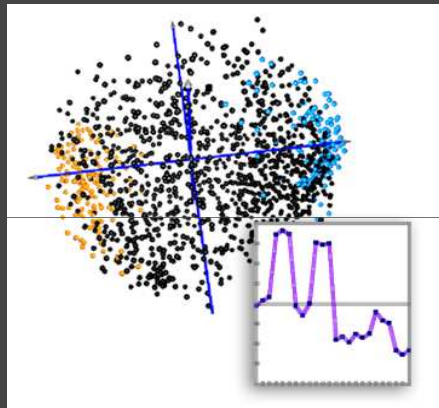


Introdução

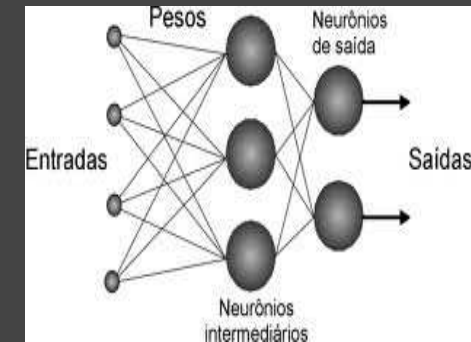
Processamento de Imagens



Análise de Componentes Principais



Redes Neurais Artificiais



Conceitos

Reconhecimento de placas de trânsito

- Auxílio à automatização da navegação de veículo [1]
- Quase 30% dos acidentes nas estradas ocorrem entre 17h e 20h, período de transição entre dia e noite por dificuldades em enxergar com pouca luminosidade



Imagens

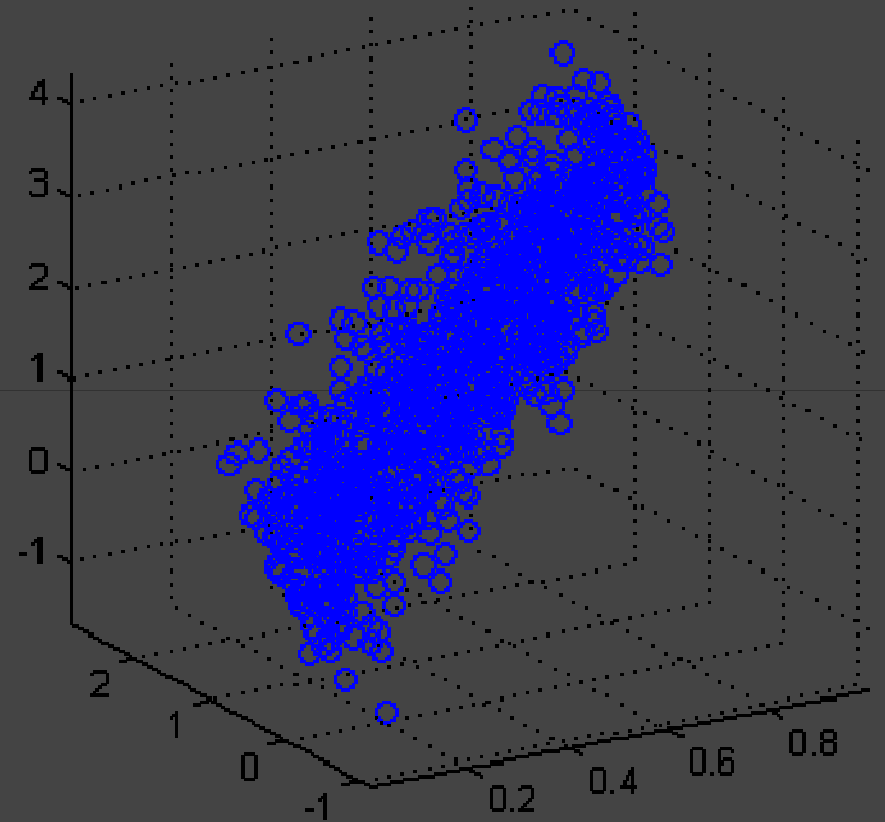
- Gerados pelo computador
 - Simplificam o exercício
 - Obtidas mais facilmente
 - 20 de cada placa e 20 sem placa
- 4 Placas
 - Parada obrigatória
 - Vire à esquerda
 - Vire à direita
 - Siga em frente
- 1 Grupo sem placa
 - Serve para medir a diferenciabilidade entre placas e não-placas

