

# Sistemas de vitrectomia de grande angular: Estudo comparativo

Wide angle vitrectomy viewing systems: A comparative study

Marcos Ávila <sup>(1)</sup>  
Arnaldo Cialdini <sup>(2)</sup>  
Hudson Nakamura <sup>(3)</sup>  
Márcio Nehemy <sup>(4)</sup>

## RESUMO

Comparamos o uso de três equipamentos ópticos disponíveis comercialmente para a realização de vitrectomias com o uso de lentes de grande angular, durante a realização de vitrectomias via *pars-plana*. Os equipamentos utilizados foram: Advanced Visual Instruments (AVI), que requer o uso de lente de contato (C) corneana; o Binocular Indirect Ophthalmomicroscope System (BIOM), composto de dois sistemas, um sistema de contato (BIOM-C) e um sistema de não contato (BIOM-NC); e o Erect Indirect Ophthalmoscope System (EIBOS), que é um sistema de não contato.

Foram identificados quatorze parâmetros para a avaliação de cada um destes sistemas em vitrectomias realizadas em 16 olhos de 8 coelhos adultos pigmentados, da mesma raça e cor. Cada parâmetro foi classificado levando-se em consideração uma de três categorias definidas como A, B e C, onde A representava a melhor adequação depois de analisados o instrumento e a técnica; B implicava em adequação satisfatória e C quando havia inadequação. A frequência de pontuação da categoria "A" foi de 86% com o sistema AVI, 50% com o EIBOS, 36% com o BIOM-C e 21% com o BIOM-NC.

As três principais vantagens dos sistemas de grande angular são: 1) observação simultânea da extrema periferia e polo posterior, que foi alcançada igualmente pelos quatro sistemas; 2) vitrectomia em presença de pupila miótica e opacificação do segmento anterior, onde foi observado melhor performance dos sistemas AVI e EIBOS e 3) intertrocas de fluidos com ar e fluidos com fluidos, melhor realizadas com o sistema AVI.

**Palavras-chave:** Vitrectomia panorâmica; Lentes de grande angular; Inversão de imagens.

## INTRODUÇÃO

A vitrectomia surgiu no final dos anos 60 e foi acompanhada de grande evolução na última década. Inovações nos sistemas ópticos levaram a modificações e melhorias nos microscópios. As lentes de contacto, colocadas na superfície da córnea, alcançavam ângulos máximos de observação entre 20 e 35 graus, exigindo lentes auxiliadas por depressão escleral e uso de prismas para a visibilização da periferia. Nos últimos anos tornou-se possível o uso de lentes positivas de alto poder dióp-

trico e grande ângulo de observação (Figura 1) que, entretanto, mostram a imagem invertida, impossibilitando a realização de vitrectomia com microscópios, devido à dificuldade dos movimentos endo-oculares. O surgimento de inversores que tornam a imagem direta, permitiu a vitrectomia de grande angular (ou panorâmica) na prática oftalmológica diária<sup>1-7</sup>. Este estudo pretende comparar as facilidades operacionais oferecidas por três equipamentos disponíveis comercialmente: O *Advanced Visual Instruments-AVI*; o *Binocular Indirect Ophthalmomicros-*

<sup>(1)</sup> Chefe do Depto. de Retina e Vítreo do Centro Brasileiro de Cirurgia de Olhos - CBCO; Goiânia, Goiás.  
<sup>(2)</sup> Médico do Depto. de Retina e Vítreo do Centro Brasileiro de Cirurgia de Olhos - CBCO; Goiânia - Goiás.  
<sup>(3)</sup> Fellow do Depto. de Retina e Vítreo do Centro Brasileiro de Cirurgia de Olhos - CBCO; Goiânia - Goiás.  
<sup>(4)</sup> Chefe do Serviço de Vítreo do Hospital São Geraldo, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais.

