



BrienHoldenVisionInstitute

LENTESS PROGRESSIVASS - CONCEITOS DE DESENHO -

AUTOR

David Wilson: Brien Holden Vision Institute (BHVI), Sydney, Australia

REVISOR

Mo Jalie: Visiting Professor: University of Ulster, Varilux University in Paris

ESTE CAPITULO INCLUI UMA REVISÃO DE:

- Ferramentas para comparar lentes progressivas
- Mono desenho
- Descritores de lentes progressivas
- Desenhos de LAP
- Necessidades dos utilizadores



FERRAMENTAS PARA COMPARAR LENTES PROGRESSIVAS

1. GRÁFICOS DE CONTO RNO CILÍNDRICO

Também conhecidos com gráficos isocilíndricos, estes gráficos são parecidos a mapa meteorológicos ou mapas de contorno mostrando as encostas e montanhas de uma área. Tal como os mapas meteorológicos cujas linhas unem pontos de pressão barométrica ou os mapas de contorno cujas linhas unem pontos de igual altura acima do nível da água do mar, os gráficos de contorno juntam pontos de igual potência cilíndrica (Figura 7.1).

As áreas de potência cilíndrica representadas nestes gráficos são os produtos indesejados do desenho destas lentes. À medida que se desloca para fora em direcção ao bordo da lente cada linha representa 0.50D (normalmente) ou em alguns casos 0.25 D aumento de potência cilíndrica.

São utilizados dois tipos de mapas de contorno. Um, o mais comum dos dois, representa a potência cilíndrica da superfície, normalmente para uma potência neutra com uma adição de +2.00D. O outro gráfico de contorno mostra a potência cilíndrica medida através de traçado de raios, assumindo o centro de rotação a uma distância de 27 mm e medindo até um ângulo de observação de 40° excepto para ao ângulo vertical inferior o qual é medido a 40° para permitir a zona de progressão. Este gráfico utiliza também uma lente neutra de +2.00 D de adição. Estritamente falando, no entanto, isto não é um gráfico de contorno pois ele não descreve uma superfície mas o efeito combinado de duas superfícies. Ele é no entanto devidamente descrito, como um gráfico isocilíndrico visto que ele não apresenta nenhuma potência cilíndrica.



Areas of equal cylindrical power

Figura 7.1: Gráfico de potência isocilíndrica

O intervalo entre as linhas nas lentes de desenho suave é mais largo que aquelas em lentes de desenho rígido e desta forma o gráfico de contorno pode dar uma indicação da natureza do desenho da lente. A Figura 7.2 demonstra a diferença básica entre uma lente típica de desenho rígido, mostrando as linhas aglomeradas e a distância ampla nas zonas de longe e perto e o desenho típico de lentes suaves com o seu corredor mais amplo, zonas de longe e perto mais estreitas e linhas isocilíndricas mais amplas.

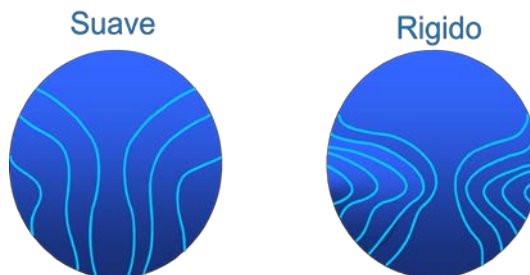


Figura 7.2: Desenhos de lentes suaves e rígidos em lentes progressivas

FERRAMENTAS PARA COMPARAR LENTES PROGRESSIVAS (cont.)

1. GRÁFICOS DE CONTORNO CILÍNDRICO (cont.)

Vantagens com os gráficos de contorno

Os gráficos de contorno permitem determinar se uma lente é de desenho mais rígido ou mais suave que outra (assumindo que as mesmas linhas cilíndricas são representadas e a potência da lente é a mesma; alguns gráficos podem não utilizar a potência padrão plano com adição de +2.00D). É necessário ter algum cuidado, quando se comparam lentes desta forma pois a performance pode não ser a prevista pelos gráficos.