Reconhecimento de placas de trânsito



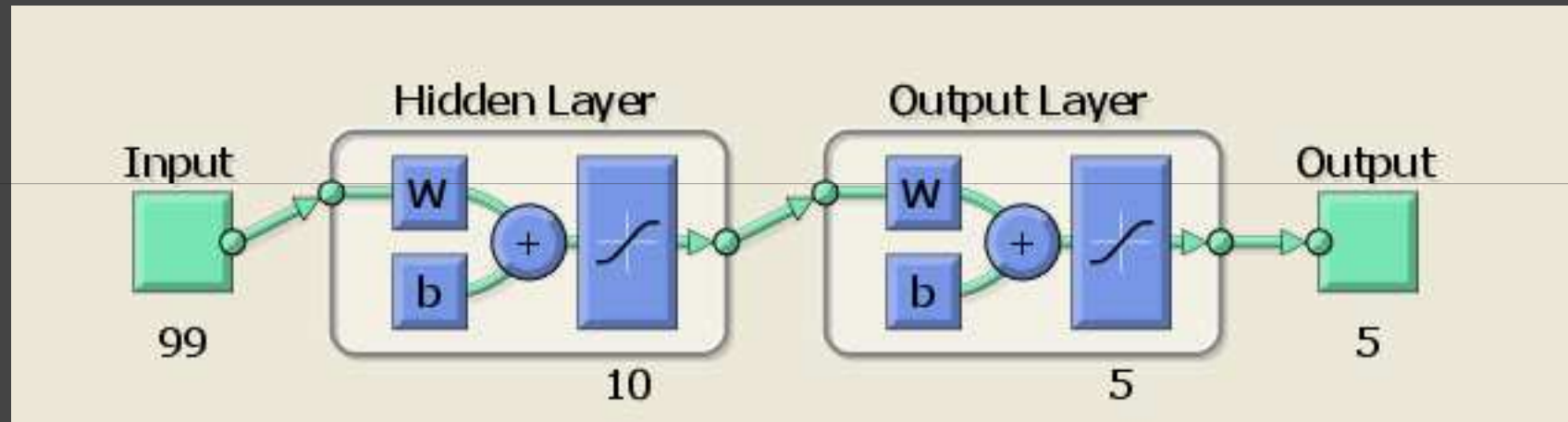
Pré-processamento

- Detecção da borda [2]
- Dessaturação
- Principal Component Analysis[3]



