

20° WIRNP

Workshop RNP

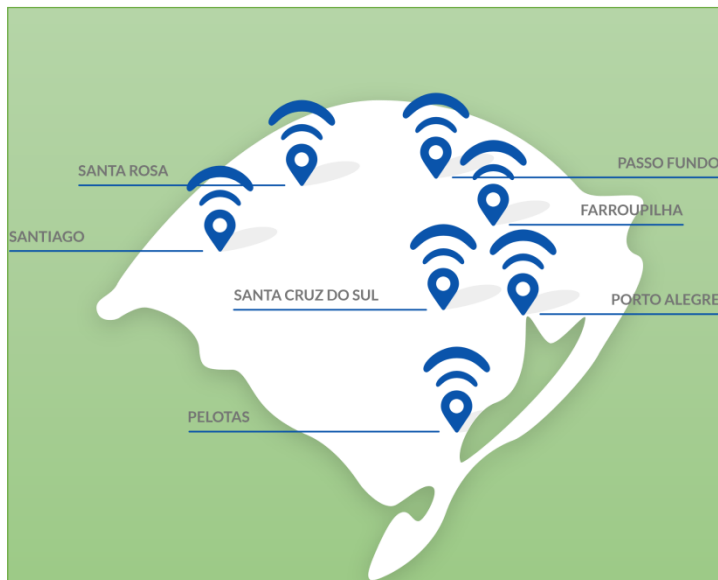
TeleDIAC - Sistema de IA para Diagnóstico de Catarata do TeleOftalmo-RS

Palestrante Prof. Ronaldo Husemann

Instituição UFRGS



O programa **Teleoftalmo: Olhar Gaúcho** propõe o uso de telediagnóstico para otimizar o acesso da população ao tratamento oftalmológico. Atualmente o programa avalia de cerca de 1.000 pacientes do SUS por mês em oito unidades remotas.



Catarata é a principal causadora de perda de visão (cegueira) em nível mundial, com **51%** de casos.

Catarata também é um dos principais fatores que levam à diminuição visual, sendo responsável por **33%** dos casos.

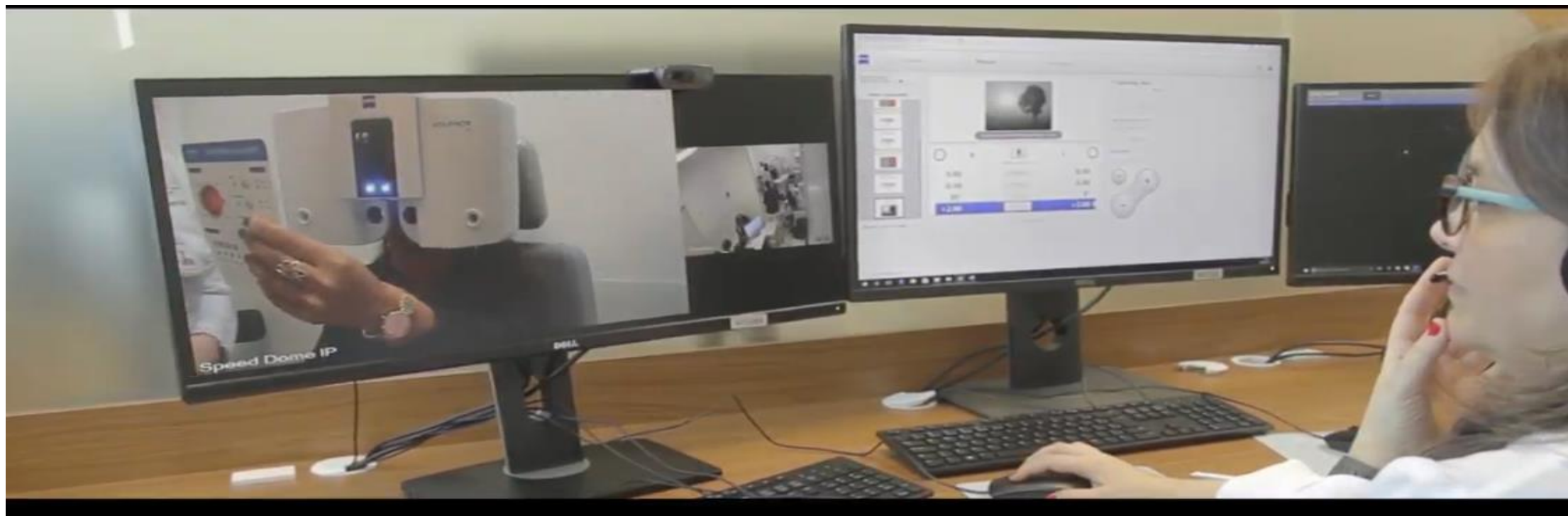
A catarata ocorre pela opacificação do cristalino causando redução da visão em graus variados.



