

ANÁLISE DO SEGMENTO ANTERIOR DO OLHO

Métodos de Avaliação e Imagiologia Ocular

Sandra Franco

MOA 2009/2010

Caracterização Anatômica e Histológica

Paquimetria

Avaliação da Câmara Anterior

Microscopia Especular

Microscopia Confocal

Biomicroscopia Ultrasónica

OCT Anterior

Caracterização Funcional

Microscopia Confocal “in vitro

Permeabilidade Epitelial

SEM e Outras Técnicas

Caracterização Óptica

Topografia e Tomografia

Tecnologia Scheimpflug

Orbiscan[®] (Bausch and Lomb)

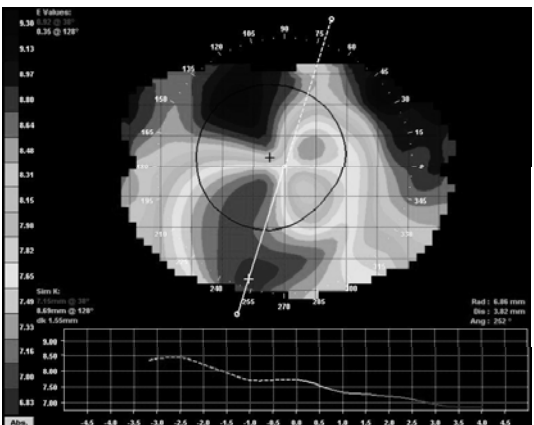
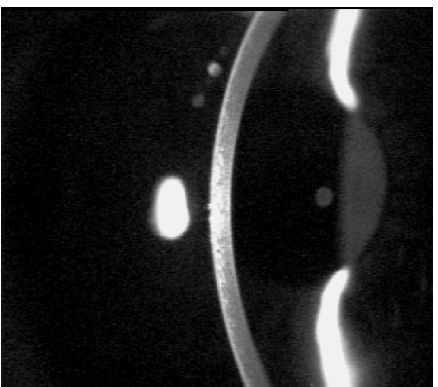
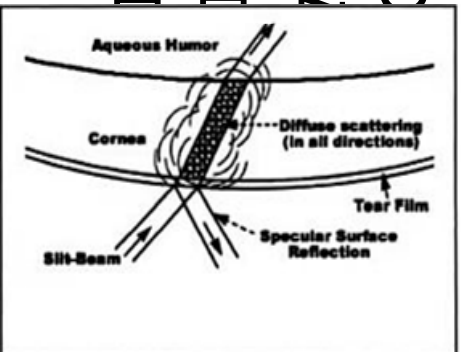
Pentacam[®] (Oculus Optical Instruments GmbH)

Galilei[®] (Ziemer Ophthalmic Systems AG)

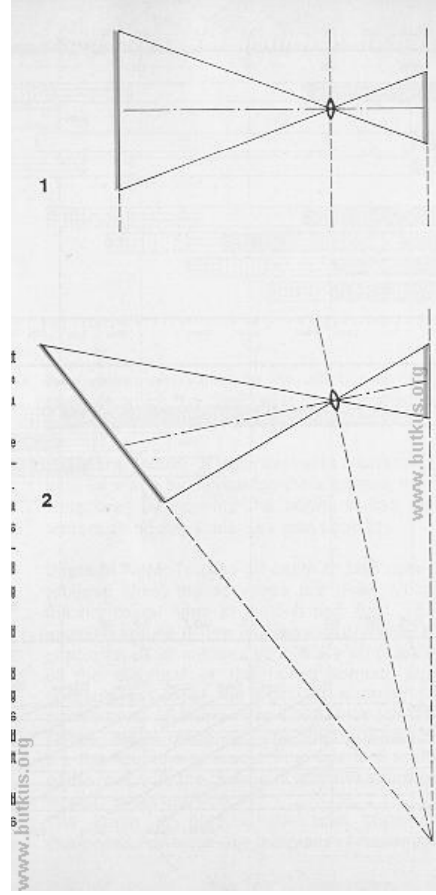
Precisio (Ligi Technologie Medicali)

Sirius (S.C.O.)

SISTEMA DE MASSAS SECCIONALES OPTICO



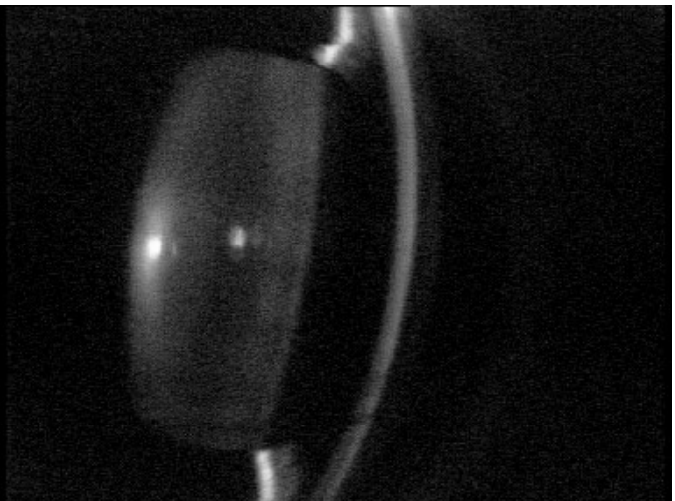
Scheimpflug

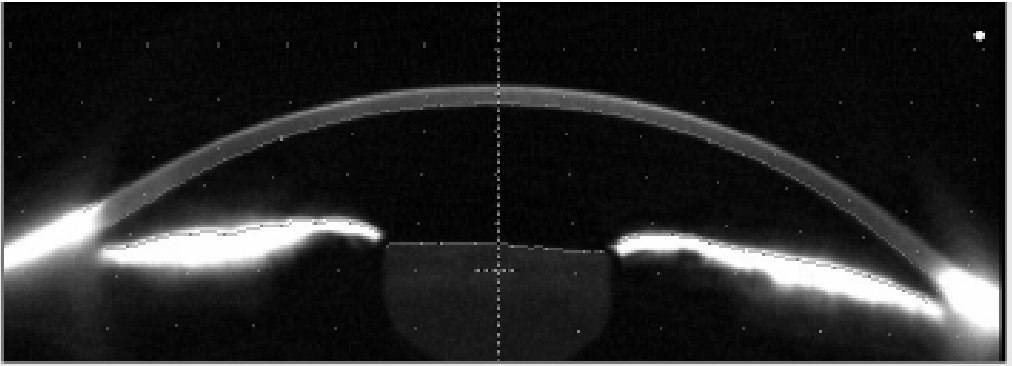




SISTEMA DE OBSERVAÇÃO

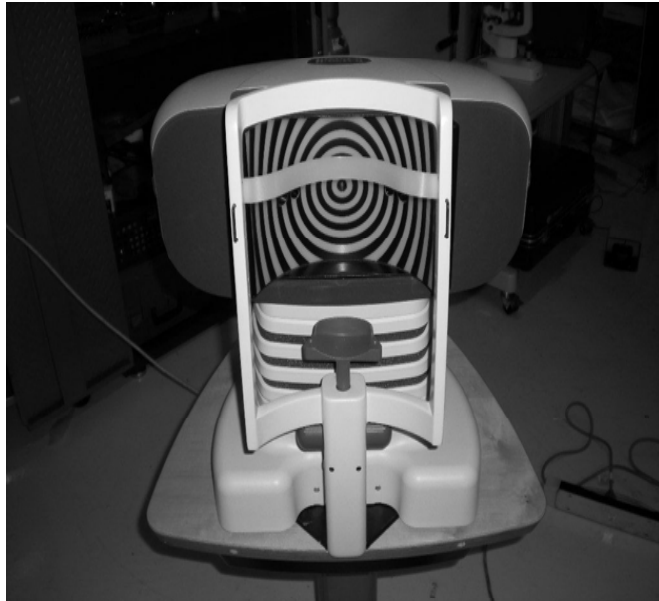
Gandra Franco - UM





ORBSCAN

Orbscan (Bausch & Lomb)



Descrição

O Orbscan[®] é um sistema para análise do segmento anterior do olho.

Combina 2 tecnologias:

- *Slit-scanning*
- Disco de Plácido

Permite obter informação da

- Superfície anterior da córnea
- Superfície posterior da córnea
- Íris
- Superfície anterior do cristalino

Modo de funcionamento

- O Orbscan II / IIZ usa uma tecnologia híbrida para realizar uma análise completa e não-invasiva do segmento anterior do olho.
- O aparelho é composto por 2 projectores de fendas e uma câmara CCD montados num braço comum. Cada um dos sistemas de projecção encontra-se colocado de um dos lados da câmara e fazendo um ângulo de 45° com o eixo óptico desta.

