

# Topografia corneana computadorizada no ceratocone

## *Computerized corneal topography of keratoconus*

Ruth Miyuki Santo <sup>(1)</sup>  
Samir Jacob Bechara <sup>(2)</sup>  
Leda Mine Takei <sup>(3)</sup>  
André Luis Borda da Silva <sup>(3)</sup>  
Newton Kara José <sup>(4)</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de estudar os subtipos topográficos do ceratocone, os autores estudaram através de um sistema de análise topográfica computadorizada 59 córneas de olhos não operados de 34 pacientes com ceratocone. Todos os pacientes apresentavam achados clínicos compatíveis com ceratocone em pelo menos um dos olhos ou haviam sido submetidos a ceratoplastia por ceratocone no olho contralateral. A análise topográfica corneana foi realizada em ambos os olhos em 25 pacientes e em apenas um dos olhos em nove pacientes que haviam sido submetidos à ceratoplastia por ceratocone no olho contralateral.

Quanto aos subtipos topográficos, os autores encontraram padrão em 8 simétrico (2/57; 3,51%); 8 assimétrico (13/57; 22,81%); 8 distorcido (15/57; 26,32%); periférico (17/57; 29,82%); central (1/57; 1,75%) e irregular (9/57; 15,79%). Em dois olhos de dois pacientes com ceratocone no olho contralateral, os padrões se assemelhavam aos observados no astigmatismo contra a regra, porém não típicos de ceratocone e por isso não incluídos na casuística.

Através da comparação dos padrões topográficos de cada um dos olhos de um mesmo paciente e de diferentes pacientes em diferentes estágios evolutivos, os autores propõem uma possível rota evolutiva no desenvolvimento do ceratocone.

**Palavras-chave:** Ceratocone; Topografia corneana computadorizada; Subtipos topográficos

### INTRODUÇÃO

O ceratocone é a doença ectásica corneana mais comum, <sup>1</sup> caracteriza-se pelo afinamento progressivo do estroma corneano acompanhado de alteração da topografia da córnea. Sua classificação como distrofia ou degeneração ainda é controversa porque, seguramente, vários fatores devem estar envolvidos no desenvolvimento desta afecção.

A acuidade visual torna-se comprometida pelo astigmatismo irregular e pelas opacidades cicatriciais da córnea. Inicialmente a visão pode ser restabelecida com uso de óculos, entretanto, devido ao astigmatismo progressivo, pode ser necessário o uso de lente de contato rígida e, em casos avançados, o tratamento cirúrgico.

As alterações topográficas no ceratocone foram investigadas inicialmente com o uso do disco de Plácido <sup>2</sup>. Recentemente, a análise de mapas topográficos por meio de computador permitiu uma avaliação mais detalhada da topografia corneana, mostrando-se bastante útil em detectar irregularidades corneanas em estágios precoces do ceratocone <sup>3, 4</sup>. A análise computadorizada da topografia corneana tem sido, portanto, im-

Trabalho apresentado no XII Congresso Brasileiro e I Congresso Panamericano de Prevenção da Cegueira, setembro de 1996, São Paulo, SP.

- <sup>(1)</sup> Doutora da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).  
<sup>(2)</sup> Professor Livre-Docente da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
<sup>(3)</sup> Residente de 3º Ano da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
<sup>(4)</sup> Professor Adjunto e Chefe do Serviço de Doenças Externas da Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Professor Titular da Disciplina de Oftalmologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Campinas.

**Endereço para correspondência:** Ruth M. Santo - Rua Pelotas, 184, cj 24 - São Paulo - SP - Brasil - CEP 04012-000

portante método semiológico na avaliação pré-operatória de candidatos à cirurgia re-frativa<sup>5</sup>.

O presente estudo tem por objetivo avaliar a topografia corneana em pacientes com ceratocone por meio de um sistema de análise topográfica assistido por computador, identificar os subtipos topográficos de ceratocone e detectar casos de doença precoce.

### PACIENTESE MÉTODOS

As avaliações topográficas foram feitas em córneas de olhos não operados de pacientes com ceratocone do Serviço de Doenças Externas do Ambulatório de Oftalmologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo no período de setembro de 1995 a junho de 1996. A análise topográfica foi realizada utilizando-se o sistema EyeSys<sup>®</sup> (Eye Sys Laboratories, Houston, Texas, EUA). Todos os pacientes apresentavam achados clínicos compatíveis com ceratocone (sinal de Munson, afinamento corneano central, opacidade estromal, anel de Fleischer e/ou linhas de Vogt) em pelo menos um dos olhos ou haviam sido submetidos a ceratoplastia por ceratocone no olho contralateral. Vinte e cinco pacientes foram submetidos à topografia corneana de ambos os olhos e nove pacientes à topografia de apenas um dos olhos por terem sido submetidos à ceratoplastia prévia no olho contralateral.