Resultados

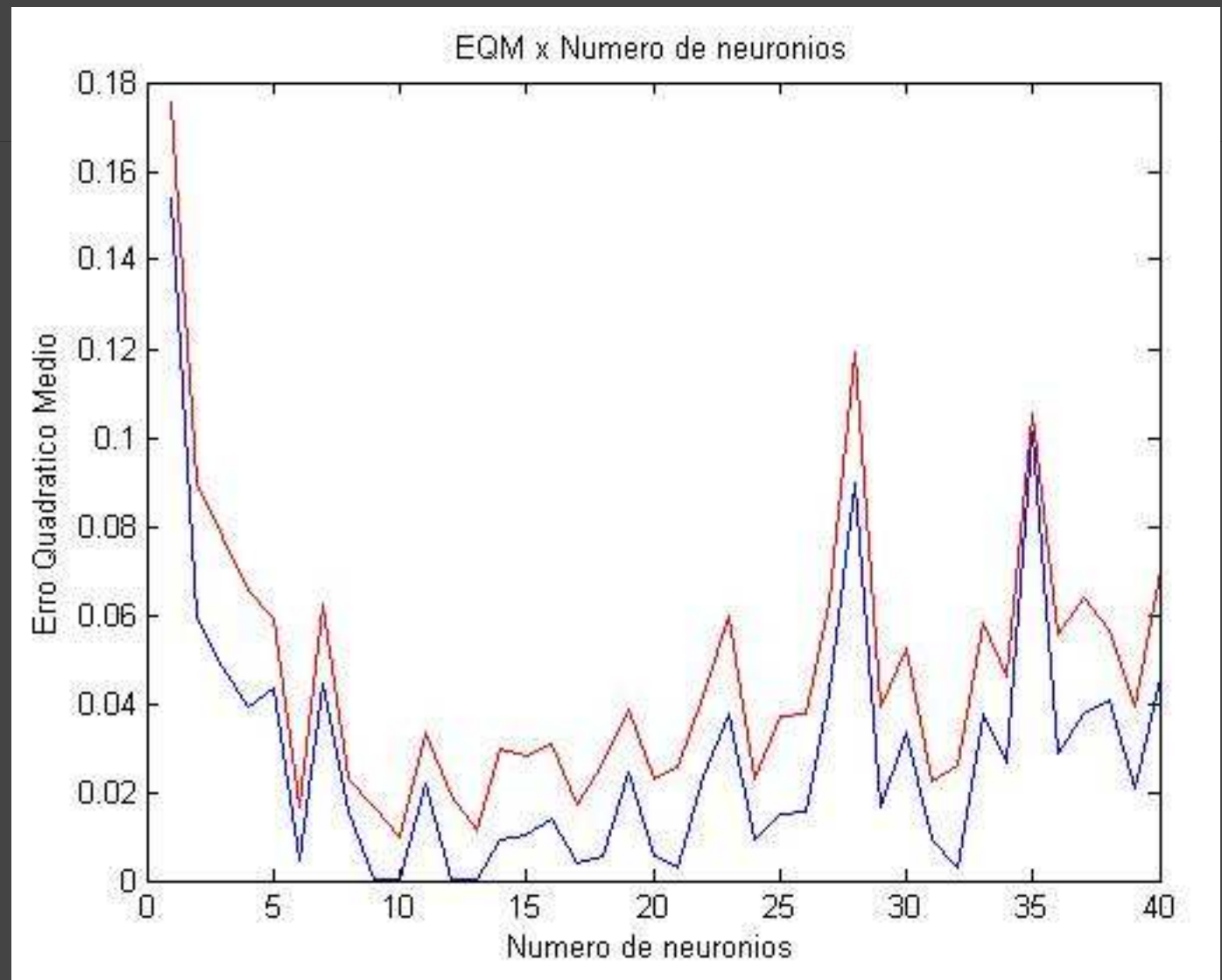
Topologia da rede neural



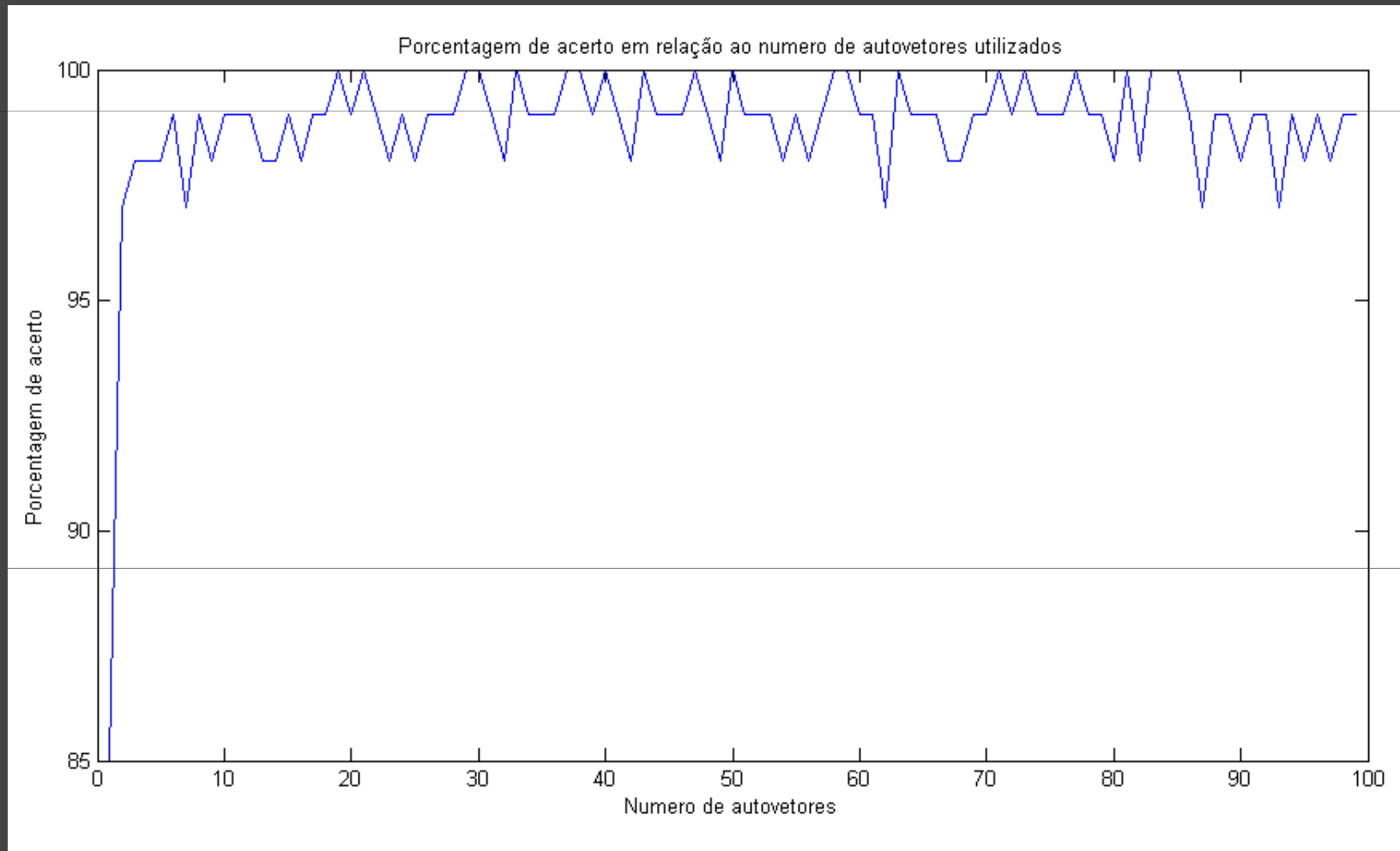
- Número de neurônios da camada escondida - 10
- Número de neurônios da camada de saída - 5
- Número de entradas - 99
- Número de saídas - 5