Eles também permitem que marcas diferentes sejam comparadas no mesmo patamar. Mais uma vez, isto não é necessariamente um indicador da performance actual. É por esta razão que alguns fabricantes preferem não discutir gráficos de contorno.

Problemas com os Gráficos de Contorno

Tal como mencionado acima, os gráficos de contorno não fornecem uma imagem completa ao clínico. Por exemplo:

Os gráficos mais comuns apenas descrevem a forma da superfície frontal e não têm em consideração o efeito total na superfície posterior, espessura do material e número de Abbe etc. Por este motivo elas não podem prever de forma precisa o funcionamento da lente. Por exemplo, eles não preveem, os efeitos das aberrações das lentes (aberrações de Seidel e aberração cromática).

Antes dos novos desenhos multi-desenho serem apresentados os gráficos de contorno eram ainda mais problemáticos, variando significativamente ao longo do intervalo. Por exemplo um gráfico de contorno assente numa base de +4.00D e uma adição de +1.25 D não se iria parecer em nada a uma base de +8.00D e uma adição de +2.00D. As novas lentes multi-desenho, no entanto, são mais evoluídas e melhores para manter as características da lente, tais como o corredor e a largura da zona, independentemente da adição e potência de longe.

Gráficos de contorno e largura da zona útil

É importante lembrar que a primeira linha iso-cilíndrica do gráfico de contorno, enquanto define dos limites das zonas, não descreve a largura útil do ponto de vista do paciente (Figura 7.3). A maioria dos gráficos de contorno usam passos de cilindro de 0.50 D com a primeira linha a ser alinhada de 0.50 D. A maioria dos pacientes irá ser capaz de ler ou ver nitidamente fora da linha de 1.00D de cilindro. Assim a linha de 1.00 de cilindro pode ser um melhor indicador da largura útil. De facto, isto é muitas vezes referido como o corredor de visão nítida. Os pacientes não estão conscientes de uma diminuição repentina da acuidade visual nos bordos da zona de leitura e zona intermédia, onde a mudança é gradual. Os gráficos de contornos devem ser examinados com isto em mente. Existe uma tendência para o clínico olhar para as primeiras linhas isocilíndricas, as quais determinam o tamanho das zonas, da mesma forma que eles podem observar os bordos dos segmentos dos bifocais. Mas, enquanto os bordos de um segmento descrevem a área de leitura máxima, isto não acontece no caso dos progressivos



Figura 7.3: Gráficos de contorno e largura das zonas úteis

FERRAMENTAS PARA COMPARAR LENTES PROGRESSIVAS (cont.)

2. GRÁFICOS DE CONTORNO ESFÉRICO

Estes gráficos, tal como os gráficos de contorno cilíndrico, também se assemelham a mapas meteorológicos. Eles juntam pontos de potência esférica equivalente e mostram a potência crescente da zona progressiva (Figura 7.4).

Quanto mais próximas estão as curvas mais rápido é o aumento. Assim, uma série de linhas isoesféricas mostra um corredor curto ou uma adição elevada ou ambos.



