



REFRAÇÃO ESFERO-CILÍNDRICA

PENSA

A melhor refração esférica apenas quantifica o erro refractivo esférico (miopia, hipermetropia ou presbiopia) – significa que não quantifica o Astigmatismo.

Lentes esféricas, apenas compensam erros refractivos esféricos - não compensarão astigmatismo. Se a pessoa tiver um astigmatismo significativo, não irá ver de uma forma nítida e confortável apenas com lentes esféricas.

Uma pessoa com um astigmatismo significativo necessita de uma compensação refractiva esfero-cilíndrica.

OBJECTIVO

Este módulo tem como objectivo ensinar-te a realizar uma refração subjectiva esfero-cilíndrica.

RESULTADO A OBTER

Após teres trabalhado neste modulo deverás ser capaz de:

- Explicar quando é necessário efectuar uma refração esfero-cilíndrica.
- Demonstrar o uso correcto dos cilindros cruzados.
- Demonstrar como se faz uma refração esfero-cilíndrica.

QUANTIFICANDO O ASTIGMATISMO

Refração Esfero-Cilíndrica:

Uma refração esfero-cilíndrica mede a quantidade de astigmatismo que uma pessoa tem e as lentes cilíndricas a prescrever.

Todas as refrações se iniciam com uma refração subjectiva esférica (RSE).



Após a RSE deves realizar uma refração esfero-cilíndrica se:

- A AV com o buraco estenopeico é superior à resultante da RSE
- OU**
- A AV da RSE é inferior a 6/9

Uma pessoa com astigmatismo necessita de uma lente cilíndrica (ou esfero-cilíndrica) que:

- Tenha a potência correcta do cilindro, e
- seja colocada na orientação correcta à frente do olho (o eixo do cilindro deve ser colocado no ângulo correco).

A refração esfero-cilíndrica encontra a potência e orientação correctas do cilindro, e desta forma a pessoa com astigmatismo poderá ver nítido e de uma forma confortável.

Cilindro Cruzado:

Um cilindro cruzado é um utensílio que é utilizado na refração esfero-cilíndrica. Pode ser também designado por Cilindro Cruzado de Jackson (CCJ).

Todos os cilindros cruzados têm dois eixos: um eixo positivo e outro negativo. Estão disponíveis em várias potências, mas os mais usados são os de ± 0.50 D.

Um cilindro cruzado, tal como uma lente de teste, tem um braço, o qual se encontra a 45° dos eixos. Existem umas pequenas marcas na lente dos cilindros cruzados, que representam os eixos dos cilindros. Estas marcas informam-nos da potência dos cilindros cruzados e onde estão os eixos. Os eixos dos cilindros normalmente aparecem em duas cores: vermelho/laranja para o cilindro negativo e branco/preto para o cilindro positivo.

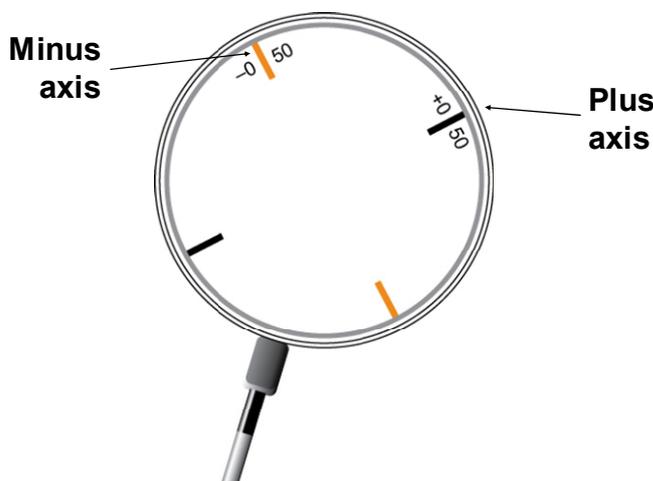


Figura 1: Cilindro cruzado de ± 0.50 D

Mantendo a Esfera Equivalente:	<p>Manter a esfera equivalente é importante durante a refração esfero-cilíndrica, porque ajuda a controlar a acomodação.</p> <p><i>Sempre que alterarmos o cilindro no óculo de prova em -0.50 DC, deveremos alterar a potência esférica em 0.25 D:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se adicionares -0.50 DC no óculo de prova, deves compensar esta alteração adicionando +0.25 D na potência esférica. • Se removeres -0.50 DC do óculo de prova, deves compensar esta alteração removendo +0.25 D na potência esférica <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p>Potência cilíndrica = $\frac{1}{2}$ x Potência Esférica</p> </div> <p>Quando manténs a esfera equivalente estás a assegurar que a RSE, globalmente, não sofre alterações e a acomodação mantém-se relaxada.</p>
---------------------------------------	--

MÉTODO

	<p>Normalmente, a refração esfero-cilíndrica é considerada pelos estudantes como sendo a parte mais difícil e confusa de um exame aos olhos</p> <p>A exactidão da refração esfero-cilíndrica depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uma boa técnica de refração esfero-cilíndrica • das instruções que são dadas à pessoa.
--	--

Existem três partes na refração esfero-cilíndrica:

- Procura do Astigmatismo
- Determinar o eixo do cilindro
- Determinar a potência cilíndrica.