**Endereço para correspondência:** Dr. Marcos Ávila - Centro Brasileiro de Cirurgia de Olhos - CBCO - Av. T-2 # 401 - Setor Bueno - 74210-010 - Goiânia - GO - Brasil - FAX: (062) 251-8110  
E.mail: cbcو.ret@internacional.com.br

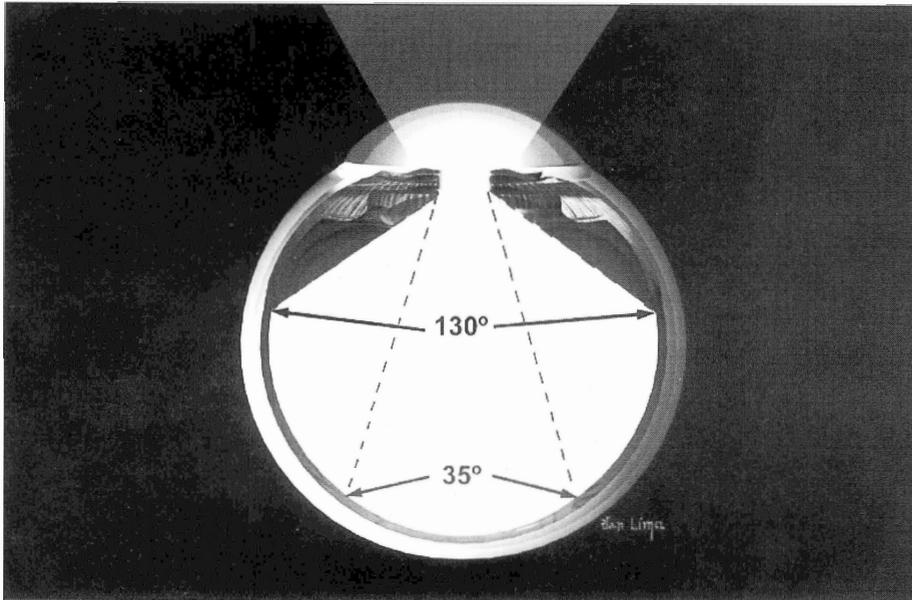


Fig. 1 - Representação gráfica do ângulo de observação máximo com sistemas convencionais (35 graus) e panfundoscópicos (130 graus).

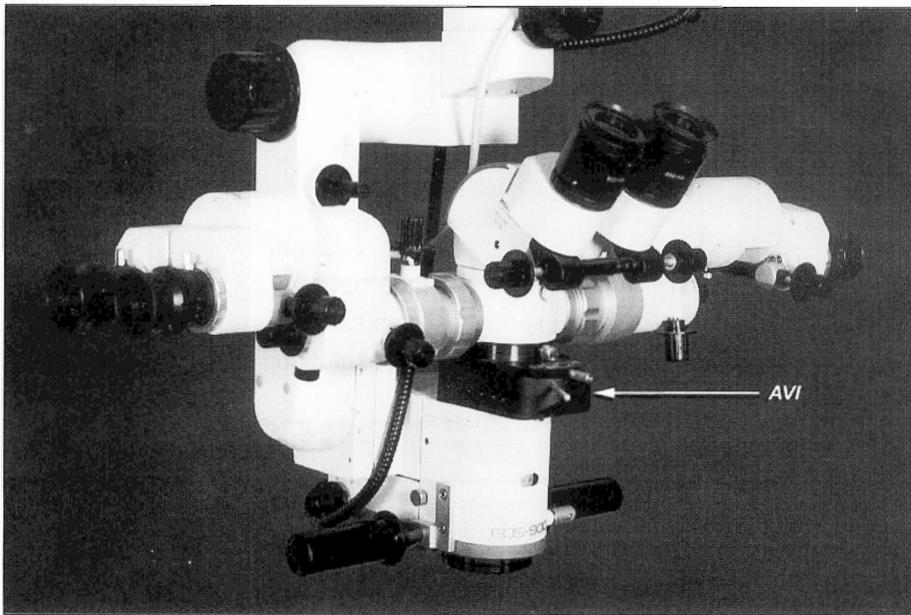


Foto 1 - Equipamento AVI (seta) montado corpo do microscópio Möeller-Wedel.

*cope-BIOM e o Erect Indirect Binocular Ophthalmoscope System-EIBOS.*

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Os sistemas investigados foram divididos em 2 grupos de acordo com a necessidade de uso de lentes de contato

ou sistemas de contato (SC) e aqueles que dispensam este recurso, ou sistemas de não contato (SNC).

O *Advanced Visual Instruments-AVI* (Foto 1) - é um sistema de inversão de imagens, adaptado à estrutura óptica do microscópio, com lentes montadas no interior do instrumento, ativadas mecanicamente por um toque

e é usado com lentes de contato panfundoscópicas (SC) que permitem a realização de vitrectomia panorâmica. Utilizam-se lentes de contato com campo de visão de 68 graus, que permitem a obtenção de imagem maior em campo menor; ou lentes de 130 graus, com maior alcance da extrema periferia, e menor imagem. Foi utilizado o microscópio Möeller-Wedel (EOS 900, Alemanha), com este sistema.