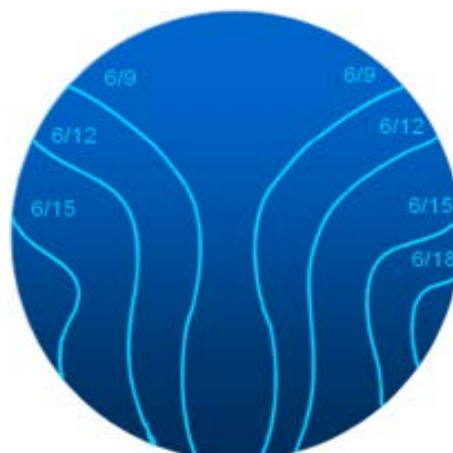
Áreas de potência esférica equivalente

Figura 7.4: Mapas de contorno esférico

3. GRÁFICOS DE ISOACUIDADE

Os gráficos de isoacuidade assemelham-se muito a gráficos de contorno cilíndrico e podem ser facilmente confundidos com estes. No entanto ao contrário dos gráficos cilíndricos os quais descrevem a forma da superfície anterior da lente, os gráficos de isoacuidade descrevem a visão que o utilizador pode esperar utilizando a lente (Figura 7.5). Esta é a razão pela qual alguns fabricantes preferem utilizá-los. No entanto existem problemas associados com estes gráficos, em adição à possível confusão com os gráficos cilíndricos. Tal como com os gráficos cilíndricos eles descrevem apenas uma combinação de potência e material. Isto é, eles podem apenas descrever a acuidade alcançada com uma combinação de longe e perto e com um material. Eles irão variar se um destes parâmetros for modificado. Eles podem também variar para diferentes pessoas, dado que a acuidade é dependente da pessoa tanto quanto na lente.

Quanto mais perto as linhas num gráfico de isoacuidade mais rápida diminuição da acuidade. A primeira linha representa normalmente uma acuidade de 6/9.



Áreas de igual acuidade visual

Figura 7.5: Gráficos de isoacuidade

MONO DESENHO

O conjunto de mono desenhos de lentes progressivas descreve o conjunto de potências de adição para um dado desenho de lente. Desenho de uma lente é classificado como rígido ou suave e as características das zonas de progressão são descritas.

O princípio do desenho e as características são mantidas à medida que a potência da adição é incrementada, de forma que o comprimento e largura do corredor progressivo são mantidos e é apenas a potência da adição que é alterada ao longo da série.

Assim, num mono desenho rígido de LAP irá ser o desenho rígido para uma adição de +1.00 D bem como para uma adição de +2.75 D. Uma série de lentes de mono desenho descreve uma relação linear entre as potências de adição ao longo da série das lentes. Assim, as dimensões das características das lentes mantêm-se idênticas e apenas a taxa de progressão do corredor é alterada.

Os desenhos de lentes progressivas suaves são geralmente preferidos por presbitas incipientes, pois as regiões de astigmatismo da superfície estão puxadas para a periferia da lente. O requisito para a potência da adição é baixo e portanto o utilizador é menos dependente da potência da adição. Para presbitas mais avançados, a demanda por uma boa visão ao longo do conjunto das potências fornecida pela LAP é superior pois não existe capacidade acomodativa. Por este motivo os presbitas mais avançados preferem muitas vezes um desenho de LAP rígido.

MULTI DESENHO

Ao contrário das lentes do mono desenho, as lentes de multidesenho têm em consideração as variáveis de prescrição. Isto é, elas consideram os efeitos de potências de longe e adições elevadas. Por exemplo, os hipermetropes devem convergir mais que os emetropes e míopes para compensar o efeito prismático de base externa causado pela correção positiva da distância de longe. As lentes multidesenho desta forma posicionam a área de leitura numa zona mais nasal para hipermetropes. Por contraste, os míopes convergem menos e por isso as zonas de leitura são mais temporais do que aquelas dos emetropes.

DESCRITORES DE LENTES PROGRESSIVAS

DESCRITORES DE LENTES PROGRESSIVAS

O gráfico na Figura 7.6 mostra a quantidade e distribuição da variação da potência ao longo de uma LAP. Ele ilustra o corredor de progressão mas isto é normalmente apenas ilustrado para uma zona de longe neutra. A altura das ondulações no gráfico indica a magnitude do astigmatismo de superfície nas regiões de fusão da lente. A representação topográfica tem normalmente uma escala tal que a magnitude do astigmatismo de superfície pode ser estimada.