Cada mapa topográfico em escala normalizada de cores foi avaliado utilizando-se um cursor móvel. O poder, a distância do eixo visual em milímetros e o meridiano do ponto de maior poder da córnea foi determinado e definido como ápice do cone. Através do sistema utilizado, também foi possível a determinação da ceratometria simulada (Sim K) que corresponde, aproximadamente, às medidas obtidas pela ceratometria tradicional.

### RESULTADOS

Os resultados da avaliação topográfica corneana de 59 olhos de 34 pacientes com ceratocone podem ser observados na Tabela 1. Dezoito pacientes eram do sexo feminino e 16 do sexo masculino, com idades variando entre 11 e 58 anos.

De acordo com o mapa em escala de cores, os padrões topográficos foram classificados em padrão em 8 (também conhecido como padrão em gravata-borboleta) simétrico (Fig.1A) (2/57; 3,51%), 8 assimétrico (Fig.1B) (13/57; 22,81%), 8 distorcido (Fig.1C) (15/57; 26,32%), periférico (17/57; 29,82%), central (1/57; 1,75%) e irregular (9/57; 15,79%). A média do poder máximo do ápice do cone foi de  $60,77 \pm 11,06$  D, com uma distância média do eixo visual de  $1,25 \pm 0,94$  mm a  $200,08 \pm 88,43^\circ$ .

Em dois olhos de dois pacientes com ceratocone no olho contralateral (pacientes 16 e 22), os padrões se assemelhavam aos observados no astigmatismo contra a regra (Fig. 1D), porém, como não eram típicos de ceratocone, não foram

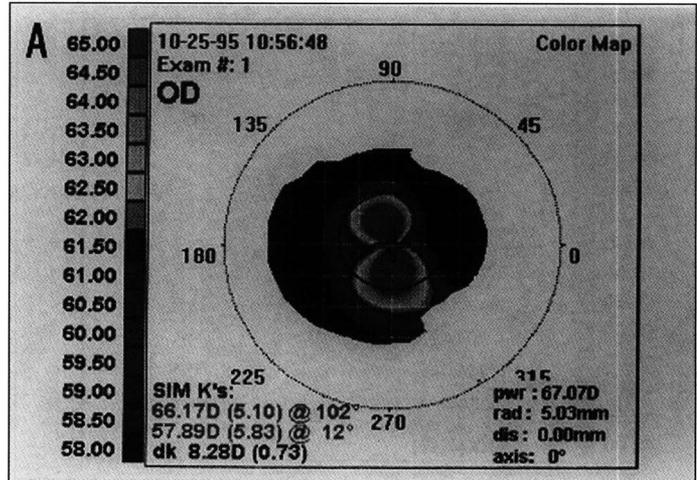


Fig.1A - Padrão em 8 simétrico (paciente 13, olho direito).

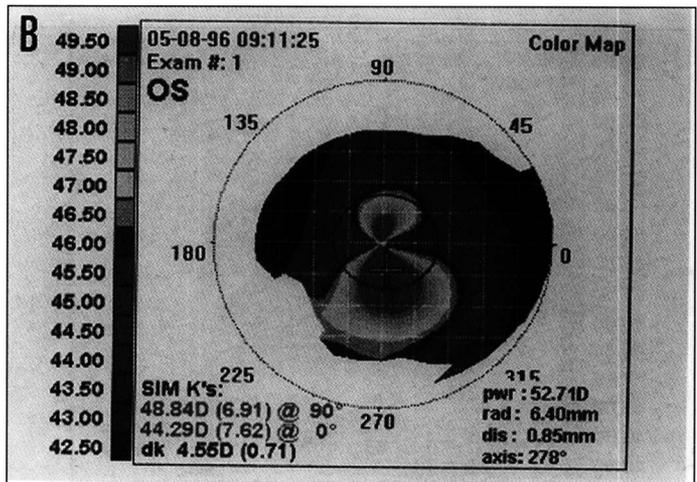


Fig.1B - Padrão em 8 assimétrico (paciente 12, olho esquerdo).

incluídos na casuística. Um dos pacientes (paciente 16) apresentava, ao exame biomicroscópico, discreta ectasia com afinamento da porção inferior da córnea, sugerindo uma degeneração marginal pelúcida incipiente.

