

# Erros de confecção das lentes progressivas e suas manifestações clínicas

Fernando Q. Monte<sup>1</sup>

As lentes progressivas estão sendo entre-gues aos oftalmologistas, como um meio terapêutico, de tal maneira que o deixa, praticamente, desarmado para o controle de qualidade da sua confecção. Este controle, facilmente realizable nas lentes multifocais, possibilita a solução de muitos casos de intolerância à correção. Não sendo orientados, sobre os meios objetivos para o exame das lentes progressivas, os clínicos baseiam-se nas marcações que as lentes trazem da fábrica. Este é um mau método de verificação, pois, permite, apenas, situar os pontos chaves das curvas, da superfície anterior da lente, sem poderem ser perscrutadas as variações das qualidades refrativas com o poder dióptrico, nem as aberrações ópticas adicionadas na passagem da lente do seu estado bruto ao de apta à montagem.

O objetivo, do presente artigo, é o de possibilitar aos oftalmologistas, com o recurso de instrumentos simples, o exame criterioso das lentes progressivas e a detecção de muitas causas de insatisfação dos usuários deste tipo de correção. Alguns termos poderão parecer inusitados, mas a compreensão deles e de alguns fenômenos, próprios destas lentes, poderá ser atingida com a leitura do artigo que escrevemos, em 1982, para esta revista.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram estudadas, sistematicamente, 176 correções com lentes progressivas, no período de Março de 1979 a Agosto de 1980, tendo sido feitas anotações dos efeitos prismáticos dos centros ópticos para longe e para perto, marcação desses centros ópticos, medidas as extensões das zonas de progressão e as distâncias interpupillares para longe e para perto. A amostra consistia de lentes com valor dióptrico \* variando na correção para longe, entre -6,50D e +5,50D e na adição de 1,50D a 3,00D. As lentes foram examinadas com o feixe luminoso reduzido, segundo o método que descreveremos a seguir.

\* Neste artigo tomamos indiferentemente os termos, valor dióptrico e poder dióptrico. Consideramos o valor dióptrico como a expressão numérica do poder refrativo da lente; interpretamos poder dióptrico, como a capacidade refrativa da lente que pode ser expressa numericamente.

## Métodos de exame das lentes progressivas:

a) Com feixe luminoso reduzido — A redução do feixe luminoso deve ser feito com um dispositivo, tendo um orifício de 3mm de abertura (Fig. 1), colocado no espaço entre o colimador e a objetiva do lensômetro, isto é, no local onde se pousa a lente para exame (Fig. 2). O feixe do lensômetro tem um diâmetro entre 9 a 10mm.

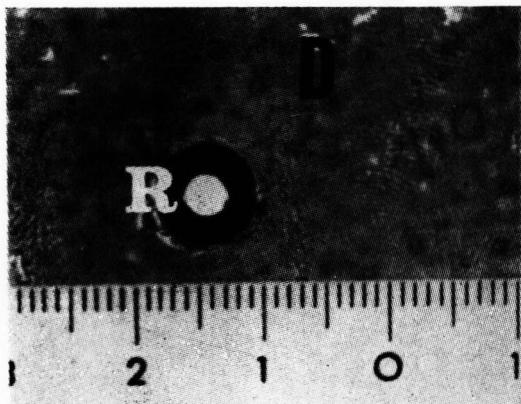


Fig. 1 (MONTE) — Artifício para a obtenção de um feixe luminoso mais estreito: uma arruela com orifício de 3 mm de diâmetro (R) colada a um papel adesivo (D). O papel adesivo foi perfurado de tal maneira, que a luz da arruela foi deixada completamente permeável.

Estando o feixe luminoso reduzido deve-se seguir as seguintes etapas:

1 — Colocar a lente no lensômetro de tal modo que possamos examinar, a sua parte mais superior, para medir o seu poder dióptrico para longe (Fig. 3).

2 — Mantendo o lensômetro graduado no valor dióptrico encontrado deslocamos a lente vagarosamente, para cima, até atingir o seu ponto mais baixo em que encontramos a imagem puntiforme nítida. Este ponto corresponde ao limite superior da zona de progressão (Fig. 4).