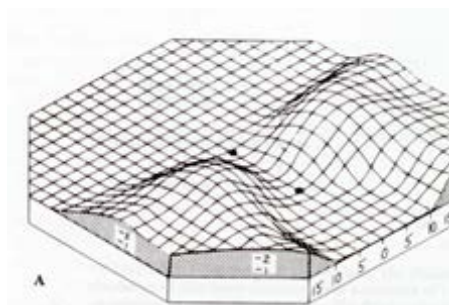


Figura 7.6: Quantidade e distribuição das alterações das potências ao longo de uma LAP

DESENHO DAS LAP: ASSUNTOS TÉCNICOS

Muita da informação dada pelos fabricantes, tal como os gráficos de contorno descritos acima, são demasiado gerais. A informação pode permitir uma categorização ampla entre grupos tais como suave e rígido mas não permite na generalidade uma avaliação detalhada e comparação entre as lentes.

Enquanto os mapas de contorno fornecem ao clínico alguma informação útil acerca das lentes, pelo menos as suas características gerais, não são um bom indicador de sucesso.



Duas lentes com mapas de contorno indistinguíveis podem-se comportar de forma muito diferente no olho (Figura 7.7).

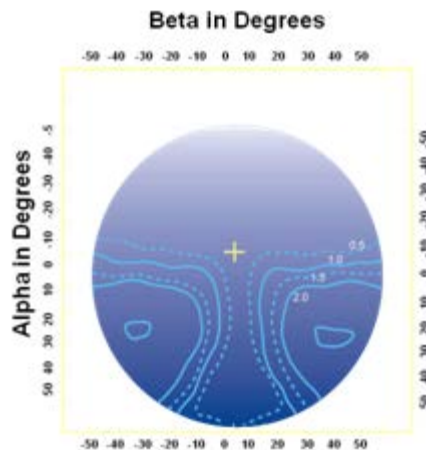


Figura 7.7: Mapas de contorno não necessariamente indicativos do sucesso de utilização do paciente

DESENHOS DE LAP

DESENHO RÍGIDO

O problema encontrado pelos fabricantes de lentes progressivas é o que fazer com as aberrações que são criadas nos lados do corredor de progressão. Eles têm que encontrar um compromisso. Se for necessário zonas de longe e perto mais amplas então a transição nas zonas de aberração irá ser mais abrupta. Se a transição for mais gradual então as zonas devem ser mais pequenas.

Pode ser comparado a ter um tabuleiro de areia no qual as zonas de longe, intermédio e perto devem estar limpas. Para tornar as zonas mais amplas a areia nos bordos das zonas deve ser mais inclinada. Para que os bordos da areia sejam mais graduais a areia tem que começar a crescer mais inicialmente e as zonas livres de areia irão ser mais pequenas.

As lentes de desenho duro não destinadas para pacientes que necessitam uma área de leitura ampla. De forma a criar isto, os fabricantes reduziram a largura do corredor intermédio e criaram um incremento rápido do astigmatismo não desejado, o qual cria aberrações nos lados do corredor. Embora a zona de longe seja também ampla num desenho rígido, a mobilidade ao utilizar a lente é mais difícil, devido a aberrações pronunciadas nos lados do corredor (Figura 7.8).






Figura 7.8: Aberrações no corredor lateral num desenho rígido

DESENHO SUAVE

As lentes de desenho suave são destinadas para pacientes que estão mais preocupados com a mobilidade. Elas são também apropriadas para pacientes com a primeira correção presbiópica. Visto que são mais fáceis de adaptar que as lentes de desenho rígido. De forma a criar um desenho suave, os fabricantes reduziram a largura das zonas de longe e perto e aumentaram a largura do corredor intermédio. Existe um incremento mais gradual do



