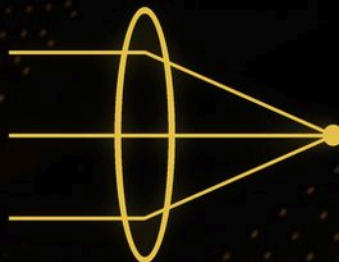


*Apostila gratuita*

# PRISMAS, REGRA DE PRENTICE, BIFOCAIS E LENTES PROGRESSIVAS

---

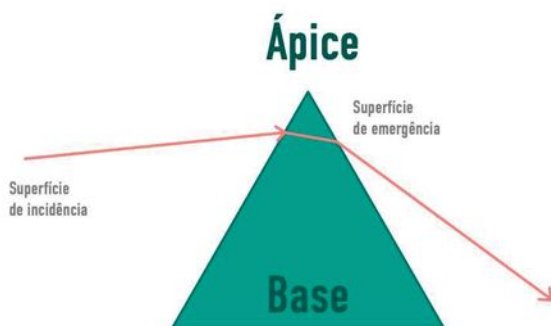
Prismas · Regra de Prentice · Bifocais · Lentes progressivas



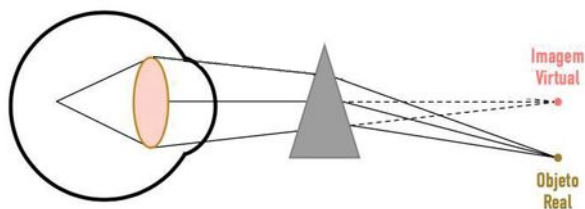
Capítulo do livro Óptica, refração e VSN, lentes de contato e refrativa ·  
Oft-Review, 2026

Os prismas são formados por dois diopetros planos que formam um ângulo entre si, chamado de ângulo apical. Os prismas possuem uma superfície de incidência e uma superfície de emergência dos raios luminosos. Pelo fato de suas superfícies não serem paralelas, provocam um desvio direcional da luz, mas não alteram a vergência dos raios.

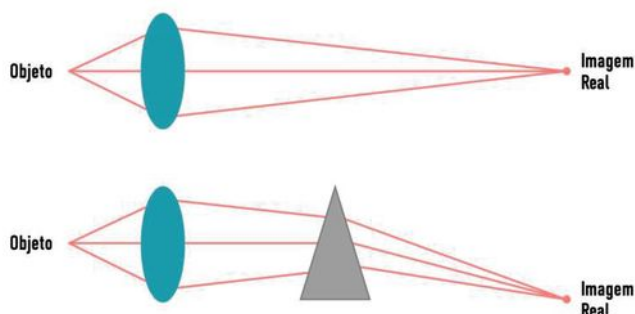
- Os prismas desviam a luz em direção à sua base.



- A imagem de um objeto real formada por um prisma é uma imagem virtual que se desloca para o ápice do prisma, apesar dos raios de luz desviarem para a base.



\*Obs: imagens reais (por exemplo, formadas por lentes convergentes), deslocam-se para a base do prisma, assim como os raios de luz.

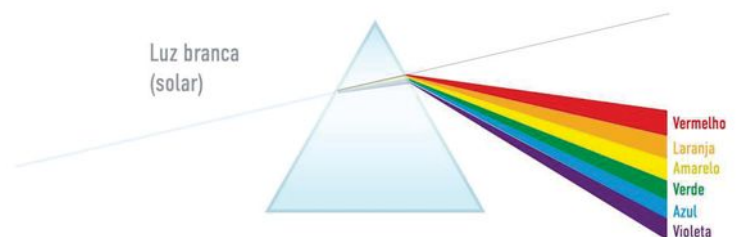


**Quando um feixe de luz branca atravessa um prisma, ocorre dispersão cromática e cada cor sofre sua própria refração.**

Ao sair do ar e entrar no prisma, a luz passa de um meio com índice de refração menor para um meio com índice de refração maior, aproximando-se da normal. Neste momento, a luz com menor comprimento de onda (violeta) aproxima-se mais da normal, enquanto a luz com maior comprimento de onda (vermelho) se aproxima menos.

Ao sair do prisma e retornar ao ar, a luz passa de um meio com índice de refração maior para um meio com índice de refração menor, afastando-se da normal e direcionando-se à base do prisma. Neste momento, a luz com menor comprimento de onda (violeta) se afasta mais da normal e a luz com maior comprimento de onda (vermelho) se afasta menos.

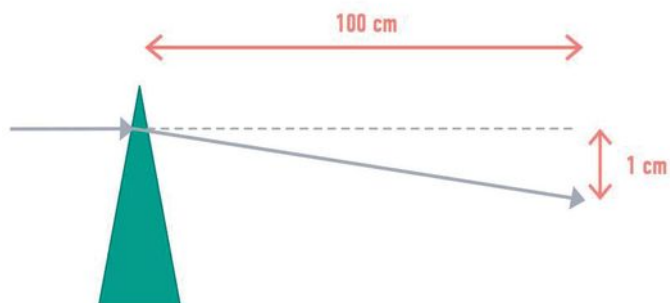
Por este motivo, na imagem clássica da dispersão cromática da luz quando atravessa um prisma, **a luz violeta, ao deixar o prisma, encontra-se mais próxima à base e a luz vermelha, mais distante.**



### Calculando o poder de um prisma

O poder de um prisma é expresso em dioptrias prismáticas (DP). Este poder corresponde ao deslocamento em centímetros de um raio de luz que passa pelo prisma, medido a 100 cm deste. Exemplo:

- Um prisma com poder de 1 DP desloca o raio de luz 1 cm, quando medido a uma distância de 100 cm.



- Um prisma com poder de 15 DP desloca o raio de luz 15 cm a uma distância de 100 cm.



**IMAGEM 1.** Exemplo prático do efeito de um prisma. Na primeira imagem, a luz do oftalmoscópio direto está projetada numa parede. Na imagem a seguir, é interposto um prisma de 10DP com a base voltada para cima, cerca de 3 metros distante da parede. Se pudéssemos medir a distância entre as duas projeções, encontraríamos um valor em torno de 30cm.

É possível estabelecer uma relação entre ângulo de desvio e dioptrias prismáticas:

- Para ângulos menores que  $45^\circ$ , cada grau de desvio angular é igual a aproximadamente 2 DP.
- Um desvio de  $45^\circ$  corresponde a 100 DP.
- Para desvios maiores que  $45^\circ$ , esta regra não pode ser utilizada.

#### APRENDENDO COM QUESTÕES

##### CBO 2011

**A imagem formada por um prisma triangular de vidro tem as seguintes características:**

- A) Virtual, mais próxima da base do prisma.

B) Real, mais próxima da base do prisma.

C) Virtual, mais próxima do ápice do prisma.

D) Real, mais próxima do ápice do prisma.

**Gabarito - C**

**Comentário:** A imagem de um objeto real formada por um prisma é uma imagem virtual, que se desloca para o ápice do prisma. Os raios de luz e as imagens reais deslocam-se para a base do prisma.

#### OFT-REVIEW

**Depois de passar através de um prisma de 20 DP, qual o desvio da luz a 50 cm do prisma?**

A) 20 cm.

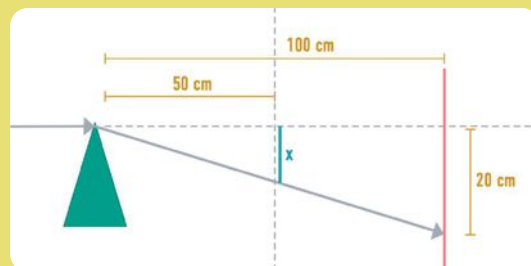
B) 10 cm.

C) 30 cm.

D) 100 cm.

**Gabarito - B**

**Comentário:** Para resolver a questão, basta pensarmos nos triângulos semelhantes, a famosa regra de 3. Se o prisma tem 20 DP, ele desvia a luz em 20 cm quando medido a 100 cm. Se estamos pedindo a 50 cm, o desvio será de metade do valor, logo 10 cm.



$$100/50 = 20/x \quad X = 10 \text{ cm.}$$

#### OFT-REVIEW

**Qual é o poder de um prisma que desvia a luz 20 cm a 2 metros?**

A) 1 DP.

B) 20 DP.

C) 10 DP.

D) 5 DP.

### Gabarito - C

**Comentário:** Aplicando o conceito de triângulos semelhantes, se um prisma desvia a luz em 20 cm quando medido a 2 metros (200 cm), a 100 cm ele desvia a luz em 10 cm. Um prisma que desvia a luz em 10 cm quando medido a 100 cm é um prisma de 10 DP.  $200/100 = 20/x \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$ .

### CBO 2023

Um paciente com estrabismo horizontal e diplopia informa perceber duas imagens com distância de 40 cm entre elas quando observa um objeto situado a 10 metros. Qual é a provável medida do seu desvio em dioptrias prismáticas?

