



# TIPOS DE DISPARIDADE DE FIXAÇÃO

## AUTOR

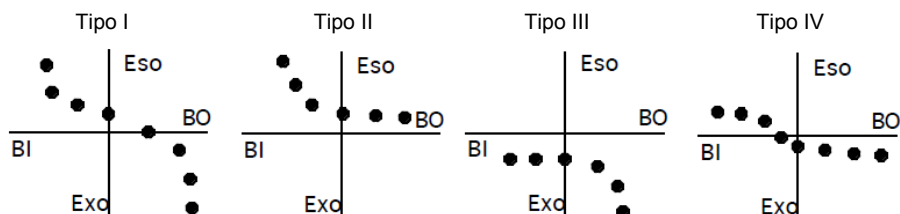
**Thomas Salmon:** Northeastern State University, USA

## REVISOR

**Scott Steinman:** Southern California College of Optometry, USA

## VERGÊNCIA FORÇADA/CURVAS DE DISPARIDADE DE FIXAÇÃO

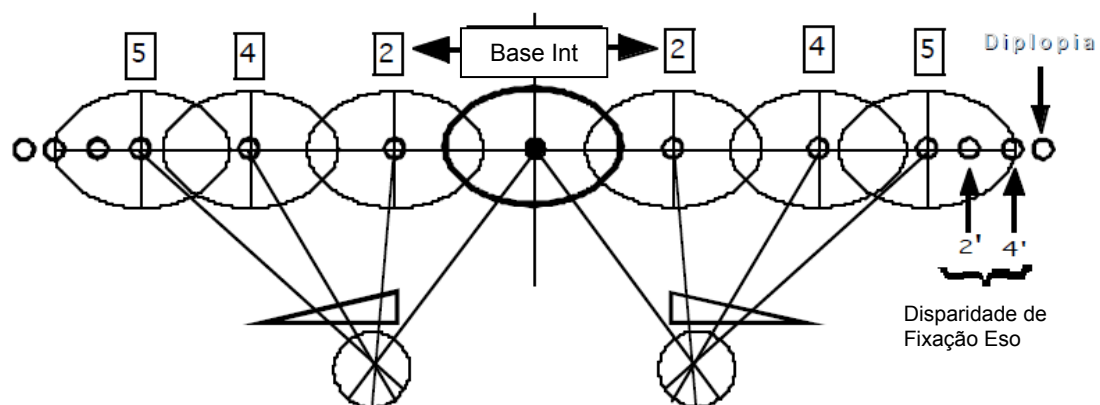
Uma forma de avaliar a eficácia do sistema de disparidade vergencial de um paciente é ver como a disparidade de fixação varia quando são introduzidas quantidades diferentes de prisma de Blnt ou BExt em frente dos olhos. Ogle avaliou diferentes indivíduos e classificou-os em quatro tipos de resposta (Figura 22.1, abaixo), que são representados como curvas de vergência forçada / disparidade de fixação.



**Figura 22.1** Os quatro tipos de disparidade de fixação de Ogle, representados como curvas de vergência forçada / disparidade de fixação. Ver também a Fig. 21-27 em Borish, Fig. 3-10 em Steinman ou Figura 5 em Goss.

Este é a forma padrão para apresentar a resposta do sistema de disparidade vergencial para o estímulo vergencial. A quantidade de prisma de Blnt e BExt prisma, que estimula diferentes quantidades de disparidade vergencial, é representado no eixo dos xx. A resposta de disparidade vergencial, ou seja, quão próximo os eixos visuais acompanham o estímulo, é apresentado no eixo dos yy. Este procedimento destina-se especificamente para avaliar o sistema de disparidade vergencial fina. Para entender melhor o que estes gráficos mostram, considere um paciente teórico com:

- Disparidade de fixação zero
- A sua capacidade de convergir é limitada a  $10 \Delta$  BExt, e
- A sua capacidade de divergir é limitada a  $10 \Delta$  Blnt.