Além do paciente 22, em outros seis pacientes, o exame biomicroscópico de um dos olhos não revelou alterações compatíveis com o diagnóstico clínico de ceratocone (pacientes 11, 25, 26, 27, 28 e 30). O exame topográfico, entretanto, mostrou-se alterado nestes casos e a maioria dos padrões mostrou ser do tipo 8 distorcido.

Três pacientes apresentavam como antecedente história de conjuntivite alérgica (dois com conjuntivite atópica e um com conjuntivite primaveril).

### DISCUSSÃO

Até o presente momento não existe uma classificação topográfica satisfatória para o ceratocone. Uma das possíveis

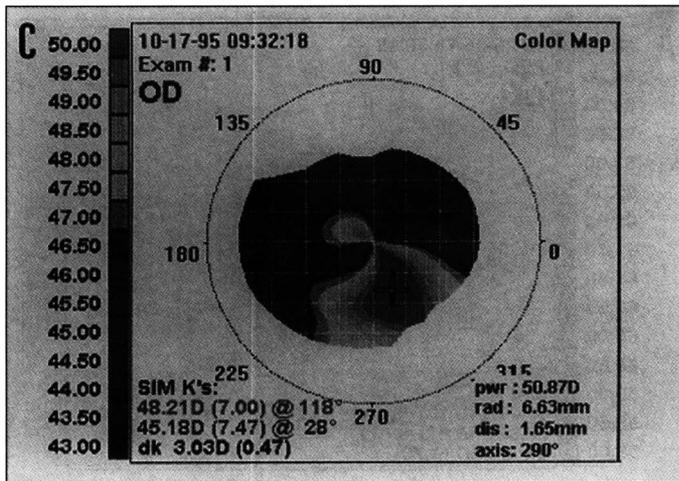


Fig. 1C - Padrão em 8 distorcido (paciente 5, olho direito).

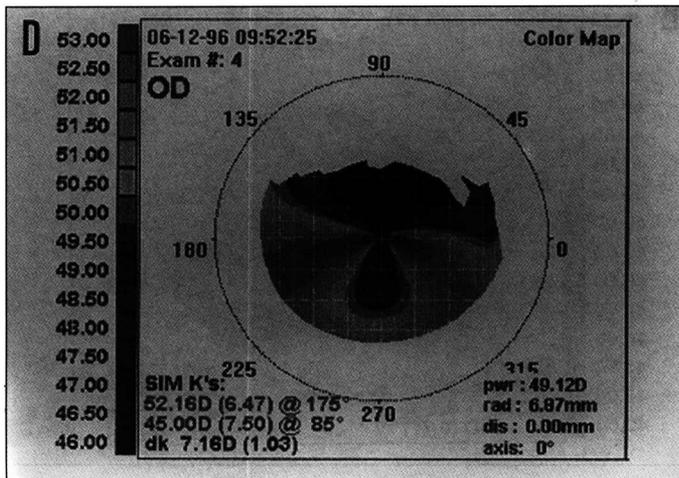


Fig. 1D - Padrão semelhante ao observado no astigmatismo contra a regra (paciente 16, olho direito).

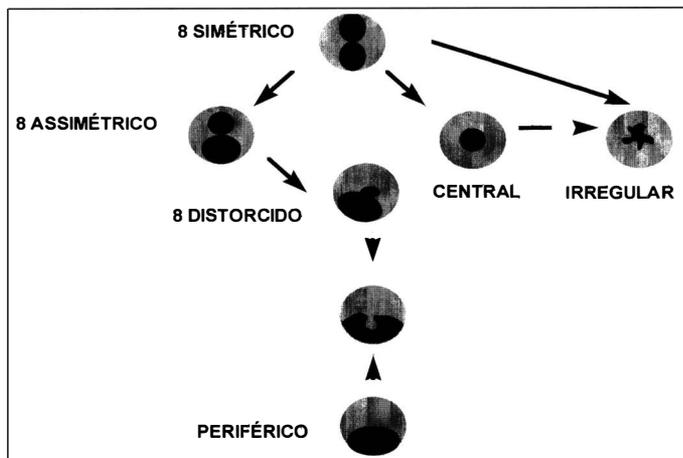


Fig. 2 - Esquema proposto para a rota evolutiva no desenvolvimento ceratocone.

razões pode ser a evolução temporal desta doença que, envolvendo diferentes subtipos, ainda não está completamente elucidada. Wilson e cols. <sup>6</sup> classificaram as alterações topográficas do ceratocone em dois grupos: cones centrais e cones periféricos, interpretando o padrão em 8, também conhecido como gravata borboleta (do inglês *bow-tie* <sup>7</sup>), como um subtipo do grupo de cones centrais. Em nosso meio, Cunha e Lima <sup>8</sup> propuseram uma classificação dos tipos de ceratocone, mas também incluíram o padrão em 8 dentro do grupo de cones centrais.