- A) 8
- B) 4
- C) 2
- D) 1

### Gabarito - B

**Comentário:** Esta questão, embora diferente das anteriores, também utiliza a definição do poder prismático. Como o paciente percebe as imagens a 40 cm uma da outra quando o objeto se situa a 10 m, caso o objeto se situasse a 1 m (100 cm), ele perceberia as imagens a 4 cm uma da outra, o que corresponde a um desvio de 4 DP.

### CBO 2024

Paciente emétrope de 18 anos apresenta diplopia e esotropia de 10 DP para longe. Qual é aproximadamente, a distância entre as imagens percebidas pelo paciente quando fixa um ponto a sete metros?

- A) 7cm
- B) 10cm
- C) 70cm
- D) 100cm

### Gabarito - C

**Comentário:** Gostaram tanto do estilo da questão anterior, que repetiram com uma versão no ano seguinte. Se para um metro, 10DP levam a uma distância de 10cm, portanto, para sete metros, a distância percebida é de 70cm.

### CBO 2025

Ao incidirmos um raio luminoso verde em um prisma triangular com índice de refração maior que o ar e imerso no ar, temos um desvio de  $45^\circ$  desse raio luminoso. Podemos afirmar que:

- A) O poder desse prisma nessa ocasião é de 100 dioptrias prismáticas
- B) O poder desse prisma aumentará se o ar for trocado por água
- C) Se a luz fosse laranja, haveria um desvio maior
- D) O desvio da luz ocorre em direção ao ápice do prisma

### Gabarito - A

**Comentário:** Essa questão pode assustar a uma primeira análise, mas vamos destrinchar as alternativas e perceber que podemos acertar por eliminação. Começamos por baixo:

D – Incorreta. A luz é desviada para a base do prisma.

C – Incorreta. A cor laranja tem comprimento de onda maior que a cor verde, desviando menos.

B – Incorreta. Como a diferença entre os índices de refração de vidro e água é menor do que na interface vidro/ar, o desvio seria menor se o ar fosse trocado por água.

A – Correta! Por eliminação, viram? Mas vamos raciocinar também, usando trigonometria: se o ângulo de desvio é de  $45^\circ$ , o triângulo formado é um triângulo retângulo obrigatoriamente isósceles! Por isso, para uma distância de 100cm (um dos catetos), o desvio da luz precisa ser de 100cm (o outro cateto).

## Posicionamento dos prismas

Os prismas devem ser posicionados de modo a suscitar um movimento ocular ou deslocar a imagem do objeto em direção à fóvea deste olho.

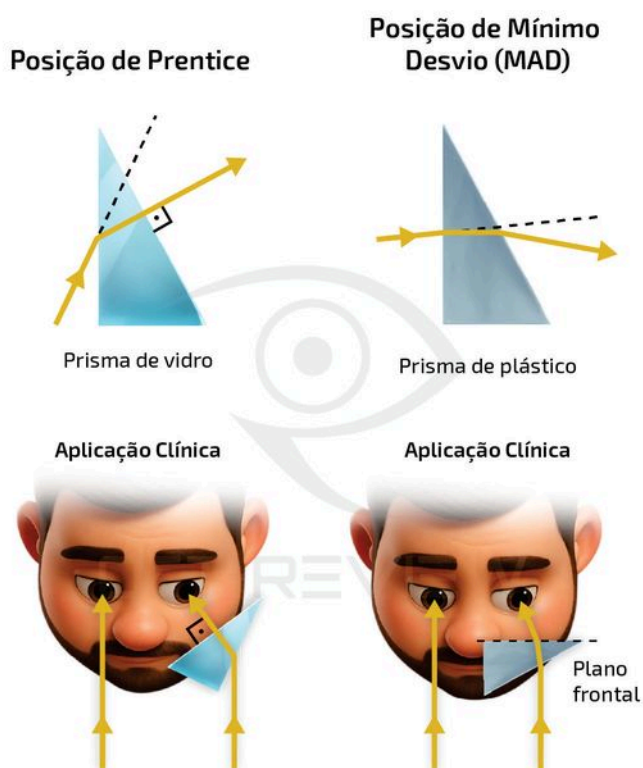
### • Posição de Prentice

A posição de Prentice é a que provoca maior desvio da luz. Ela ocorre quando os raios incidentes atingem o prisma perpendicularmente, ou seja, com ângulo de incidência igual a zero.

Ao utilizar um prisma diante do olho na posição de Prentice, a superfície posterior do prisma é perpendicular à linha de visão. Os prismas de vidro são utilizados nesta posição.

### • Posição frontal

Nesta posição, a superfície posterior do prisma é colocada no plano frontal, que é perpendicular à direção do objeto fixador. Esta posição se aproxima da posição do desvio mínimo, que é difícil de ser estimada. Prismas de plástico são utilizados dessa maneira.



**FIGURA 2.** Posicionamento dos prismas. Fonte: ilustração original Oft-Review.

## Superposição de prismas

A superposição de dois prismas, com a mesma orientação da base, gera um prisma com poder maior do que a soma aritmética dos dois poderes. Exemplo: dois prismas de 40 DP de base nasal colocados na frente do olho causam um efeito prismático  $> 80$  DP. Não devemos sobrepor prismas de mesma base em um mesmo olho.

Geralmente, quando o desvio prismático é  $> 50$  DP, a solução preferível é dividir os prismas entre os dois olhos. Entretanto, o desvio é ligeiramente subestimado, havendo tabelas para a compensação.

A superposição ortogonal, isto é, a colocação de um prisma horizontal e outro vertical diante dos olhos, gera ações independentes na vertical e na horizontal. Caso o paciente tenha desvio vertical e horizontal, podemos prescrever um único prisma oblíquo. Os prismas oblíquos corrigem desvios verticais e horizontais associados, mas não desvios torcionais. Veja essa questão da prova de 2021:

### APRENDENDO COM QUESTÕES

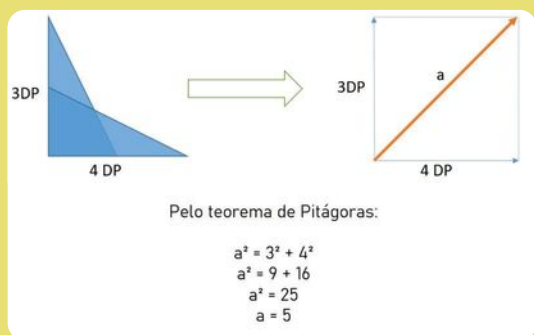
#### CBO 2021

**Um paciente com estrabismo tem seu desvio anulado utilizando-se um prisma de base temporal com 4 DP e um prisma de base inferior de 3 DP sobre os seus óculos. Para a prescrição de um único prisma oblíquo, qual é a dioptria prismática resultante?**

- A) 5 DP.
- B) 1 DP.
- C) 3,5 DP.
- D) 4 DP.

**Gabarito - A**

**Comentário:** Essa questão é resolvida utilizando o teorema de Pitágoras (vejam a que ponto chegamos!):



### O que mais altera o desvio prismático?

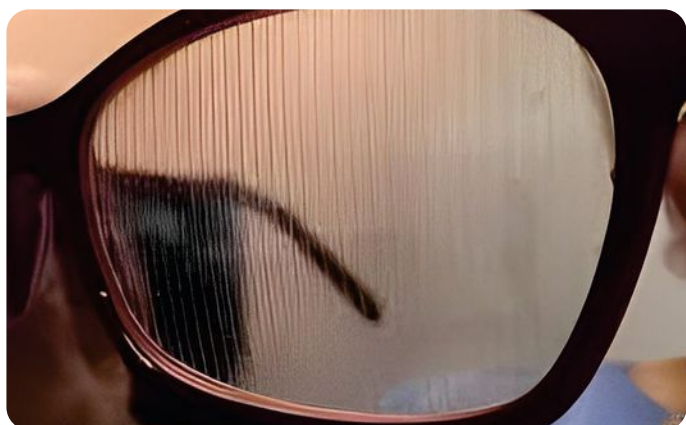
- As posições relativas do objeto e observador.
  - Para uma mesma posição de uso, quanto mais perto o objeto está do prisma, maior o desvio prismático.
  - Para uma mesma posição de uso, quanto mais perto do olho está o prisma, maior o desvio prismático.
- Ângulo de abertura do prisma.
  - Quanto maior o ângulo de abertura, maior o poder prismático.

O tamanho do prisma e o corte da base não interferem no poder prismático.

### Prismas de Fresnel

Prismas de Fresnel são compostos por pequenas tiras de prisma colocados lado a lado, podendo ser acoplados às lentes dos óculos.

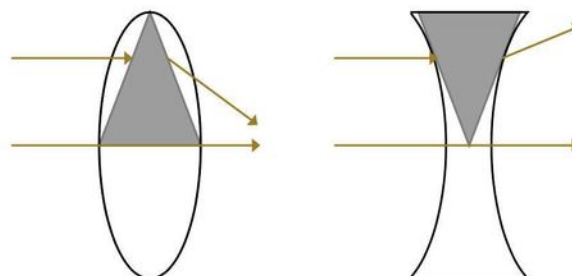
A vantagem destes prismas em relação aos prismas convencionais é a redução do peso. A desvantagem é a difração da luz na sua interface, o que reduz a acuidade.



