



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Sistemas de Visão Computacional: algumas contribuições e aplicações

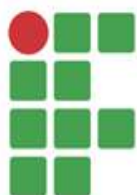
Auzuir Ripardo de Alexandria

Campo Grande, IFMS

23/11/2016

**IV Seminário de Iniciação
Científica e Tecnológica do IFMS
(SEMICT)**

**IFMS
2016**



INSTITUTO
FEDERAL
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Breve biografia

- Engenheiro Eletricista (Ênfase: Eletrônica), 1993, e Bach. em Ciências da Computação, 1994 pela UFCG, bolsista PIBIC/CNPq.
- Mestre (2005) e doutor (2011) em Engenharia de Teleinformática – UFC
- Professor do IFCE desde dez. 2003
- Atua no PPGET e PPGER, mestrados IFCE.
- G5IMCO



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Áreas de Interesse

- Visão Computacional;
- Engenharia Biomédica;
- Robótica Móvel;
- Energias Renováveis;
- Automação Industrial;
- Robótica Educacional;
- Etc.



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

IFCE

- 30 campi;
- 140 grupos de pesquisa;
- > 600 projetos de pesquisa em execução;
- 1 polo de inovação (Unidade Embrapii);
- 6 mestrados institucionais, 1 associação, 3 em rede;
- 26 patentes depositadas;
- Revista Conexões;



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

PPGET

- Área de Concentração: Sistemas de Telecomunicações;
- Linhas de Pesquisa:
 - Microondas e Óptica Integrada;
 - Informação Quântica;
 - Processamento de Sinais.
- 12 docentes;



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Corpo Docente

Microondas e Óptica Integrada

- Antônio Sérgio Bezerra Sombra PQ1/CNPq
- Daniel Xavier Gouveia
- Glendo de Freitas Guimarães DT2/CNPq
- José Wally Mendonça Menezes
- Wilton Bezerra de Fraga



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Corpo Docente

Informática Quântica

- Ewerton Wagner Santos Caetano PQ2/CNPq
- Fábio Alencar Mendonça
- Rubens Viana Ramos PQ1/CNPq



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Corpo Docente

Processamento Digital de Sinais

- Ajalmar Rego da Rocha Neto
- Auzuir Ripardo de Alexandria DT2/CNPq
- Francisco José Alves de Aquino
- Regis Cristiano Pinheiro



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Sistemas de Visão Computacional

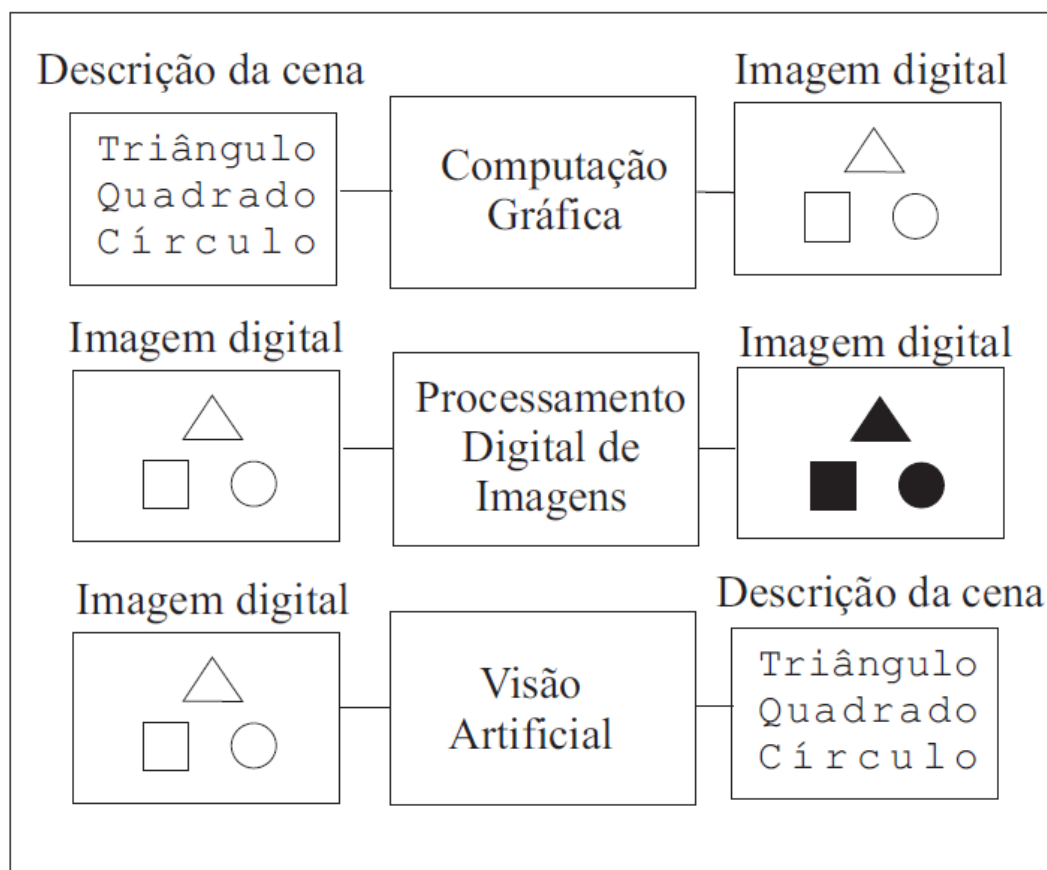


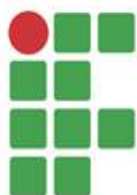
**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Visão Computacional