Atividades de diagnóstico têm gerado grandes esforços da classe médica avaliando características fisiológicas de pacientes.

O projeto propõe uma **ferramenta** que possa ser integrada com a solução de **video colaboração** do **Teleoftalmo-RS**.

Deve-se usar a plataforma de **Inteligência Artificial Azure** da **Microsoft** para processar imagens oftalmológicas e auxiliar no diagnóstico da doença **Catarata**.



Formada por profissionais do Departamento de Engenharia Elétrica (**LaPSI - DELET**) da UFRGS e O **Teleoftalmo Telessaude-RS**.

LaPSI – DELET

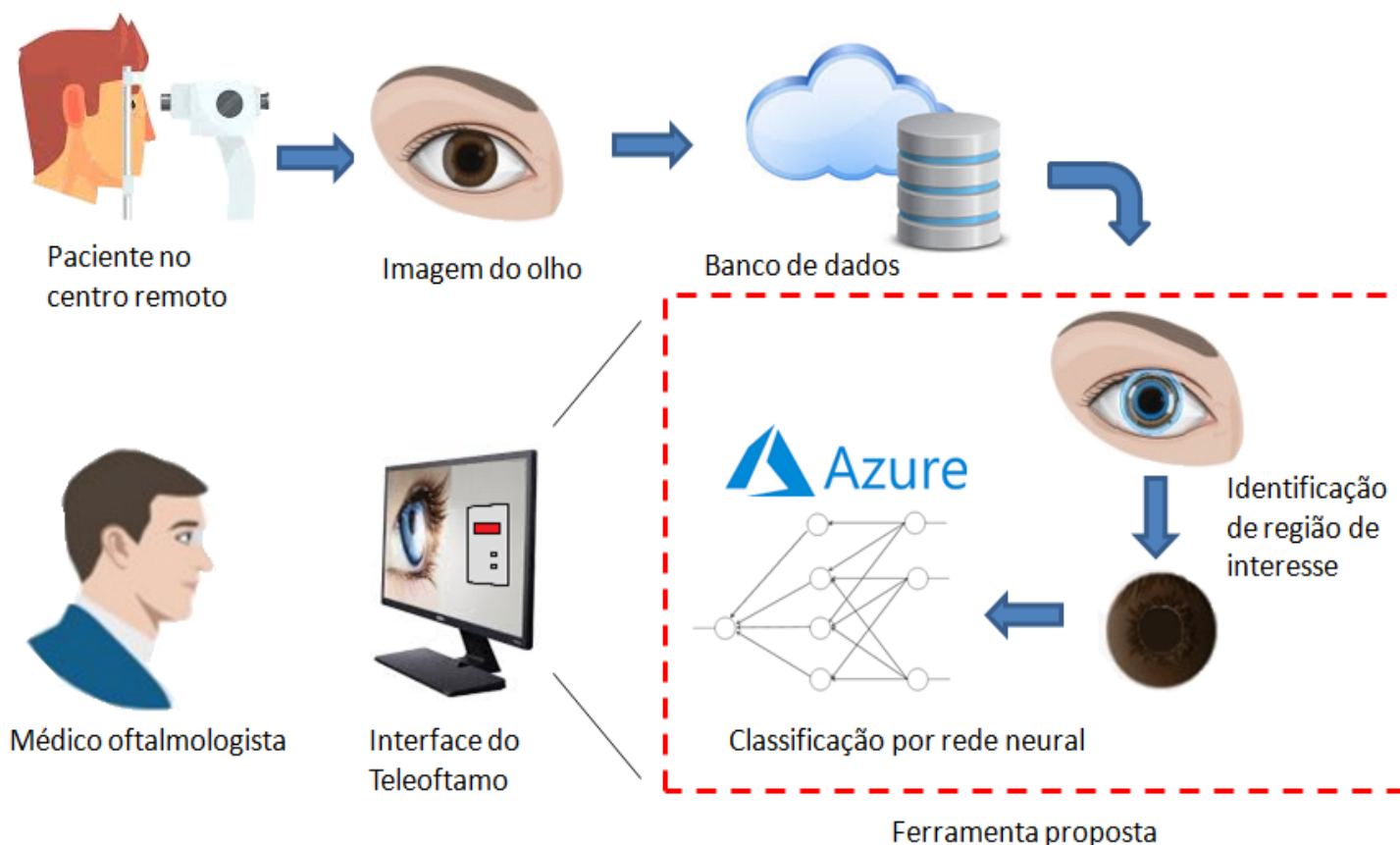
Ronaldo Husemann (**Coordenador**)
Andrews Vieira Berni
Henrique Iop Tomaggi
Marcelo Negreiros