**IMAGEM 3.** Prisma de Fresnel. Fonte: <https://mft.nhs.uk/app/uploads/sites/2/2018/07/REH-255.pdf>

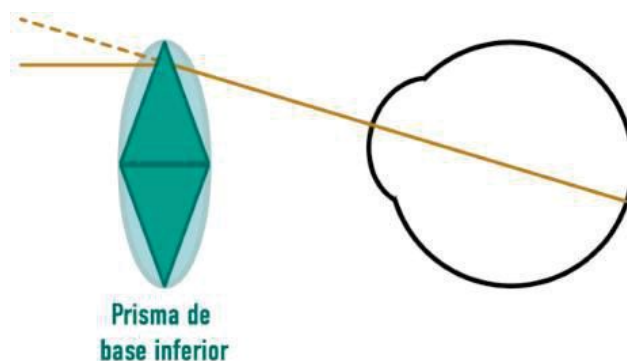
### Efeitos prismáticos das lentes esféricas

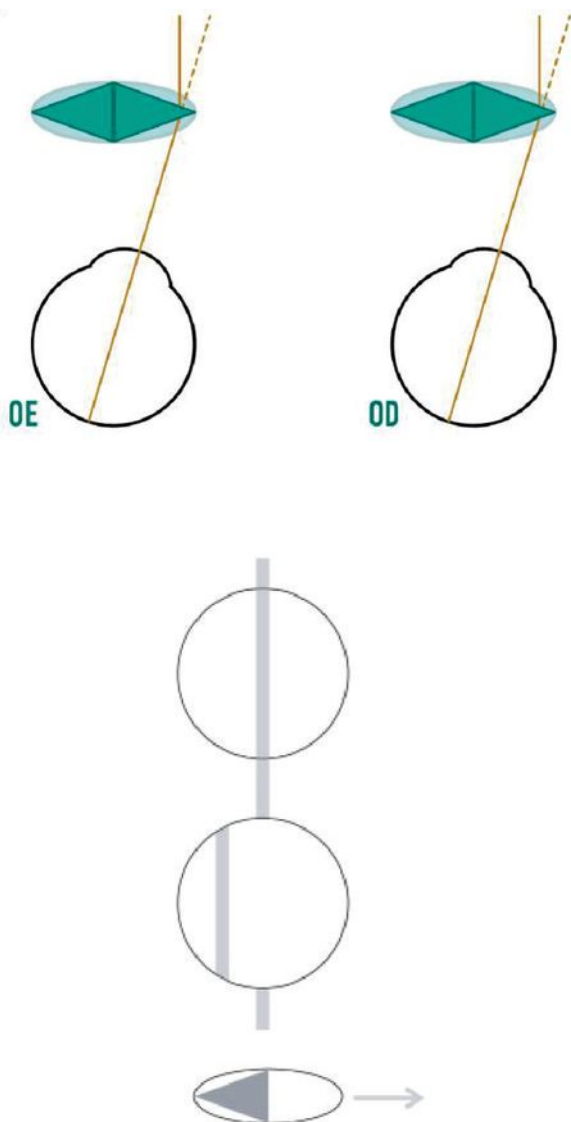
Quando o eixo visual passa pelo centro óptico de uma lente esférica, não ocorre qualquer desvio (inclusive prismático). Passando fora deste, ocorre efeito prismático, que depende do tipo de lente e da posição relativa entre o eixo visual e o centro óptico da lente.



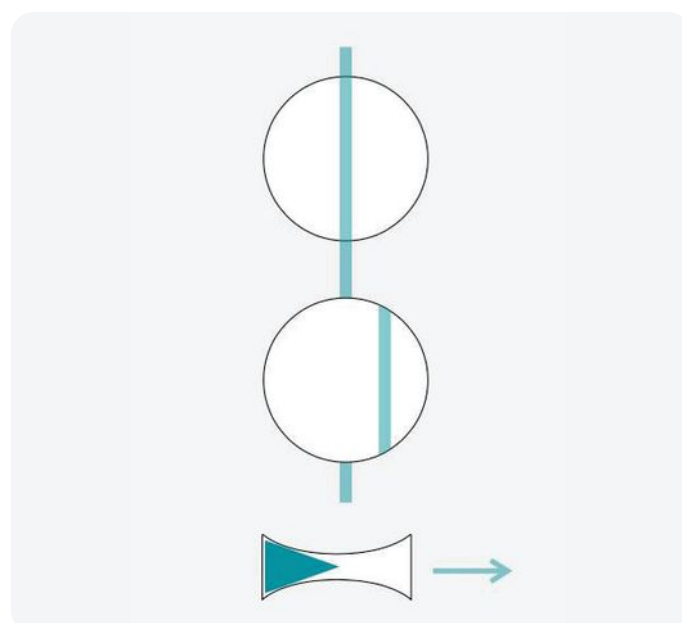
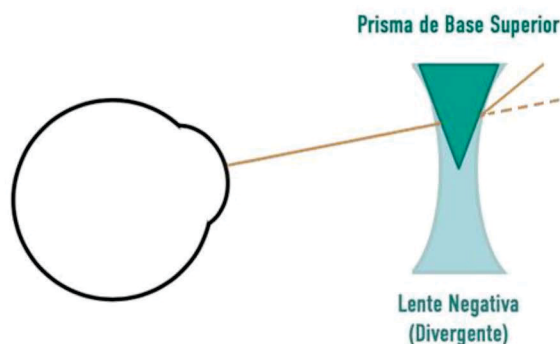
#### ➤ As lentes convergentes funcionam como prismas unidos pela base.

- Eixo visual passando acima do centro óptico de uma lente convergente - **Prisma de base inferior.**
- Eixo visual passando abaixo do centro óptico de uma lente convergente - **Prisma de base superior.**
- Eixo visual passando à direita do centro óptico de uma lente convergente - **Prisma de base nasal no OD, e Prisma de base temporal no OE.**
- Eixo visual passando à esquerda do centro óptico de uma lente convergente - **Prisma de base temporal no OD, e Prisma de base nasal no OE.**
- **Ao deslocar uma lente esférica convergente, a imagem se desloca em sentido contrário.** Isso ocorre porque a imagem formada pelo prisma desloca-se em direção ao seu ápice.





- Ao deslocar uma lente esférica divergente, a imagem se desloca no mesmo sentido. Isso ocorre porque a imagem formada pelo prisma desloca-se em direção ao seu ápice.



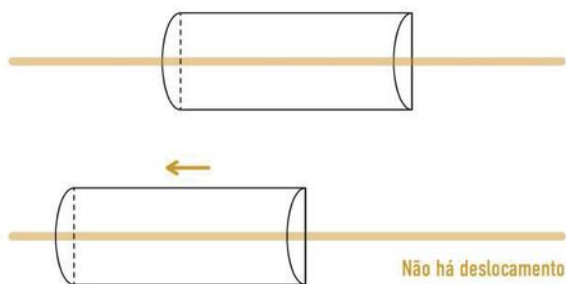
➤ **As lentes divergentes funcionam como prismas unidos pelo ápice.**

- Eixo visual passando acima do centro óptico de uma lente divergente - **Prisma de base superior.**
- Eixo visual passando abaixo do centro óptico de uma lente divergente - **Prisma de base inferior.**
- Eixo visual passando à direita do centro óptico de uma lente divergente - **Prisma de base temporal no OD, e Prisma de base nasal no OE.**
- Eixo visual passando à esquerda do centro óptico de uma lente divergente - **Prisma de base nasal no OD, e Prisma de base temporal no OE.**

**Efeitos prismáticos das lentes cilíndricas**

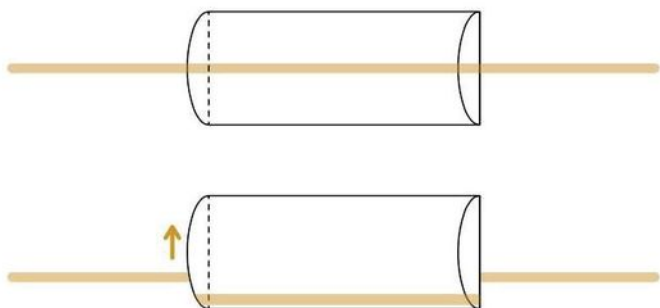
Quando o eixo visual passa no sentido do eixo do cilindro, não há efeito prismático. Quando o eixo visual passa fora do eixo do cilindro, ocorre efeito prismático.

Quando um cilindro é movido na linha do seu eixo, não há nenhum deslocamento da imagem, pois o cilindro não tem poder ao longo do seu eixo. O deslocamento é máximo quando ocorre perpendicularmente ao eixo do cilindro.