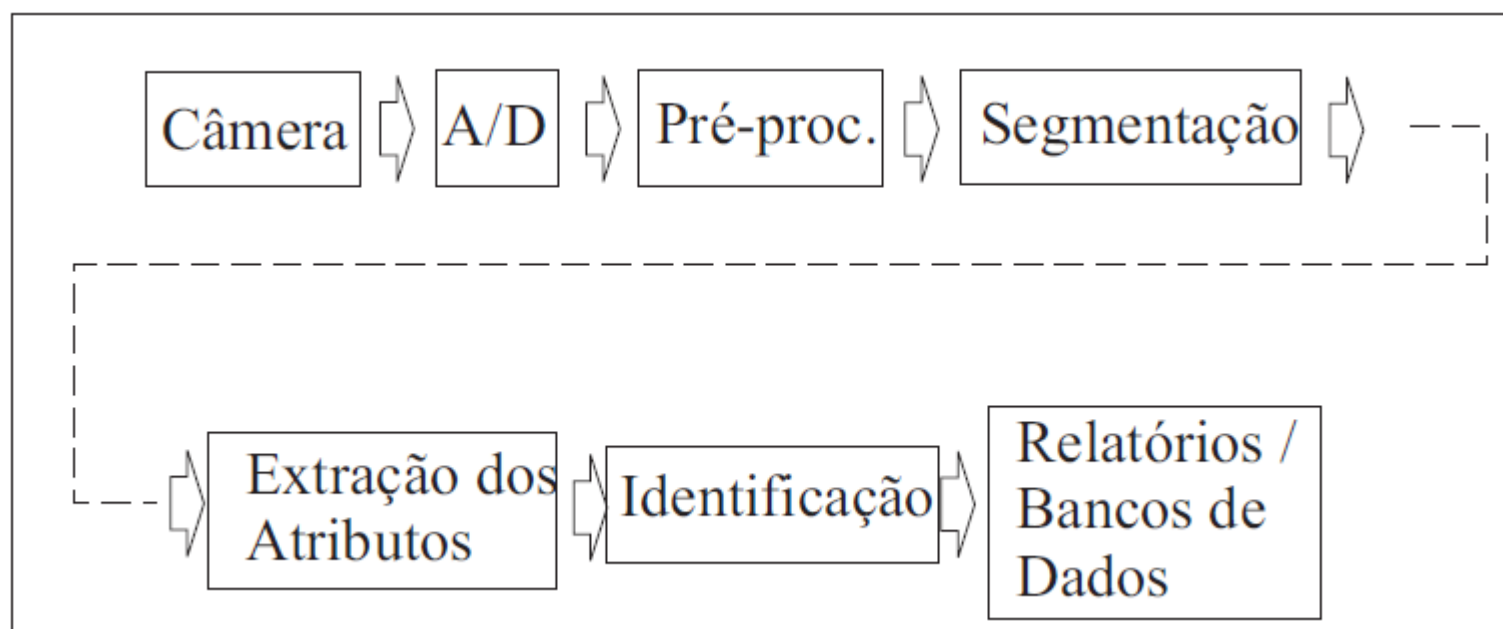


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Sistema Típico





**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Algumas aplicações

- Industriais/comerciais
- Biomédicas



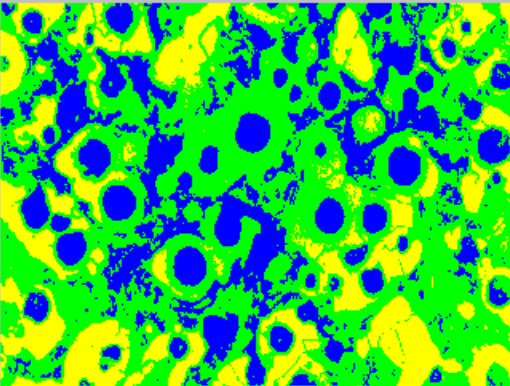
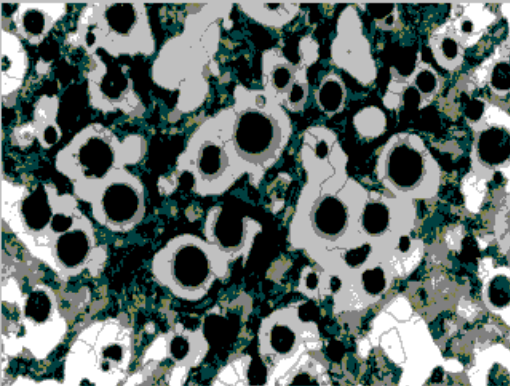
INSTITUTO
FEDERAL
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Microestruturas de metal

Segmentação via Rede Neural Artificial



Salva Arquivo
Arquivo1

X: 56
Y: 221
R: 253
G: 253
B: 253
NC: 253

Abre Arquivo
Filtros
Filtros com FPB
Verde

Arquivo de Exemplos - Treinamento
Novo Adicionar Fecha

Cor da Região
6 - Amarelo

<input type="radio"/> Preto	0 %
<input type="radio"/> Azul	26,89 %
<input type="radio"/> Verde	51,74 %
<input type="radio"/> Azul Claro	0 %
<input type="radio"/> Vermelho	0 %
<input type="radio"/> Rosa	0 %
<input checked="" type="radio"/> Amarelo	21,36 %
<input type="radio"/> Branco	0 %
<input type="radio"/> Cinza	0 %

Rede Neural

Abre
Ler Pesos
Treina
Pára

Erro Máximo:
0,00999116897583008

Número de Épocas
1570

3

Arquivo de Exemplos:
Cor.txt

Arquivo de Pesos:
P_cor.txt



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará

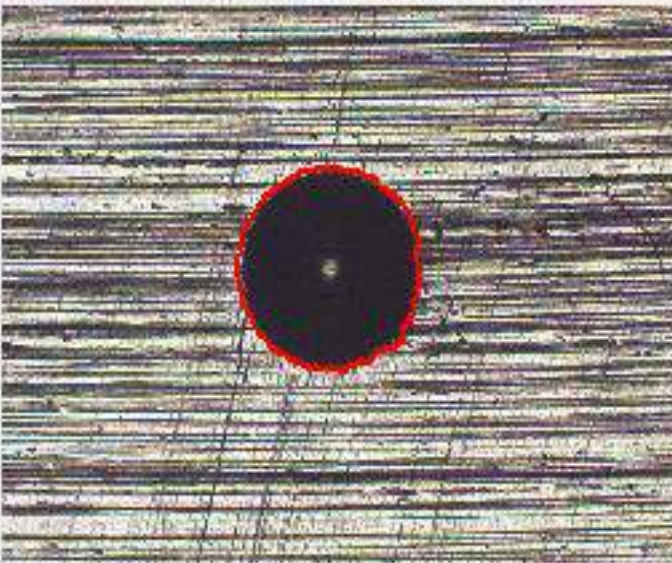


PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Metalografia - Dureza

Dureza Brinell

Imagem do Ensaio de Dureza Brinell



A S

Alfa 0.5

Beta 1

Gama 1

Dureza (HBW)

257

Tempo (segundos)

4.7868

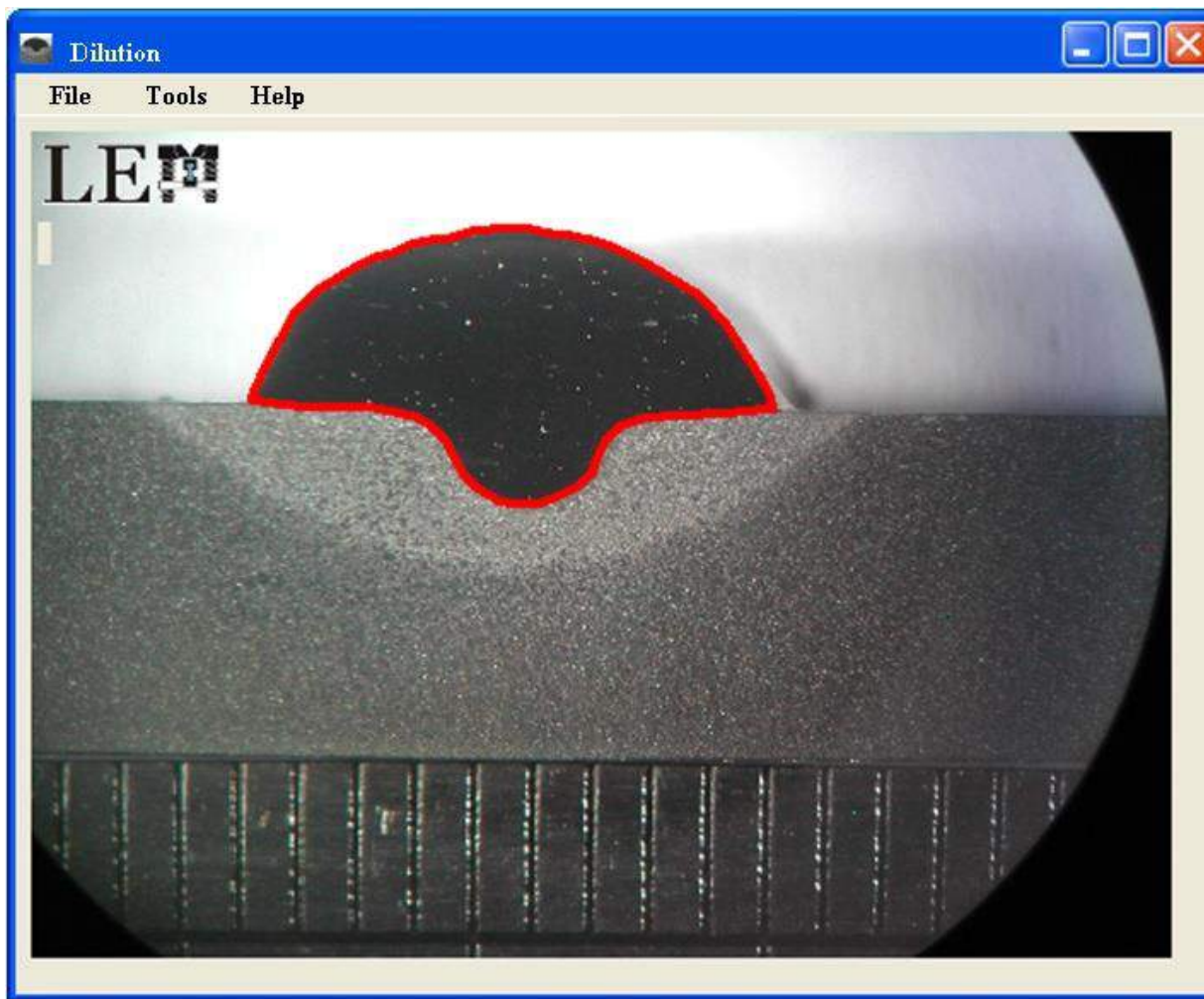


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Metalografia - Diluição



LEMM
Laboratório de
Engenharia de
Materiais



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará

OCR



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

VEGA 8Mz
Login Câmera Relatórios ID Configurações Ajuda

Identificação Dinâmica de Veículos

Reconhecimento de Placas ON-LINE Dados de Configuração



HXK-0279

Placa Reconhecida **HXK0279**

HFD02050; HPO2050; HFD0050; HPO0050;
H00C5834; TH00534;
HVZ3249;
H0X0279; XX02791;