**Figura 22.2** Divergência forçada com prisma BInt em frente de ambos os olhos.

Conforme ilustrado na Figura 9.2, em primeiro lugar, sem prismas em qualquer olho, os olhos fixam perfeitamente o ponto preto central. Não há disparidade de fixação. As áreas de Panum (bastante ampliadas) para OD e OS são representadas pelas elipses e estão sobrepostas inicialmente. O prisma Blnt é aumentado gradualmente, e o ponto de fixação, de cada olho, parece mover-se para fora. Os olhos mantêm uma fixação bifoveal perfeita e deslocam-se para fora, seguindo o alvo (2, 4, 5 Δ OD, OS). Após divergência num total de 10Δ Blnt OU, os olhos atingem seu limite e recusam ir mais longe. As áreas de Panum permanecem nas suas posições actuais. É adicionado mais prisma Blnt, e uma vez que os olhos já não seguem o alvo, a imagem começa a deslizar fora da área central de Panum, causando uma ligeira disparidade de fixação eso (2').

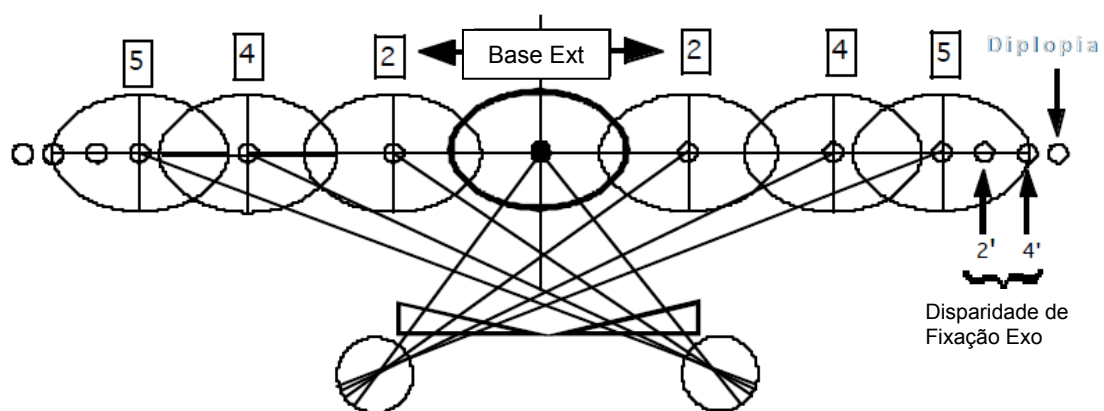
- P Porque razão a disparidade de fixação é por vezes chamado, "**deslize retiniano**"?  
R É como se os eixos visuais deslizassem para fora do alvo de fixação.

O prisma adicional move a imagem na direcção da periferia da área do Panum, aumentando a disparidade de fixação de eso para 4'. Para além deste, a imagem cai fora da área da Panum, e o paciente apresenta diplopia. Estes resultados são registados na metade esquerda da tabela 22.1.

**Tabela 22.1** Dados de respostas apresentadas na Figura 22.2 e 22.3.

	Base Interna							Base Externa					
Prisma	13	12	11	10	8	4	0	4	8	10	11	12	13
DF	Dipl	4eso	2eso	0	0	0	0	0	0	0	2exo	4exo	Dipl

A Figura 9. 3 Ilustra a resposta para o mesmo paciente teórico quando é adicionado prisma BExt. Em primeiro lugar, sem prisma nos olhos, ambos fixam perfeitamente o ponto preto central.



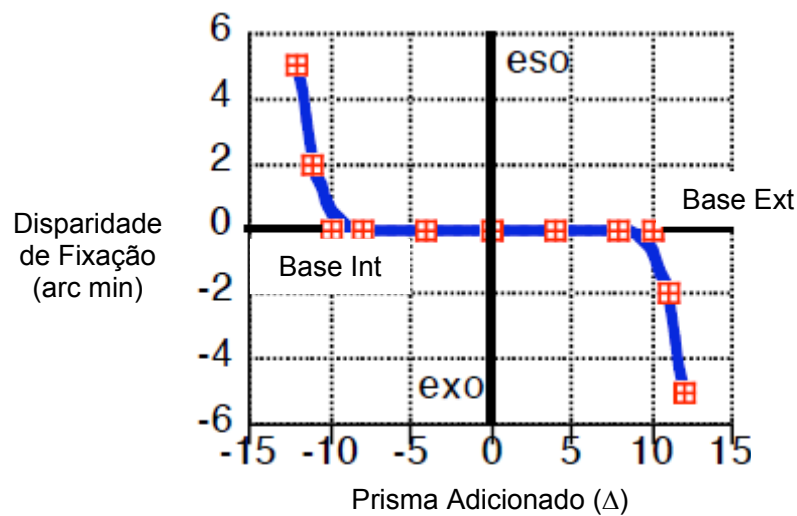
**Figura 22.3** Convergência forçada com prisma Blnt em frente de ambos os olhos.