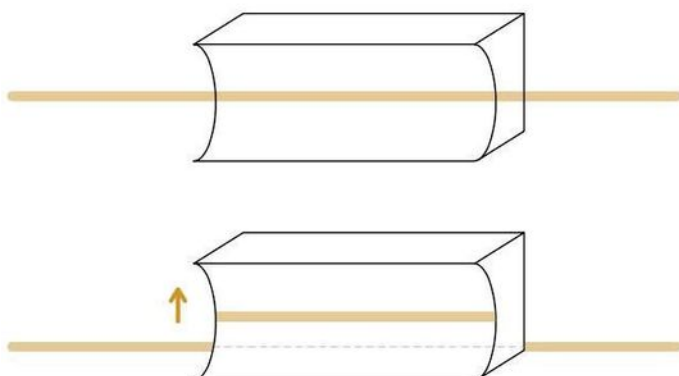
- Se o cilindro for positivo (convergente), a imagem se desloca em sentido contrário ao deslocamento do cilindro.

### LENTE CONVERGENTE (+)



- Se o cilindro for negativo (divergente), a imagem se desloca no mesmo sentido do deslocamento do cilindro.

### LENTE DIVERGENTE (-)



- Ao rodar um cilindro, a imagem roda na mesma direção se o cilindro for negativo e na direção contrária se o cilindro for positivo.

## Forias induzidas por prismas

Atenção! As informações que apresentaremos a seguir são simplificações para te ajudar a resolver questões da prova de óptica. Os conceitos de estrabismo, foria e tropia, serão estudados nos módulos específicos.

Ao colocar um prisma na frente de um olho ortofórico, criamos uma foria na direção da base. Exemplo:

- Um prisma de base externa colocado na frente do olho induz uma exoforia.
- Um prisma de base interna colocado na frente do olho induz uma esoforia.

## Corrigindo forias/tropias com prismas

Para corrigir um desvio com um prisma, o ápice sempre aponta na direção do desvio. Exemplo:

- Uma exotropia é corrigida com um prisma de base interna.
- Uma esotropia é corrigida com um prisma de base externa.

## Efeitos prismáticos dos óculos sobre os desvios estrábitos

As lentes positivas diminuem o desvio medido, seja ele esotropia, exotropia ou desvios verticais, devido ao efeito prismático induzido pela lente (prismas unidos pela base).

As lentes negativas aumentam o desvio medido, seja ele esotropia, exotropia ou hiper/ hipotrofia, devido ao efeito prismático induzido pela lente (prismas unidos pelo ápice). Para não esquecer, existe um mnemônico em inglês: 3M.

## MINUS MEASURES MORE

## Descentração entre o centro óptico das lentes dos óculos e a distância interpupilar (DIP)

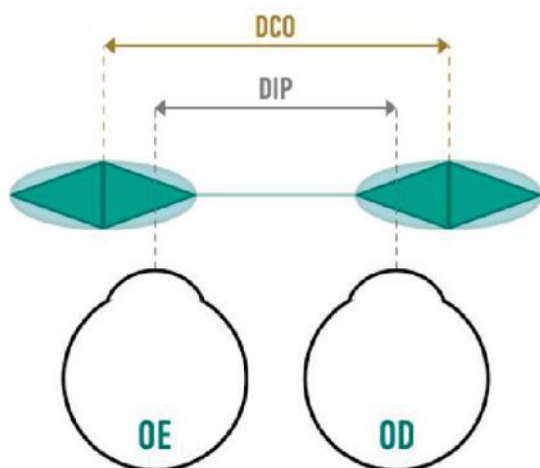
Na confecção de óculos, se houver diferença entre a distância interpupilar e a distância entre os centros ópticos das lentes, haverá efeito prismático induzido.

Questões sobre este tema são extremamente frequentes na prova do CBO, portanto, tenham muita atenção nos próximos tópicos!

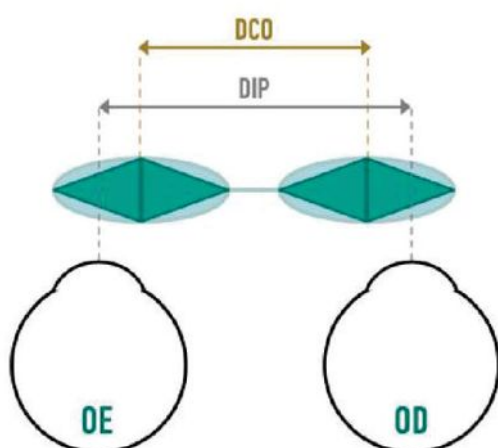
### ➤ Lentes convergentes

- DIP menor que a distância entre os centros ópticos - **Efeito prismático de base temporal.** Neste caso o paciente precisará convergir para ver de longe e aumentará a necessidade de convergência para perto.
- DIP maior que a distância entre os centros ópticos - **Efeito prismático de base nasal.** Diminuem a necessidade de convergência para perto (o que gera conforto), mas para longe exige divergência (desconfortável).

#### LENTE CONVERGENTE (+)



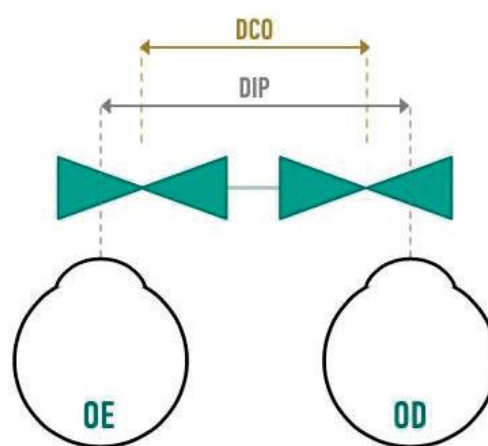
#### LENTE CONVERGENTE (+)



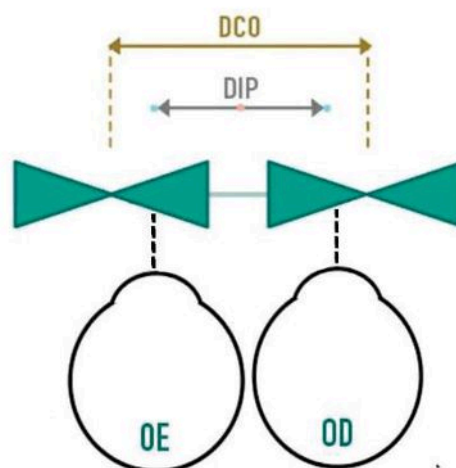
### ➤ Lentes divergentes:

- DIP menor que a distância entre os centros ópticos - **Efeito prismático de base nasal.**
- DIP maior que a distância entre os centros ópticos - **Efeito prismático de base temporal.**

#### LENTE DIVERGENTE (-)



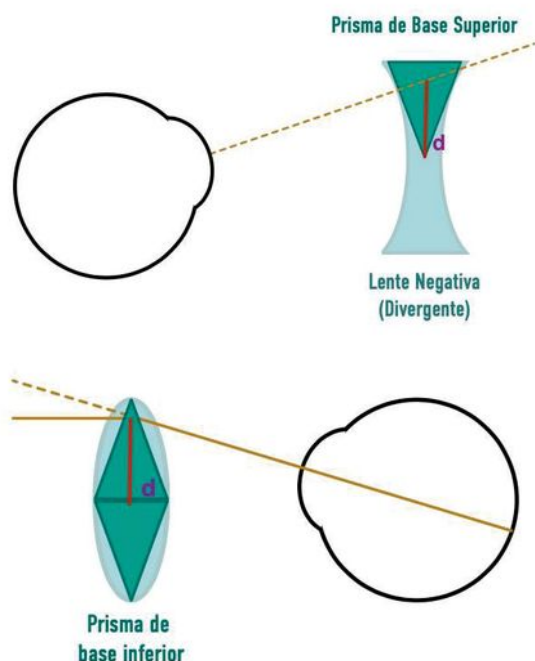
#### LENTE DIVERGENTE (-)



### Regra de Prentice

Esta regra serve para calcular o efeito prismático que a lente exerce fora do seu centro óptico. É muito importante para a sua prova!

O poder prismático (P) é igual à distância (d) entre o eixo visual e o centro óptico da lente, em centímetros, multiplicado pelo poder da lente em dioptrias (D)



$P = d.D$   $d$  = Descentração em centímetros.  $D$  = Poder da lente em dioptrias.

#### APRENDENDO COM QUESTÕES

##### OFT- REVIEW

Qual é o efeito prismático que uma lente de +10D exerce no olho quando o eixo visual está deslocado 10 mm abaixo do centro óptico da lente?

- A) 10 DP.
- B) 20 DP.
- C) 5 DP.
- D) 1 DP.