3 — Para que nos asseguremos do nosso posicionamento, sobre o limite superior da zona de progressão, podemos deslocar horizontalmente os óculos e caso tornam-se vi-

<sup>1</sup> Oftalmologista da Clínica Cearense de Oftalmologia de Fortaleza.

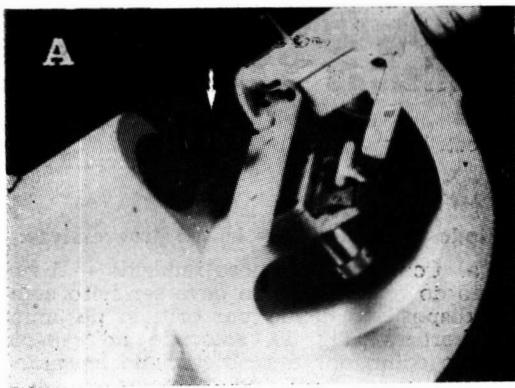


Fig. 2-A (MONTE) — Aspecto parcial de um lensômetro, no qual a seta aponta onde deve ser colocado o redutor do feixe luminoso.

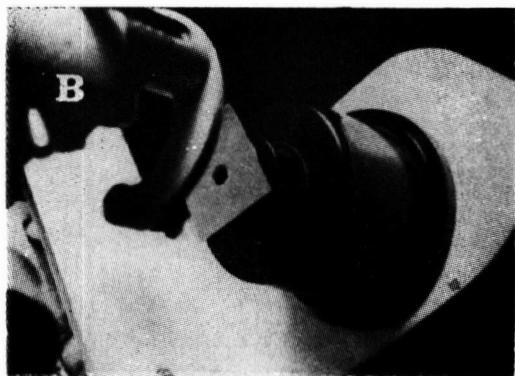


Fig. 2-B (MONTE) — O artifício, para a redução do feixe luminoso do lensômetro, é visto na posição apropriada.

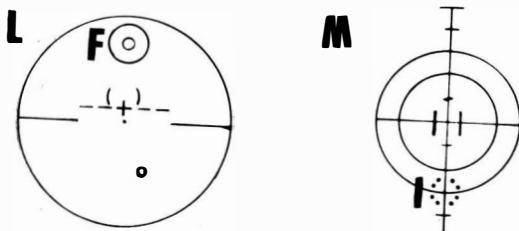


Fig. 3 (MONTE) — Tomando uma lente esférica convexa (L) e, colocando-a em lensômetro com feixe luminoso reduzido (F) de tal modo que seja examinada a sua parte mais superior, veremos no mostrador do lensômetro (M) a imagem (I) com prisma de base inferior, no exemplo, com 3 dioptrias prismáticas.

síveis aberrações astigmáticas (Fig. 5), com pequeno deslocamento lateral, teremos confirmação de nossa situação. Obtendo a certeza, de que estamos sobre o limite superior

da zona progressiva, marcamos a lente e anotamos o efeito prismático encontrado.

4 -- Colocamos os óculos sobre o lensômetro de modo a permitir medir o poder dióptrico da parte mediana e mais inferior da lente.

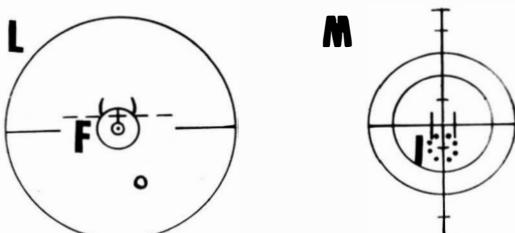


Fig. 4 (MONTE) — A lente esférica convexa (L) está colocada no lensômetro, de tal maneira, que o feixe luminoso reduzido (F) fique exatamente sobre o centro óptico superior, isto é, no inicio da progressão; no mostrador (M) é vista a imagem (I) com  $1\Delta$  de base inferior.