Capturas 1.04 54g

PLACA	DATA	HORA	STATUS	IMAGEM
wk1707	01/06/04	11:38:02	ok15	Impr
wk2050	01/06/04	11:38:06	ok17	Impr
wk2804	01/06/04	11:38:10	ok110	Impr
wk2149	01/06/04	11:38:11	ok14	Impr
wk0279	01/06/04	11:38:11	ok15	Impr

HXK-0279
PRATA
GRUPELA
PARTICULAR
AUTOMÓVEL





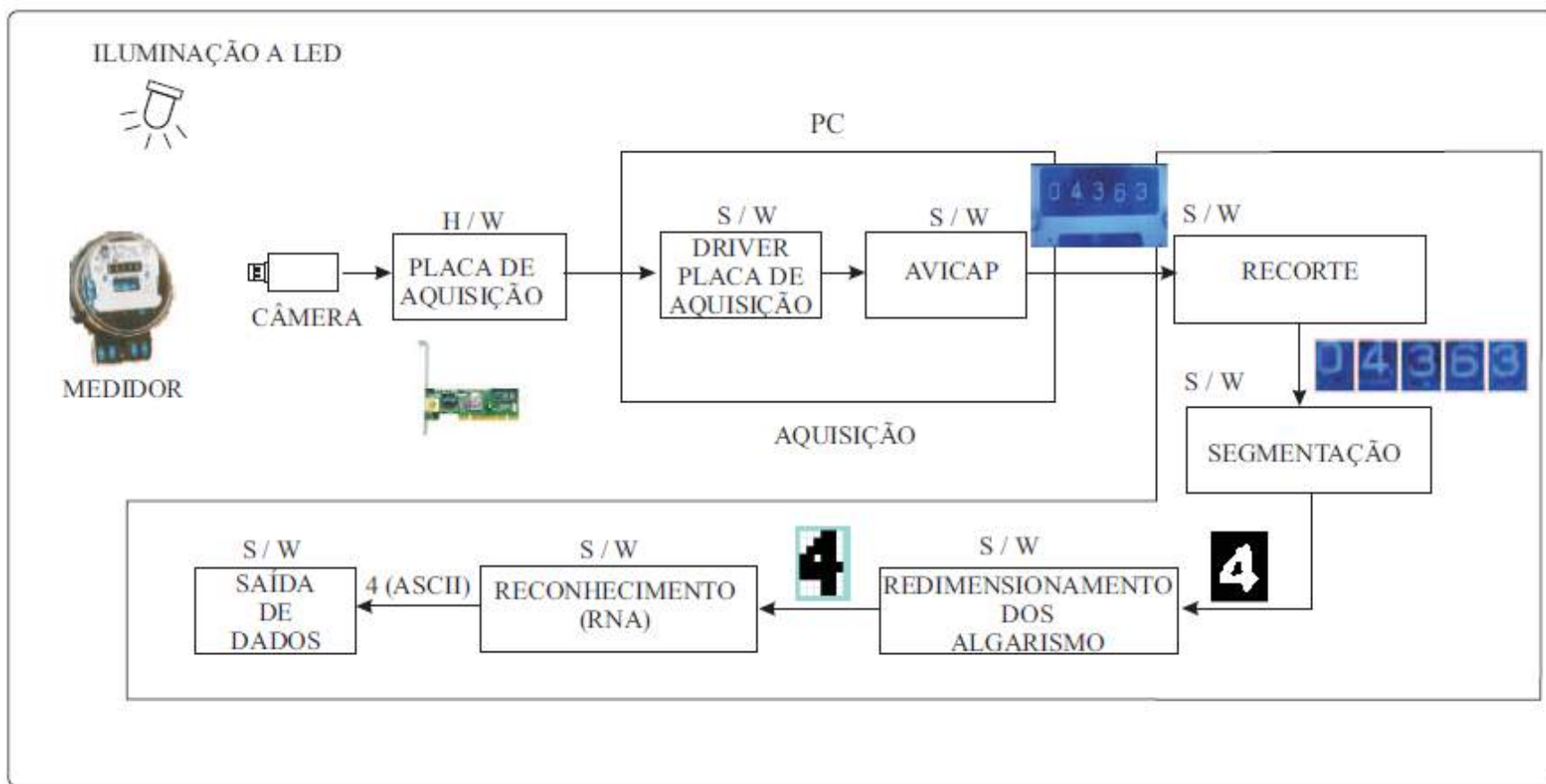
**INSTITUTO
FEDERAL**

Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

OCR





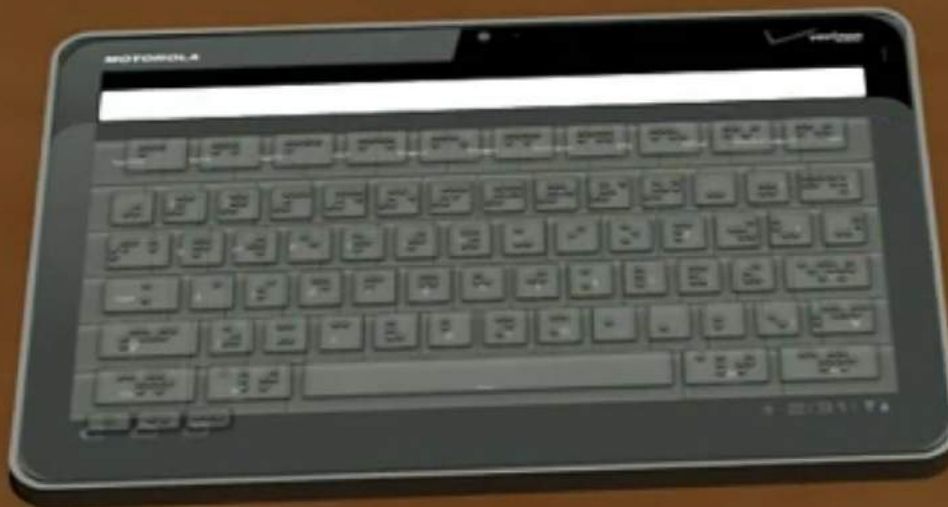
**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

OCR - Portáctil

O PORTACTIL é uma iniciativa 100% cearense, desenvolvida por pesquisadores, alunos e professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.



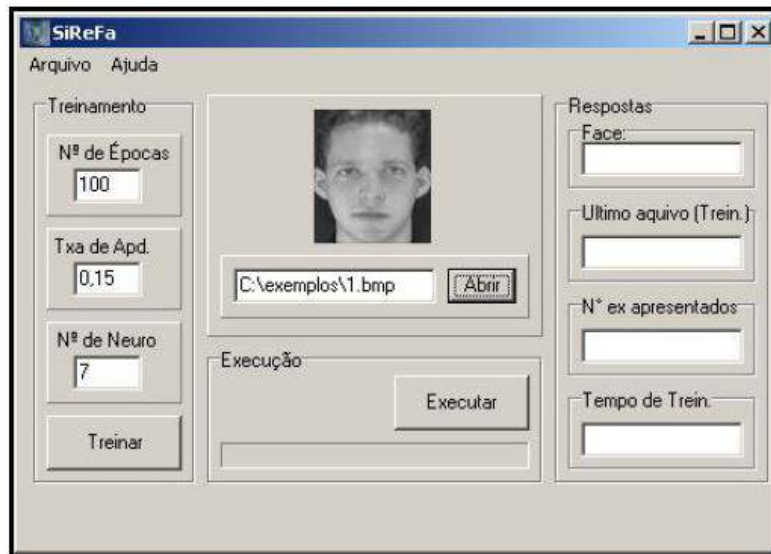


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará

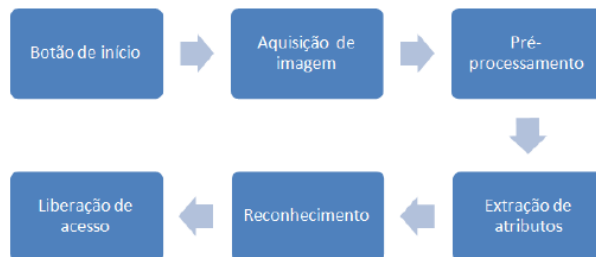


PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Reconhecimento facial



SISTEMA DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA CONTROLE DE ACESSO UTILIZANDO RASPBERRY PI



















INSTITUTO
FEDERAL

Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Reconhecimento de impressões digitais