	<p>astigmatismo indesejado para os lados do corredor (Figura 7.9). Os desenhos suaves recentes (normalmente referidos como super suaves ou ultra suaves) têm corredores mais curtos sem efectuar qualquer outro compromisso.</p> <p>Quando se comparam lentes de desenho rígido e suaves, é também importante considerar que, enquanto as lentes suaves têm uma zona de perto mais estreita, a transição para o astigmatismo indesejado é mais gentil, e desta forma a largura da zona útil é mais ampla que o que os gráficos de contorno possam sugerir..</p>  <p><i>Figura 7.9: Lentes progressivas de desenho suave</i></p>
INDICAÇÕES PARA A SELECÇÃO	<ol style="list-style-type: none">1. Lentes de desenho suave A maioria das pessoas irá ser prescrita com as novas lentes suaves. Elas são particularmente apropriadas para os novos presbitas e pessoas que têm uma vida activa sem considerar os requisitos de visão de perto. Associada a sua visão extraforveal melhorada elas são também indicadas para pessoas que conduzem como profissão como é o caso de camionistas e taxistas.2. Lentes de desenho rígido Embora muitos pacientes fossem prescritos com novos desenhos de lentes suaves, podem existir casos onde as lentes de desenho rígido são indicadas. Estes irão incluir pessoas que desejem ter o desenho rígido de lente semelhante ao que estão habituados a utilizar. Também, pessoas que efectuam uma quantidade considerável de trabalho de perto podem preferir um desenho duro. Dito isto, estas pessoas podem ser mudadas para os novos desenhos suaves sem grandes problemas de adaptação.
DESENHO SIMÉTRICO	<p>Alguns fabricantes ainda produzem desenhos de lentes simétricos, embora eles sejam relativamente raros. Não existe lente direita ou esquerda num desenho simétrico. As lentes são apenas rodadas para alcançar a inserção de perto necessária (Figura. 7.10A). Isto cria alguns problemas para o utilizador. À medida que o utilizador olha para o lado eles irão experienciar potências diferentes. Isto irá criar um prisma diferencial e geralmente algum desconforto.</p>
DESENHO ASSIMÉTRICO	<p>As lentes assimétricas têm uma inserção pré-definida para perto e são portanto produzidas como lentes direita e esquerda. Isto assegura potências simétricas à medida que os olhos fazem varrimentos para os lados (Fig. 7.10 B). A única desvantagem dos desenhos assimétricos é que uma inserção fixa pode não coincidir com a inserção requerida pelo paciente. A consideração deste problema é feita nas técnicas de marcação discutidas mais à frente.</p> <div><p>Umbilical (meridian) line</p><p>Umbilical (meridian) line</p></div> <p><i>Figure 7.10A: Desenho simétrico de uma lente progressiva</i></p> <p><i>Figure 7.10B: Desenho de uma lente assimétrica dura</i></p>

NECESSIDADES DOS UTILIZADORES

Os fabricantes devem desenhar as suas lentes para ajustar nas necessidades dos seus utilizadores. As necessidades dos utilizadores de lentes LAP são:

Acesso apropriado às zonas

Isto é, as zonas devem ser alcançadas confortavelmente pelo utilizador, considerando esses pontos tais como a adição e correcção de longe e movimentos de cabeça necessários etc.

Campo de visão adequado

O campo de visão através de cada zona deve ser o apropriado para as necessidades visuais do usuário. Os factores que afectam o campo de visão são:

- Taxa de incremento do astigmatismo de superfície
- Tamanho de armação e altura de montagem
- Tarefa (exemplo: tamanho de impressão)
- Tolerância à desfocagem dos presbitas

Facilidade adaptação

Os usuários requerem uma adaptação rápida e confortável às suas lentes progressivas. A adaptação é afectada pelo efeito vertigem, que é causado pela alteração do efeito prismático, provocado pela mudança de potência na periferia das lentes.

Vertigem: O movimento da cabeça e (também das lentes) relativamente aos olhos, com aberrações não balanceadas leva a um movimento diferente da imagem. O cérebro percebe isto como uma vertigem.