**Gabarito - A**

**Comentário:** Não se esqueçam que a regra de Prentice utiliza centímetros em sua fórmula! É muito importante lembrar de fazer a conversão.

$$P = d.D$$

$$P = 1.10$$

$$P = 10 DP$$

##### OFT-REVIEW

Que poder prismático sofre a luz para chegar ao olho descentrado 1cm abaixo do centro óptico de uma lente de +5 D?

- A) 5 DP base superior.
- B) 5 DP base inferior.
- C) 10 DP base superior.
- D) 10 DP base inferior.

**Gabarito - A**

**Comentário:** Primeiramente aplicamos a regra de Prentice:  $P = d.D$

$$P = 1.5 = 5 DP.$$

Ficamos entre as letras A e B. Sabemos que as lentes convergentes funcionam como prismas unidos pela base. Dessa forma, ao deslocar o olho abaixo do centro óptico, teremos um prisma de base superior.

##### CBO 2014

Qual a descentração nasal de uma lente convergente de + 5D para corrigir uma insuficiência de convergência de 4 DP?

- A) 0,8 mm.
- B) 1,25 mm.
- C) 8 mm.
- D) 20 mm.

**Gabarito - C**

**Comentário:** Utilizando a regra de Prentice:

$$P = d.D$$

$$4 = d.5$$

$$d = 0,8 \text{ cm} = 8 \text{ mm.}$$

Não se esqueçam que a regra de Prentice usa a distância em centímetros.

**CBO 2015**

Num paciente míope de -4,0 D em ambos os olhos, com queixa de diplopia por uma pequena esotropia de 4 DP, podemos corrigir a visão com:

- A) Descentração da lente de cada olho em 10 mm temporalmente.
- B) Descentração da lente de cada olho em 5 m temporalmente.
- C) Descentração da lente de cada olho em 10 mm nasalmente.
- D) Descentração da lente de cada olho em 5 mm nasalmente.

**Gabarito - D**

**Comentário:** A pegadinha desta questão é o fato de dividir a descentração da lente entre os dois olhos. Pela regra de Prentice:

$$P = d.D$$

$$4 = d.4$$

$$d = 1 \text{ cm.}$$

Como queremos corrigir uma esotropia, precisamos de um prisma de base temporal (ápice aponta para o desvio). Como a lente do paciente é divergente (prismas unidos pelo ápice), se deslocarmos o prisma nasalmente, obteremos o efeito de base temporal. Como dividiremos a descentração entre os dois olhos, cada lente será descentrada em 5 mm nasalmente.

**CBO 2021**

Um paciente com exotropia de 20 DP utiliza óculos de -10,00 DE em ambos os olhos. Qual deslocamento do centro óptico dessas lentes em cada olho promoveria o efeito prismático para a correção total do desvio?

- A) 10 mm temporal.
- B) 10 mm nasal.
- C) 5 mm temporal.
- D) 5 mm nasal.

**Gabarito - A**

**Comentário:** Percebam que a questão deixa claro que o deslocamento entre os centros ópticos ocorre nos dois olhos. Para corrigir uma exotropia, precisamos de prismas de base nasal (o ápice aponta para o desvio). As lentes negativas funcionam como prismas unidos pelo ápice e por isso têm que ser deslocadas temporalmente para gerar o efeito prismático de base nasal. Logo, o efeito prismático desejado é de 10 DP em cada olho, para corrigir a exotropia de 20 DP.

Pela regra de Prentice,

$P = d.D$ , em que  $P$  é o resultado em dioptria prismática,  $d$  é a descentração em centímetros e  $D$  é a dioptria da correção.

$$10 = d.10$$

$$d = 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

**CBO 2023**

Qual o efeito prismático induzido quando, na confecção de óculos com lente convergente de 4 DE em ambos os olhos e distância interpupilar de 60 mm, os centros ópticos são montados com uma distância interpupilar de 65 mm?

- A) 20 DP de base nasal.
- B) 2 DP de base nasal.
- C) 20 DP de base temporal.
- D) 2 DP de base temporal.

**Gabarito - D**

**Comentário:** Lembre-se que uma lente convergente nada mais é do que dois prismas unidos pela base. Se os centros ópticos estão montados com uma distância maior do que a distância interpupilar da paciente, teremos um efeito de prisma de base temporal em ambos os olhos. Como o efeito é o mesmo em ambos os olhos, não precisamos calcular separadamente. Como o centro óptico está deslocado em 5mm, vamos utilizar a fórmula:

$$P = d.D$$

$$P = 0.5 \times 4 = 2 \text{ DP base temporal}$$

## PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE PRISMAS

### OFT-REVIEW

Que tipo de foria será induzida por um prisma de base superior colocado na frente do olho de um paciente ortofórico?

**Hiperforia**

### OFT-REVIEW

Que tipo de foria será induzida se ambos os olhos olharem através de prismas de base inferior de igual poder?

**Nenhuma. Só haverá foria se houver diferença na quantidade de desvio do feixe de luz entre os olhos ou quando houver diferença no sentido do desvio.**

### OFT-REVIEW

Que tipo de foria será induzida por prismas de base externa na frente de ambos os olhos de um paciente ortofórico?

**Exoforia. Ambos os olhos serão deslocados em direção à base.**

### OFT-REVIEW

Que tipo de foria é induzida por um prisma de base interna colocado na frente do OD e um prisma de base externa colocado na frente do OE, com os dois prismas tendo igual poder?

**Nenhuma. Ambos os olhos serão deslocados para o mesmo lado, o lado esquerdo, e neste caso, não haverá foria induzida.**

### OFT-REVIEW

Se um prisma de 1 DP base externa é colocado na frente do OD e um prisma de 2 DP base externa é colocado na frente do OE, quanta foria será induzida?

**3 DP de exoforia. Se os prismas apontam em direções opostas, então a quantidade de foria**

**induzida é igual à soma dos poderes dos dois prismas.**

### OFT-REVIEW

Se um prisma de base externa de 3 DP é colocado na frente do OD e um prisma de base interna de 10 DP é colocado na frente do OE, quanto é a foria induzida?

**7 DP de esoforia à esquerda. Se os prismas apontam na mesma direção, a quantidade de foria induzida é igual à diferença entre os poderes dos dois prismas.**

### OFT-REVIEW

Se um prisma de 10 DP de base superior é colocado na frente do OD e um prisma de 7 DP base superior é colocado na frente do OE, quanta foria é induzida?

**Hiperforia direita de 3 DP. Se os prismas apontam na mesma direção, a quantidade de foria induzida é igual à diferença entre os poderes dos dois prismas.**

### OFT-REVIEW

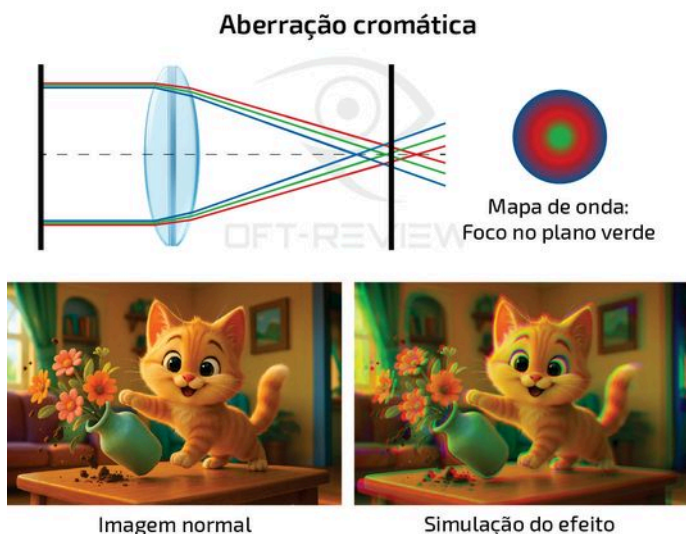
Se um prisma de 3 DP de base inferior é colocado na frente do OD e um prisma de 3 DP de base superior é colocado na frente do OE, quanto de foria é produzida?

**6 DP de hiperforia à esquerda. Se os prismas apontam em direções opostas, então a quantidade de foria induzida é igual à soma dos poderes dos dois prismas.**

## Dispersão cromática dos prismas e das lentes

Como já dissemos, quando a luz branca atravessa um prisma, sofre dispersão cromática. As luzes azul e violeta se desviam mais em direção à base do prisma e a luz vermelha desvia-se menos. Como as lentes funcionam como prismas, ocorre dispersão cromática da luz ao atravessar uma lente.

Uma lente positiva converge mais os raios azuis do que os vermelhos, causando uma aberração óptica conhecida como **aberração cromática**. **Os raios azuis focalizam mais perto da lente do que os raios vermelhos.**



No olho também ocorrem aberrações cromáticas, com os raios azuis focalizando mais perto do cristalino do que os raios vermelhos. Esta é a base do teste verde-vermelho ou teste bicromático, usado no refinamento da refração. Há cerca de 1,50 D de diferença entre o início e o fim do espectro visível.

### Teste bicromático (Verde-Vermelho)

Este teste tem o objetivo de refinar a refração subjetiva. Os filtros verde-vermelho criam uma diferença entre 0,50 e 0,75 D, que é utilizada para refinar a refração.