Algorithms	Niblack 15x15	Niblack 5x5	Bernsen 15x15
Finger 01 			
	<i>b)</i>		
			
Finger 02 			
			





**INSTITUTO
FEDERAL**

Visão 3D



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Visão Estéreo

Esquerda Direita

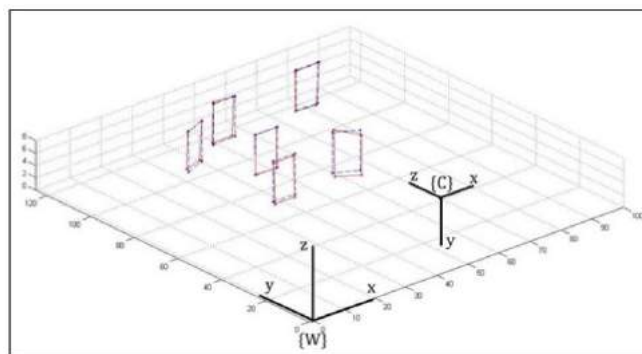
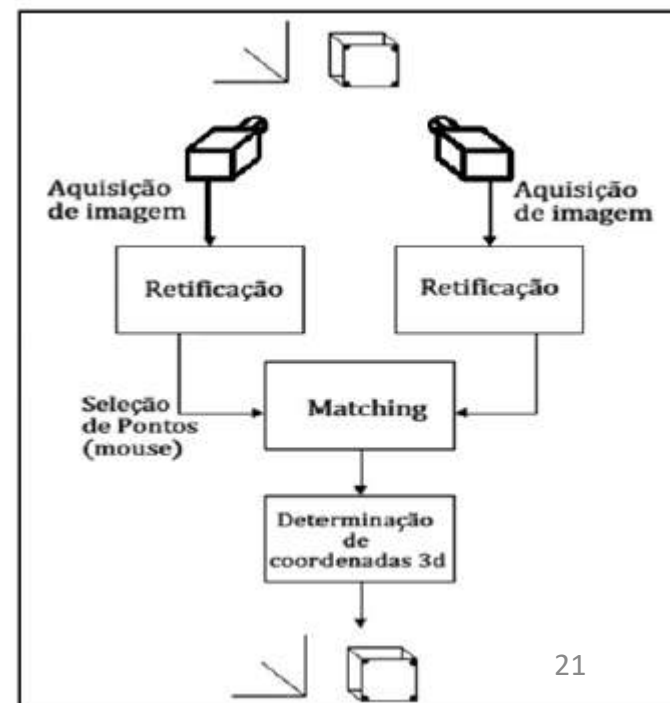
Snapshot

Distâncias

334.274		
495.543	405.853	413.534
	469.266	

Tempo 6.20351

Pontos Iguais





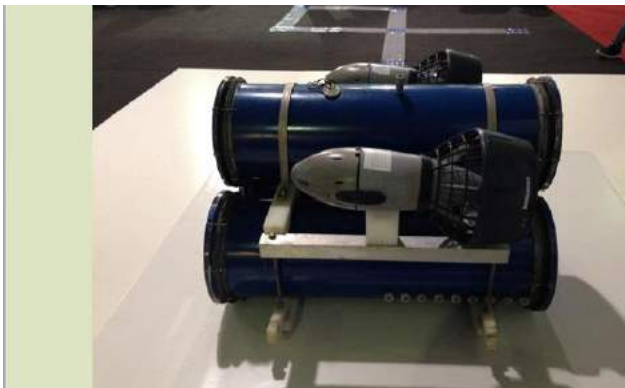
INSTITUTO
FEDERAL

Ceará



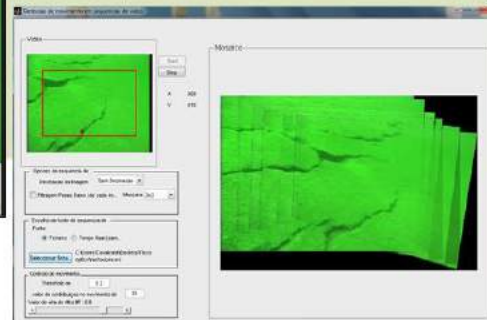
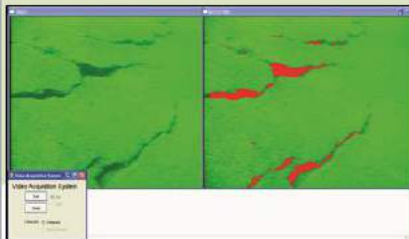
PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Detecção de rachaduras em represas



• Subtron

- robô subaquático constituído dos subsistemas de percepção; localização; navegação e controle de movimento;
- Inspeção de barragens, navios
- Detecção de rachaduras;
- Medição de dados ambientais;