ACESSO APROPRIADO ÀS ZONAS

Os desenhos progressivos agora usam o desenho de corredor assimétrico, abrindo para inserção de perto pré-definida. Isto assegura que as potências se mantenham equilibradas à medida que o utilizador faz varrimentos horizontais. Os desenhos prévios, os quais envolviam rotação das lentes para o descentramento, não tinham esta característica

Os desenhos devem também considerar a necessidade de uma maior inserção para os hipermetropes e presbitas avançados, os quais têm que convergir mais que os emetropes devido aos prismas de base externa criados pela sua correcção e uma redução da inserção requerida para os míopes que têm prismas de base interna criados pela sua correcção (Figura. 7.11)



Figura 7.11: Prisma de base interna no corredor de perto

NECESSIDADES DOS UTILIZADORES (cont.)

ACESSO APROPRIADO ÀS ZONAS (CONT.)

Os fabricantes de lentes progressivas devem também considerar o acesso ao meridiano vertical. Isto é o corredor deve ser desenhado para dar ao utilizador uma posição de cabeça confortável quando lê ou vê objectos intermédios. (Figura. 7.12).

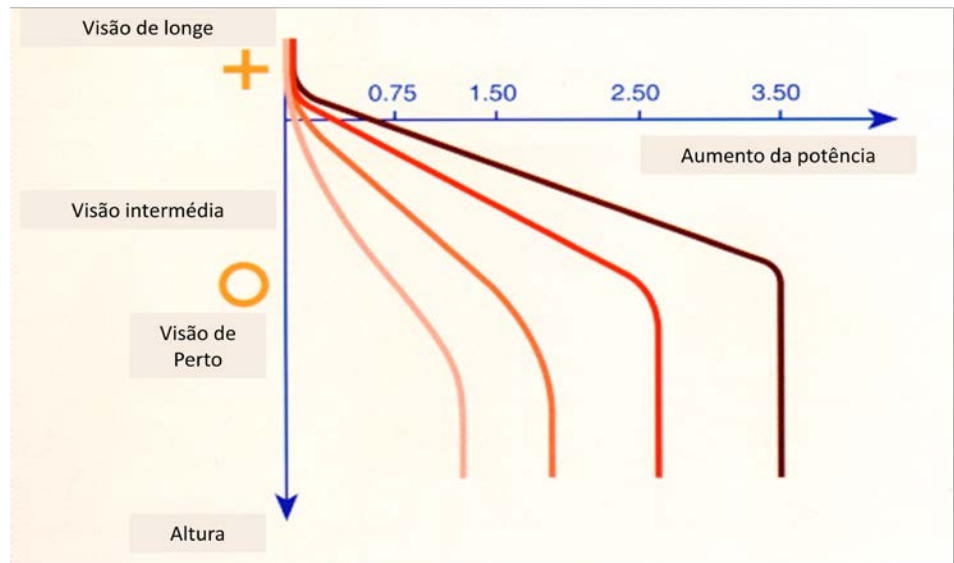


Figura 7.12: Variação vertical da progressão da potência

CAMPO DE VISÃO ADEQUADO

Em lentes progressivas, é desejável um campo de visão adequado para todas as zonas (Figura 7.13). O campo de visão irá ser determinado por ou irá ser afectado por um número de factores:

1. **Taxa de incremento do astigmatismo de superfície**
O aumento no astigmatismo de superfície indesejado, tal como indicado pelos gráficos de contorno, irá afectar o campo de visão. É importante lembrar, que um aumento na potência cilíndrica irá causar menos desfocagem que um aumento da potência esférica.
2. **Tamanho da armação e altura de montagem**
O tamanho da armação irá afectar directamente o campo de longe, com armações mais pequenas reduzindo o campo de visão. Para perto o campo irá apenas ser afectado se a armação escolhida for muito estreita, cortando a zona de leitura. De forma semelhante, se a cruz de ajuste estiver muito baixa o campo de leitura irá estar diminuído e se estiver muito alta, o campo de longe irá estar reduzido.
3. **Tarefa (exemplo tamanho de impressão)**
Enquanto, o tamanho da tarefa não irá afectar a eficácia do campo disponível. Algumas tarefas requerem um campo mais amplo que outras. Por exemplo, impressões maiores ou planos de desenho irão requerer um campo de leitura mais amplo que impressão de jornal normal.
4. **Tolerância á desfocagem dos presbitas**
A tolerância á desfocagem dos presbitas irá afectar o tamanho do campo de visão útil. Assim, para dois presbitas com a mesma prescrição, armação e características das lentes irão experienciar campos diferentes se eles tiverem uma tolerância á desfocagem diferente.