ORBSCAN



Orbscan®
I

- Projecção de fenda de luz

Orbscan®
II

- Projecção de fenda de luz
- Sistema de anéis de Plácido

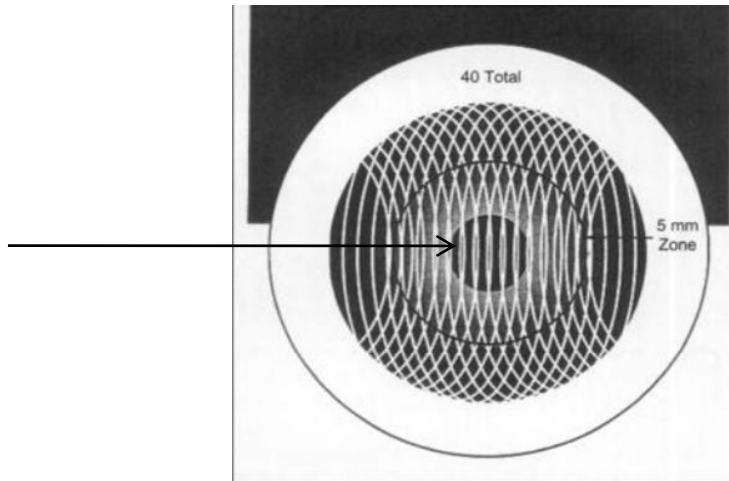
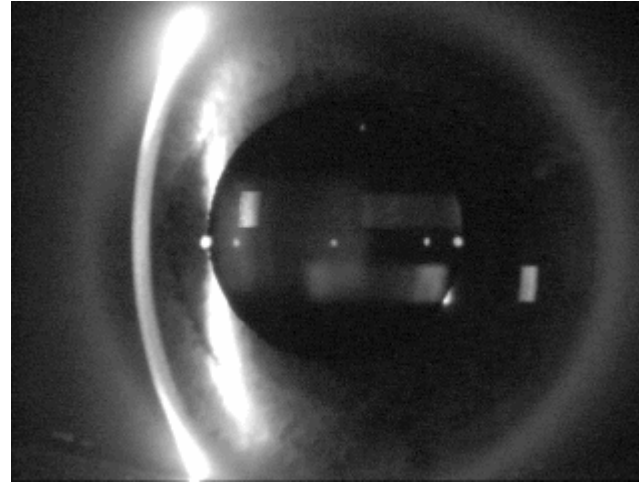
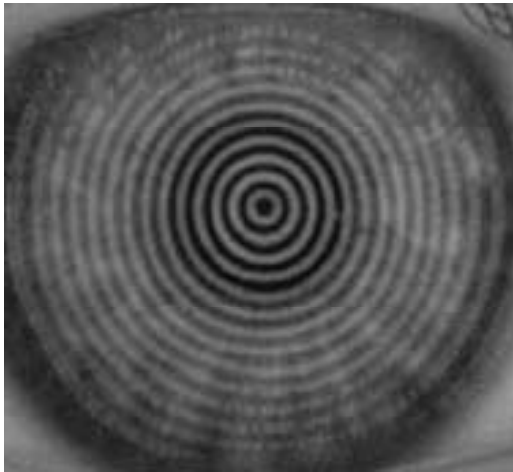
Orbscan®
II z

- Orbscan II
- aberrómetro Shack-Hartmann

Modo de funcionamento

- O sistema baseado no disco de Plácido é utilizado para medir directamente o declive da superfície anterior e, em seguida, a curvatura da superfície anterior da córnea.
- O sistema de varrimento é usado para medir directamente as elevações das superfícies anterior e posterior da córnea, bem como, a superfície anterior do cristalino e íris .

Modo de funcionamento

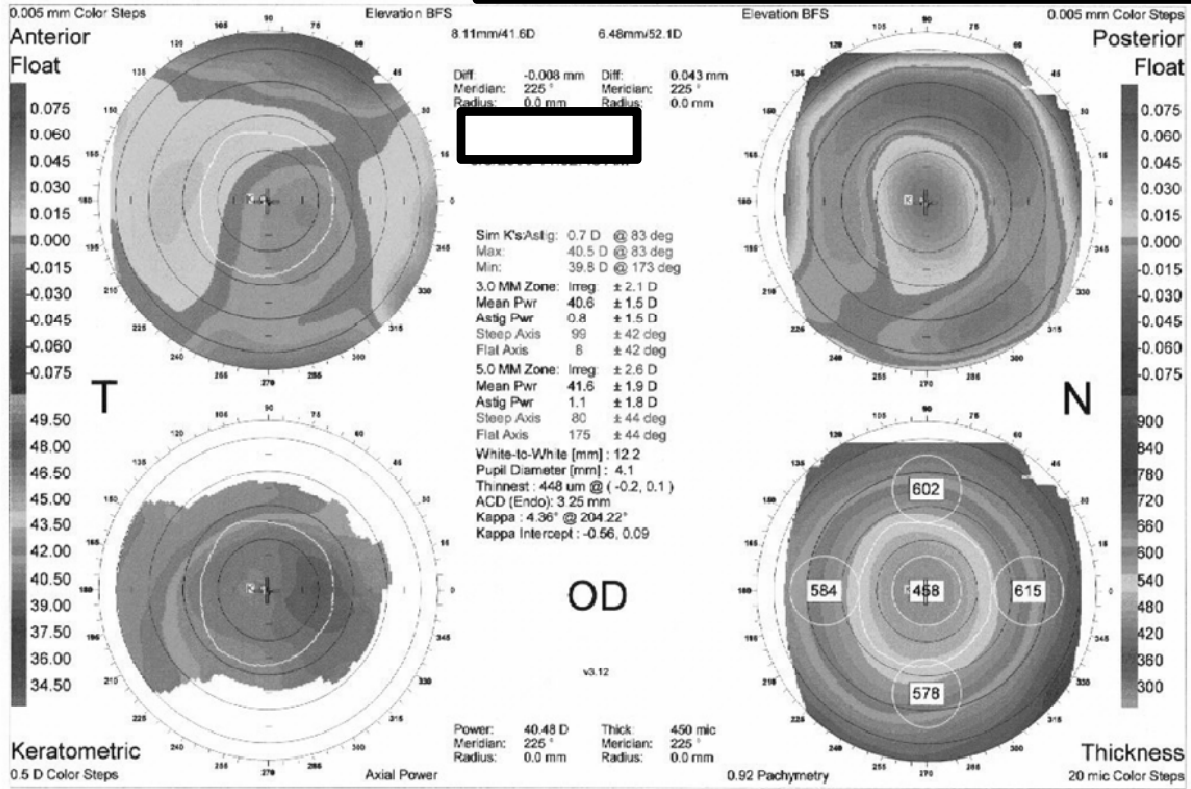


Modo de funcionamento

- Aquisição da imagem da reflexão dos anéis de Plácido
- Aquisição das imagens por varrimento de franja
- As imagens são previamente analisadas pelo sistema ->
 - ✓ Aceites
 - ✓ Nova aquisição

➤ O processamento dos dados leva demora cerca de 30 segundos e mais de 30 mapas do segmento anterior podem ser criados.

- ✓ Elevação e curvatura de ambas as superfícies corneais
- ✓ Ângulo kappa
- ✓ Índice de irregularidades
- ✓ SimK
- ✓ Paquimetria (factor acústico)
- ✓ Diâmetro pupilar
- ✓ Profundidade da câmara anterior (a partir de ambas as superfícies da córnea)
- ✓ Ângulo irido-corneal



ORB SCA N[®]

Em córneas “normais” a ECC é superior a valores obtidos por paquimetria de ultra-sons.

A diferença é superior na periferia corneal.

Em córneas pós-LASIK, com queratocone e opacidades o Orbscan[®] tende a subestimar a espessura corneal.

Métodos ópticos

Orbiscan[®] (Bausch and Lomb)

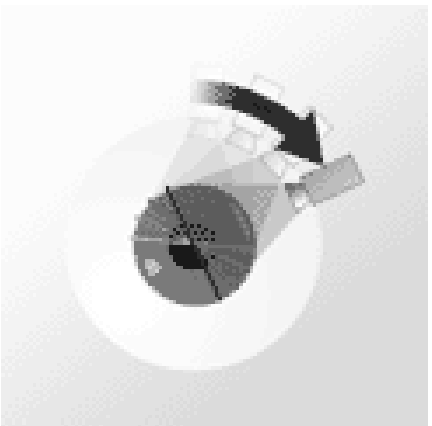
Pentacam[®] (Oculus Optical Instruments GmbH)

Galilei[®] (Ziemer Ophthalmic Systems AG)

Precisio (Ligi Technologie Medicali)

Sirius (S.C.O.)