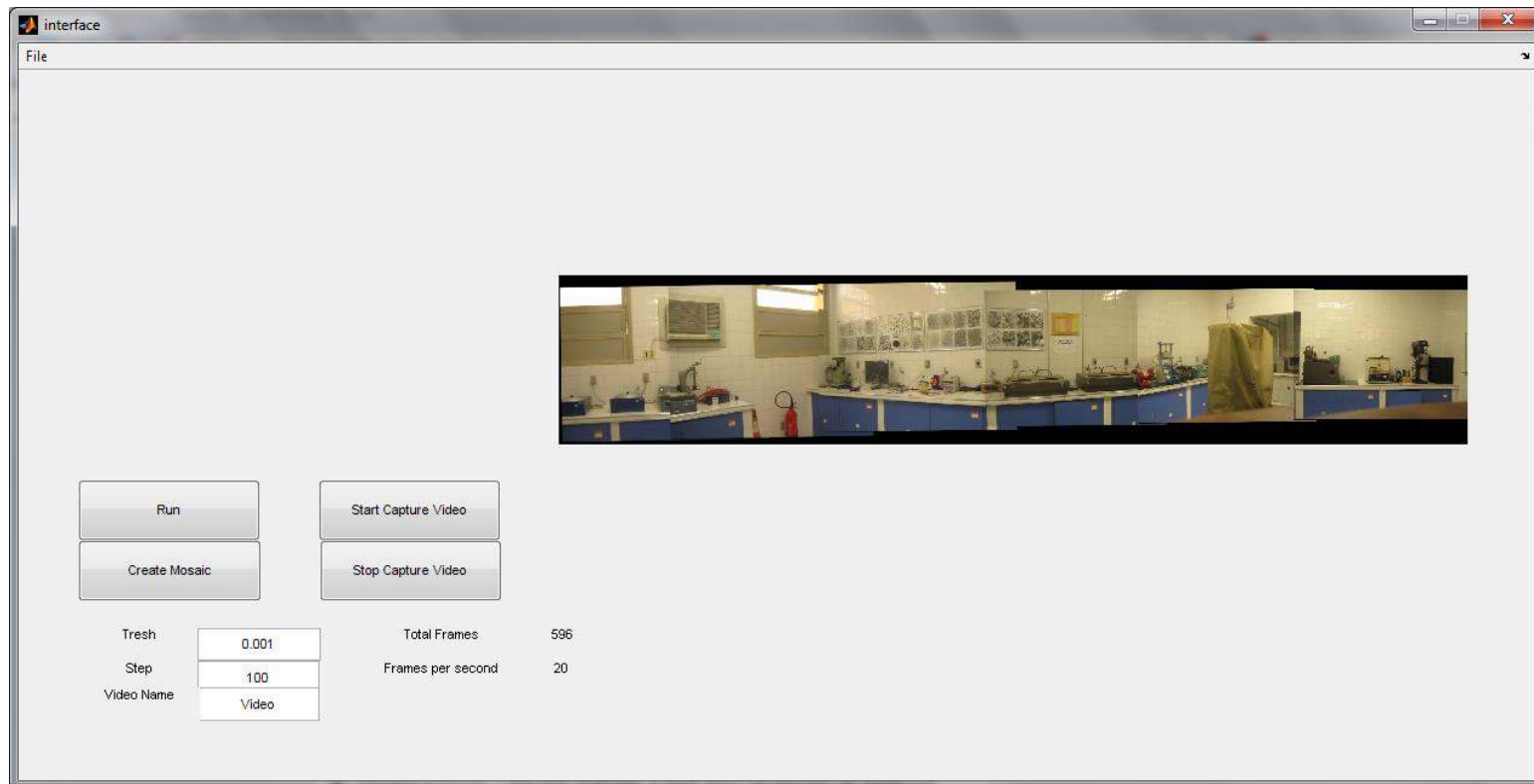


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Geração de Mosaicos





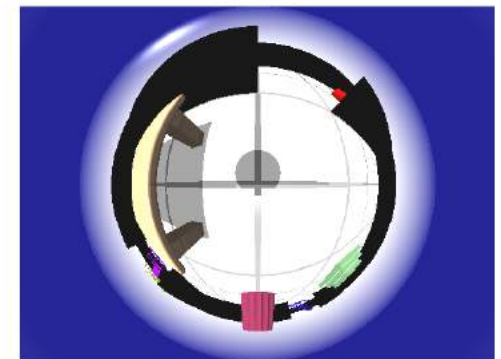
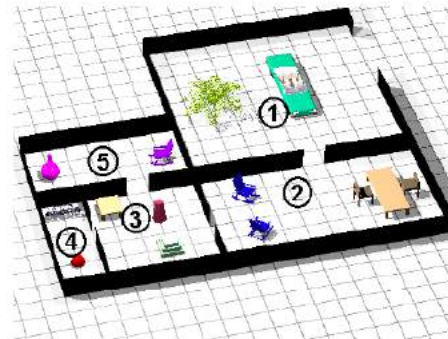
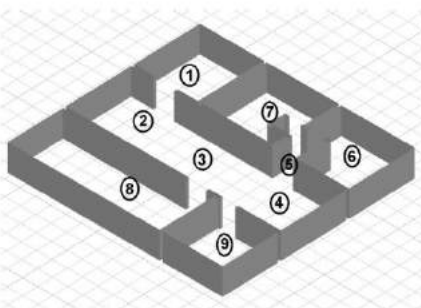
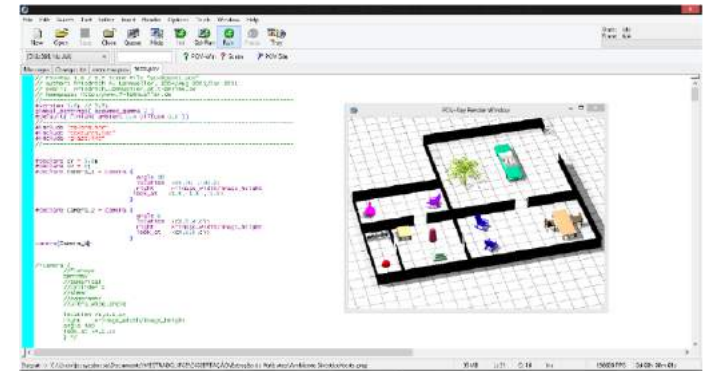
INSTITUTO
FEDERAL

Ceará

Localização e navegação de robôs



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações



LE



INSTITUTO
FEDERAL
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Sistema de Reconhecimento de Posicionamento de Chaves Seccionadoras - CHAVSEC



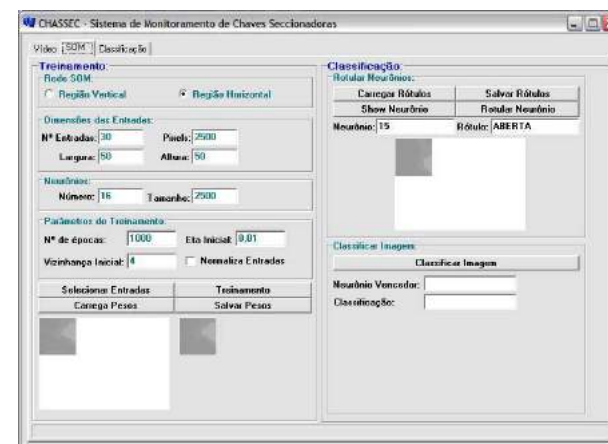
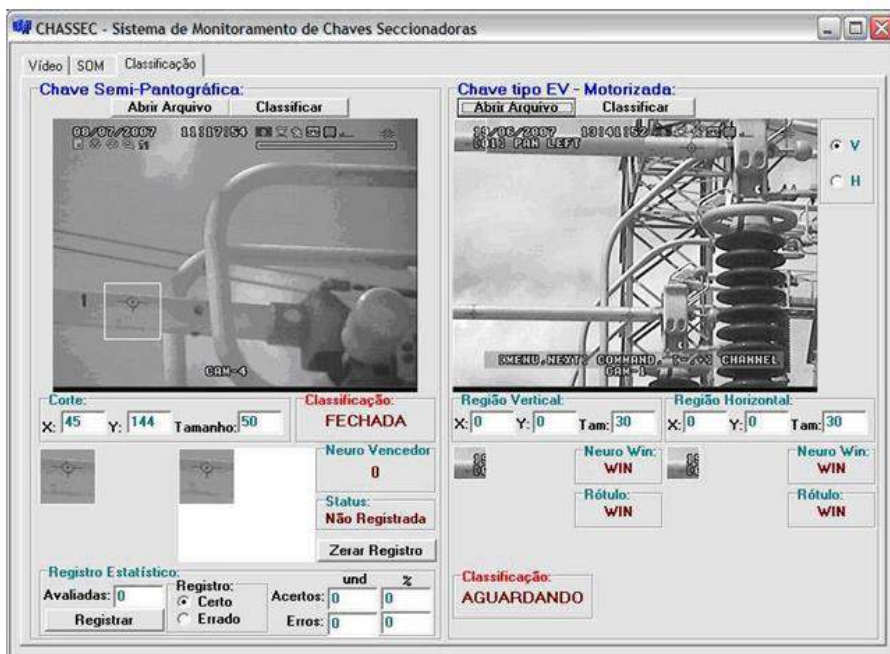


INSTITUTO
FEDERAL
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

CHAVSEC



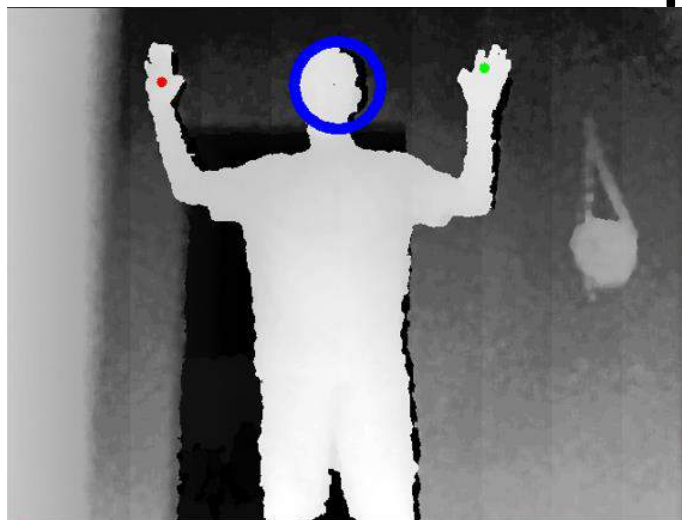


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Interface Homem-máquina – Sensor Kinect in a Telepresence Application