O *Binocular Indirect Ophthalmoscope - BIOM* (Foto 2) - é um equipamento composto de dois sistemas para vitrectomia panorâmica: o de contato (C) e o de não-contato (NC) e permite até 110 graus de observação do fundus. Utiliza o *Stereoscopic Diagonal Inverter-SDI*, que é um inversor de imagem eletronicamente ativado, adaptado à estrutura óptica do microscópio, permitindo que esta seja invertida verticalmente e revertida lateralmente. No sistema BIOM NC existe um dispositivo de segurança para evitar a pressão acidental do aparelho sobre o olho na focalização do microscópio. Com este sistema foi utilizado o microscópio Zeiss (OPMI 6, Alemanha).

O *Erect Indirect Binocular Ophthalmoscope System - EIBOS* (Foto 3) - é utilizado para a observação panorâmica da cavidade vítrea, sendo um sistema de não contato (SNC), com inversor de imagens acoplado como apêndice à porção distal das lentes do microscópio, e um sistema de microfocalização associado, que é controlado pelo cirurgião, mediante dispositivo mecânico no corpo do aparelho. Um dispositivo de segurança impede que haja pressão sobre o olho, durante a focalização inicial, usando os mecanismos eletro-mecânicos do microscópio. Apresenta lente de contato de 90 dioptrias em sua parte terminal, que pode ser retirada para uso do sistema com lentes de contato panfundoscópicas. O ângulo de observação deste sistema é de aproximadamente 100 graus. Utilizou-se, com este sistema, o microscópio Möeller-Wedel (EOS 900, Alemanha).

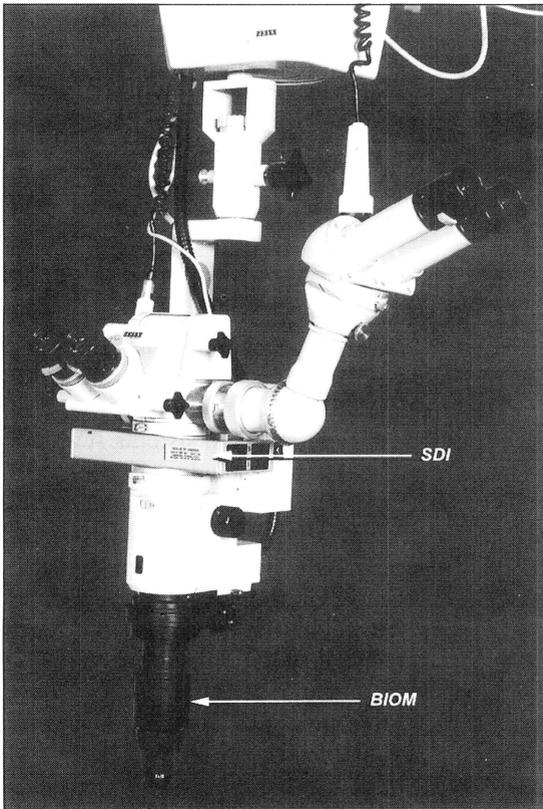


Foto 2 - Equipamento BIOM, com sistema de não-contato (seta inferior) montado como apêndice ao corpo do microscópio Zeiss, adaptado com inversor de imagens - S.D.I. (seta superior).