O grau esférico é ajustado com o objetivo de que a nitidez na metade verde e na metade vermelha fiquem iguais. Neste momento, os raios vermelhos estão focalizados atrás da retina com a mesma distância que os raios verdes estão à frente da retina. A luz amarela fica entre as duas cores e, portanto, sobre a retina.

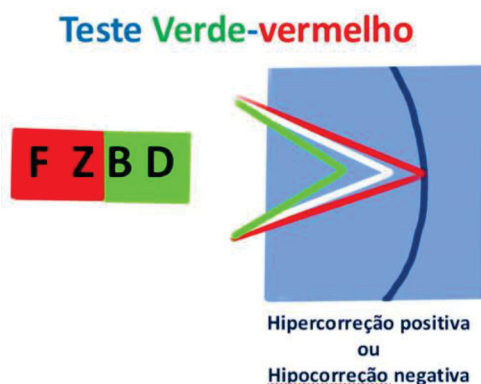


- Lentes positivas atraem o foco de todas as cores para "dentro do olho".
- Lentes negativas afastam o foco de todas as cores para "trás do olho".

O teste funciona mesmo em pacientes com cegueira para cores, pois baseia-se na aberração cromática e não na discriminação das cores. No entanto, exige acuidade visual de cerca de 20/30 para distinguir pequenas diferenças de perda de nitidez.

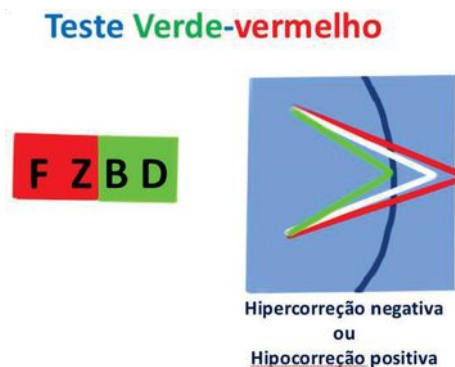
➤ **Luz vermelha mais nítida - indica que a luz vermelha está mais próxima da retina.** As possibilidades são:

- Excesso de correção positiva - Hipermetropia hipercorrigida.
- Insuficiência de correção negativa - Miopia hipocorrigida.

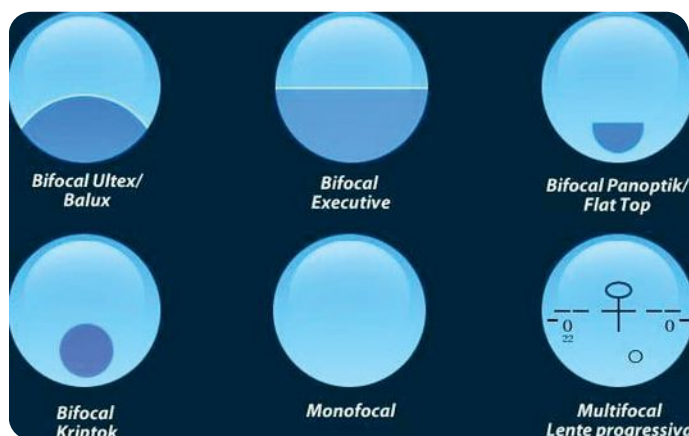


➤ **Luz verde mais nítida - indica que a luz verde está mais próxima da retina.** As possibilidades são:

- Insuficiência de correção positiva - Hipermetropia hipocorrigida.
- Excesso de correção negativa - Miopia hipercorrigida.



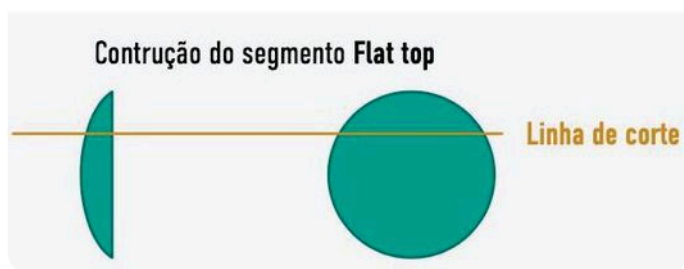
## TIPOS DE BIFOCAIS



## Topo reto ou flat top ou Panoptik

O flat top ou topo reto apresenta base prismática superior.

## LENTE E PERFIL DE LENTE FLAT TOP



## Executive

O bifocal executive também tem base prismática superior, mas apresenta menor distância entre os centros ópticos de longe e perto, e menor distância entre o centro óptico do segmento bifocal e o topo do segmento, minimizando o salto da imagem (será explicado adiante).

## Kryptok

Bifocal de película circular e base prismática central. Este tipo de película é construído com índice de refração maior que o índice de refração da lente de longe e apresentam boa estética.

## Ultex ou Balux

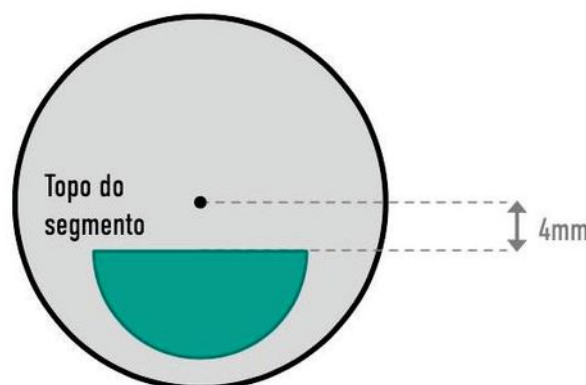
Bifocais de base prismática inferior. São os bifocais de menor custo.

## LENTE E PERFIL DE LENTE ULTEX OU BALLUX



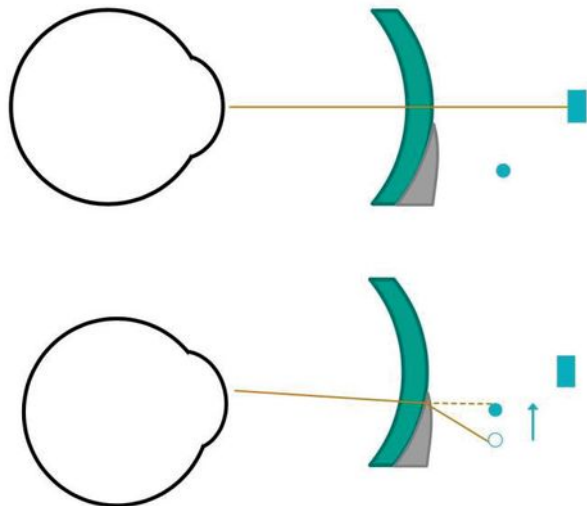
## EFEITOS PRISMÁTICOS NOS SEGMENTOS BIFOCAIS

Geralmente o topo do segmento dos bifocais fica a 4 mm do centro óptico da lente para longe e discretamente deslocado para a região nasal. Durante a leitura, o eixo visual passa 8 mm abaixo do centro óptico da lente para longe e 4 mm abaixo do topo do segmento bifocal.



## Pulo/salto da imagem

O pulo da imagem é produzido pelo poder prismático que surge subitamente no topo do segmento bifocal.

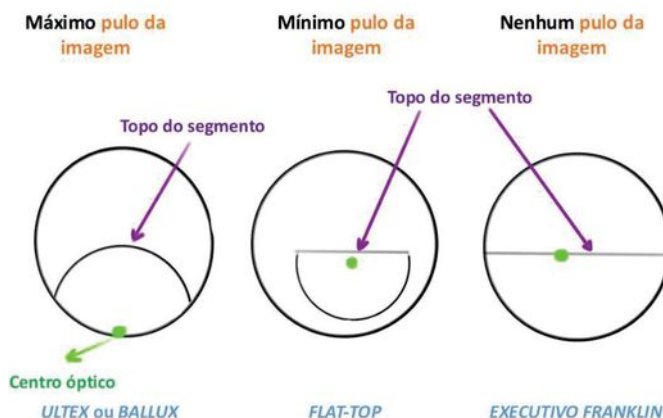


Ele não é influenciado pelo tipo de lente usado para longe. Pela regra de Prentice, quanto mais longe o eixo visual estiver do centro óptico da lente do segmento bifocal, maior será o efeito prismático.

Os bifocais de base prismática superior (executive e panoptik) possuem menor pulo da imagem, pois o centro óptico do segmento bifocal está próximo ao topo do segmento.

- Se o centro óptico do segmento coincidir com o topo do segmento, **não haverá pulo da imagem, o que ocorre nos bifocais executivos.**
- Nos bifocais tipo **panoptik**, o pulo da imagem é **mínimo**.
- Os bifocais tipo **ultex ou balux**, de base prismática inferior, possuem **máximo pulo da imagem**, pois o centro óptico do bifocal encontra-se na base do segmento e longe do topo. Como sabemos, a imagem desloca-se para o ápice do prisma e, como o prisma tem base inferior, a imagem desloca-se para cima, configurando o salto.
- Os bifocais de película circular (Kryptok), possuem base prismática central, estando associado a maior pulo da imagem em rela-

ção às bifocais de topo reto, mas menor que as do tipo Ultex/Balux.