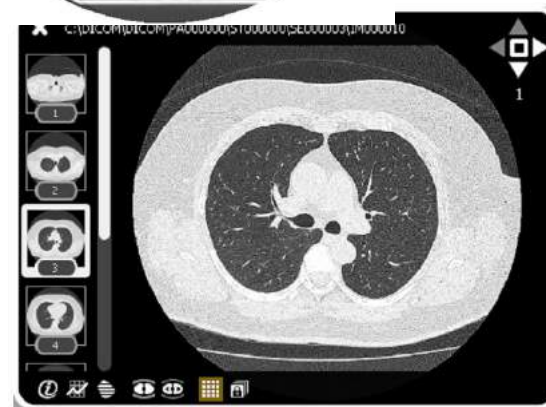


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

TC de Pulmões – segmentação





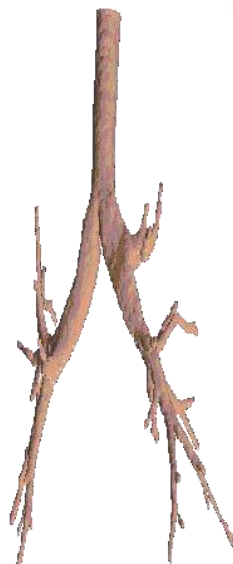
**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

TC de Pulmões

Vias aéreas



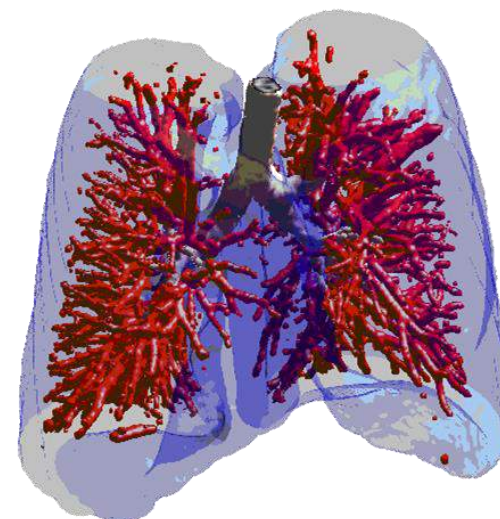
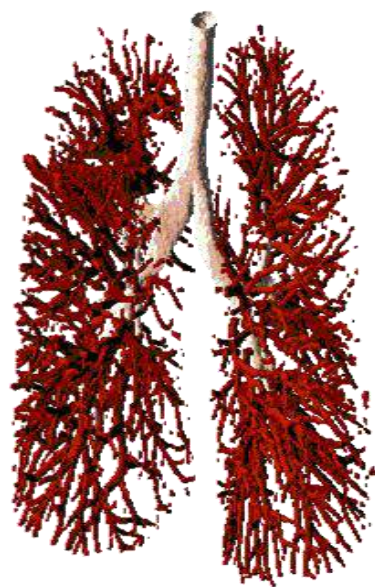


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

TC de Pulmões – vasos sanguíneos





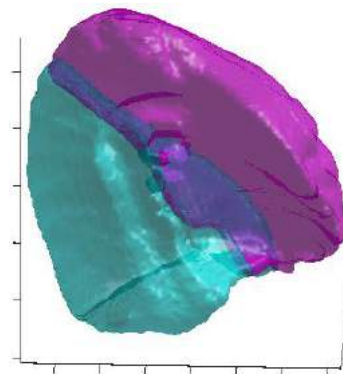
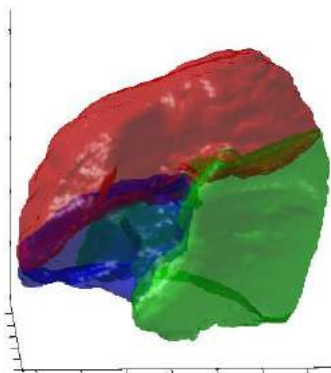
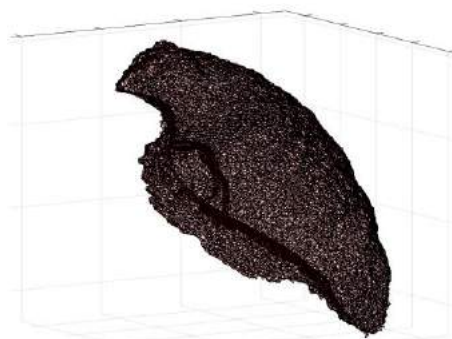
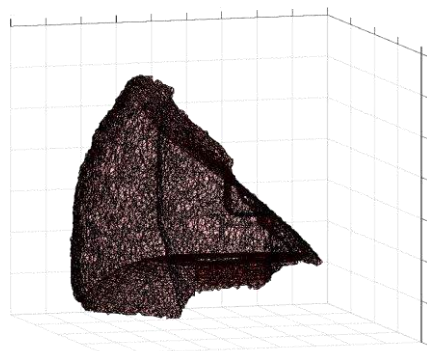
INSTITUTO
FEDERAL

Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

TC de Pulmões – segmentação de lobos



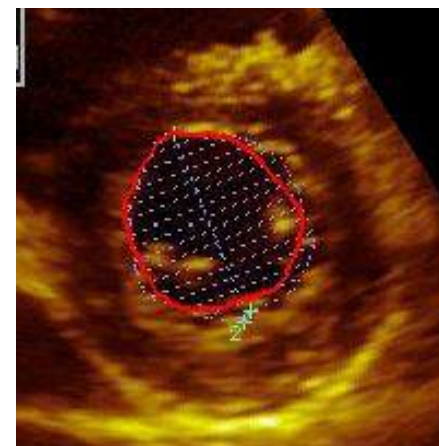
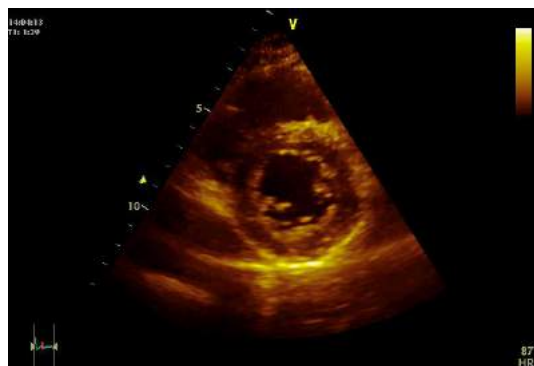


**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Ecocardiograma





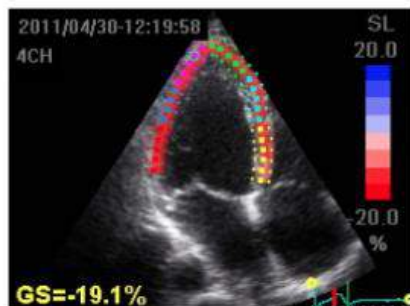
INSTITUTO
FEDERAL

Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

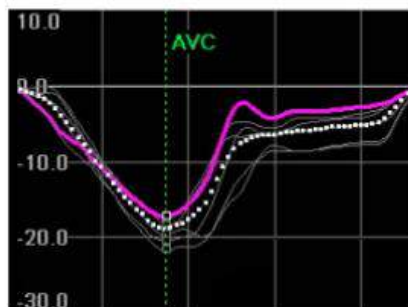
Ecocardiograma – rastreamento de bordas



(a)



(b)



(c)