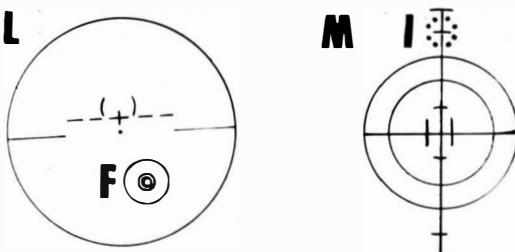


Fig. 5 (MONTE) — A lente esférica convexa (L) foi colocada no lensômetro com o feixe reduzido (F) sobre o centro óptico inferior, isto é, no ponto terminal da progressão, no mostrador (M) é vista a imagem (I) com  $4\Delta$  de base superior.

5 — Baixá-los até a posição em que a lente apresenta a seu ponto mais elevado com imagem puntiforme com mesmo poder dióptrico. O ponto mais elevado corresponderá ao limite inferior da progressão. Repetimos a mesma manobra de deslocamento lateral para a confirmação do posicionamento.

Na descrição do exame tomamos, como exemplo, lente esférica que determina imagem puntiforme. No caso do exame de lente com componente cilíndrico temos que acrescentar um detalhe: nos tempos da confirmação da posição dos centros ópticos (3 e 5); quando deslocamos lateralmente, a lente, o eixo do cilindro é modificado significativamente (Fig. 6).

A dificuldade da aplicação deste método está na identificação dos pequenos cilindros — o de  $0,25D$  poderá passar despercebido — e na determinação do seu valor exato.

b) Exame sem redução do feixe luminoso — As manobras são semelhantes, às feitas com o feixe reduzido, mas com elimina-

ção dos tempos 3 e 5. A eliminação destes dois tempos deve-se ao borramento das imagens periféricas quando nos aproximamos do limite superior ou inferior da progressão. Isto faz com que chegaremos ao ponto a ser marcado próximo aos pontos que desejaríamos atingir.

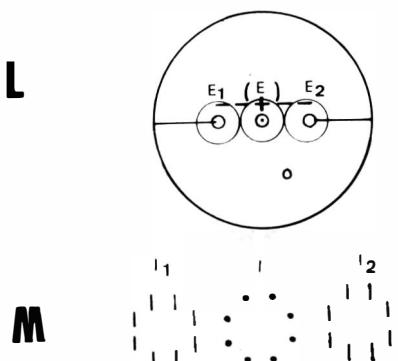


Fig. 6-A (MONTE) — O feixe luminoso reduzido (E) de uma lente esférica (L) colocado sobre o centro óptico superior manifesta-se no mostrador (M) do lensoômetro, com a imagem esférica (I); quando colocado lateralmente, em relação ao centro óptico superior (E<sub>1</sub>) e (E<sub>2</sub>), as imagens obtidas (I<sub>1</sub>) e (I<sub>2</sub>) serão astigmáticas.

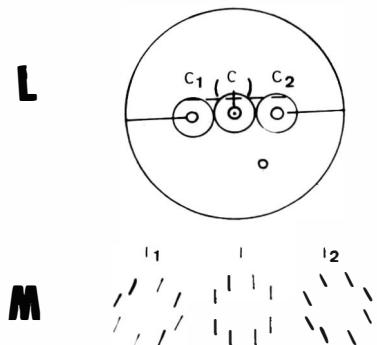


Fig. 6-B (MONTE) — O feixe luminoso reduzido (C) é colocado sobre o centro óptico superior de uma lente cilíndrica, manifestando-se no mostrador (M) do lensoômetro, com a imagem (I) de cilindro vertical; deslocando lateralmente para (C<sub>1</sub>) e (C<sub>2</sub>) teremos as imagens (I<sub>1</sub>) e (I<sub>2</sub>) distorcidas.

A crítica, desta maneira de examinar, aponta a imprecisão dos pontos marcados como os limites superior e inferior da zona de progressão. A marcação superior ficará alguns milímetros acima do limite real da progressão, enquanto o inferior ficará abaixo. As vantagens deste modo de exame são devidas à simplicidade e à determinação de uma altura confiável, como ponto de referência, através da qual poderá olhar o paciente e ter uma visão satisfatória. Reduzindo o feixe, os pontos superiores marcados deverão

ficar, cerca de 3mm, abaixo do centro da pupila para que se obtenha visão satisfatória. Com este método os pontos superiores, marcados, poderão ficar na altura da pupila.

c) Exame combinando redução e não-redução do feixe luminoso. — Os tempos do exame são os descritos com alteração do seu roteiro: Manter o aparelho sem redução do feixe e executar os tempos 1 e 4; fazer a redução do feixe e prosseguir com a ordem 2, 3, 5.