PENTACAM

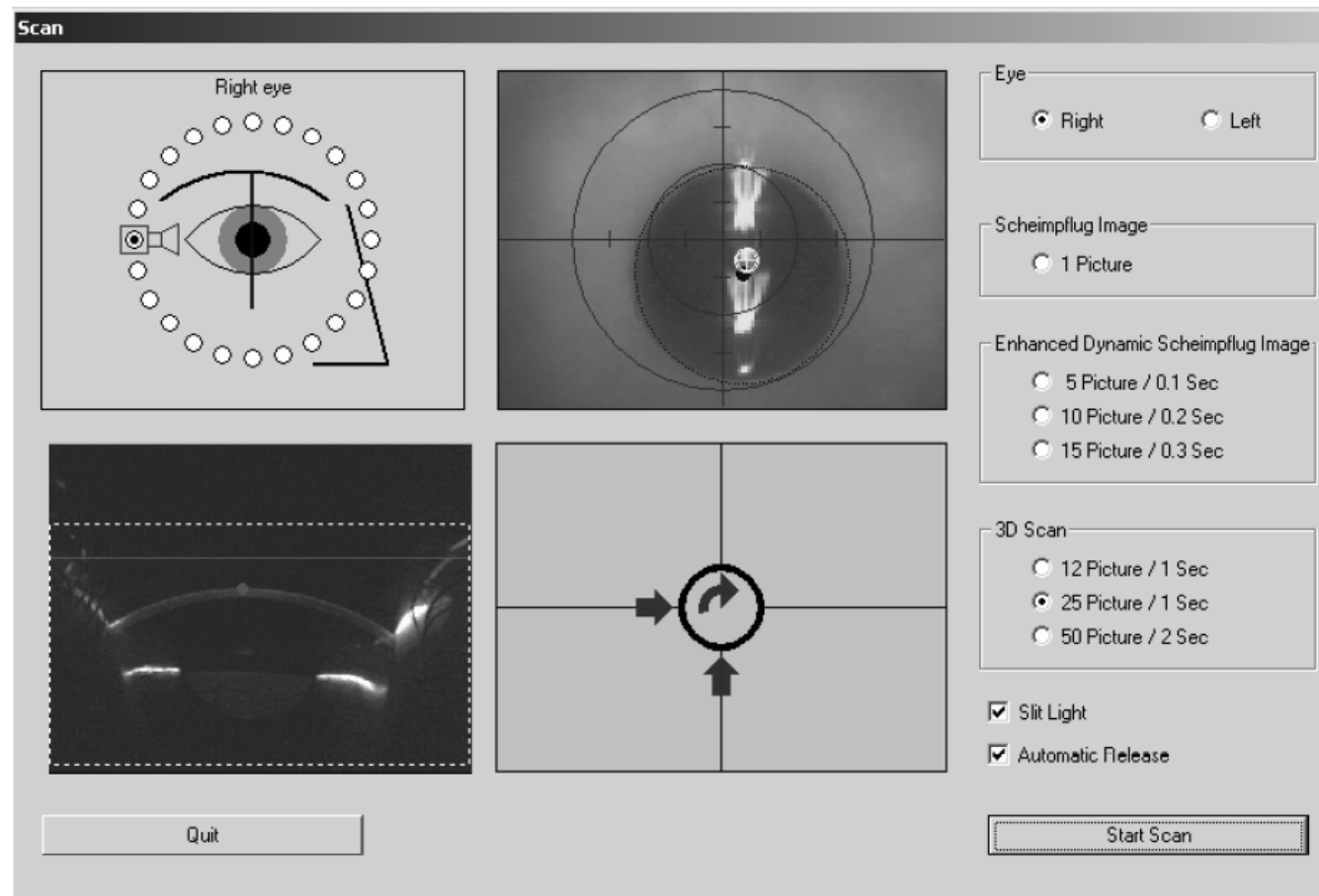


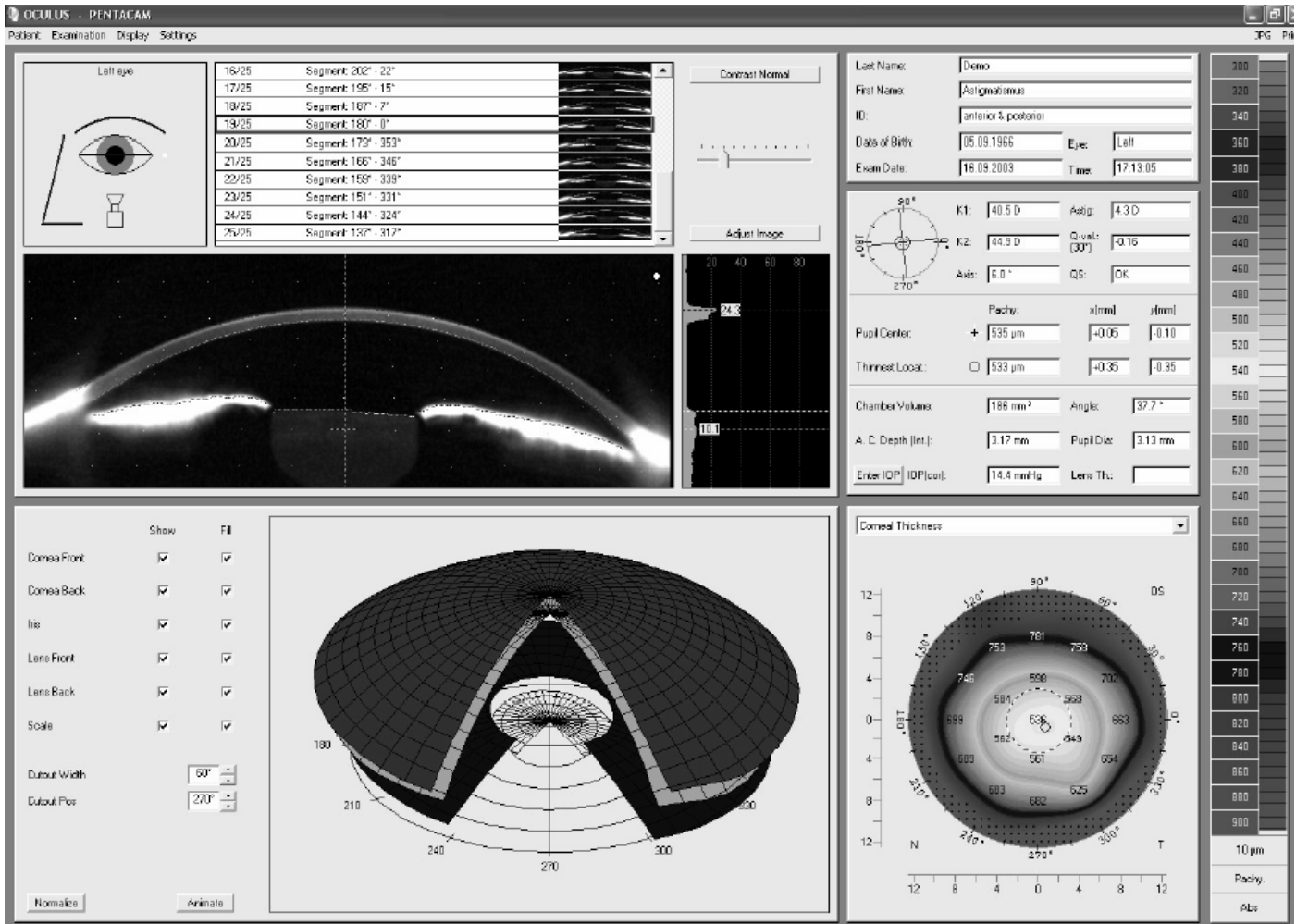
PENT ACCAM[®]

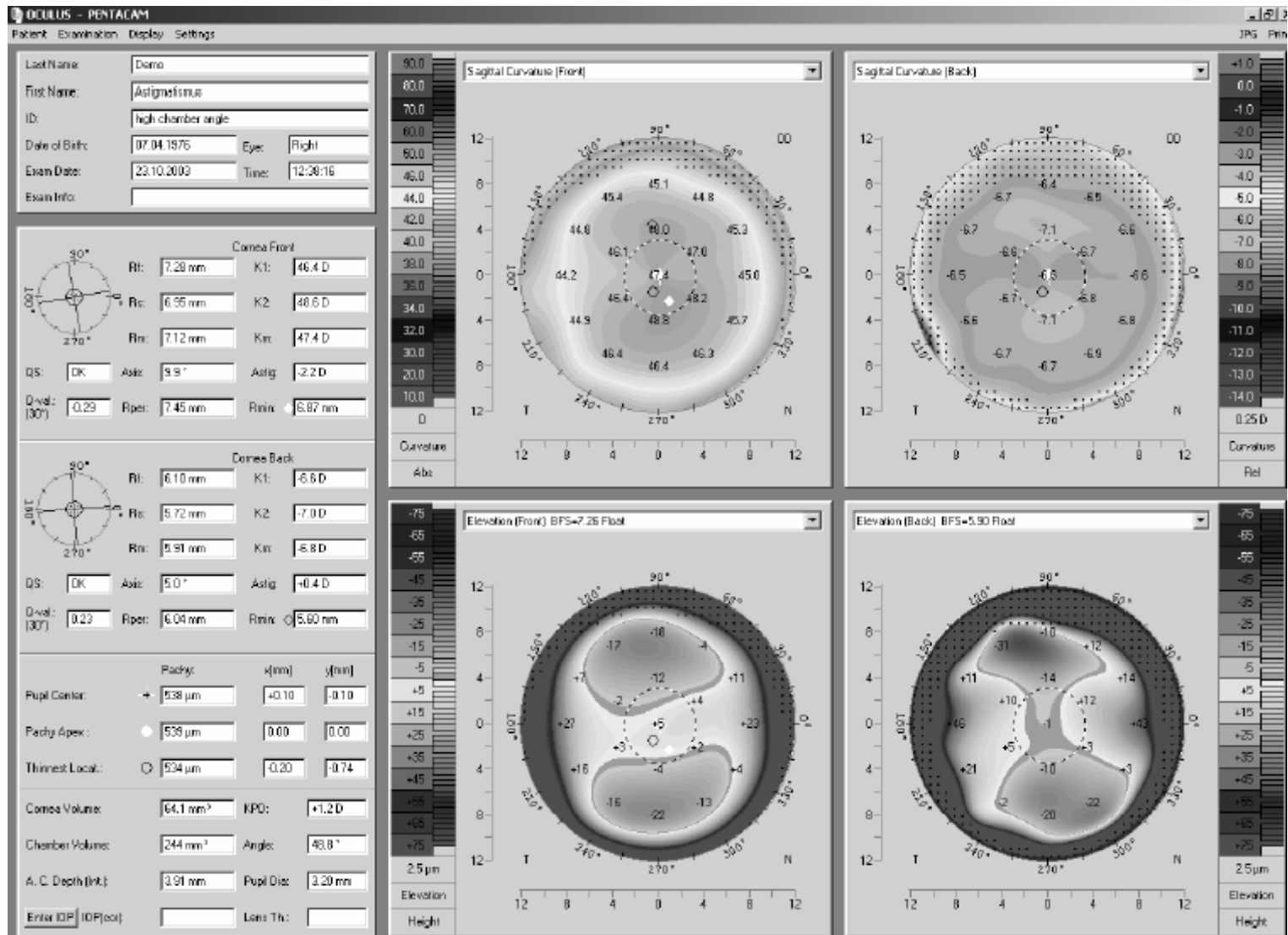


- O Pentacan utiliza a tecnologia de Scheimpflug para obter informação do segmento anterior.
- Consiste numa câmara de Scheimpflug rotativa que permite obter 25 ou 50 imagens Scheimpflug, obtendo-se 500 pontos de elevação de cada uma das imagens.
- Para além desta câmara, possui uma outra localizada centralmente para controlo da fixação e determinação do tamanho e orientação da pupila.