Em nosso estudo, a análise comparativa dos padrões topográficos dos dois olhos de um mesmo paciente ou de olhos de diferentes pacientes, sugeriu a possibilidade de uma rota evolutiva temporal entre os diferentes subtipos. Predominantemente, os subtipos periférico (com raras exceções como olho esquerdo da paciente 28) e central corresponderam a doença mais avançada, ainda antes de apresentar um padrão topográfico irregular não classificável. Aparentemente, a maioria dos cones teria início com alguma forma de padrão em 8, como astigmatismo a favor da regra. Por isso, em nossa classificação preferimos considerar o padrão em 8 como grupo à parte e não como um subtipo do padrão central. Na Figura 2 procuramos mostrar, de forma abrangente, uma possível rota evolutiva no desenvolvimento do ceratocone que nos foi sugerida pela observação dos subtipos da presente casuística.

A informação fornecida pela medidas ceratométricas mostrou-se de pouca utilidade como auxiliar no diagnóstico de ceratocone visto que, em muitos casos, os valores estavam dentro dos limites normais apesar da existência de ceratocone evidente. O ceratocone consiste de um astigmatismo irregular, situação em que a ceratometria, ao presumir a córnea esfero-cilíndrica, apresenta importantes limitações. A ceratometria fornece apenas a média dos valores dióptricos de dois hemimeridianos mas não fornece informações a respeito da disparidade destes dois valores entre si, como ocorre no ceratocone. Nos casos incipientes a distorção das miras na ceratometria tem mais importância do que os seus valores numéricos. A análise topográfica corneana é, portanto, um exame superior à ceratometria na avaliação desta doença.

Vale destacar a observação de dois casos em que um dos olhos apresentava ceratocone clínico (pacientes 16 e 22) e os olhos contralaterais mostravam, à topografia, um astigmatismo contra a regra com uma distorção na região inferior da córnea semelhante à encontrada na degeneração marginal pelúcida. Além disso, um dos pacientes (paciente 16) apresentava, ao exame biomicroscópico, discreta ectasia com adelgaçamento do estroma da região inferior da córnea sugerindo uma degeneração marginal pelúcida incipiente. De fato, o astigmatismo contra a regra não é uma apresentação comum do ceratocone no exame topográfico. Resta, portanto, a dúvida se estes dois casos representam um subtipo raro de ceratocone ou se efetivamente consistem de uma degeneração marginal pelúcida incipiente. Ceratocone e degeneração mar-