Este método de exame é duplamente vantajoso, pois, nos dois primeiros tempos — sem redução — obtemos com segurança o valor dióptrico da lente; enquanto, na segunda fase — com redução — encontramos as posições reais dos centros ópticos para longe e para perto.

Aconselhamos a aplicação do nosso método de exame das lentes progressivas da seguinte maneira: Para uso clínico o exame sem redução do feixe luminoso; para pesquisa, o feixe reduzido ou a combinação reduzido e não-reduzido.

Fazendo uma retrospectiva do método aplicado explicitamos quais os elementos das lentes progressivas colhidos quando elas estão montadas sobre óculos:

1 — Altura dos centros ópticos para longe e seus respectivos efeitos prismáticos associados;

2 — Posição dos centros ópticos para perto e os valores dos seus efeitos prismáticos associados;

3 — Extensão das zonas progressivas de cada lado;

4 — Distâncias interpupillares.

## DISCUSSÃO

A aceitação do controle de qualidade da confecção das lentes progressivas, como é feita atualmente, é metodologicamente falho. Para aceitá-lo é preciso sublimar: deve ser aceito que todo o progresso, que vai desde o material é trabalhado na fabricação até a montagem sobre óculos, não comporta falhas. Mesmo considerando as melhores condições técnicas é ingenuidade achar, que todas as etapas por que passa a lente, sejam executadas com perfeição. Generalizando e transpondo, para as condições de médias condições técnicas, este método é insustentável.

Para justificar a utilização dos nossos métodos, tomamos do nosso artigo de 1982, dois argumentos.

1.º — A pouca fixidez da extensão da zona de progressão nas lentes convexas, e a rígida marcação desta zona nas lentes. Há uma diferença significativa entre os limites da curva, ou curvas, de progressão na superfície anterior da lente e a extensão óptica da zona progressiva.

2.º — A associação de prisma \* aos centros ópticos, peculiaridade não encontrada nas lentes multifocais, torna necessária uma vigilância para os seus valores e para o nivelamento dos centros ópticos. Podemos ter centros ópticos na mesma altura, no entanto, eles apresentarem prismas diferentes. Por outro lado é possível encontrarmos os centros ópticos com prismas de mesmo valor, mas desnivelados.

\* Utilizamos, neste trabalho, a palavra prisma para designar os valores prismáticos que se acham associados aos centros ópticos. Como efeito prismático indicamos o prisma, relativo, determinado pelo desnivelamento dos centros ópticos das lentes ou pela diferença, dos valores prismáticos, em centros ópticos nivelados.

Como advogamos para as lentes progressivas o mesmo tratamento dado para as demais lentes — controle de qualidade feito no lensômetro — devemos esclarecer alguns pontos acerca da sua montagem sobre óculos.

O ponto inicial está ligado a ausência de tração de separação na lente. Pelo método que empregamos conseguimos marcar os pontos limites da zona de progressão, daí surgir a pergunta: Como poderemos considerar a armação satisfatoriamente adaptada?

Esta pergunta comporta duas respostas. Se encaminhamos o exame da lente usando o feixe reduzido, consideramos aceitável, à adaptação que faz o limite superior da zona de progressão ficar uns 3mm abaixo do centro da pupila. Utilizando o feixe sem redução, podemos considerar correta, a coincidência do ponto superior da marcação com o centro da pupila.

A orientação dada, para a adaptação dos óculos, é válida para o caso da lente estar corretamente confeccionada. Poderá ser indagado: Quais os padrões para que sejam consideradas aceitáveis as lentes progressivas?

a) Centros ópticos nivelados mas com prismas que não cheguem a diferir de mais de  $0,5\Delta$ . Explicitamos: Tendo a prescrição A.O. Esf. +1,00D; a lente direita tendo o prisma de  $1\Delta$  de base inferior, a esquerda, se diferir, deverá ter, no máximo de  $0,5\Delta$  a  $1,5\Delta$  de base inferior para ser aceitável.