- São adquiridas imagens com ângulos de 0° a 180°







OCULUS - PENACAM

Name: Demo, Tomography

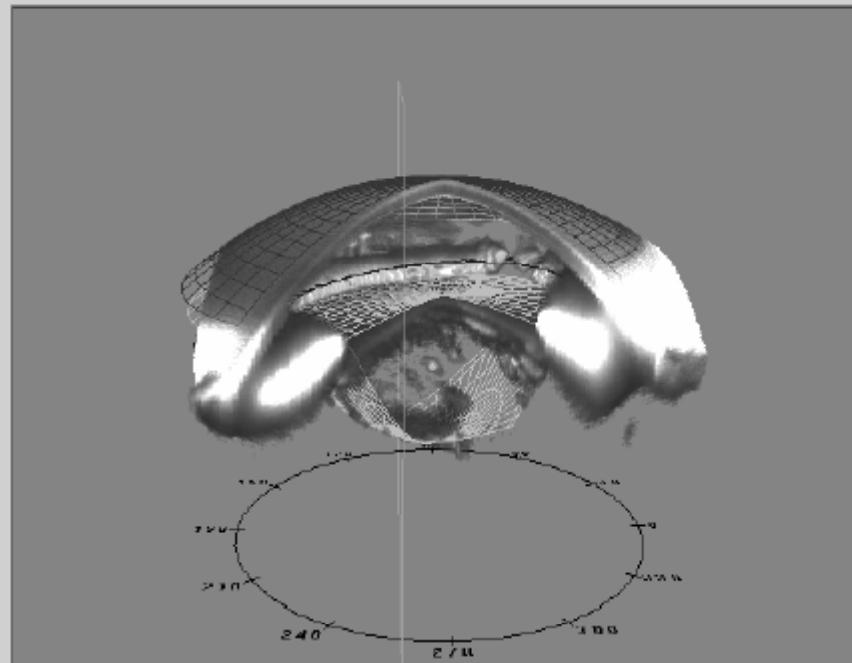
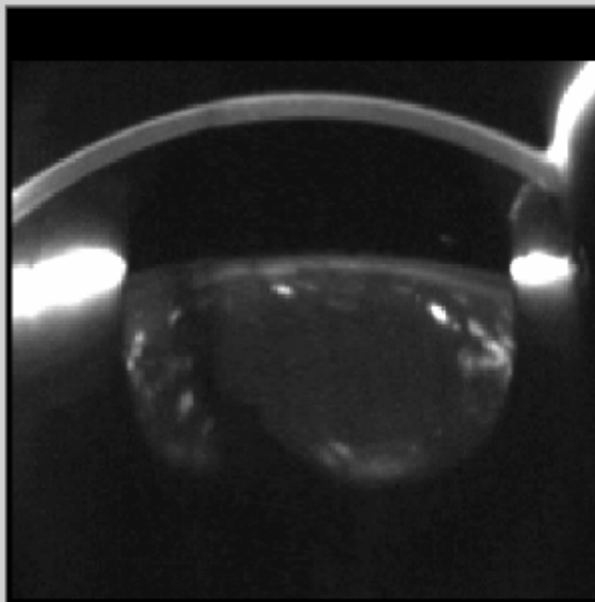
ID: Cataract coronatio

Exam Date: 01/07/2004

Date of Birth: 01/12/1965 Eye: Right

Exam Info:

Exam Time: 10:31:24



- | | Show | Fill |
|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Cornea Front | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cornea Back | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Iris | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Lens Front | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Lens Back | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Scale | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Slice | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Threshold:

Transparency:

Visualize:

High Resolution

Cutout Width:

Cutout Pos:

- Show Anterior
- Show Cornea
- Show Chamber
- Show Lens
- Show Posterior
- Clip Pupil
- Cutout

➤ O Pentacam permite obter uma análise completa da topografia de ambas superfícies corneais a partir de dados da sua elevação:

- ✓ Curvatura axial (sagital) e tangencial (local ou instantânea)
- ✓ Mapas de elevação em relação a BSF, elipsóide e torico-elipsóide.

➤ Paquimetria de toda a córnea

➤ **Análise da câmara anterior:**

✓ Ângulo

✓ Volume

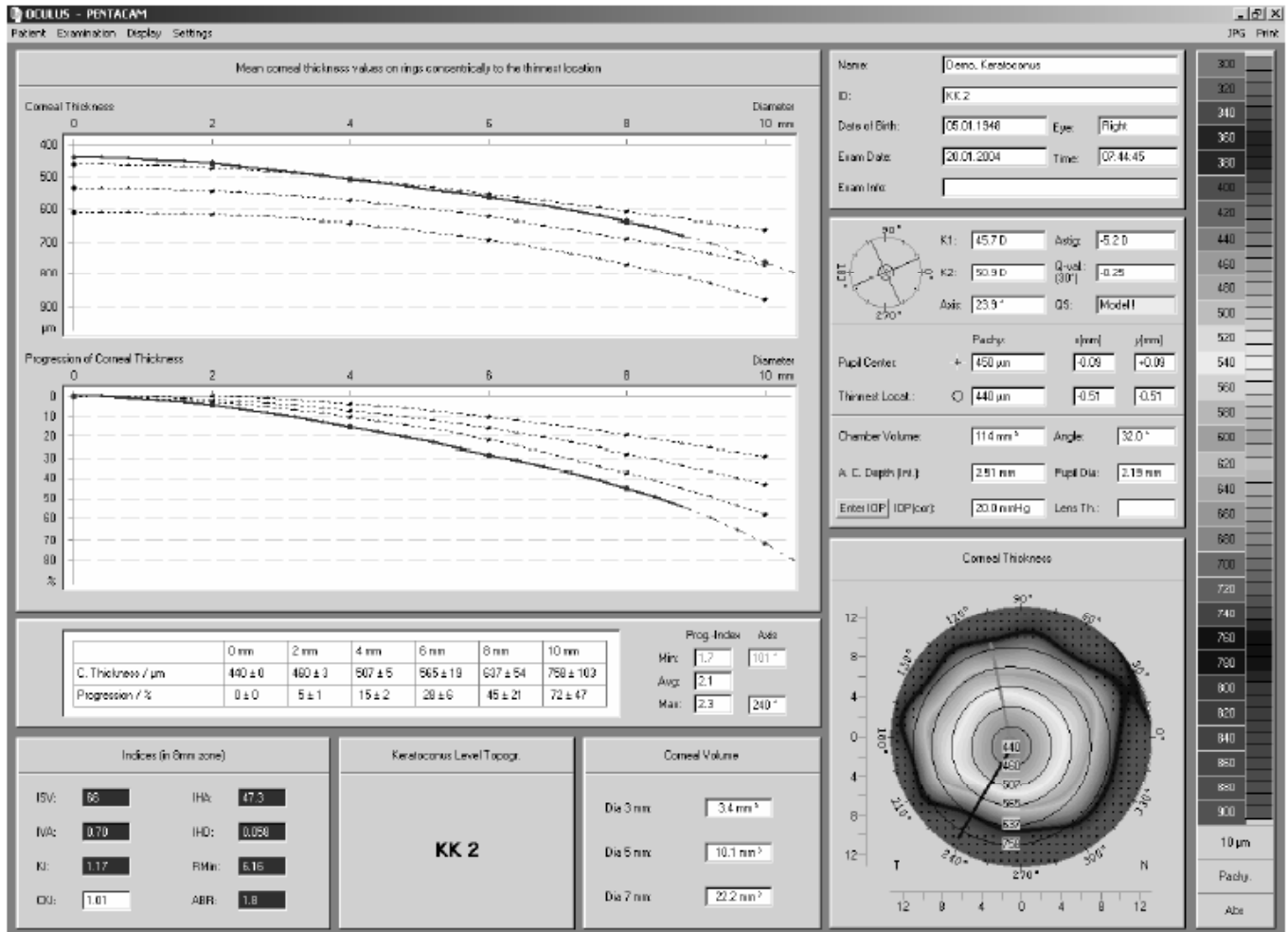
✓ Profundidade

➤ **Avaliação do cristalino**

✓ Densimetria (acompanhamento do evolução de catarata)

➤ **Aberrações da córnea (anterior, posterior e total)**

- Diagnóstico de queratocone
- Lente intra-ocular
- Cálculo da LIO após cirurgia refractiva
- Densimetria do cristalino
- Adaptação de lentes de contacto



➤ Diagnóstico de queratocone

➤ Lente intra-ocular

➤ Cálculo da LIO após cirurgia refractiva

➤ Densimetria do cristalino

Métodos ópticos

Orbiscan[®] (Bausch and Lomb)

Pentacam[®] (Oculus Optical Instruments GmbH)

Galilei[®] (Ziemer Ophthalmic Systems AG)

Precisio (Ligi Technologie Medicali)

Sirius (S.C.O.)