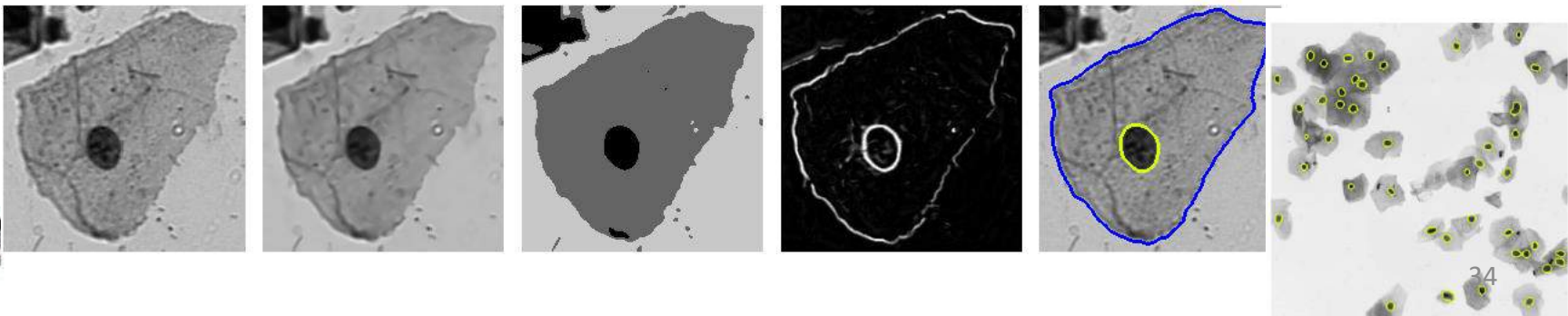
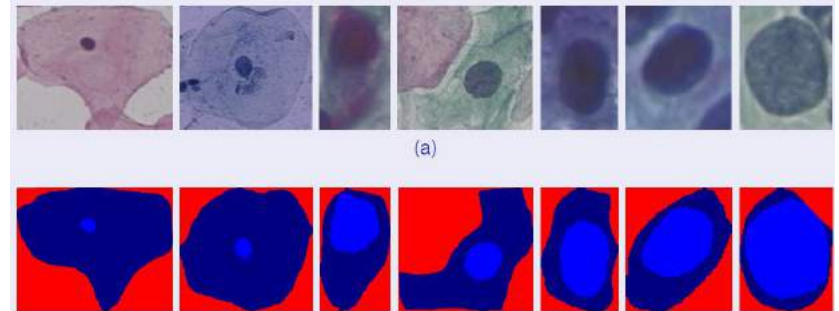
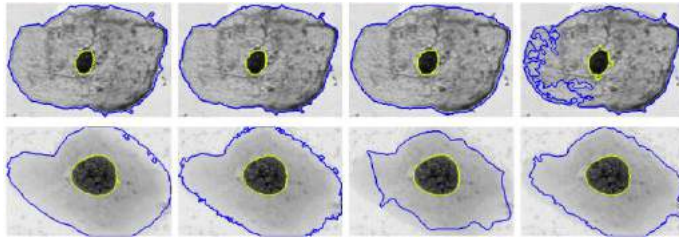
INSTITUTO
FEDERAL
Ceará

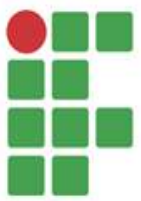


PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Segmentação de Núcleos de Células Cervicais e sua Massa Citoplasmática

- Prof. Régis Marques





INSTITUTO
FEDERAL

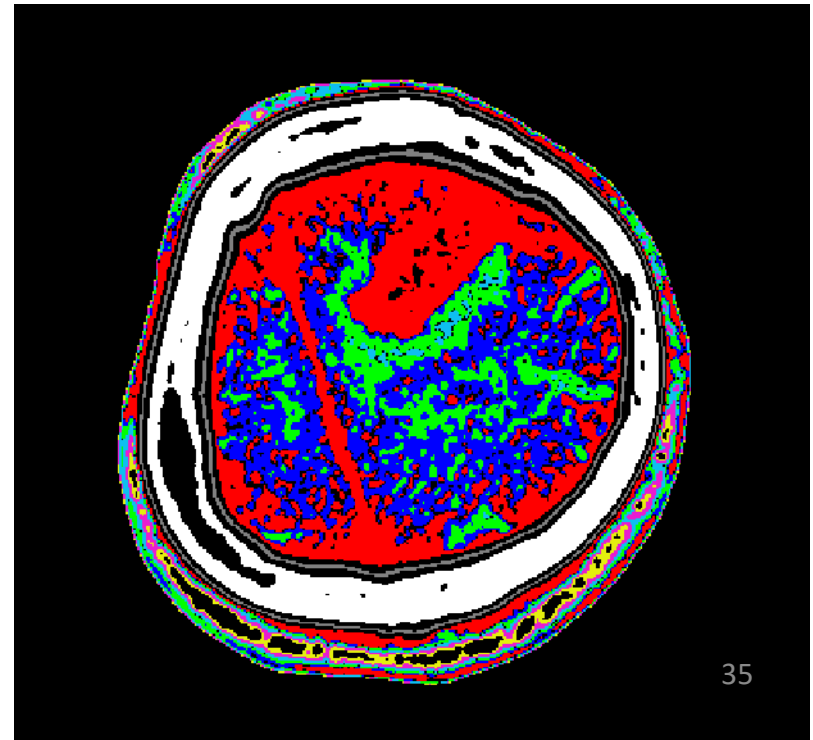
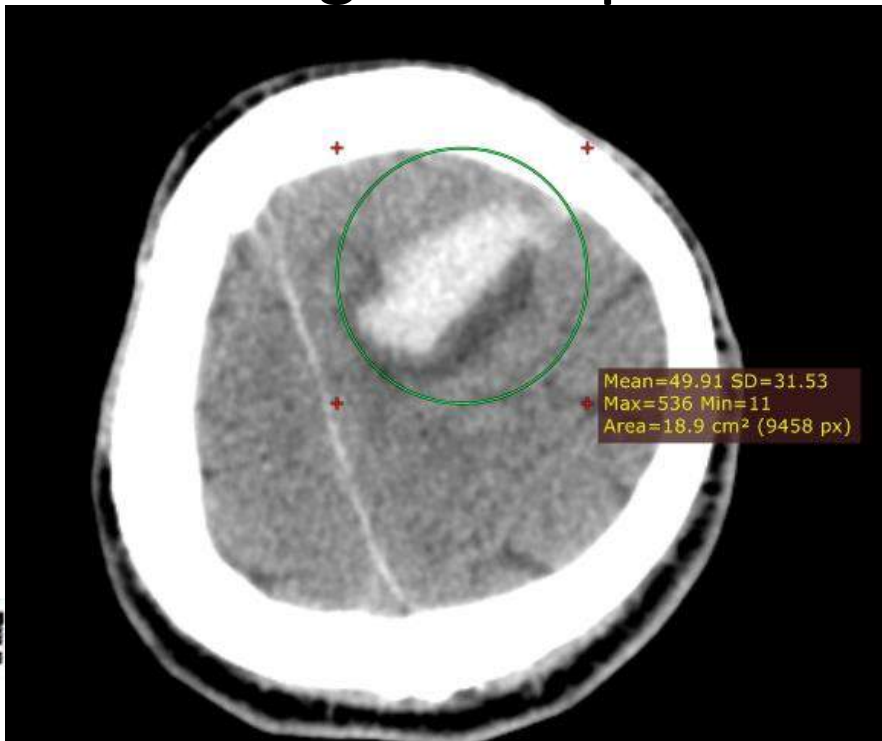
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Segmentação de imagens de AVC hemorrágico

- Prof. Régis Marques





**INSTITUTO
FEDERAL**

Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Conclusão



INSTITUTO
FEDERAL
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

E os IF? Responsabilidade?

- Formação de RH de alta qualidade;
 - Indústria / empresas em geral
 - Laboratórios de pesquisa
 - Instituições de ensino
 - Setor público
- Empreendedorismo (startups, spin off);
- Pesquisa aplicada, transferência de tecnologia, inovação;
- Desenvolvimento econômico e social.
- Fantásticos programas IC/ITI/IC Jr.





INSTITUTO
FEDERAL
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Alguns Parceiros

- UFC/DETI/LESC;
- SECREL;
- IFCE/LAPADA;
- João Batista / Anaxágoras;
- Prof. Paulo César Cortez (UFC);
- LEM – André Luiz, Willys, Lorena, estudantes;



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Alguns Parceiros

- Victor Hugo Costa Albuquerque (UNIFOR);
- Antonio Carlos (FLF);
- Tarique da Silveira Cavalcante;
- Pedro Pedrosa;
- Emanuel Diego;
- Albert / Valberto;
- Rômulo Ferrer;
- Guilherme e Gustavo Costa;
- John Hebert da Silva Felix;
- Thomaz Almeida Maia;
- Edson/Alisson;
- Jermana Moraes (UFC);
- Jonas Platini Reges.