O prisma de BExt é incrementado gradualmente, e o ponto de fixação parece mover-se para dentro para cada olho (esquerda para OD; direita para o OS). Os olhos mantêm fixação bifoveal perfeita e convergem para dentro, seguindo o alvo (2, 4, 5Δ OD, OS). Após convergência de 10Δ BExt OU, os olhos atingem o seu limite e param. As áreas de Panum permanecem nestas posições. É adicionado mais prisma de BExt, e uma vez que os olhos já não seguem o alvo, a imagem começa a deslocar-se para fora do centro da área de Panum, causando uma ligeira disparidade de fixação exo (2').

Prisma adicional desloca a imagem na direcção da periferia da área de Panum, aumentando a disparidade de fixação exo para 4'. Para além deste ponto, a imagem cai fora de área da Panum e o paciente vê em diplopia. Os resultados da adição de prisma BExt são apresentados no lado direito da tabela 22.1 e os dados são apresentados na Figura 22.4.

A curva é parecida e com o gráfico Tipo I da Figura 22.1, excepto que a secção horizontal é perfeitamente plana e situa-se no eixo x. É perfeitamente plana porque, entre 10 Δ Blnt e 10 Δ BExt, a disparidade de fixação não se altera (permaneceu zero). A intersecção em y indica a disparidade de fixação quando nenhum prisma está em frente dos

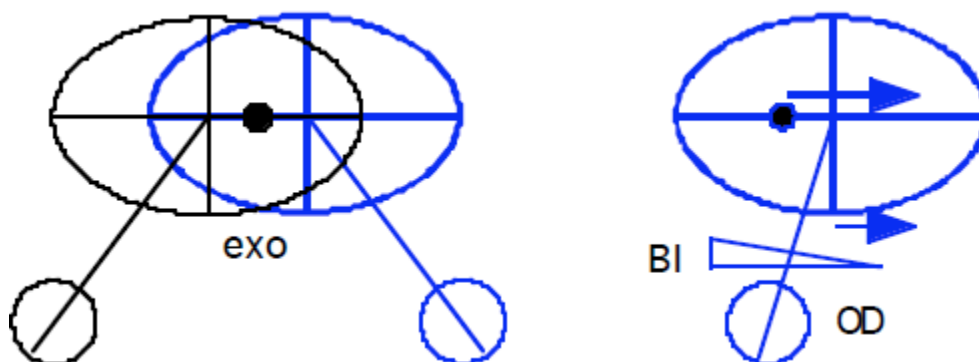
olhos; neste caso é zero. As partes crescente e decrescente indicam um aumento repentino da disparidade de fixação à medida que a imagem começa a deslizar por toda a área do Panum.