Teleoftalmo

Aline Lutz de Araujo (**Vice-Coordenadora**)
Carlos Aita
Roberto Umpierre
Rodolfo Silva

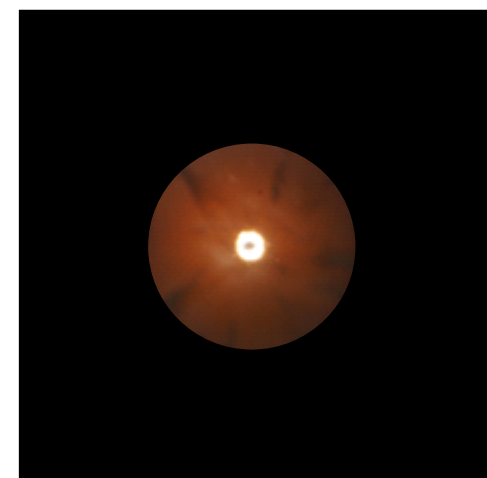
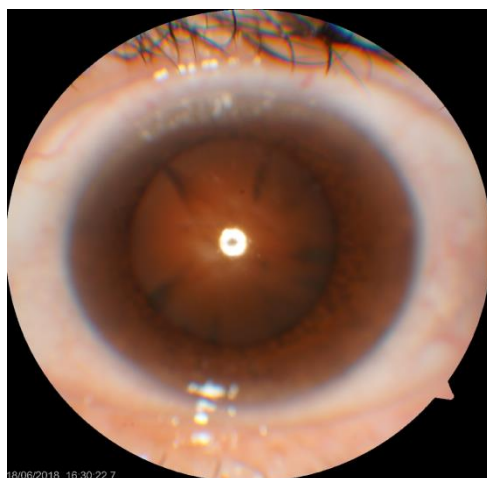
TeleDIAC - Sistema de IA para Diagnóstico de Catarata do TeleOftalmo

Ferramenta de apoio que faz acesso das imagens adquiridas e baseado nestas fornece um indicativo quanto à presença de catarata no paciente.



O projeto se divide em duas etapas :

Etapa 1 - **identificação de parte de interesse da imagem**: busca isolar regiões relevantes da imagem, o que deve facilitar significativamente na convergência da etapa de classificação, pois elimina da análise detalhes da córnea, cílios e cor da pele.



Etapa 2- **classificação da doença**: A segunda etapa tem a função de mensurar a opacidade no cristalino (pupila).

Para tanto usará técnicas de aprendizagem profunda (*deep learning*) baseadas em redes neurais. Sua implementação será feita usando a plataforma *Azure Machine Learning* da Microsoft que provê suporte a *frameworks* notórios como Keras e Tensorflow.

Para o treinamento destes estágios finais se contará com o apoio da equipe de Teleoftalmo-RS, que já possui uma base de dados de exames oftalmológicos com aproximadamente 3.600 imagens laudadas.