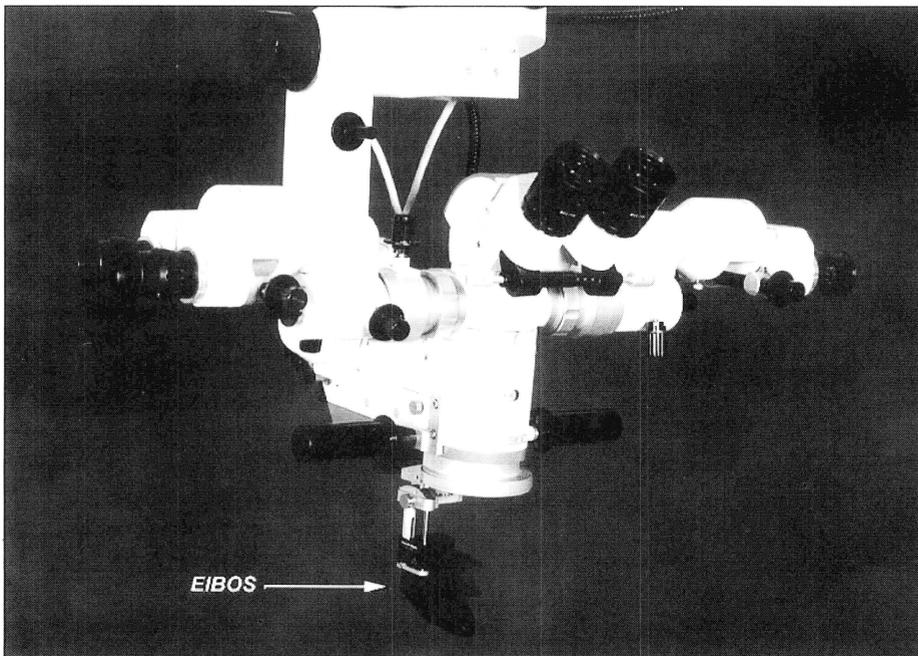


Foto 3 - Equipamento EIBOS (seta) montado como apêndice ao corpo do microscópio Moeller-Wedel.

Através da cirurgia (vitrectomia via pars-plana com três esclerotomias), realizada em coelhos adultos da mesma raça e cor, com peso mínimo de três quilogramas, registraram-se as vantagens e as desvantagens de cada um dos equipamentos em estudo, segundo parâmetros previamente definidos. Foram operados 16 olhos de 8 coelhos, sendo que cada sistema foi testado em 4 olhos. Cada parâmetro avaliado foi classificado em uma de três categorias definidas como A, B e C, onde A equivale à melhor adequação entre o instrumento e a técnica, B implica em adequação satisfatória e C quando havia inadequação.

Os parâmetros foram assim definidos: 1) magnificação da imagem; 2) maior alcance da periferia (Foto 4); 3) menor distorção periférica (perda da observação nítida da periferia da retina, comparada àquela da periferia média, devido a dis-

torção na periferia corneana); 4) microfocalização das imagens (focalização de estruturas delicadas a serem manipuladas na cavidade vítrea, usando-se o microscópio nos equipamentos AVI e BIOM e o mecanismo próprio do equipamento EIBOS); 5) conforto cirúrgico (distância entre a ocular do microscópio e o olho do animal após o foco na retina, distância esta que determina a posição do cirurgião); 6) facilidade na troca-fluido gasosa (troca da solução salina preenchendo a cavidade vítrea por ar introduzido no olho pela cânula de infusão conectada a um microcompressor, avaliando-se a facilidade de observação do menisco - interface - do líquido); 7) facilidade na troca perfluorcarbono líquido (PFC) com óleo de silicone (avaliação dos meniscos de demarcação de superfície, dos dois líquidos com gravidade específica e peso molecular diferentes e que, portanto, não se misturam e se posicionam em planos diferentes dentro do olho); 8) facilidade na troca do ar na cavidade vítrea com óleo de silicone (em olhos preenchidos, em sua totalidade, por ar observou-se a facilidade de visibilização do acúmulo progressivo de silicone no polo posterior, com infusão contínua de ar por uma esclerotomia, e de óleo de silicone por outra); 9) intertroca per-operatória para vitrectomia com lentes convencionais (mudança do sistema com lentes de grande angular para lentes convencionais); 10) manipulação de tecidos na superfície da retina (neste item avaliou-se o trabalho delicado na superfície da retina e a dificuldade ocasionada pela pequena perda de estereopsia característica de todos os sistemas de grande angular); 11) mobilidade do olho para cirurgia na periferia da retina (avaliou-se a acurácia e facilidade de apreensão, observação e manuseio de estruturas na extrema periferia); 12) cirurgia com pupila miótica (avaliação realizada em animais sem dilatação pupilar com midriático); 13) cirurgia com meios opacos (neste ítem induziu-