**Figura 22.4** Gráfico de dados da Tabela 22. 1

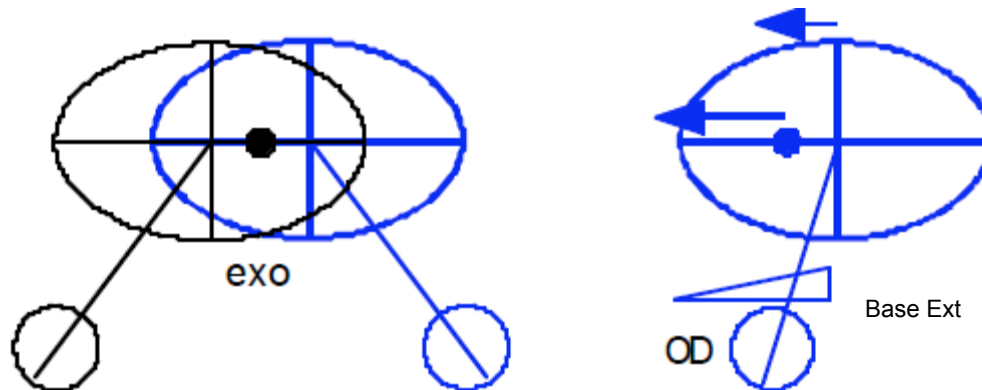
Se estivesse presente uma disparidade de fixação eso, a curva teria sido deslocada para cima. Uma disparidade de fixação exo faria deslocar o gráfico para baixo. Uma inclinação maior na secção intermédia mostraria que a disparidade de fixação muda lentamente com a adição do prisma. Quando os prismas estimulam movimentos oculares vergenciais, os olhos tendem a atrasar-se em relação ao prisma, causando uma mudança gradual de disparidade de fixação. Isso reflete-se na inclinação. Quanto menor a inclinação, melhor a fixação dos olhos para manter o seu nível inicial de disparidade de fixação.

Numa disparidade de fixação exo do **Tipo I**, o gráfico seria semelhante ao da Figura 22.4 excepto que a curva iria ser deslocada para baixo (disparidade de fixação exo) e provavelmente seria um pouco mais inclinada. A Figura 22.5 mostra como a disparidade de fixação mudaria gradualmente com a adição de prisma de BI.



**Figura 22.5.** Numa disparidade de fixação exo, a adição de prisma BI faz com que o desvio exo diminua e, tornando-se eso.

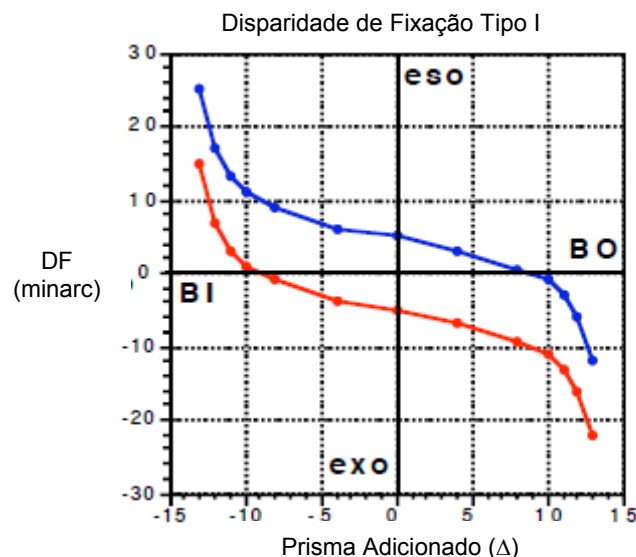
Ao começar sem prismas em frente dos olhos, a introdução gradual do prisma Blnt desloca a imagem óptica para fora. Para o olho direito, o ponto de fixação está à esquerda do eixo visual na parte inicial, mas o prisma desloca-o para a direita. O olho também se move para a direita, mas mais lentamente que o prisma, deste modo o objeto de fixação começa a "acompanhar" os eixos visuais. Por conseguinte, a disparidade de fixação exo diminui gradualmente. Observe a curva inferior na Figura 22.7. Quando se adiciona prisma suficiente, o objeto "acompanha" o eixo visual e a disparidade de fixação é reduzida para zero. A quantidade de prisma que faz com que a disparidade de fixação diminua para zero é a **foria associada**. À medida que se vai adicionando mais prisma de Blnt, o objecto parece mover-se para a direita do eixo visual e a disparidade de fixação eso aumenta gradualmente. Numa disparidade de fixação de exo, o prisma BExt causaria o desvio exo a aumentar constantemente, porque o olho está em atraso em relação ao desvio, como apresentado na Figura 22.6.



**Figura 22.6** Numa disparidade de fixação exo, a adição do prisma BExt faz com que o exo aumente.

Observe como os casos ilustrados nas figuras 22.5 e 22.6 seriam responsáveis pela forma do gráfico inferior da vergência forçada apresentado na Figura 22. 7.