b) A diferença entre as distâncias interpupulares, para longe e para perto, nos óculos, não devem ser inferior a 3mm nem superior a 7mm. Diferenças maiores poderão impedir a existência de visão, conveniente, para as distâncias intermediárias.

c) Os desnivelamentos dos centros ópticos não devem ser grandes que determinem efeitos prismáticos maiores que  $0,5\Delta$ .

d) As zonas de progressão não devem ultrapassar os 20mm de extensão. Na esteira deste critério queremos fazer a distinção en-

tre o erro de confecção e a prescrição inadequada. Segundo o nosso modelo para as lentes progressivas as lentes convexas, com menor poder dióptrico, têm uma zona de progressão mais extensa que uma de maior poder dióptrico. Assim, uma lente que tenha, para longe, Esf. +1,50D e uma adição de 2,00D uma extensão da zona progressiva acima de 20mm é um flagrante erro; numa lente, com poder dióptrico entre plano e +0,50D, com adição não chegando a 1,50D é, teoricamente, improvável ter uma extensão da zona progressiva inferior ou igual a 20mm. Caso se tenha que fazer prescrição com valores refratômetros dentro desta faixa podemos minimizar a inadequação do prescrito oferecendo uma maior adição. Usando esta solução, mesmo tendo uma acuidade visual para perto satisfatória (pois a correção para perto estará na zona intermediária), o paciente poderá se queixar do movimento que faz com a cabeça para seguir a leitura. Infelizmente, não podemos oferecer tabelas que possam correlacionar os valores dióptricos com a extensão da zona progressiva, a nossa amostra era pequena para tal.

Evidentemente os critérios oferecidos não devem ser tomados em termos absolutos. Cada caso além dos limites dos critérios de aceitação, que oferecemos, devem ser vistos dentro de suas peculiaridades, as quais o modelo que descrevemos poderá ser de valia para a orientação. Ex.: Diante de uma lente de -2,00D, qualquer que seja a sua adição, uma progressão se estendendo por 15mm será indesejável. Demonstramos no nosso modelo, que as lentes côncavas mantém, aproximadamente, a mesma extensão da zona de progressão, para qualquer poder dióptrico, enquanto os efeitos prismáticos modificam-se. Por outro lado, os limites para a distância interpupilar, aceitabilíssima, para valores como 0,50D, poderão ser inaceitáveis para 4,00D.

Partindo destes pontos de vista podemos, afinal, chegar aos erros de confecção das lentes progressivas. Podemos classificá-los:

- 1 — Erro decorrente da posição dos centros ópticos para longe;
- 2 — Desigualdade dos prismas à altura dos centros ópticos para longe;
- 3 — Diferença nas distâncias inter-pupulares;
- 4 — Alterações das zonas de progressão;
- 5 — Associação de erros.

1) Erro decorrente da posição dos centros ópticos para longe — Tomamos os centros ópticos para longe, sem levar em conta o de perto, devido a dependência deste àquele. Se há diferença na prescrição, entre um olho e outro, pedimos para serem nivelados os centros ópticos, para longe, como assim fazemos com as lentes multifocais. Pela dife-

rença de poder dióptrico podemos ter uma idéia da diferença nas alturas entre os centros ópticos para perto e qual o efeito prismático provável devido a esse desnívelamento. Portanto, segundo os nossos achados, se há uma diferença de 2,50D entre os achados das refrações dos dois olhos contraindicamos as lentes progressivas, como fazemos com as multifocais, devido ao desnívelamento dos centros ópticos ou para longe ou para perto.

Este fato, que a prática confirma, demonstra a falácia da marcação trazida nas lentes, pois esta é semelhante nas duas lentes.

Centrando a nossa observação nos centros ópticos para longe, poderemos ter:

- a) Centros ópticos muito elevados;
- b) Centros ópticos muito baixos;
- c) Centros ópticos deslocados lateralmente, mesmo mantendo a distância inter-pupilar normal.