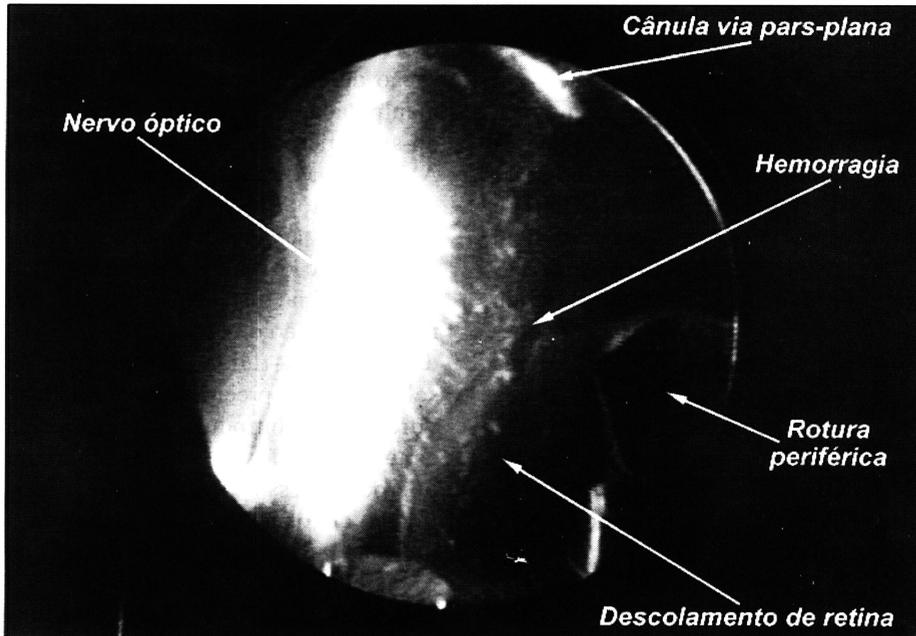


Foto 4 - Fotografia digitalizada de imagem de vídeo, demonstrando observação de grande angular, do nervo óptico até a extrema periferia, em olho de coelho durante vitrectomia experimental.

se a formação de catarata iatrogênica parcial no per-operatório através de quatro toques periféricos e um central do vitreóforo na cápsula posterior do cristalino levando à sua opacificação parcial); 14) ausência de iatrogenia no epitélio e estroma corneanos, observados sob microscopia no per-operatório. A avaliação dos parâmetros obedeceu ao agrupamento dos procedimentos em: *procedimentos de focalização*

(ítems 1 a 5); *rotina cirúrgica* (ítems 6 a 11) e *situações dificultadoras do procedimento* (ítems 12 a 14).

Não foi testado o equipamento EIBOS retirando-se a lente de condensação de 90 dioptrias, o que permitiria o uso de lente de condensação de contato corneana, já que desde o início foi considerada a distância microscópio-lente muito pequena para o trabalho adequado.

**TABELA I**

Avaliação da adequação dos equipamentos aos procedimentos, nos diferentes tempos cirúrgicos.

Procedimentos	AVI	EIBOS	BIOM-C	BIOM-NC
Magnificação	A	B	B	B
Alcance da periferia	B	A	B	C
Distorção periférica	A	A	C	B
Microfocalização das imagens	A	C	B	C
Conforto cirúrgico	A	A	A	B
Troca fluido-gasosa	A	C	B	C
Troca PFC-silicone	A	A	A	A
Troca ar-silicone	A	B	A	C
Intertroca para vitrectomia convencional	A	B	B	C
Manipulação de tecidos na superfície da retina (estereopsia)	B	B	B	C
Mobilidade do olho para cirurgia periférica	A	B	A	C
Pupilas mióticas	A	A	B	A
Meios opacos	A	A	B	B
Iatrogenia no epitélio e estroma corneano	A	A	A	A

## RESULTADOS

As tabelas I e II explicitam os resultados da comparação entre os sistemas de grande angular.

## DISCUSSÃO

A avaliação dos três equipamentos durante os procedimentos cirúrgicos está expressa na tabela I. Analisando-se o perfil de desempenho mostrado na Tabela II vê-se que o sistema AVI tem 86% dos itens avaliados em nível A, o que significa uma adequação maior do que o sistema EIBOS, segundo colocado na escala de valores apresentada; que, entretanto obteve melhor pontuação em relação ao alcance periférico.

O uso de dois microscópios de reconhecida qualidade não deve ter influenciado os resultados, desde que é reconhecida a qualidade óptica de ambos. Embora a prática cirúrgica em coelhos possa oferecer resultados diferentes dos de cirurgias em humanos, é improvável que essa diferença exista, em se tratando de olhos com relações anatômicas (vítreo-retinianas) semelhantes. Além disto, a utilização em larga escala dos equipamentos em vitrectomias de olhos humanos, pelos autores, apontam para resultados semelhantes ao deste estudo experimental.