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Referências

- BESSA, Jéssyca Almeida ; Cortez, Paulo César ; DA SILVA FÉLIX, JOHN HEBERT ; DA ROCHA NETO, AJALMAR RÊGO ; DE ALEXANDRIA, AUZUIR RIPARDO . Radial snakes: Comparison of segmentation methods in synthetic noisy images. Expert Systems with Applications, v. 42, p. 3079-3088, 2015.
- BESSA, J. A. ; BARROSO, D. A. ; ROCHA NETO, A. R. ; ALEXANDRIA, A. R. . Global location of mobile robots using Artificial Neural Networks in omnidirectional images. Revista IEEE América Latina, v. 13, p. 3405-3414, 2015.
- REGES, J. P. ; MOREIRA, F. D. L. ; BEZERRA, L. D. S. ; ALEXANDRIA, A. R. ; REBOUÇAS, Pedro Pedrosa Filho . Thermographic Image Processing Application in Solar Followers. Revista IEEE América Latina, v. 13, p. 3350-3358, 2015.
- Alexandria, Auzuir Ripardo de; Cortez, Paulo César ; BESSA, JESSYCA ALMEIDA ; FÉLIX, JOHN HEBERT DA SILVA ; ABREU, José Sebastião de ; ALBUQUERQUE, VICTOR HUGO C. DE . pSnakes: A new radial active contour model and its application in the segmentation of the left ventricle from echocardiographic images. Computer Methods and Programs in Biomedicine (Print), p. 260-273, 2014.
- ALEXANDRIA, A. R.; Cortez, Paulo César ; FÉLIX, JOHN HEBERT DA SILVA ; GIRÃO, Anaxágoras ; FROTA, João Batista Bezerra ; BESSA, J. A. . An OCR System for Numerals Applied to Energy Meters. Revista IEEE América Latina, v. 12, p. 957-964, 2014.
- OLIVEIRA, ROGÉRIO ; T. VARELA, ANTONIO ; CAVALCANTINETO, EDSON ; HUGO C. DE ALBUQUERQUE, VICTOR ; J. LOIOLA, ITALO ; L. C. ARAÚJO, ANDRÉ ; M. CAVALCANTE, REJANE ; R. DE ALEXANDRIA, AUZUIR . Autonomous Underwater Vehicle to Inspect Hydroelectric Dams. International Journal of Computer Applications, v. 101, p. 1-11, 2014.



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Referências

- CARNEIRO, Rômulo Férrer L ; BESSA, J. A. ; MORAES, Jermana Lopes ; CAVALCANTI NETO, E. ; ALEXANDRIA, A. R. . Techniques of Binarization, Thinning and Feature Extraction Applied to a Fingerprint System. International Journal of Computer Applications, v. 103, p. 1-8, 2014.
- Félix, J.H.S. ; Cortez, Paulo César ; Cavalcante, Tarique da Silveira ; ALEXANDRIA, A. R. ; Holanda, M.A. . AUTOIN: Method of Automatic Initialization of Active Contours Applied to Lungs in CT Images. Revista IEEE América Latina, v. 10, p. 1954-1960, 2012.
- ALEXANDRIA, A. R.; CORTEZ, Paulo Cesar ; Félix, J.H.S. ; ABREU, José Sebastião de . Método de contornos ativos pSnakes aplicado em imagens de ecocardiograma de eixo curto para cálculo de fração de ejeção. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica (Impresso), v. 27, p. 147-162, 2011.
- Colaço, Daniel Freitas ; de Alexandria, Auzuir R. ; Cortez, Paulo César ; Frota, João Batista B. ; Lima, José Nunes de ; de Albuquerque, Victor Hugo C. . Development, application and evaluation of a computational tool for management high voltage break disconnecter based on self-organizing maps and image processing. Energy Conversion and Management, v. 51, p. 2279-2284, 2010.
- ALBUQUERQUE, Victor Hugo Costa de ; ALEXANDRIA, A. R. ; CORTEZ, Paulo Cesar ; TAVARES, J.M. . Evaluation of multilayer perceptron and self-organizing map neural network topologies applied on microstructure segmentation from metallographic images. NDT & E International, v. 42, p. 644-651, 2009.
- de ALBUQUERQUE, Victor Hugo ; CORTEZ, Paulo ; de AILEXANDRIA Auzuir ; TAVARES, Joao Manuel . A new solution for automatic microstructures analysis from images based on a backpropagation artificial neural network. Nondestructive Testing and Evaluation, v. 23, p. 273-283, 2008.
- ALEXANDRIA, A. R.; ALBUQUERQUE, Victor Hugo Costa de ; Cortez, Paulo César ; Aguiar, Willys Machado ; Silva, Edgard de Macedo . Sistema de segmentação de imagens para quantificação de microestruturas em metais utilizando redes neurais artificiais. Matéria (UFRJ), v. 12, p. 394-407, 2007.



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Referências

- CAVALCANTI NETO, E. ; CORTEZ, PAULO CÉSAR ; CAVALCANTE, T. S. ; Valberto Enoc Rodrigues ; HOLANDA, M. A. . Segmentação de Fissura 3D em imagens de TC baseadas em Texturas. Revista IEEE América Latina, v. 14, p. 1, 2016.
- MAIA ALMEIDA, THOMAZ ; FREITAS COLACO, DANIEL ; SILVEIRA CAVALCANTE, TARIQUE ; ALVES LIMA NETO, LUIZ ; HEBERT SILVA FELIX, JOHN . New Approach To Automatic Detection Of Strange Objects In Body Scan Images. Revista IEEE América Latina, v. 13, p. 2405-2410, 2015.
- CAVALCANTE, TARIQUE DA SILVEIRA; Cortez, Paulo César ; ALMEIDA, THOMAZ MAIA DE ; FELIX, JOHN HEBERT DA SILVA ; HOLANDA, MARCELO ALCANTRA . Segmentação automática 2D de vias aéreas em imagens de tomografia computadorizada do tórax. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica, v. 29, p. 389-403, 2013.
- REBOUÇAS, PEDRO PEDROSA ; Cortez, Paulo César ; FÉLIX, JOHN HEBERT DA SILVA ; CAVALCANTE, TARIQUE DA SILVEIRA ; HOLANDA, MARCELO ALCANTARA . Modelo de Contorno Ativo Crisp Adaptativo 2D aplicado na segmentação dos pulmões em imagens de TC do tórax de voluntários sadios e pacientes com enfisema pulmonar. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica, v. 29, p. 363-376, 2013.
- REBOUÇAS FILHO, P. P. ; ALBUQUERQUE, V. H. C. ; CAVALCANTE, T. S. ; TAVARES, J.M.R.S. . Ferramenta computacional para análise de imagens de ensaios mecânicos de dureza. Revista Tecnologia (UNIFOR), v. 33, p. 1, 2012.
- REBOUÇAS FILHO, P. P. ; CAVALCANTE, T. S. ; ALBUQUERQUE, V. H. C. ; TAVARES, J. M. R. S. . Brinell and Vickers Hardness Measurement Using Image Processing and Analysis Techniques. Journal of Testing and Evaluation, v. 38, p. 102220, 2010.
- ALBUQUERQUE, V. H. C. ; REBOUÇAS FILHO, P. P. ; CAVALCANTE, T. S. ; TAVARES, J. M. R. S. . New computational solution to quantify synthetic material porosity from optical microscopic images. Journal of Microscopy (Print), p. no-no, 2010.
- REBOUÇAS FILHO, P. P. ; CAVALCANTE, T. S. ; ALBUQUERQUE, V. H. C. ; TAVARES, J.M.R.S. ; SILVA, C. C. . Sistema computacional para determinação da taxa de diluição em soldadura.. Mecânica Experimental, v. 18, p. 55-61, 2010.
- BARROS, Antonio Carlos da S ; ALBUQUERQUE, Victor Hugo Costa de ; ALEXANDRIA, A. R. . Biblioteca para implementação de controladores utilizando lógica fuzzy. Revista Tecnologia (UNIFOR), Fortaleza, v. 27, n.2, p. 141-149, 2006.



**INSTITUTO
FEDERAL**
Ceará



PPGET - IFCE
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Telecomunicações

Obrigado!

Auzuir Ripardo de Alexandria
auzuir@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/2784997614182231>
<http://alexandriabiblioteca2013.blogspot.com.br/>