## Deslocamento da imagem

O deslocamento da imagem é produzido pelo poder prismático total agindo na posição de leitura, isto é, o poder prismático exercido pela lente de longe somado ao poder prismático do bifocal.

O deslocamento da imagem pode ser minimizado quando o efeito prismático do segmento bifocal e da lente para longe agem em direções opostas.

- Lentes convergentes (positivas) funcionam como prismas unidos pela base. Desta forma, em posição de leitura, o efeito prismático tem base superior. No olhar para baixo, a imagem desloca-se para baixo (em direção ao ápice).
- Lentes divergentes (negativas) funcionam com prismas unidos pelo ápice. Desta forma, em posição de leitura, o efeito prismático tem base inferior. No olhar para baixo, a imagem desloca-se para cima (em direção ao ápice).

## ESCOLHA DA PELÍCULA IDEAL

### LENTE POSITIVAS

A película ideal vai depender do poder frontal da lente de longe no meridiano vertical (90°).

- Lente de longe com poder maior que a adição (ex: +5,00 DE para longe e adição + 2,00) - **Indica-se a película Ultex.**

- Lente de longe com poder igual à adição (ex: +2,50 DE para longe e adição + 2,50) - **Indica-se a película Kryptok.**
- Lente de longe com poder menor que a adição (ex: +1,50 DE para longe e adição + 3,00) - **Indica-se as películas Panoptik ou Executive.**

## LENTE NEGATIVAS

Prefere-se sempre as películas de **base prismática superior e topo reto, ou seja, Panoptik ou Executive**, por estarem associados a menor deslocamento da imagem.

Percebam que os pacientes míopes e hipermetropes com grau fraco para longe beneficiam-se de películas bifocais de base prismática superior. O mesmo vale para pacientes emétopes para longe, que também têm a indicação de películas do tipo executive ou panoptik.

## LENTE CILÍNDRICAS

Se houver astigmatismo, devemos considerar apenas o poder da lente cilíndrica no meridiano de 90°, desconsiderando o poder nos demais meridianos. Após calculado o poder no meridiano de 90°, as regras são as mesmas aplicadas às lentes positivas ou negativas. Exemplos:

- +4,00 DE -2,00 DC x 180°

Neste caso, a lente esférica age em todos os meridianos, mas a lente cilíndrica posicionada a 180° tem poder a 90°. Logo, o poder no meridiano de 90° é de +4,00 -2,00 = +2,00. Assim, a película escolhida seguirá a mesma regra das lentes positivas e será Ultex caso a lente de longe tenha poder maior que a adição, Kryptok caso o poder da lente de longe seja igual ao da adição e Panoptik caso o poder da lente de longe seja menor que a adição.

- +2,00 DE -2,00 DC x 90°

Neste caso, a lente de +2,00 DE age em todos os meridianos e a lente de -2,00 DC posicionada no eixo de 90° tem poder a 180°. Logo o poder no meridiano de 90° é de +2,00 e a película escolhida seguirá a mesma regra das lentes positivas.

- +2,00 DE -2,00 DC x 180°

Neste caso, a lente de +2,00 DE age em todos os meridianos e a lente de -2,00 DC a 180° tem poder a 90°. Logo, o poder a 90° é de +2,00 -2,00 = 0, e a película indicada será Panoptik ou Executive.

## Resumindo...

Segmentos com topo redondo (Ultex) agem como prismas de base inferior e causam maior pulo da imagem. O deslocamento da imagem é menor para os hipermetropes (pois as lentes positivas agem como prismas de base superior na posição de leitura) e maior para os míopes.

Segmentos flat top (Panoptik) agem como prismas de base superior. Causam mínimo pulo da imagem. O deslocamento da imagem é menor para os míopes (pois as lentes negativas agem como prismas de base inferior na posição de leitura) e maior para os hipermetropes.

Os segmentos tipo Executive e as lentes progressivas (multifocais) não causam pulo da imagem. No caso das películas Executive o centro óptico encontra-se no topo do segmento. O deslocamento da imagem é menor para os míopes (pois as lentes negativas agem como prismas de base inferior na posição de leitura) e maior para os hipermetropes.

Os segmentos do tipo Kryptok são circulares e possuem base prismática central, apresentando pulo da imagem intermediário.

## APRENDENDO COM QUESTÕES

### OFT-REVIEW

**Supondo uma adição de +2,00 D para perto, que tipos de segmentos seriam mais adequados para as lentes a seguir?**

Lente A: +4,00 DE

Lente B: +1,00 DE -2,00 DC x 90°

Lente C: +1,00 -4,00 DC x 180°.

### Gabarito

#### Lente A: Ultex

**Comentário:** A lente esférica possui o mesmo poder em todos os meridianos, logo, no meridiano de  $90^\circ$ , o poder é  $+4,00$ . Como a lente de longe tem poder maior que a adição, indica-se a película Ultex.

#### Lente B: Panoptik ou Executive

**Comentário:** A lente cilíndrica não tem poder no meridiano do seu eixo. Logo, no eixo de  $90^\circ$ , a lente cilíndrica não tem poder. A lente esférica atua em todos os meridianos. Logo, no meridiano de  $90^\circ$  o poder é  $+1,00$ . Como a adição é maior que o poder para longe, optamos pelas películas Panoptik ou Executive.

#### Lente C: Panoptik ou Executive

**Comentário:** O cilindro negativo posicionado a  $180^\circ$ , tem seu poder no meridiano de  $90^\circ$  igual a  $-4,00$  D. Desta forma, o poder no meridiano de  $90^\circ$  é de  $+1,00 - 4,00$  D =  $-3,00$  D. Desta forma, indica-se uma película do tipo Panoptik ou Executive.

### OFT-REVIEW

**Qual é o efeito prismático induzido quando um paciente lê 10 mm abaixo do centro óptico dos seus óculos que medem: OD:  $+2,50 +1,00 \times 90^\circ$  e OE:  $-1,50 +1,50 \times 180^\circ$ ?**

- A) 4 DP.
- B) 3,5 DP.
- C) 2,5 DP.
- D) 2,0 DP.

### Gabarito - C

**Comentário:** No olho direito, como o cilindro está posicionado a  $90^\circ$ , ele não tem poder no meridiano vertical ( $90^\circ$ ). Desta forma, o efeito prismático causado pela lente de longe será calculado pela regra de Prentice da seguinte forma:

$$P = d.D$$

$$P = 1,2,5$$

$$P = 2,5 \text{ DP (base superior).}$$

No olho esquerdo, como o cilindro está posicionado a  $180^\circ$ , ele atuará no meridiano de  $90^\circ$ . Desta forma, o poder frontal no meridiano vertical é igual a  $+1,50 - 1,50 = 0$ . Concluimos que o efeito prismático total é de 2,5 DP, com base superior.

### Desconforto com as lentes bifocais

Não devemos mudar o tipo de bifocal usado com conforto, pois pode haver dificuldade de adaptação.

A montagem inadequada da altura da adição pode causar sintomas. Montagem mais alta interfere na visão de longe e mais baixa dificulta a visão de perto. Quanto maior a adição, menor será a distância de trabalho, o que pode causar desconforto na leitura.

Nos pacientes com anisometropia, pode haver anisoforia devido ao efeito prismático vertical diferente entre os dois olhos. Podemos solucionar este problema através de:

- Prescrever óculos separados para longe e perto, e prestar bastante atenção no correto alinhamento dos centros ópticos e eixos visuais.
- Pode-se tentar a incorporação de um prisma slab-off na lente mais negativa (negativa de maior valor ou positiva de menor valor).



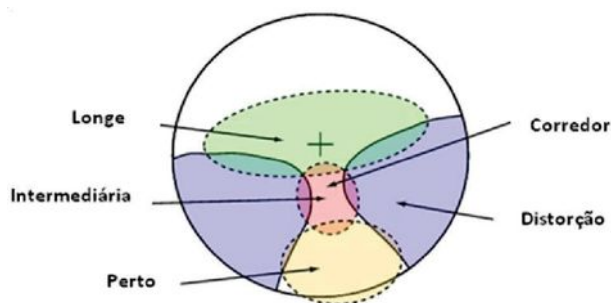
FIGURA 2. Prisma Slab-off

A falta de inclinação pantoscópica da armação dificulta a visão de perto. A inclinação pantoscópica é a inclinação da lente no meridiano de  $180^\circ$  para evitar astigmatismo oblíquo na posição de leitura. Idealmente deve ser entre  $5 - 15^\circ$ .

## LENTE PROGRESSIVAS

As lentes progressivas, também conhecidas como multifocais, vêm ganhando espaço cada vez maior entre os presbítas.