TABELA 1 - Análise Topográfica em pacientes com ceratocone

	SEXO	IDADE	OLHO	PADRÃO TOPOGRÁFICO	PODER MÁXIMO (D)	ÁPICE DO CONE		CERATOMETRIA (SIMK)		OBS.
						DIST DO EIXO VISUAL (MM)	MERIDIANO (°)	K1	K2	
1	F	37	OD	Periférico	50,76	2,92	288	46,48x144°	44,23x54°	CPPOE
2	M	21	OD	Periférico	52,55	2,11	270	44,58x131°	42,82x41°	
			OE	Periférico	52,31	22	270	44,82x41°	42,29x131°	
3	F	23	OD	8assimétrico	54,45	1	282	50,14x84°	46,23x174°	
			OE	Periférico	68,29	0,66	270	55,32x79°	47,80x169°	
4	M	18	OE	8distorcido	83	0,87	88	81,91x89°	71,50x179°	CPPOD
5	F	30	OD	8distorcido	50,88	1,72	230	48,21x118°	45,18x28°	
			OE	Irregular	64,59	0,97	271	não obtido	não obtido	
6	F	51	OD	Irregular	88,09	0,38	83	68,73x108°	66,04x18°	cone agudo OD
			OE	Periférico	55,95	2,3	288	52,40x0°	50,98x90°	
7	M	19	OD	8assimétrico	80,42	0,41	114	72,89x83°	65,78x173°	conj. Atópica
			OE	8assimétrico	53,73	0,2	72	50,37x70°	47,87x160°	cone agudo OE
8	M	27	OD	Periférico	66,95	0,96	248	58,49x88°	56,43x178°	
			OE	Periférico	59,24	0,33	277	51,76x45°	49,34x135°	
9	M	14	OD	8Assimétrico	60,58	0,48	100	57,98x112°	53,82x22°	cone agudo OE
			OE	Irregular	75,97	1,41	111	58,90x109°	57,30x19°	
10	F	40	OE	8distorcido	63,4	0,52	260	56,25x69°	51,52x159°	CPPOD
11	F	40	OD	8assimétrico	61,04	0,25	110	52,32x105°	48,84x15°	irmã gêmea da paciente nº10
			OE	8assimétrico	49,33	0,46	49	47,94x62°	46,16x152°	
12	M	22	OD	8assimétrico	51,58	1,17	270	46,87x88°	43,94x178°	
			OE	8assimétrico	52,71	0,85	278	48,84x90°	44,29x0°	
13	F	13	OD	8assimétrico	71,77	0,29	107	66,17x102°	57,89x12°	
			OE	Periférico	64,61	1,89	236	58,18x75°	53,57x165°	
14	F	29	OD	8distorcido	63,09	0,48	71	60,37x62°	55,05x152°	CPPOE
15	F	25	OD	Irregular	69,48	0,67	141	55,05x161°	50,29x71°	
			OE	8distorcido	61,05	1,36	273	53,06x36°	50,14x126°	
16	F	55	OD	Astigm. contra a regra						OD sugestivo de pelúcida
			OE	Periférico	60,3	1,52	264	55,50x90°	não obtido	
17	M	33	OD	Irregular	52,07	2,38	300	50,00x135°	49,12x45°	cone agudo OE
			OE	Central	69,78	0,65	150	64,90x55°	63,20x145°	
18	M	15	OD	Periférico	51,4	1,97	272	46,87x115°	43,71x25°	conj. atópica CPPOE
19	M	11	OD	8distorcido	57,53	0,56	112	56,34x99°	51,76x9°	conj. primaveril
			OE	8assimétrico	41,94	2,55	80	38,48x79°	37,25x169°	cone agudo OE
20	F	34	OD	Periférico	58,38	2,08	276	50,59x110°	47,87x20°	
			OE	Periférico, envolvendo toda a cómea	64	0,2	208	60,59x43°	58,49x133°	
21	F	28	OE	8assimétrico	65,04	0,2	252	57,20x55°	51,29x145°	
22	M	88	OD	Astigm. contra a regra				47,13x158°	41,76x68°	ODs/alterações
			OE	Periférico	86,44	0,58	312	72,42x146°	69,15x56°	cone agudo OE
23	M	25	OD	Irregular	49,32	3,53	18	48,14x171°	45,66x81°	cone agudo AO
			OE	Periférico	52,12	2,8	247	47,73x0°	45,98x90°	
24	M	20	OD	Irregular	76,83	1,5	86	75,00x69°	72,73x159°	
			OE	Periférico	56,6	1,22	335	52,24x0°	51,29x90°	
25	F	55	OD	8distorcido	47,43	2,09	279	46,04x124°	44,46x34°	ODs/alterações, CPPOE
26	M	19	OD	Irregular	81,26	1,05	99	73,68x92°	69,01x2°	
			OE	8distorcido	45,75	1,46	282	43,71x70°	42,29x160°	OE s/alterações
27	M	25	OD	8distorcido	56,63	1,38	204	51,29x130°	49,85x40°	
			OE	8distorcido	48,22	2,63	324	47,33x62°	46,55x152°	OE s/alterações
28	F	37	OD	Periférico	52,2	3,43	300	50,29x102°	48,14x12°	
			OE	Periférico	46,82	3,75	239	44,58x34°	43,49x124°	OE s/alterações
29	M	35	OE	8assimétrico	53,37	0,52	69	50,14x59°	48,21x149°	CPPOD
30	F	23	OD	8distorcido	46,98	0,28	340	45,24x122°	44,11x32°	ODs/alterações
			OE	Irregular	82,55	0,43	257	não obtido		
31	F	30	OD	8distorcido	65,76	1,84	270	60,81x138°	52,40x48°	
			OE	8distorcido	54,94	1,19	239	51,84x34°	44,06x124°	
32	M	28	OD	8distorcido	65,43	0,41	222	62,84x63°	59,62x153°	
			OE	8distorcido	67,6	0,25	249	62,96x81°	55,97x171°	
33	F	25	OD	8assimétrico	60,90	0,39	89	56,34x105°	51,29x15°	CPPOE
34	F	18	OD	8assimétrico	63,51	0,57	278	56,62x98°	50,75x8°	
			OE	8assimétrico	57,17	0,96	248	52,73x52°	47,53x142°	