Figura 7.13: Visão através das lentes progressivas

Os fabricantes de lentes procuram também melhorar a taxa de adaptação. Os critérios de desenho relevantes são:

1. Minimização dos movimentos de cabeça para ler e efectuar varrimentos
2. Fornecer alterações mínimas na visão periférica

O efeito “vertigem” é o principal problema no que diz respeito á adaptação. A vertigem ocorre devido ao movimento das lentes relativamente aos olhos e à mudança do efeito prismático, causado pela mudança na potência na periferia das lentes (Figura. 7.14).



Figura 7.14: Postura correcta de cabeça ajuda na adaptação ás lentes progressivas

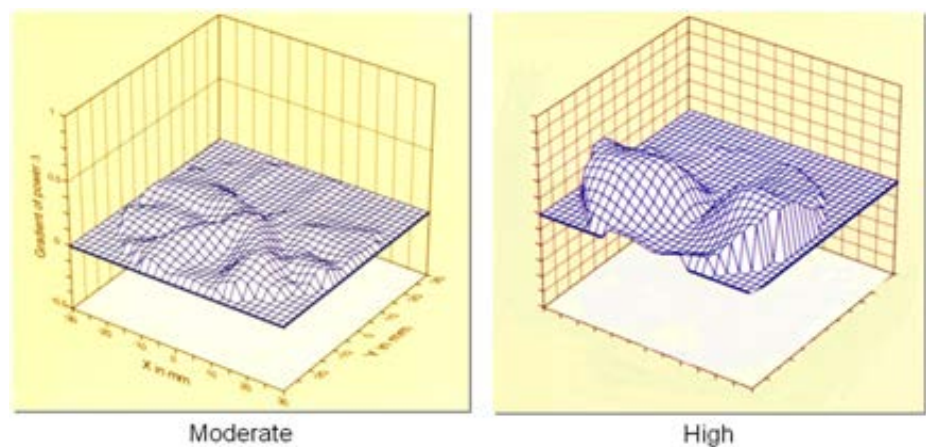


Figure 7.15: Representação tridimensional da mudança de astigmatismo de superfície numa lente progressiva

ADAPTAÇÃO
SIMPLES

SUMÁRIO

As lentes modernas são consideravelmente melhores que os desenhos iniciais e todas visam os requisitos dos utilizadores. Isto é:

- Acesso apropriado às zonas.
- Campo de visão adequado.
- Fácil adaptação.

Todos os estudos recentes (incluindo Brooks e Borish, 1995) mostram que os presbitas preferem lentes progressivas a outro tipo de lentes e que todos os presbitas ametropes preferem também lentes progressivas. Isto é provável que venha a aumentar se o desenho das lentes melhorar ainda mais.

BIBLIOGRAFIA

Jalie M. 2003. *Ophthalmic Lenses and Dispensing*. Butterworth Heinemann, London.

Jalie M. 1984. *Principles of Ophthalmic Lenses*, ABDO, London.

Wakefield KG and Bennet AG. 2000. *Bennett's Ophthalmic Prescription Work*, Butterworth-Heinemann.

Brooks CW and Borish IM. 2006. *System of Ophthalmic Dispensing*. Butterworth Heinemann.

Brooks CW. 2005. *Essentials of Ophthalmic Lens Finishing*. Butterworth-Heinemann.

Wilson D. 2006. *Practical Optical Dispensing 2nd Edition*. Open Training and Education Network, Sydney.

Wilson D and Stenersen S. 2002. *Practical Optical Workshop*. Open Training and Education Network, Sydney.