Neste tipo de lente, a potência dióptrica é constante para longe, permitindo visão nítida de três metros em diante. Ao longo do canal ou corredor progressivo, a visão é nítida entre 3 metros e 30-40 cm (visão intermediária). Como ocorre convergência à medida em que olhamos para perto, o corredor é inclinado nasalmente. A potência dióptrica é constante para perto, permitindo visão nítida entre 30-40 cm.



As lentes progressivas não são iguais entre os dois olhos, apresentando desenho assimétrico e utilizam curvas asféricas para as mudanças de grau conforme o olho varia do foco de longe para o foco de perto.

Deve-se evitar lentes progressivas em anisometropias > 2D, pelo efeito prismático vertical (anisoforia vertical) na posição de leitura.

### Vantagens

- Focalização a qualquer distância.
- Melhor estética.
- Não há salto da imagem.

### Desvantagens

- Existem aberrações nas áreas laterais da lente, por conta de astigmatismo irregular, piorando a visão em direção à periferia.
- Estas aberrações são maiores nos quadrantes inferiores interno e externo da lente.

### Lentes progressivas "hard design", "desenho duro" ou "desenho íngreme"

Estas lentes possuem zonas de visão mais largas e corredor mais curto. O astigmatismo irregular nas laterais da lente é maior, dificultando a adaptação e provocando sintomas de tontura e sensação de flutuação da visão durante movimentos da cabeça.

Por outro lado, suas áreas de visão útil são mais amplas, com maior campo de visão nítida, necessitando de menos movimentos da cabeça e dos olhos.



### Lentes progressivas "soft design" ou "desenho suave"

Estas lentes possuem áreas de visão mais estreitas e corredor longo. O astigmatismo irregular nas laterais da lente é menos pronunciado, o que facilita a adaptação. As distorções periféricas são mais suaves e as queixas de tontura ou flutuação visual são menores.

Por outro lado, o campo de visão nítida é mais estreito, limitando o tamanho das áreas de visão clara, requerendo mais movimentos da cabeça e dos olhos.



## Desconforto com as lentes progressivas

As principais causas de desconforto com as lentes progressivas são os erros na montagem das lentes.

- A distância vértice deve estar ao redor de 12 mm.
- O ângulo de inclinação pantoscópica deve estar entre 10 e 15°.
- Idealmente deve-se manter o desenho e a marca da lente que o paciente está habituado.
- Montagem muito alta afeta a visão de longe e montagem muito baixa afeta a visão de perto.
- Se houver descentração horizontal dos centros ópticos, haverá borramento visual para longe e perto por efeito prismático.

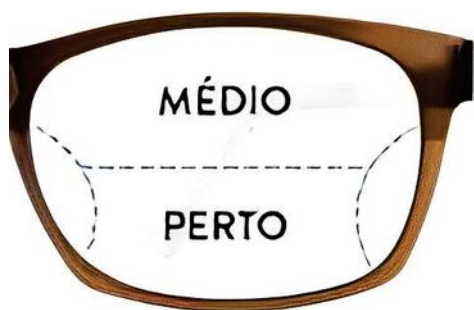
A lente multifocal limita a visão lateral e restringe a visão intermediária. Se a adição para perto for muito forte, o campo intermediário ficará mais estreito e a distância de trabalho será muito curta.

## Lentes semiprogressivas

As lentes semiprogressivas são lentes progressivas desprovidas de área de visão para longe. São também chamadas de lentes regressivas ou lentes profissionais.

Quando comparadas às progressivas, a área intermediária é 15 vezes mais ampla e a área de perto 3 vezes mais ampla.

São mais fáceis de adaptar, pois há menor aberração astigmática nas laterais.



## APRENDENDO COM QUESTÕES

### CBO 2014

#### Assinale a alternativa correta:

- A) A maior parte das lentes progressivas modernas apresenta desenho simétrico, ou seja, o desenho da lente da direita é igual ao desenho da lente da esquerda.
- B) O ângulo pantoscópico deve ser de 15-30° para evitar mudança no poder efetivo da lente progressiva.
- C) As lentes progressivas de desenho hard apresentam campo de visão maior, porém maior distorção quando comparadas às lentes de desenho soft.
- D) Os desenhos esféricos não se aplicam às lentes progressivas.

#### Gabarito - C

**Comentário:** Vamos comentar cada uma das alternativas:

A – Incorreta. As lentes progressivas modernas têm desenho complementar e não simétrico.

B – Incorreta. Estudaremos melhor a inclinação pantoscópica na parte de astigmatismo. Mas adiantamos que se trata da inclinação da lente no eixo de 180°, para evitar o astigmatismo de incidência oblíqua na posição de leitura. A inclinação pantoscópica nas lentes progressivas deve ser entre 10-15°.

C – Correta! As lentes de desenho hard apresentam maior campo de visão e corredor mais curto. No entanto, possuem maior distorção de imagem nas laterais, sendo sua adaptação mais difícil.

D – Incorreta. As lentes progressivas podem ter desenho esférico.

**CBO 2013**

**Em relação às lentes progressivas, é correto afirmar:**

- A) Devido ao avanço tecnológico na confecção das lentes, a altura da armação não influencia na adaptação do paciente.
- B) Nas áreas laterais do canal óptico ocorrem aberrações.
- C) São contraindicadas em pacientes jovens e pacientes com anisometropia maior que 1 dioptria esférica.
- D) O ângulo pantoscópico deve ser de aproximadamente 80°.

**Gabarito - B**

**Comentário:** A resposta correta era simples, mas vamos comentar as demais alternativas:

A – Incorreta. A altura da armação influenciará na correta centralização do centro óptico da lente, o qual deve coincidir com eixo visual para evitar efeitos prismáticos.

B – Correta e autoexplicativa.

C – Incorreta. Não há contraindicação de lentes progressivas em pacientes jovens que as necessitem. Anisometropias podem causar anisoforias pelo efeito prismático induzido quando se olha fora do centro óptico da lente. Anisoforia vertical de 1,5 DP ou mais pode causar sintomas. Geralmente, evita-se lentes progressivas em anisometropias maiores que 2D.

D – Incorreta. Como dissemos, a inclinação pantoscópica ideal é de 10-15°.

**CBO 2021**

**Paciente de 65 anos de idade, em uso de óculos bifocais de +1,50 DE no olho direito e +2,00 DE no olho esquerdo, com adição de +2,50 DE. Qual película deverá ser prescrita aos óculos bifocais para que se reduza ao máximo o salto de imagem?**

- A) Película com base inferior.
- B) Película com base superior.
- C) Película com base central.

- D) Película circular.

**Gabarito - B**

**Comentário:** Os pacientes hipermetropes com grau para longe inferior à adição, recebem a mesma prescrição de película bifocal dos míopes e emétopes, isto é, película de base prismática superior.

**CBO 2021**

**Um paciente de 55 anos com refração de -2,00 DE -1,00 DE 180° em ambos os olhos e adição de +2,50 DE vem ao consultório se queixando de seu novo multifocal. Refere que precisa abaixar os óculos para conseguir enxergar bem de longe. Você coloca a refração na armação de prova e obtém boa acuidade visual tanto para longe quanto para perto. Qual a principal hipótese para a insatisfação?**

- A) O corredor está curto.
- B) O centro óptico da lente está deslocada para baixo.
- C) A cruz de montagem da lente está deslocada para cima.
- D) Não há problema na confecção dos multifocais, ele deve aguardar o período de adaptação.

**Gabarito - C**

**Comentário:** O paciente queixa-se que a visão de longe está ruim e que necessita abaixar os óculos para enxergar bem. Neste caso, devemos suspeitar que a montagem foi feita em uma posição mais alta; ao abaixar os óculos, o paciente alinha a cruz de montagem e o eixo visual, melhorando a visão (**C correta!**).

A – Incorreta. Corredor curto causa distorções periféricas e astigmatismo irregular. É que ocorre nas lentes hard design.

B – Incorreta. Se o centro óptico estivesse deslocado para baixo, o paciente teria de levantar a lente para enxergar bem de longe.

D – Incorreta. Embora o paciente possa levar um tempo para se adaptar ao multifocal, a queixa dele é objetiva e reflete um problema de montagem da lente.

# Med-Review Educação Médica Refração, VSN e Lentes de Contato Refrativa

Belo Horizonte - MG: Med-Review Educação Médica, 2026

© 2026 Med-Review Educação Médica  
Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte dessa obra poderá ser reproduzida, armazenada em sistema de recuperação ou transmitida por qualquer meio - eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou outro - sem autorização prévia e por escrito do editor.

ISBN 978-65-84158-30-6

## **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

M488r Med-Review Educação Médica.  
Refração e VSN lentes de contato refrativa / Med-Review  
Educação Médica. – 1. ed. – Belo Horizonte, MG:  
Med-Review, 2026.  
il. color. ; 16 x 23 cm.

1. Refração ocular – Diagnóstico e correção. 2. Lentes de  
contato. 3. Cirurgia refrativa. 4. Oftalmologia. I. Título.

CDD 617.735

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**