CPP: Ceratoplastia parcial penetrante

ginal pelúcida podem representar extremos diferentes de um mesmo espectro comum, pois existem famílias com combinações destas doenças, além de relatos de pacientes com ceratocone e degeneração marginal pelúcida no mesmo paciente e inclusive no mesmo olho<sup>9</sup>.

Em nosso estudo não encontramos nenhum caso de doença unilateral pois, todos os pacientes que apresentavam um dos olhos normais ao exame biomicroscópico, já mostravam alterações à topografia<sup>3,4</sup>.

No presente trabalho propõe-se uma relação temporal entre os diferentes subtipos topográficos identificados para o ceratocone. Todavia, este estudo ainda é preliminar, com curto período de seguimento. O acompanhamento dos casos incipientes e o estudo dos familiares de pacientes com ceratocone com auxílio da topografia computadorizada será fundamental na elucidação do padrão evolutivo desta doença.

#### SUMMARY

*To determine the topographic patterns of keratoconus, computer-assisted topographic evaluations were performed on 59 corneas of unoperated eyes of 34 patients with keratoconus. Each patient had slit-lamp findings consistent with the diagnosis of keratoconus in at least one eye or had been submitted to keratoplasty for keratoconus in the fellow eye. Twenty-five patients had topographic maps obtained for both eyes and nine patients in only one eye because of penetrating keratoplasty in the opposite eye. Patterns included symmetric bow-tie (2/57; 3,51%); asym-*

*metric bow-tie (13/57; 22,81%); distorted bow-tie (15/57; 26,32%); peripheral (17/57; 29,82%); central (1/57; 1,75%) and irregular (9/57; 15,79%). Two eyes of two patients with keratoconus in the fellow eye had patterns similar to those observed in against rule astigmatism, but not typical of keratoconus and, therefore, were not included in the casuistic.*

*Comparing the topographic patterns of each eye in one patient and of different patients in different stages of the disease, the authors propose a possible evolutive route for the development of keratoconus.*

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders. *Surv Ophthalmol* 1984;28:293-322.
2. Rowsey JJ, Reynolds AE, Brown R. Corneal topography: corneoscope. *Arch Ophthalmol* 1981;99:1093-100.
3. Maguire LJ, Bourne WM. Corneal topography of early keratoconus. *Am J Ophthalmol* 1989;108:107-12.
4. Rabinowitz YS, Nesburn AB, McDonnell PJ. Videokeratography of the fellow eye in unilateral keratoconus. *Ophthalmology* 1993;100:181-6.
5. Neves RA, Schor P, Nosé RM, Nosé W. Ceratocone suspeito em pacientes candidatos à ceratotomia radial. *Arq Bras Oftal* 1994;57:202-4.
6. Wilson SE, Lin DTC, Klyce SD. Corneal topography of keratoconus. *Cornea* 1991;10:2-8.
7. Bogan SJ, Waring Giii, Ibrahim O, Drews C, Curtis L. Classification of normal corneal topography based on computer-assisted videokeratography. *Arch Ophthalmol* 1990;108:945-9.
8. Cunha MC, Lima ALH. Ceratocone. Estudo comparativo entre pacientes adaptados com lente de contato e pacientes com indicação de transplante de córnea. *Rev Bras Oftal* 1997;56:495-511.
9. Kayazawa F, Nishimura K, Kodama Y, Tsuji T, Itoi M. Keratoconus with pellucid marginal corneal degeneration. *Arch Ophthalmol* 1984;102:895-6.

**MARQUE EM SUA AGENDA**

**XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PREVENÇÃO DA  
CEGUEIRA E REABILITAÇÃO VISUAL**

**07-10 DE SETEMBRO DE 1998 - HOTEL GLORIA - RIO DE JANEIRO**

Data limite para envio de Temas Livres/Posters - **4 de maio/1998**

Endereço: **Conselho Brasileiro de Oftalmologia**

Al. Santos 1343 - Cj. 1110 - Cep 01419-011 - São Paulo SP