UPOL IRIS DATABASE

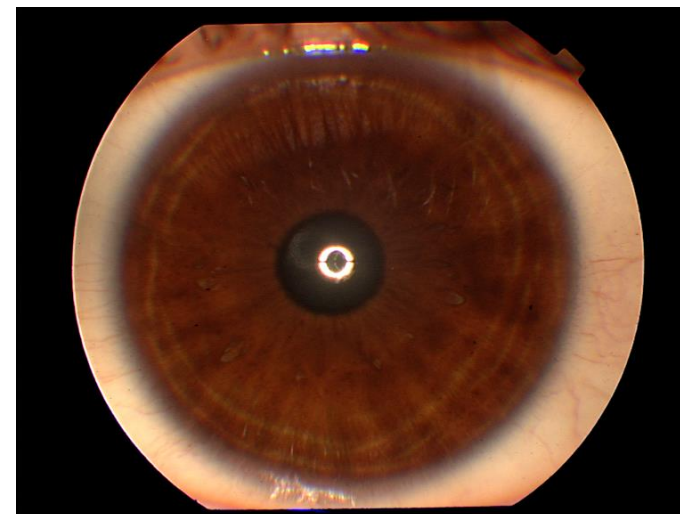
-<http://phoenix.inf.upol.cz/iris/>

Imagens: 3 x 128 iris (3x64 olho esquerdo e 3x64 olho direito).

As imagens são 24 bits coloridas, 576x768 pixels, em formato PNG.

As imagens foram obtidas usando o retinógrafo TOPCON TRC50IA e uma câmera SONY DXC-950P 3CCD.

Sem pupila dilatada, base para reconhecimento de íris com luz visível.



Teleoftalmo **Preliminar** DATABASE

Imagens: 95 iris

As imagens são 24 bits coloridas, pelo menos 2448x2448 pixels, em formato JPG.

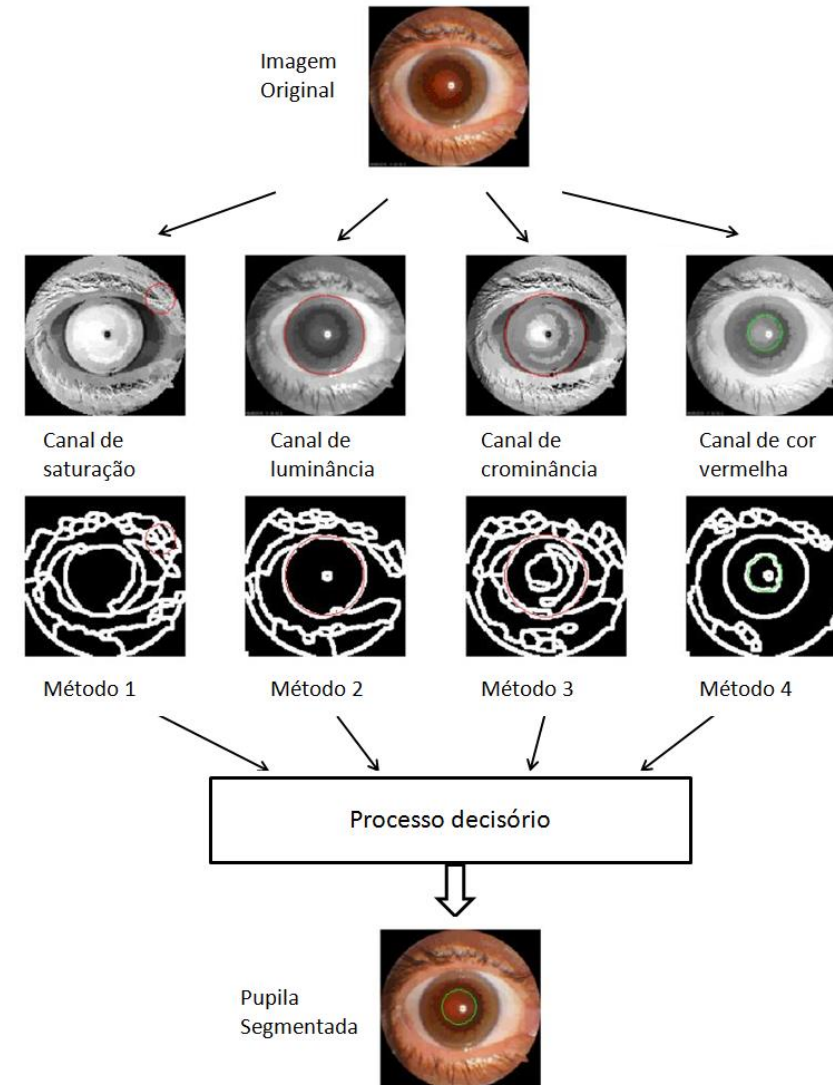
As imagens foram obtidas usando o retinógrafo Zeiss Visucam 224, com ângulo de 30°, flash 6, e foco manual na íris.