Os centros ópticos elevados dão como queixa maior a baixa visual para longe. Esta é compreensível pois o paciente passa a ver através da zona progressiva, portanto, com adição. Alguns pacientes se defendem com uma inclinação, para baixo, da cabeça. Poderemos ter também como queixa, a observação de ondulações na mirada lateral. Esta queixa pode vir associada com a anterior, mas algumas vezes ela está isolada. Isto se dará quando houver grande aumento na correção com lentes convexas, ou diminuição sensível da correção com lentes concavas, pois, mesmo vendo com correção intermediária a visão é, significativamente, melhor do que com as antigas lentes. Outro paciente poderá não manifestar a queixa é o que tem um vício de refração que nunca foi corrigido anteriormente.

Os centros ópticos muito baixos podem, na maioria das vezes, passar despercebidos, sobretudo nas lentes concavas ou nas lentes convexas de médio ou grande valor dióptrico. Poderá, ser motivo de baixa visual para perto nas lentes convexas de baixo poder dióptrico.

Os centros ópticos para longe desviados lateralmente mesmo tendo d.i.p. correta, poderá criar no paciente o hábito de olhar dando um deslocamento lateral na cabeça para obter uma melhora da sua acuidade visual.  
2) Desigualdade dos prismas dos centros ópticos para longe — Ao examinarmos este aspecto temos retomar a tecla já tocada — erro de confecção e prescrição inadequada. No primeiro caso enquadramos as lentes que têm poderes dióptricos próximos mas que têm diferença significativa dos efeitos prismáticos. Encontramos um exemplo gritante quando ao prescrevermos lentes de mesmo poder dióptrico, convexas, e que foram con-

feccionados os óculos com lente Varilux comum, para um olho, e Varilux com base superior fina para o outro. Resultou neste caso uma diferença de mais de 1Δ nos centros ópticos para longe.

Consideraremos uma prescrição inadequada no caso em que seja prescrito, por exemplo, lente convexa de 1,00D e para o outro, lente concava de 1,00D. Teremos, no caso dos centros ópticos encontrarem-se na mesma altura, um efeito prismático de base inferior na lente convexa e um efeito prismático de base superior para a concava.

Os sintomas que se manifestarão nos casos de erro de confecção ou no de prescrição inadequada serão os de hiperforia induzida.

3) Diferença nas distâncias interpupillares — Além da sintomatologia semelhante às das diferenças da distância inter-pupilar, nos óculos com correções multifocais, ocorre uma outra queixa a perda da visão intermediária. Pode-se, bem compreendê-la, com a recordação da estreiteza da zona de progressão. Uma diferença não muito grande, na d.i.p. fará o paciente ver, na zona de visão intermediária, através das aberrações astigmáticas.

4) Alterações da zona de progressão — Sempre é conveniente repetir que a extensão da progressão, nas lentes convexas, varia com o poder dióptrico para longe. Portanto podemos, em grandes-planos, afirmar que nas lentes côncavas nos defrontamos apenas com erros de confecção e nas lentes convexas com erros de confecção e inadequação da prescrição. Esta é a consequência da manutenção, aproximada, da mesma zona de extensão das lentes concavas e a variabilidade das convexas.

Reencontrando o problema da prescrição inadequada podemos tomar como critério para a prescrição de lentes progressivas convexas, quando há diferença de refração entre um olho e o outro, o mesmo critério adotado para a prescrição de multifocais. A não obediência desse princípio determinará desconforto na visão para perto.

Os erros de confecção das lentes convexas podem ser escalonados em: zona de progressão muito extensa para a correção prescrita, zona pouco extensa ou de extensão desigual (quando as lentes têm valor dióptrico iguais ou aproximados). O alongamento da extensão poderá trazer dificuldade na visão para perto; a redução, poderá ou não trazer sintomas; a desigualdade na extensão determinará a sintomatologia, das heteroforias, na visão para perto.

5) Associação de erros — Este é um achado muito comum. As possibilidades são inúmeras levando em conta a associação de 2, 3 ou mais erros, dos descritos acima, num

mesmo óculos; como consequência, a sintomatologia é muito variável. Podemos exemplificar a presença destas associações tomando o caso 16 da nossa amostra:

Prescrição: OD: + 1,75D

OE: + 1,50D

Adição: Esf. + 2,25

D.i.p.i: 60/55 mm

Na verificação dos óculos encontramos os centros ópticos para longe na mesma altura, mas com efeitos prismáticos diferentes:

OD: 0,25Δ de base inferior

OE: 1Δ de base inferior

As zonas de progressão tinham uma extensão de 13 mm, na lente direita, e 17mm, na esquerda. Para perto tínhamos além do desnível dos centros ópticos, os seguintes efeitos prismáticos.