Numa disparidade de fixação eso, o prisma de Blnt faz com que o desvio eso aumente constantemente, enquanto o prisma de BExt faz com que o desvio eso diminua, ir para zero e, em seguida, tornar-se mais exo.



**Figura 22.7** Exemplos de disparidades eso e exo tipo I.

Numa curva de **Tipo II**, o paciente tem uma disparidade de fixação eso que permanece quase constante à medida que o prisma de Blnt ou BExt é adicionado, na maior parte da função. Contudo, depois de ser adicionada uma certa quantidade de prisma de Blnt, (divergência forçada), a disparidade de fixação eso aumenta rapidamente. Nesse momento, o olho deixa essencialmente de seguir o prisma. Isso faz sentido porque, se a pessoa for esofórica, ela pode convergir facilmente, mas tem dificuldade em divergir.

Numa resposta do **Tipo III**, o paciente tem uma disparidade de fixação exo relativamente constante na maior parte do intervalo. Contudo, quando uma quantidade moderada de prisma de BExt é adicionada, (forçado convergência), a disparidade de fixação exo aumenta rapidamente. Isso significa que o olho parou de seguir o prisma. Se a pessoa for exofórica, ela pode divergir facilmente, mas a sua gama de convergência é mais limitada.

O exemplo de disparidade de fixação de **Tipo IV** apresentado na figura 22.1 ou em **Steinmann Fig. 3-10**, o paciente tem uma pequena disparidade de fixação exo. À medida que o prisma BExt aumenta, a disparidade de fixação exo também aumenta ligeiramente, em seguida, mantém-se constante. O olho continua a acompanhar de perto o prisma. À medida que o prisma Blnt aumenta (meio do gráfico), a disparidade de fixação converte rapidamente de exo para eso. Isso significa que os olhos não estão a seguir o prisma de perto, até uma certa disparidade de fixação eso se desenvolver. Em seguida, mantém-se estável à medida que se adiciona mais prisma Blnt.

Ao analisar as curvas de disparidade de fixação, é dada uma especial atenção para as seguintes características:

- Disparidade de fixação, ou a interceção em y
- Foria associada, ou a interceção em x
- Tipo de curva
- Inclinação da curva no ponto de origem y
- Ponto de inflexão, ou centro de simetria da curva

## INTERPRETAÇÃO DOS TIPOS DE CURVA DE DISPARIDADE DE FIXAÇÃO

Teoricamente, uma resposta ideal seria uma curva simétrica tipo I que cruzasse perto da origem. Isso iria mostrar uma disparidade de fixação baixa, uma foria associada baixa e um sistema que fosse capaz de seguir o prisma Blnt e BExt do mesmo modo. Isso não é necessariamente um requisito para a visão binocular normal, confortável, mas diferenças em relação ao ideal podem ser usadas para avaliar um possível problema binocular.

### Disparidade de Fixação

Uma disparidade de fixação grande pode indicar que o sistema binocular está sob stress, devido a demandas excessivas (trabalho de perto excessivo), ou a uma fraqueza inerente ao sistema. As disparidades de fixação normal devem ser entre **6 minutos de arco exo ou 4 minutos de arco eso**.

### Foria Associada

O prisma necessário para corrigir uma disparidade de fixação é designado **foria associada**, uma vez que é medido enquanto o paciente está a focar binocularmente. A **foria dissociada** é a heteroforia que nós normalmente medimos através das técnicas Von Graefe ou durante o cover test, uma vez que os olhos estão dissociados; Isto acontece quando a fusão binocular é interrompida.

Algumas referências, incluindo Steinman (p. 61), indicam que a foria associada e dissociada são geralmente da mesma direcção, mas outros dizem que raramente são as mesmas (Borish). Alguns clinicos prescrevem prismas de correcção com base no resultado da foria associada. Isto é mais útil para prescrever forias verticais do que horizontais. A prescrição correcta de prisma vertical é mais crítico do que prisma horizontal porque a capacidade da fusão vertical do olho é muito mais fraca do que a fusão horizontal.