GALILEI

EI GALILEI

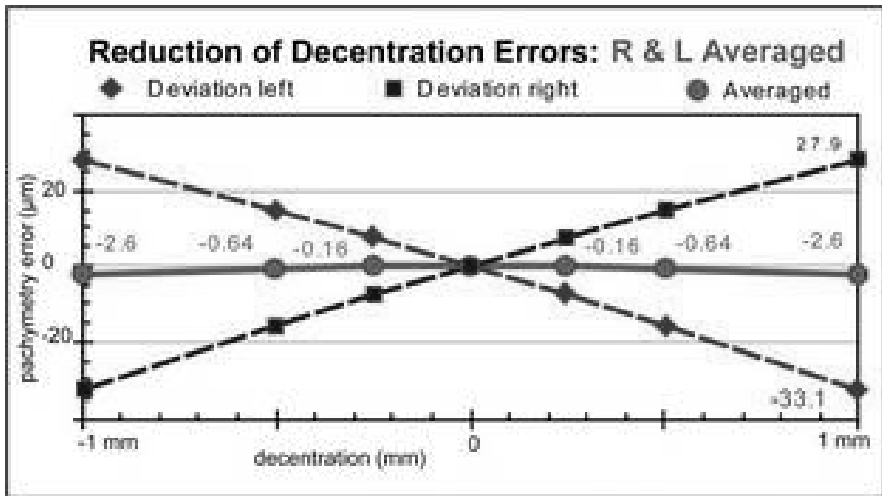
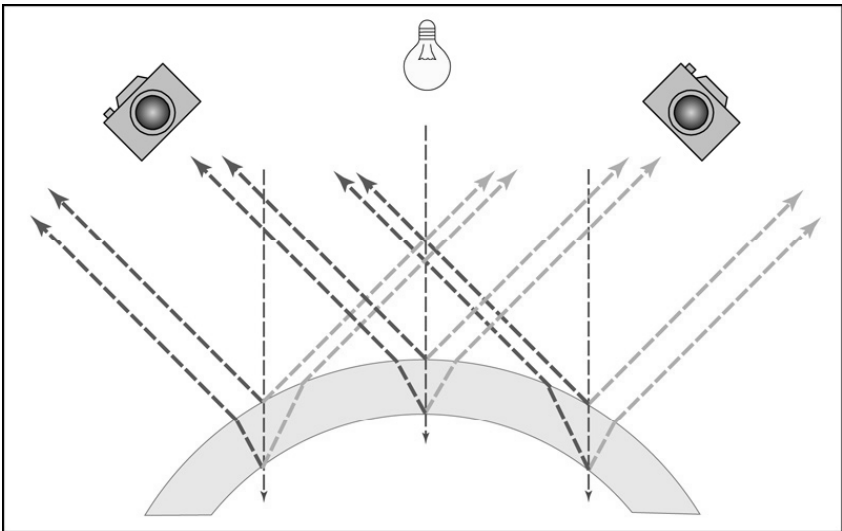


✓ Disco de Plácido

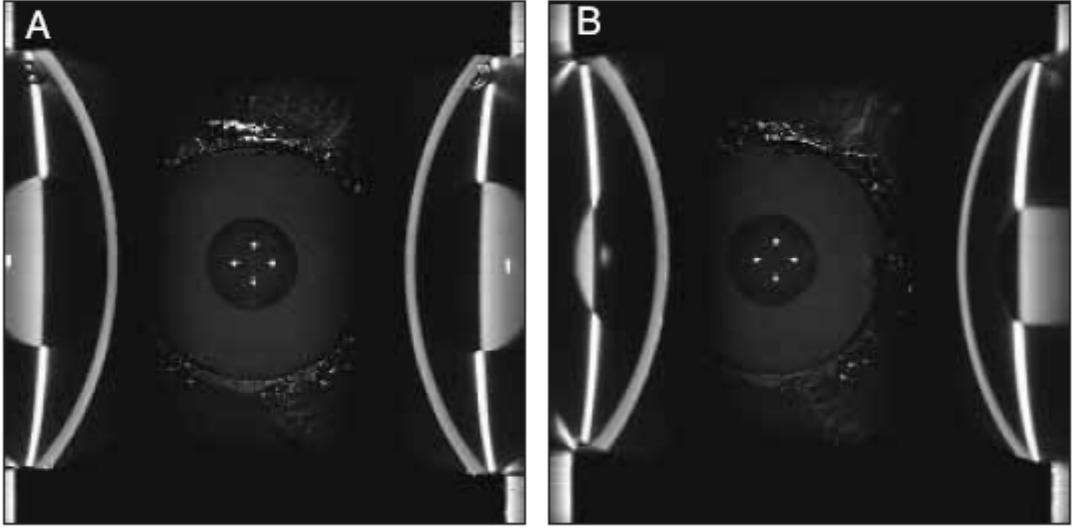
✓ 2 Câmaras de Scheimplug rotativas

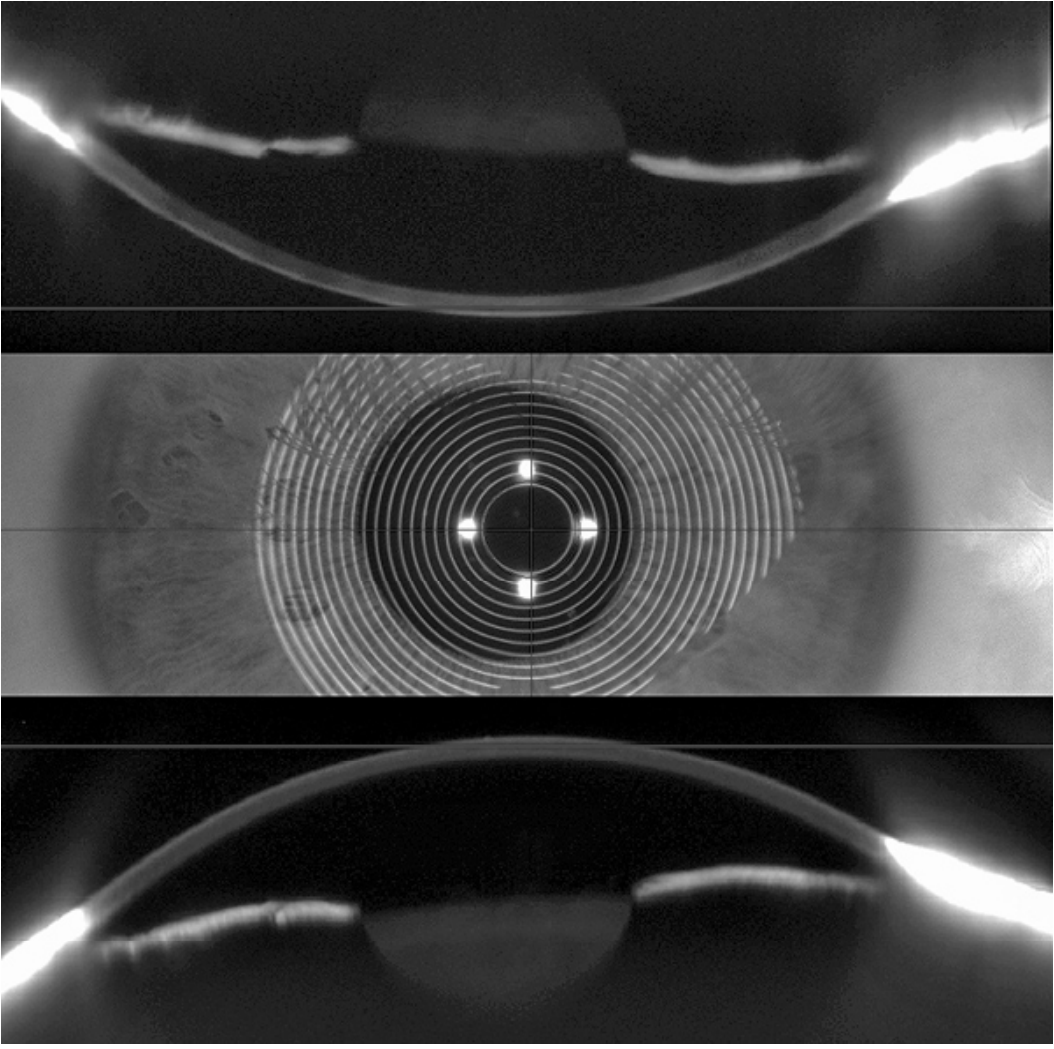
✓ Permite obter:

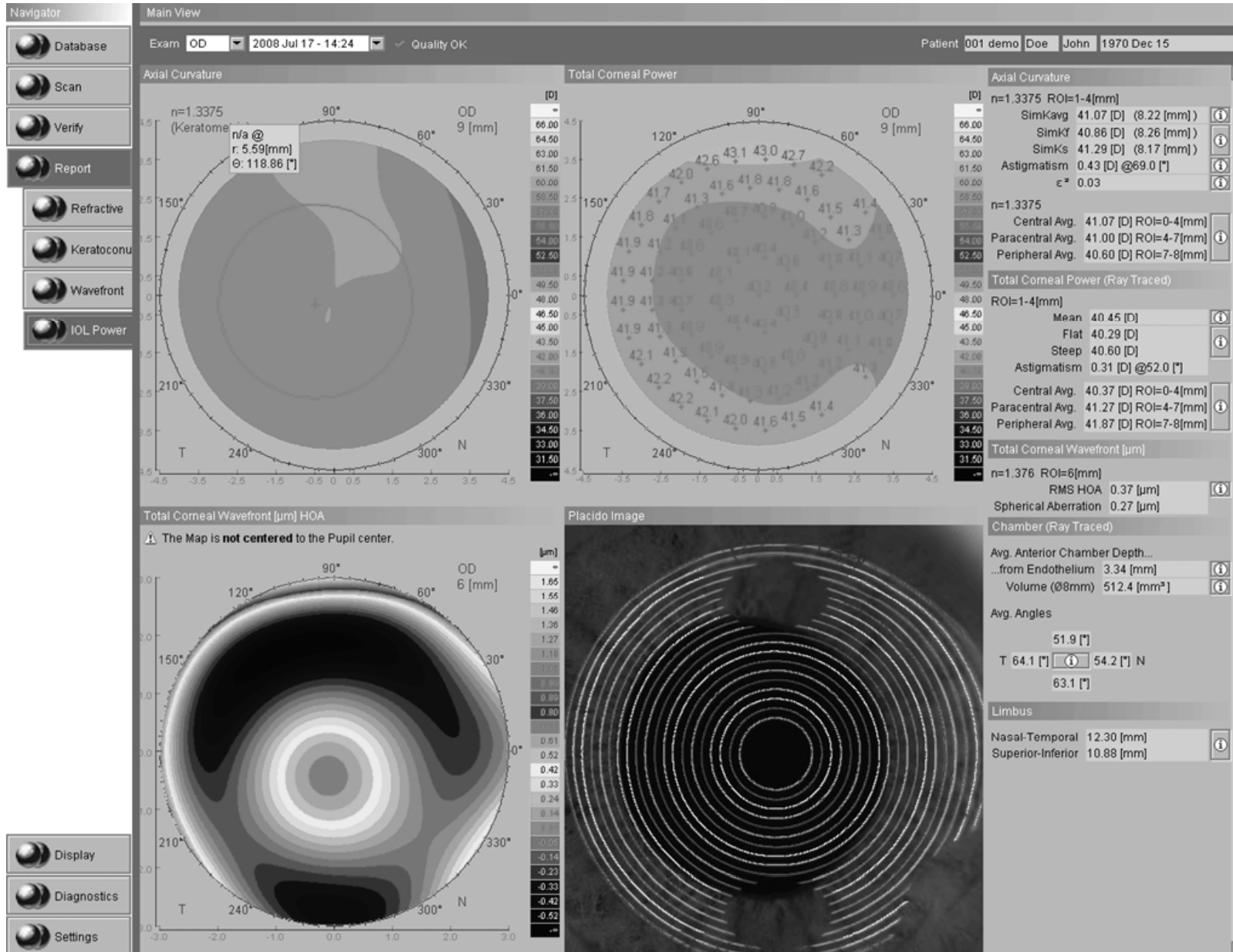
- ✓ Paquimetria
- ✓ Topografia da córnea e do cristalino
- ✓ Análise 3D da câmara anterior
- ✓ Espessura do cristalino
- ✓ Densimetria da córnea e cristalino
- ✓ Pupilometria

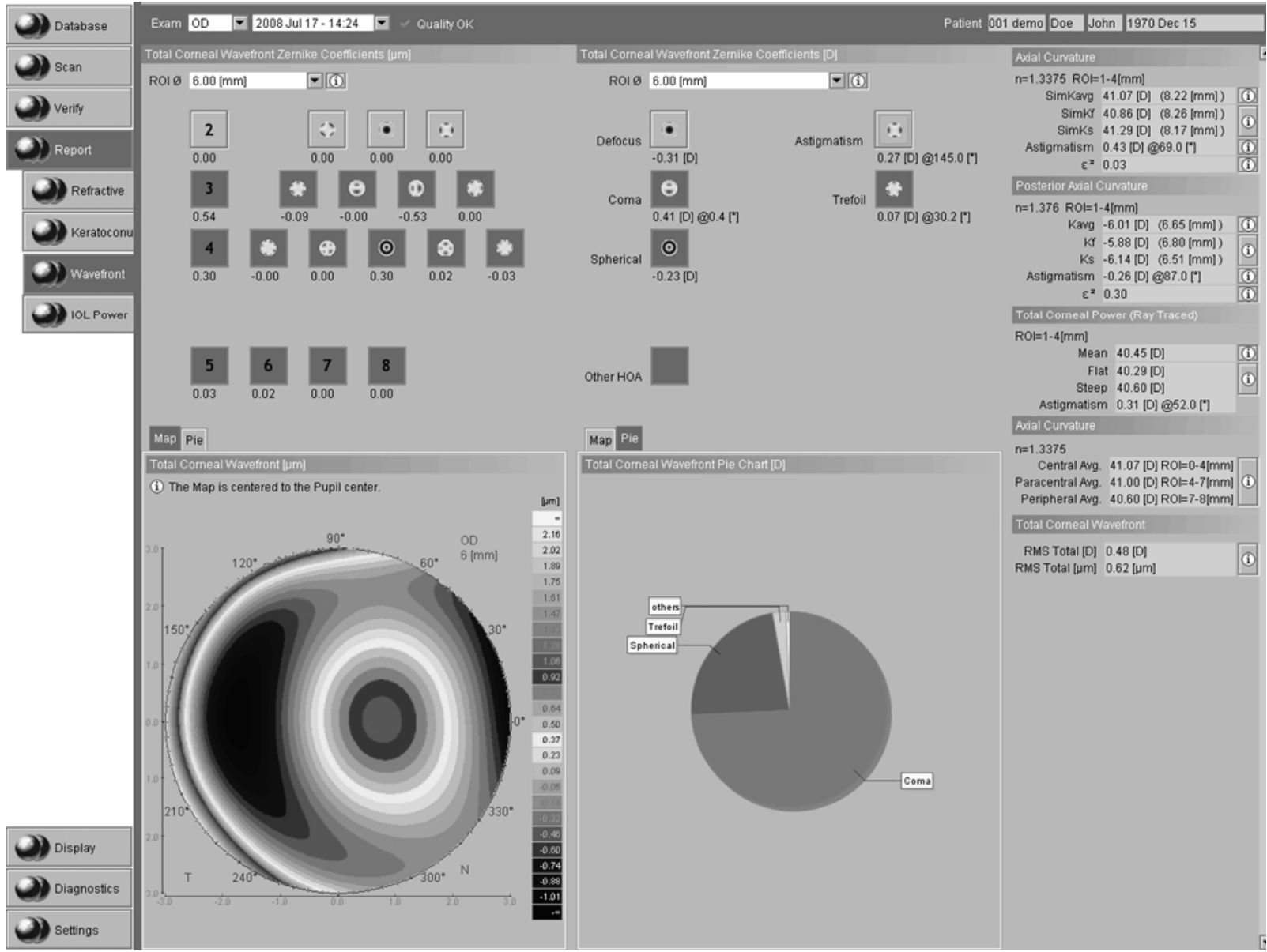


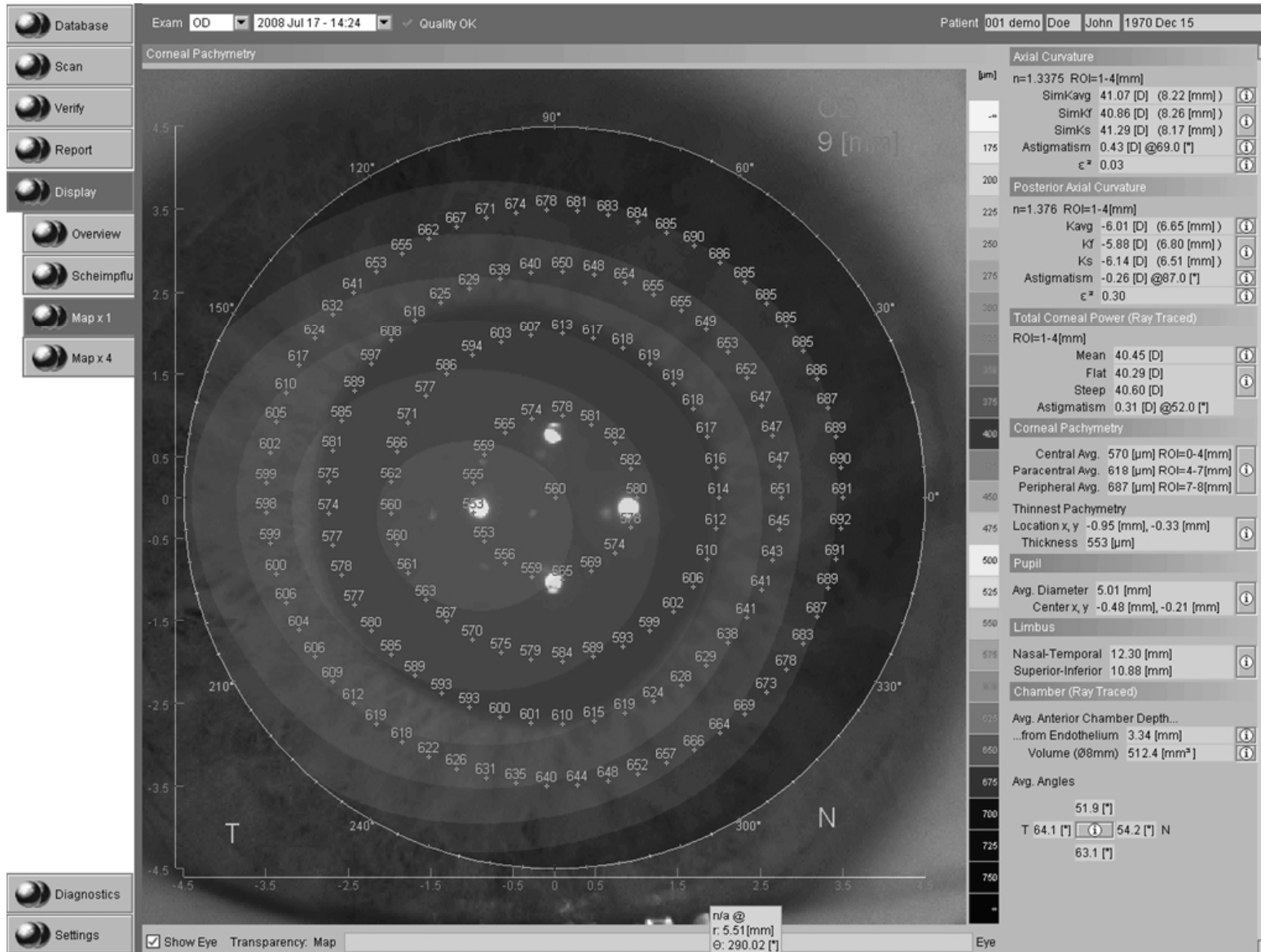
(Courtesy of Zeimer Group AG)