Geralmente obtidas sob dilatação pupilar.

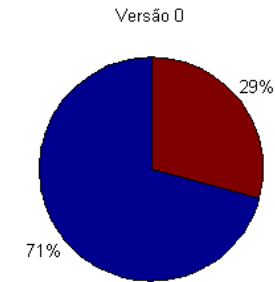
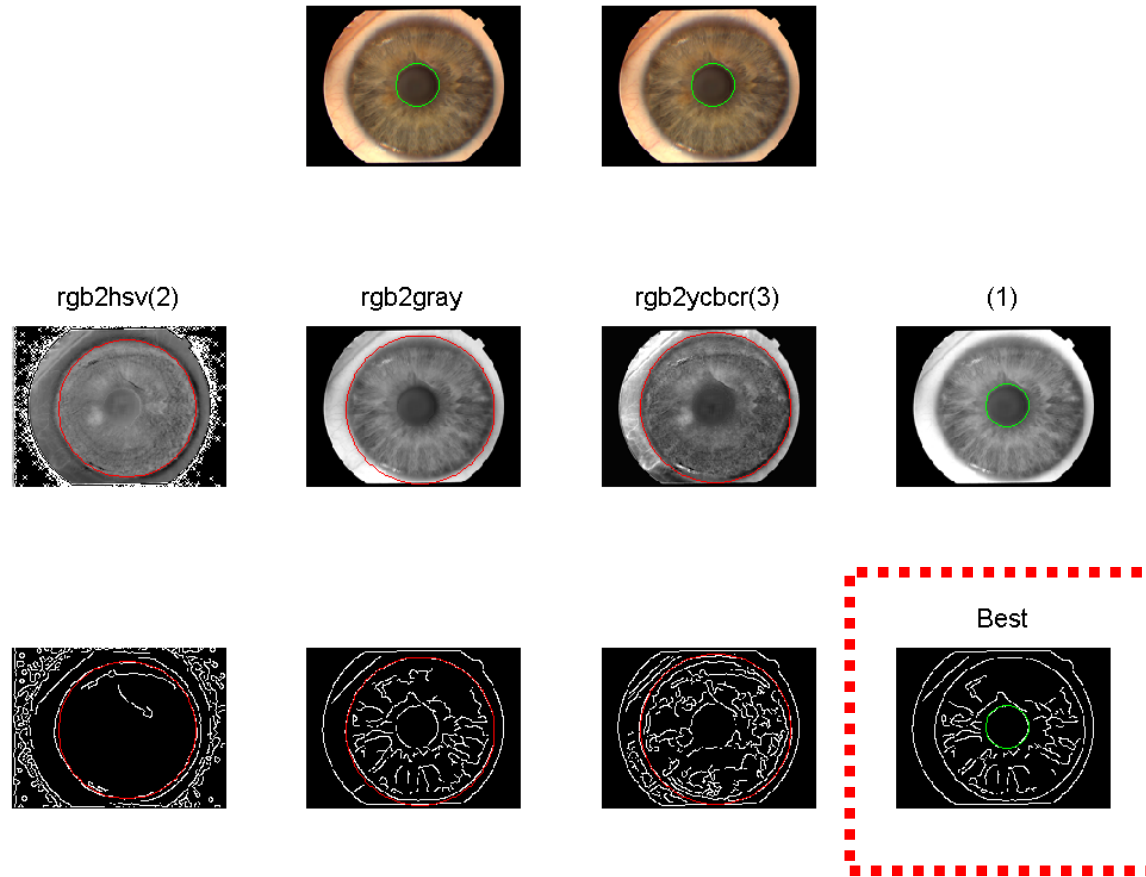


Técnicas usadas

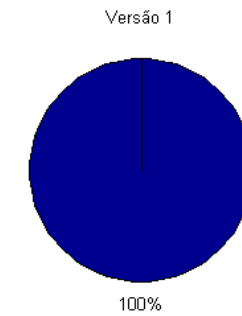
- Aquisição
- Redimensionamento ($h=150\text{px}$)
- Transf. Espaço de Cores
 - RGB (canal R)
 - HSV (canal S)
 - YCbCr (canais Y e Cr)
- Detecção de borda (Canny)
- Transf. Circular de Hough
- Processo Decisório:
 - Proximidade centro
 - Raio do círculo
 - Círculo contido em borda detectada