### Inclinação da Curva

O declive da curva foi discutido acima. Alguns médicos acreditam que um declive maior que **1 minuto de arco / dioptria prismática**, pode estar associados a desconforto visual. Um declive menos acentuado indica uma adaptação aos prismas e Steinman assinala que "a adaptação vergencial é um 'bom' sinal para um sistema binocular saudável. Os pacientes cuja adaptação é mais difícil podem ter dificuldades." (p.64) Pacientes com stress binocular podem beneficiar da terapia visual, e uma forma de monitorizar o progresso é ver se a inclinação da curva de disparidade de fixação diminui com o TV (Steinman, p. 66).

Muitos pacientes irão mostrar alguma adaptação ao prisma, deste modo ao medir a função de disparidade de fixação vergencial forçada, não deve permitir que o paciente use uma potência prismática por muito tempo. Alterne, também, o prisma BI e BO à medida que faz a medição (Steinman p. 63). De acordo com Saladin (Capítulo Borish 21):

*“Um tempo de estímulo com prisma de 1 min ou mais num sujeito normal garante praticamente uma curva plana. Devido à dependência temporal, foram desenvolvidos critérios de diagnóstico usando um tempo de apresentação de estímulo padronizado de 15 seg”.*

### Tipo de Curva

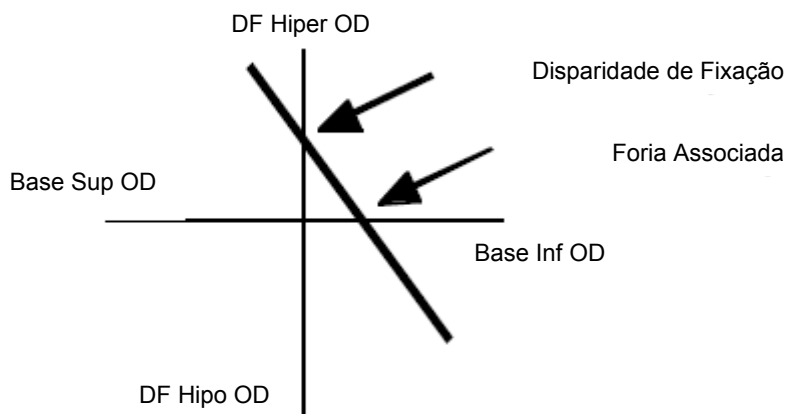
A curva Tipo I é mais comum e é considerado uma resposta normal. Os outros tipos podem indicar algum grau de disfunção binocular. As curvas do Tipo II são normalmente encontradas em pacientes com esoforia, enquanto as curvas Tipo III são associadas com exoforias (Steinman, p. 66).

Com a terapia de visual as curvas Tipo III, por vezes transformam-se numa curva Tipo I, mas as respostas Tipo II são mais resistentes a mudanças. Padrões de resposta Tipo IV não são bem compreendidos, mas estão associadas à disfunção binocular, tal como a aniseiconia. Com a terapia visual, também estes podem ser convertidos numa resposta do Tipo I.

## DISPARIDADE DE FIXAÇÃO VERTICAL

Os desvios verticais são menos comuns que desvios horizontais e são geralmente de menor magnitude. Em alguns aspectos o mecanismo vergencial vertical é mais simples do que o horizontal, porque a acomodação não fornece informações diretas e a adaptação vergencial é mais lenta. Estes factores facilitam a medição de disparidades de fixação vertical.

Mesmo que sejam pequenos, os desvios verticais podem causar mais problemas uma vez que os olhos têm mais dificuldades na fusão de disparidades verticais. Além disso, a presença de um desvio vertical pode contribuir para desvios horizontais. Tal como acontece com as disparidades de fixação horizontal, as disparidades de fixação vertical podem ser representadas em função da vergência vertical forçada, usando prisma de BSup e BInf. É apresentado um exemplo na Figura 9.8. Como antes, a interceção em y indica a disparidade de fixação vertical, e a interceção em x mostra a foria vertical associada. Uma vez que a adaptação vergencial vertical geralmente não faz parte do esquema, as curvas são geralmente mais acentuadas do que aquelas no gráfico horizontal.



**Figure 22.8** As disparidades de fixação horizontal, as disparidades de fixação vertical podem ser representadas em função da vergência vertical forçada, usando prismas de BSup e BInf.