Erro quadrático médio x Número de neurônios

- Vermelho - Conjunto de teste
- Azul - Conjunto de treino



Porcentagem de acerto x Número de autovetores



Matriz de confusão

Training Confusion Matrix

Output Class	1	2	3	4	5	
1	14	0	0	0	0	100%
2	23.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	0	11	0	0	0	100%
4	0.0%	18.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5	0	0	13	0	0	100%
	0.0%	0.0%	21.7%	0.0%	0.0%	0.0%
	0	0	0	13	0	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	21.7%	0.0%	0.0%
	0	0	0	0	9	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	15.0%	0.0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	1	2	3	4	5	
	Target Class					

Validation Confusion Matrix

Output Class	1	2	3	4	5	
1	2	0	0	0	0	100%
2	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	0	6	0	0	0	100%
4	0.0%	30.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5	0	0	2	0	0	100%
	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	0	0	0	4	0	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%
	0	0	0	0	6	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.0%	0.0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	1	2	3	4	5	
	Target Class					

Test Confusion Matrix

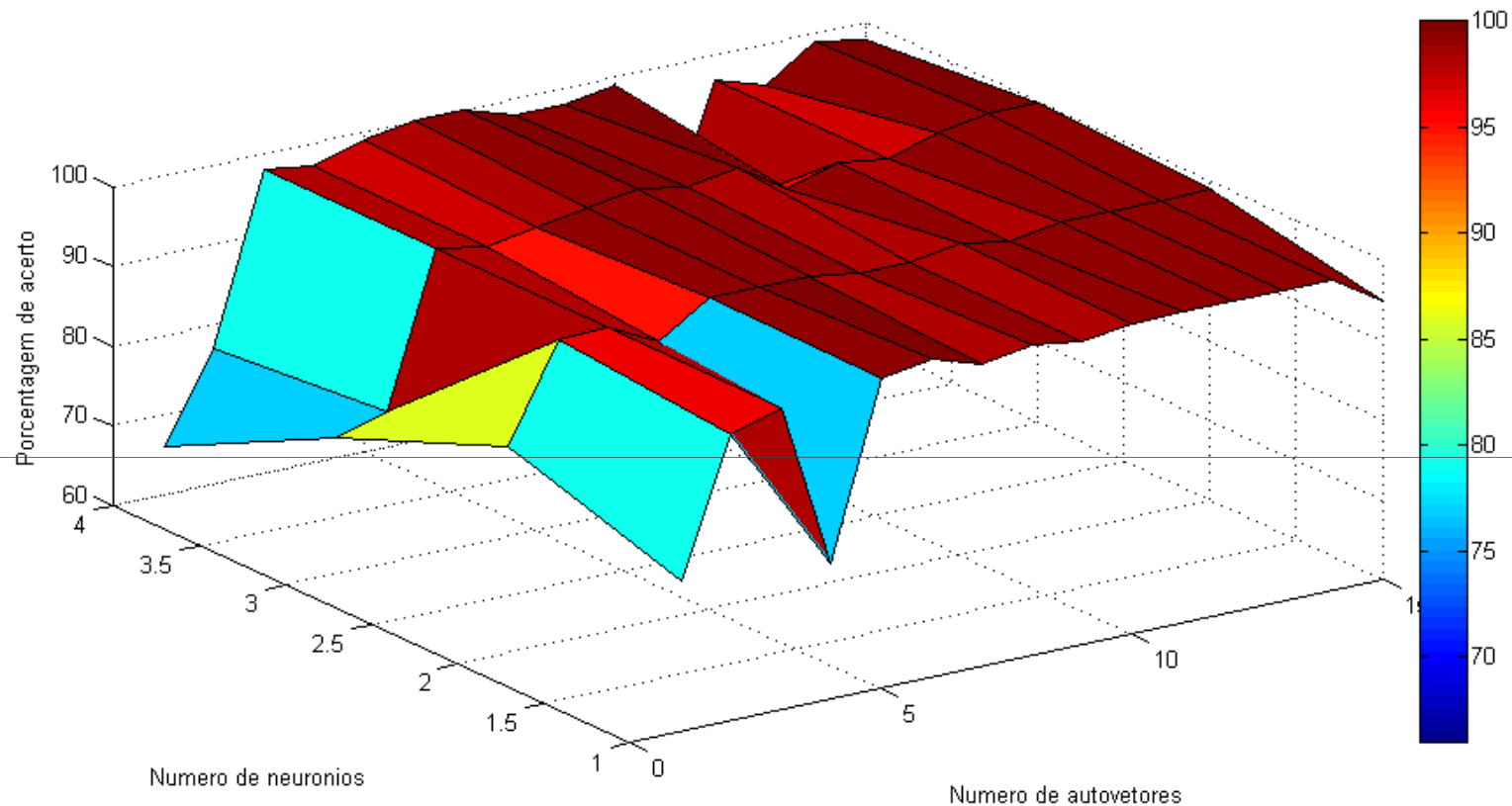
Output Class	1	2	3	4	5	
1	3	0	0	0	0	100%
2	15.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	0	3	0	0	0	100%
4	0.0%	15.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5	1	0	5	0	0	83.3%
	5.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	16.7%
	0	0	0	3	0	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	15.0%	0.0%	0.0%
	0	0	0	0	5	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%
	75.0%	100%	100%	100%	100%	95.0%
	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.0%
	1	2	3	4	5	
	Target Class					

All Confusion Matrix

Output Class	1	2	3	4	5	
1	19	0	0	0	0	100%
2	19.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
3	0	20	0	0	0	100%
4	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
5	1	0	20	0	0	95.2%
	1.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	4.8%
	0	0	0	20	0	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%
	0	0	0	0	20	100%
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%
	95.0%	100%	100%	100%	100%	99.0%
	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%
	1	2	3	4	5	
	Target Class					

99% de taxa de acerto!

Porcentagem de acerto com a variação de neurônios e autovetores



Discussão

- Projeto simplificado
- Foi considerado que as placas já haviam passado por um processo de pré-processamento;
- Busca por features melhores poderia levar a resultados mais gerais;
- Porém, para o projeto, as PCAs foram satisfatórias como foi mostrado nos resultados

Bibliografia

- [1] POFFO, Fernando. Visual Autonomy - Protótipo Para Reconhecimento de Placas de Trânsito. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência da Computação. Universidade Regional de Blumenau. Blumenau 2010.
- [2] PRATT, Willian K.. Digital Image Processing: Píks Inside, 3ª Edição. 2001
- [3] TURK, M. , PENTLAND, A. Eigenfaces for Recognition, Journal of Cognitive Neuroscence, Vol. 3, No. 1, pp. 71-86, 1991.

Muito obrigado!