Agrupando-se os instrumentos em sistemas de contato (AVI e BIOM-C) e de não-contato (EIBOS e BIOM-NC), pode-se afirmar que em vitrectomias simples, os sistemas de não-contato oferecem resultados vantajosos. São aquelas situações em que se realiza entrada única na cavidade vítrea para remoção de vítreo opaco, na maioria das vezes secundário a hemorragia vítrea. Seria o sistema indicado para cirurgias do segmento anterior que, no decorrer da cirurgia, encontram necessidade de trabalho no vítreo posterior tais como a remoção de lentes intra-oculares ou restos de núcleo e/ou massas cristalínicas deslocadas para a ca-

with the BIOM-NC. Simultaneous observation of the retinal periphery and the posterior pole was made possible equally by the four systems. Vitrectomy in miotic pupils and in anterior segment opacities was best facilitated by the AVI and EIBOS systems. Fluid-air and fluid-fluid exchanges were best performed with the AVI system.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OLDENDOERP, J. - Fluid-gas exchange in vitreous surgery using the BIOM, VPFS and SDI wide-angle observation systems. *Klin Monatsbl Augenheilkd (Germany, West)*, Feb 1989, 194(2) p129-32.
2. OLDENDOERP, J; SPITZNAS, M. - Effect of rubeosis iridis and active neovascularization of the fundus on vitreous surgery in diabetic retinopathy. *Klin Monatsbl Augenheilkd (Germany, West)* Jun 1988, 192(6) p650-9.
3. OLDENDOERP, J; SPITZNAS, M. - Factors influencing the results of vitreous surgery in diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol (German, West)*, 1989, 227(1) p1-8.
4. SENN, P. - Practical experiences in conversion to the wide angle observation systems for vitreous surgery BIOM, SDI, VPFS. *Klin Monatsbl Augenheilkd (Germany)*, May 1991, 198(5) p480-1.
5. SPITZNAS, M. A - binocular indirect ophthalmomicroscope (BIOM) for non contact wide-angle vitreous surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol (Germany, West)*, 1987, 225(1) p13-5.
6. SPITZNAS, M; HAMMER, . - New visualization techniques for vitreoretinal surgery. *Vitreoretinal surgery and technology*, Winter 1996, 1(8), p4-6.
7. SPITZNAS, M; REINER, J. A. - Stereoscopic diagonal inverter (SDI) for wide-angle vitreous surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol (Germany, West)*, 1987, 225(1) p9-12.



#### T & M Equipamentos Médicos Ltda.

Av. Prestes Maia, 241 - 8º andar - salas 815/ 817  
CEP 01031 - 001 - São Paulo - SP

Responsáveis: Miguel Toro Aguilar e Antônio Paulo Moreira

#### REPRESENTANTES EXCLUSIVOS PARA O BRASIL DAS EMPRESAS:

- MARCO OPHTHALMIC INC. - USA  
Lâmpadas de fenda - Refractor - Ceratômetro -  
Lensômetro - Microscópios cirúrgicos - Perímetros  
Yag Laser e Auto perímetro
- SONOMED INC. - USA  
Completa linha de ultrassons para oftalmologia:  
Biômetros - Egógrafo e Paquímetro
- KONAN CAMERA RESEARCH - JAPAN  
Microscópios cirúrgicos - Microscópio Specular  
e Cell Analysis System
- EAGLE - Lentes intraoculares

#### DISTRIBUIDORES PARA O BRASIL:

- HGM - MEDICAL LASER SYSTEMS  
Completa linha de Argon Laser e Yag Laser
- NIKON OPHTHALMIC INSTRUMENTS  
Auto-refrator - Camera retinal - Tonômetro de  
aplanção e demais equipamentos oftalmológicos
- WELCH ALLYN  
Retinoscópios - Oftalmoscópios - etc.

#### NACIONAIS:

- XENÔNIO
- SIOM

NOVOS  
TELEFONES

Assistência Técnica: completa para os equipamentos das empresas representadas.

#### Solicite atendimento ou informações:

São Paulo: T & M - tel.: (011) 229-0304 - Fax: (011) 229-6437

Disk Lentes - tels.: (011) 228-5122 / 228-5448

Ribeirão Preto: Disk Lentes - tel.: (016) 635-2943 - Fax: (016) 636-4282