### Exemplo Clínico:

Um paciente de sexo masculino de 17 de anos visitou uma clínica visual para um exame visual geral. Não tinha óculos e mencionou fadiga visual consistente durante a leitura. Também disse que às vezes se perdia na leitura e frequentemente usa o dedo para seguir as linhas. A sua visão ao longe estava bem, e não apresentava outras queixas. Num exame anterior foi medida uma foria vertical de 2 BSup, mas o olho (OD ou OS) não foi registado e o prisma não foi prescrita.

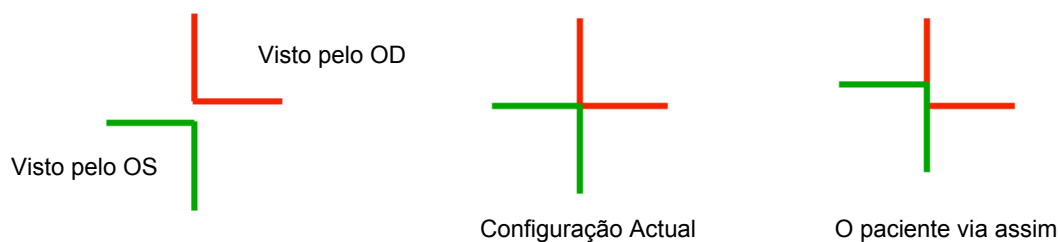
**Tabela 22.2** Achados clínicos de exemplo de um caso de foria vertical.

	Von Graefe	Ducção OS BS	Ducção OS BInf	Foria Associada	Disparidade de Fixação
Longe	1 BS	4/2	2/0	0.5 BS OS	ver Figura
Perto	0.5 BS OS	2/0	3/1	--	--

Para verificar a foria vertical, nós medimos a disparidade de fixação. Um teste de perto, tal como a carta de Wesson ou Diasporametro, não estava disponível, mas encontramos um projector de slides vectográficos, que continha um teste de disparidade de fixação semelhante àquele apresentado na Figura 22.9. A figura à esquerda mostra que parte do alvo é vista por cada olho quando se usam polarizadores. A figura do meio mostra o que um paciente veria se ele não tivesse qualquer disparidade de fixação. A figura à direita mostra o que este paciente realmente viu.

**P** Daquilo que sabe sobre a direcção visual, a disparidade de fixação vertical está de acordo com a direcção da foria dissociada?

Neste caso, o prisma foi prescrito de acordo com a medição da foria associada.



**Figura 22.9** Exemplo de resultados para um gráfico vectográfico de disparidade de fixação de longe.



## BIBLIOGRAFIA

- Benjamin, W. **Borish's Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006. Chapter 21.
- Ciuffreda and Hung's model (**Dual-mode behaviour in the human accommodation system**). *Ophthalmological and Physiological Optics* 1988 8, 327-332.
- Ciuffreda KJ and Tannen B. **Eye Movement Basics for the Clinician**. Mosby, St. Louis, 1995.
- Goss DA. **Ocular accommodation, convergence, and fixation disparity: A manual of clinical analysis**. Butterworth-Heinemann, Michigan. 1995.
- Griffin JF. **Binocular Anomalies - Diagnosis and Vision Therapy, 3rd Edition**, Butterworth-Heinemann, 1995.
- Hart W. **Adler's Physiology of the Eye, 9th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1992.
- Kandel. **Essentials of Neural Science and Behavior**, Appleton & Lange, 1995.
- Kaufmann PL, Alm A and Francis HA. **Adler's Physiology of the Eye, 10th Ed**. Mosby, St. Louis, 2003.
- Moses, RA. **Adler's Physiology of the Eye, 8th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1987.
- Reading RW. **Binocular Vision**. Butterworth Publishers, Woburn, MA, 1983.
- Schor CM and Ciuffreda KJ. **Vergence eye movements: Basic and clinical aspects**. Butterworth, Michigan. 1983.
- Schwartz S. **Visual Perception - 2nd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999.
- Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision**. McGraw-Hill, New York, 2000. Chapter 3.
- Von Noorden GK. **Binocular Vision and Ocular Motility - 5th Edition**. Mosby, St. Louis. 1996.