Exam **OD** 2008 Jul 17 - 14:24 Quality OK Patient **001 demo Doe John** 1970 Dec 15

Database Scan Verify Report Display Diagnostics Densitometry Eye Metrics Difference

Image Selection

OS OD

Image Control

Filters

Enable Filters

- Inversed Image
- Colorized Image
- Brightness/Contrast >

Settings

Axial Curvature
 n=1.3375 ROI=1-4[mm]
 SimKavg 41.07 [D] (8.22 [mm])
 SimKf 40.86 [D] (8.26 [mm])
 SimKs 41.29 [D] (8.17 [mm])
 Astigmatism 0.43 [D] @69.0 [°]
 c² 0.03

Posterior Axial Curvature
 n=1.376 ROI=1-4[mm]
 Kavg -6.01 [D] (6.65 [mm])
 Kf -5.88 [D] (6.80 [mm])
 Ks -6.14 [D] (6.51 [mm])
 Astigmatism -0.26 [D] @87.0 [°]
 c² 0.30

Total Corneal Power (Ray Traced)
 ROI=1-4[mm]
 Mean 40.45 [D]
 Flat 40.29 [D]
 Steep 40.60 [D]
 Astigmatism 0.31 [D] @52.0 [°]

Corneal Pachymetry
 Central Avg. 570 [µm] ROI=0-4[mm]
 Paracentral Avg. 618 [µm] ROI=4-7[mm]
 Peripheral Avg. 687 [µm] ROI=7-8[mm]
Thinnest Pachymetry
 Location x, y -0.95 [mm], -0.33 [mm]
 Thickness 553 [µm]

Chamber (Ray Traced)
 Avg. Anterior Chamber Depth...
 ...from Endothelium 3.34 [mm]
 Volume (Ø8mm) 512.4 [mm³]

Avg. Angles
 51.9 [°]
 T 64.1 [°] 54.2 [°] N
 63.1 [°]

Métodos ópticos

Orbiscan[®] (Bausch and Lomb)

Pentacam[®] (Oculus Optical Instruments GmbH)

Galilei[®] (Ziemer Ophthalmic Systems AG)

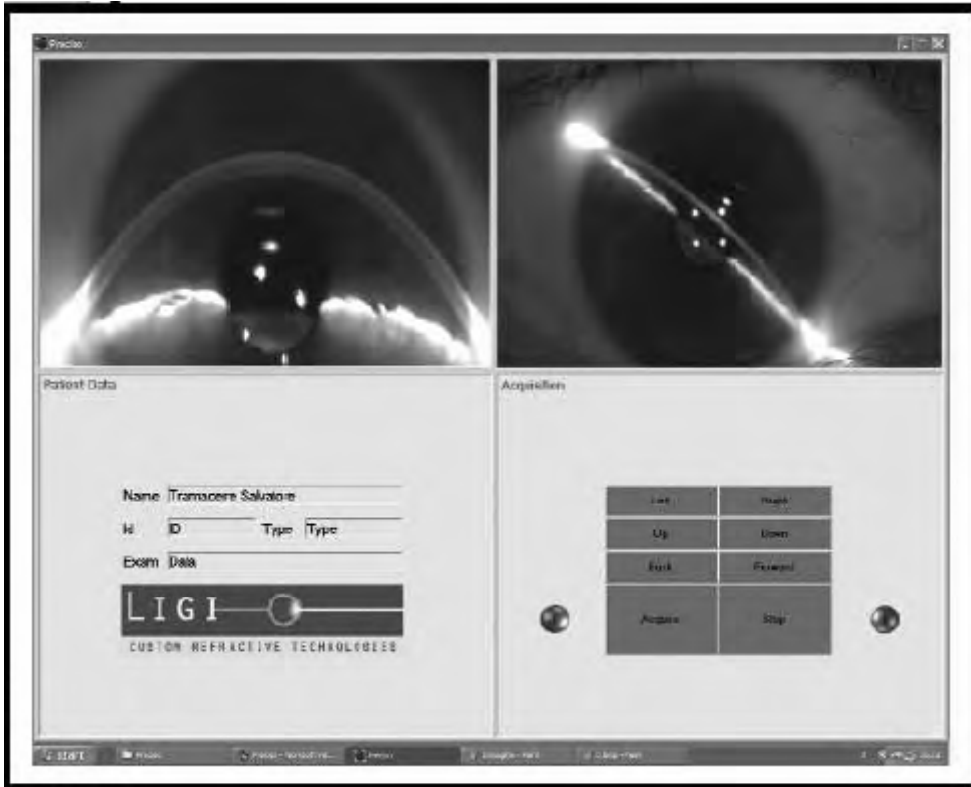
Precisio (Ligi Technologie Medicali)

Sirius (S.C.O.)

PRECISIO (LIGI TECNOLOGIE MEDICALI)



- Princípio de Scieimpflug
- Projecção Off-axis (permite eliminar a perda de dados causada por reflexões no centro da córnea)
- Permite obter 50 imagens em 1 segundo (39 000 pontos em cada superfície).
- Permite avaliar:
 - ✓ Córnea
 - ✓ Paquimetria
 - ✓ Câmara anterior
 - ✓ Pupila



Métodos ópticos

Orbiscan[®] (Bausch and Lomb)

Pentacam[®] (Oculus Optical Instruments GmbH)

Galilei[®] (Ziemer Ophthalmic Systems AG)

Precisio (Ligi Technologie Medicali)

Sirius (S.C.O.)

SIRIUS (C.S.O.)



➤ Disco de Plácido

➤ Câmara de Scheimpflug rotativa

➤ Permite obter:

- ✓ Curvatura e axial (ambas superfícies)
- ✓ Potência refractiva (ambas superfícies)
- ✓ Mapas altimétricos referentes a várias superfícies
- ✓ Paquimetria
- ✓ Profundidade da câmara anterior
- ✓ Aberrações corneais e análise de qualidade visual
- ✓ Módulo de adaptação de lentes de contacto

TOPOGRAFIA CORNEAL

Métodos de Avaliação e Imagiologia Ocular

Sandra Franco

MOA 2009/2010

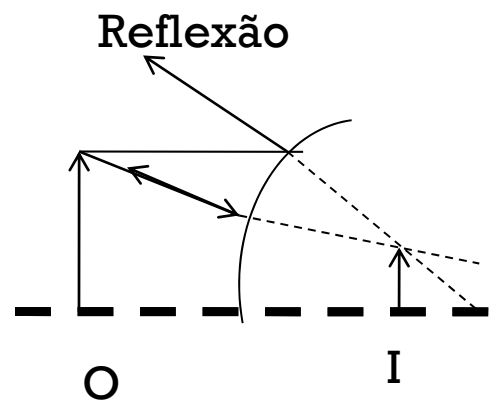
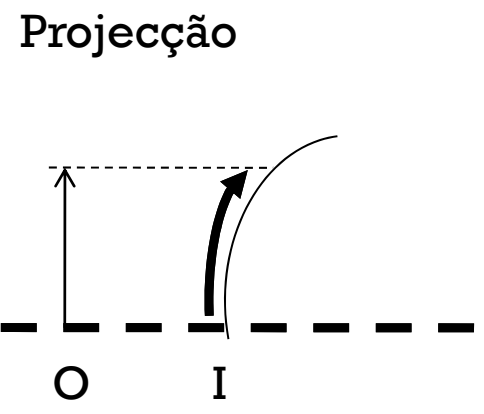
Técnicas para determinação da topografia corneal

✓ Métodos de reflexão:

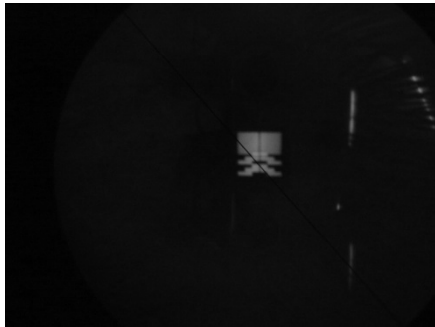
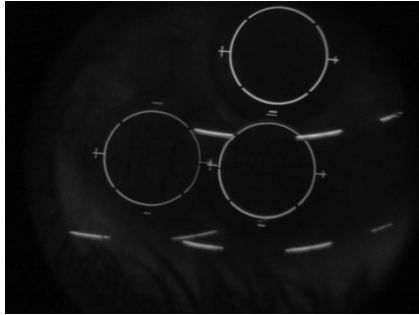
- Queratometria
- Fotoqueratoscopia e videoqueratoscopia

✓ Métodos de projecção

- rastestereografia
- sistemas de seccionamento óptico da córnea



Queratómetro



Autoqueratômetro



Fotoqueratoscopia e Videoqueratoscopia



MÉTODOS DE REFLEXÃO

Sandra Franco - UFM

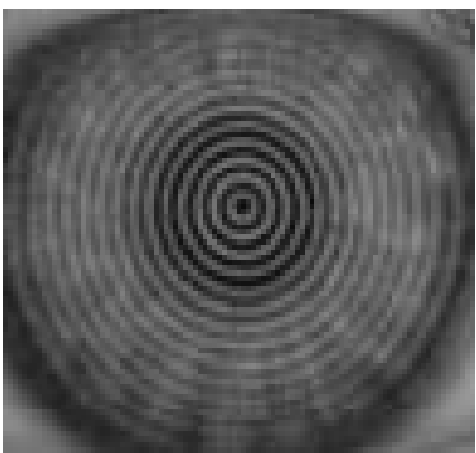
Os alvos podem ter 2 tamanhos diferentes e o número de anéis pode variar.

Cobrem a córnea num diâmetro de cerca de 11 mm, com exceção da zona central (0,3 mm) e paralimbal (1 mm)

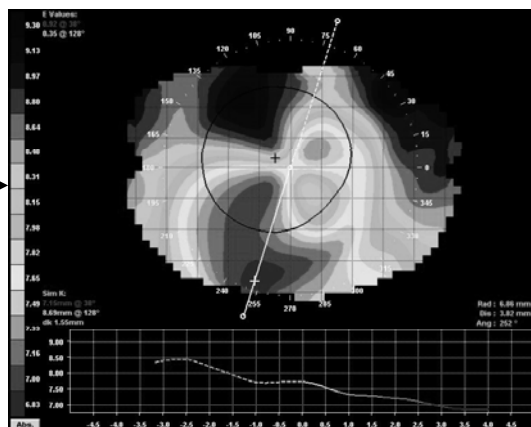


- Podem aparecer sombras do nariz e sobrancelhas.
- Erro produzido por desalinhamento reduzido

- Os anéis podem ser finos ou largos



Processamento



Determinam o declive da superfície corneal e usam esta informação para calcular curvaturas e potências. No entanto, a elevação corneal não pode ser determinada directamente sendo necessário recorrer a pressupostos para proceder ao seu cálculo.

Permite determinar apenas a topografia da superfície anterior da córnea.

- Requer pressupostos sobre a forma da córnea
- Falta de informação sobre a parte central da córnea
- Adquirem um número limitado de pontos
- Medem o declive e não a curvatura

✓ Causas do aparecimento de artefactos nos mapas de topografia:

- ✓ sombras das pestanas e pálpebras
- ✓ ptose ou olho pouco aberto
- ✓ irregularidades do filme lacrimal (olho seco, mucina, lípidos)
- ✓ distância de trabalho reduzida
- ✓ imagem distorcida ou incompleta

Rasterestereografia

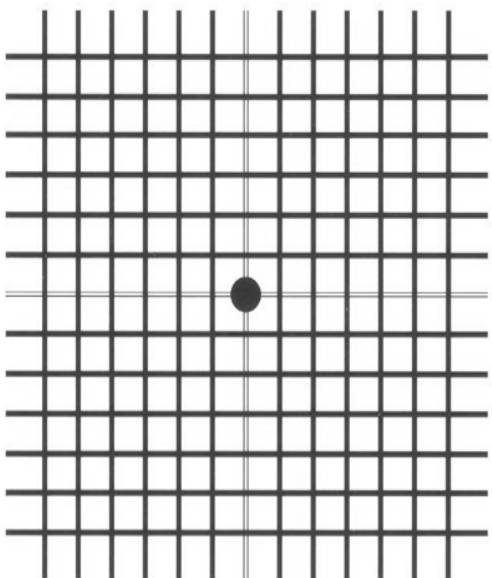
Sistemas de seccionamento óptico

A rasterestereografia é um método para extrair informação de um objecto projectando-lhe um padrão regular conhecido e avaliando a sua distorção quando observado de uma dada direcção.

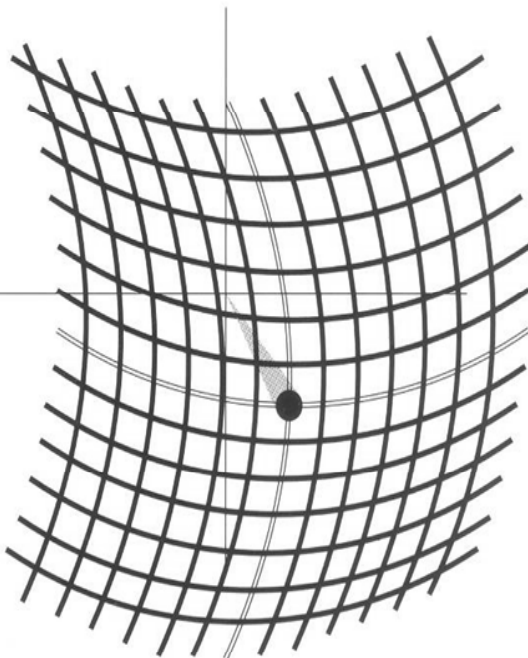
É necessário instilar fluoresceína.

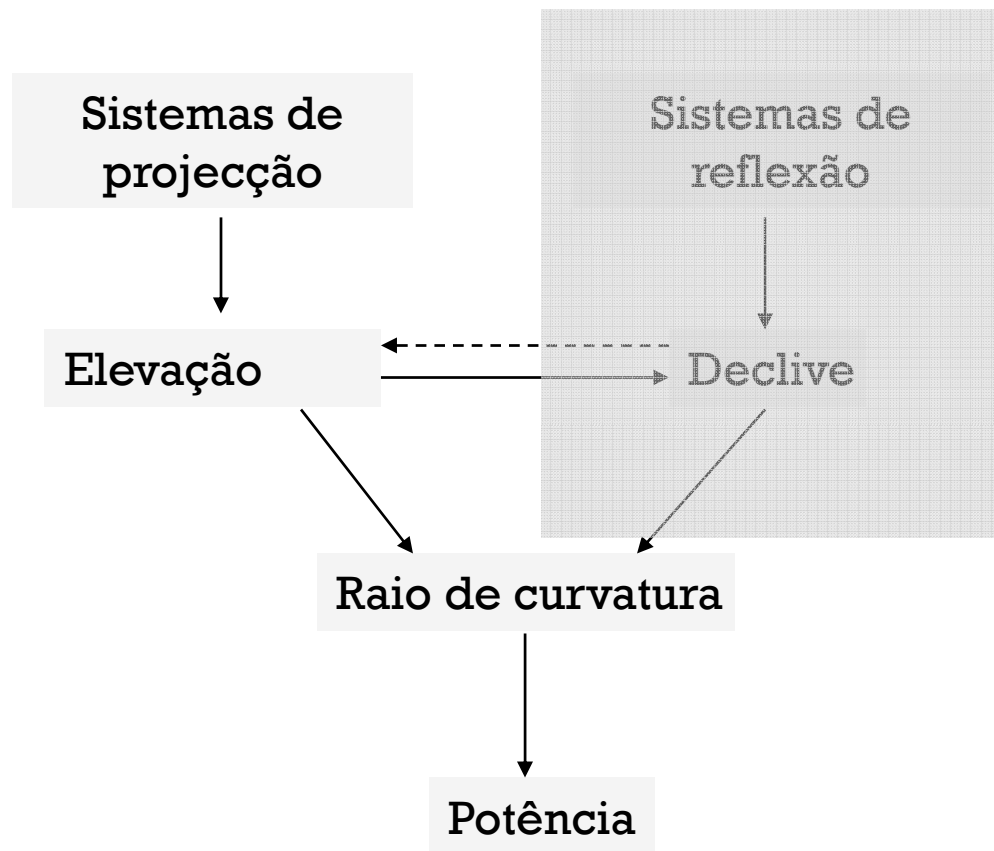
Grid projected onto:

A. Flat screen



B. Cornea





Bibliografia

Corbett M et al.(1999) *Corneal Topography: Principles and Applications*. London, BMJ Books.

Boyd BF, Agarwal A (2003) *Wavefront analysis, aberrometers and corneal topography*. Rep. of Panama, Highlights of Ophthalmology

Wang, M (2006) *Corneal Topography in the Wavefront Era: A Guide for Clinical Application*. USA, Slack Incorporated.