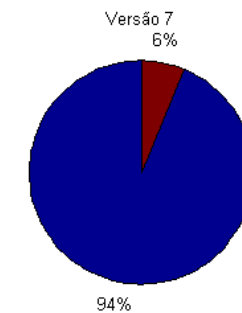
Índice de acerto (evolução)



Versão 0: 71%



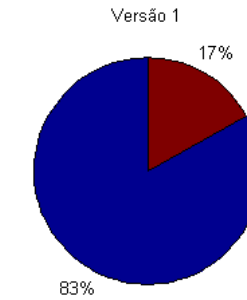
Versão 1: 100%



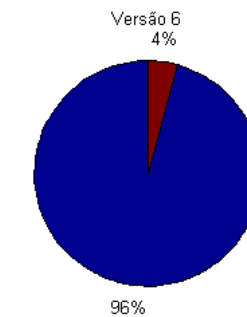
Versão 7: 94%

Resultados preliminares (Teleoftalmo)

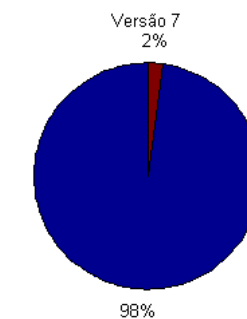
Índice de acerto (evolução)



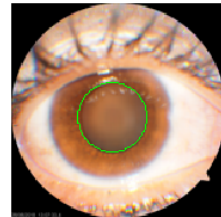
Versão 1: 83%



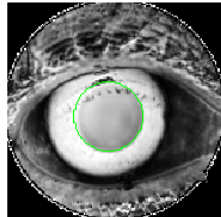
Versão 6: 96%



Versão 7: 98%



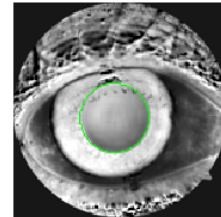
rgb2hsv(2)



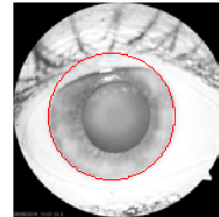
rgb2gray



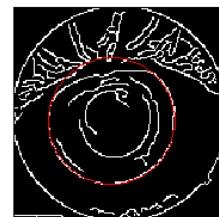
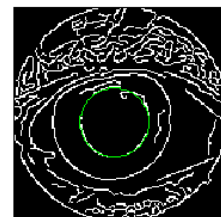
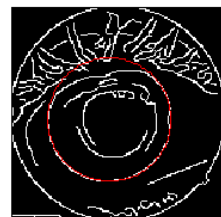
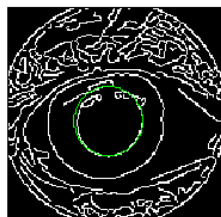
rgb2ycbcr(3)



(1)



Best



- Detecção de 100% com a base UPOL;
- Uso da base do preliminar Teleoftalmo exigiu alterações devido a problemas de não-uniformidade no *zoom, iluminação, foco, dilatação da pupila e centralização do olho*;
 - Parâmetros de busca da Transf. Circular de Hough
 - Processamento após detecção de borda
 - Pré-processamento alterado antes da conversão dos espaços de cores
 - Algoritmo para remoção de reflexos
 - Testadas e removidas técnicas de segmentação por regiões (*mean-shift e/ou K-means*)

- Primeiro mês de desenvolvimento;
- Melhorias no algoritmo dependem de base de dados maior
- Reunião com equipe do Teleoftalmo para “filtrar” base de dados (foco, iluminação, padrão de pupila dilatada)
- Atualmente trabalhando em implementação otimizada para velocidade;
- Estudando solução no Azure
 - Como trabalhar em equipe ?
 - Máquina virtual

20° WIRNP

Workshop RNP

Obrigado(a)!

Palestrante Prof. Ronaldo Husemann

Contato ronaldo.husemann@ufrgs.br



MINISTÉRIO DA
DEFESA

MINISTÉRIO DA
CIDADANIA

MINISTÉRIO DA
SAÚDE

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