OD: 4Δ de base superior 1Δ base temporal

OE: 4Δ de base superior 1,5Δ base temporal

As distâncias interpupilares eram de 67 mm, para longe, e 55mm, para perto.

As observações que podemos fazer dessas lentes são:

a) Os centros ópticos para longe deveriam ter o mesmo prisma, para longe, desde que as lentes têm valor dióptrico muito aproximados. Diante de tal prescrição, pode-se esperar, centros ópticos na mesma altura e com prismas semelhantes. A nossa posição atual é muito mais flexível do que a do artigo que escrevemos em 1980. Naquela época defendímos que as lentes progressivas convexas deveriam ter para longe 1Δ de base inferior e 4Δ de base superior para perto. Hoje, toleramos as variações desde que se façam de maneira similar nas duas lentes dos óculos. O nosso anterior posicionamento tem respaldo teórico no modelo que enunciámos, no entanto, é tolerável modificações, para fornecer melhor estética à lente, desde que sejam controlados os prismas adicionais. Portanto, no presente caso, consideraríamos corretos os óculos não somente que, em ambas as lentes, tivessem 1Δ de base inferior, mas que tivessem 0,25Δ de base do mesmo sentido.

b) A diferença na extensão das zonas de progressão é bem anômala, pois, a desigualdade dos poderes dióptricos da lente é tão pequena que não daria modificação significativa da progressão. Atribuímos este achado a diferença nos prismas da zona progressiva estes são de 4,25 Δ na lente direita e 5Δ na esquerda.

c) Como consequência do ocorrido, à progressão, os centros ópticos para perto,

tendo mesmo prisma, ficaram desnivelados cerca de 4mm, o que dará um efeito prismático de mais de 1Δ.

d) Os prismas de base temporal, nos centros ópticos para perto determinaram uma grande diferença nas distâncias interpupilares para longe e para perto. Apesar da coincidência dos valores para perto, entre a d.i.p. prescrita e a d.i.p. encontrada, não podemos dizer que esta é correta e o erro está na de longe. De acordo com o nosso modelo podemos dizer que a d.i.p., para longe, está incorreta devido a má colocação da lente na armação e caso elas tivessem na posição correta o erro, na d.i.p. para perto, devido aos prismas temporais, ficaria bem evidenciável.

## CONCLUSÃO

A confecção das lentes progressivas torna possível uma série de defeitos despercebidos e ignorados, por grande parte dos oftalmologistas, que podem ocasionar a intolerância ao seu uso. Este é o motivo que nos faz sugerir o seu exame no lensômetro. Descrevemos os meios que permitem a determinação dos pontos limites da zona de progressão. Partindo da delimitação da zona progressiva e a anotação dos prismas dos centros ópticos superior e do inferior, podemos analizar se a montagem sobre a armação poderá ou não determinar desconforto ou baixa visual. Por outro lado, as queixas da intolerância nos poderão orientar na detecção do defeito da confecção.

A classificação dos erros de confecção, baseia-se em casos que examinamos mas são, teoricamente, possíveis outros defeitos; não os descrevemos por fugir à nossa observação.

## RESUMO

Estudando uma amostra de 176 casos de portadores de lentes progressivas, o autor, mostrando a eficácia do seu método de exames destas lentes, correlaciona os defeitos encontrados às queixas dos seus portadores.

## SUMMARY

The author has studied a sample of 176 patients wearing progressive lenses and shows the efficiency of his method of examining these lenses. He points out the manufacturing errors and relates them to the patients complaints.

## BIBLIOGRAFIA

- MONTE, F. Q. — Particularidades sobre a correção da presbiopia: Lentes progressivas. Rev. Bras. Oftal. 39: 241-250, 1980.  
MONTE, F. Q. — Modelo de formação de imagens nas lentes progressivas. Arq. Bras. Oftal. 45: 174-180, 1982.