Tal como na RSE, a melhor forma de aprenderes como fazer a refração esfero-cilíndrica é fazê-la tu próprio, o maior número de vezes possível. Com a prática tronar-se-à rápida e exacta. Neste módulo, vamos mostrar-te como fazer uma refração esfero-cilíndrica:

- Instruções passo-a-passo com exemplos
- Esquemas (em sumário).

Após trabalhares nisto, estarás preparado para realizar a tua primeira refração esfero-cilíndrica.

Antes e Depois:	<ul style="list-style-type: none"> • Coloca a potência esférica resultante da RSE nos suportes posteriores do óculo de prova. • Oclui o olho esquerdo (recorda que começamos sempre pelo olho direito).
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Diz à pessoa que olhe para os óptotipos ao longe: <ul style="list-style-type: none"> - Um círculo ou uma letra em forma de O (com um tamanho de 6/12) é o melhor → Tu próprio podes fazer o círculo. (assegura-te que o círculo é absolutamente redondo e que a linha tem sempre a mesma espessura). - Se não tiveres um O, podes pedir à pessoa para olhar para uma letra na carta de optotipos colocada ao longe. Elege uma letra que tenha duas ou três linhas largas na linha mais pequena que a pessoa consegue ver. <ul style="list-style-type: none"> • Segura o cilindro cruzado e diz à pessoa: <p><i>“Vou mostrar-lhe duas imagens daquele círculo (ou letra). Nenhuma é perfeita, mas comparando as duas, diga-me qual a melhor: primeira ou segunda”.</i></p> <p><i>“Poderá responder-me também que parecem iguais.”</i></p>
--	---

INSTRUÇÕES PASSO-A-PASSO

<p>Encontrar o Astigmatismo:</p>	<p>Esta parte da refração tem como objectivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificar se a pessoa tem astigmatismo, e se... • encontrar a localização aproximada do eixo. <p>Passo 1: Coloca o cilindro (cil cruzado) cruzado à frente do olho direito. Roda o cil cruzado de forma a que o eixo negativo fique a 180° (na horizontal). Esta é a posição 1 do cil cruzado.</p> <p>Passo 2: Pergunta à pessoa: <i>“O círculo (ou a letra) fica melhor na posição número 1? Ou ...”</i> Agora, roda o cil cruzado de forma a que a pessoa está a ver através do outro lado da lente. Neste momento, o cilindro negativo do cil cruzado estará a 90° (vertical). Esta é a posição 2 do cil cruzado.</p> <p>Termina a tua questão: <i>“....ou na posição número 2? Ou parecem iguais?”</i></p>
---	---

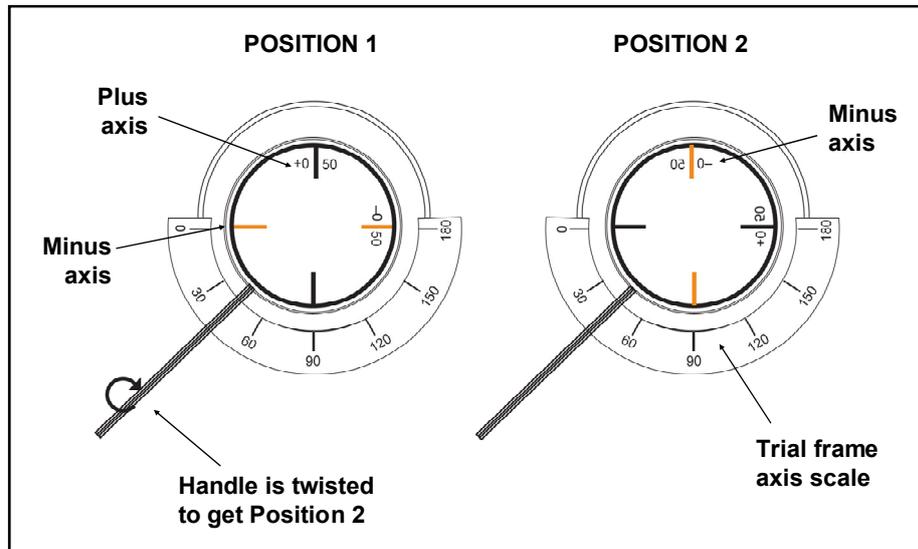


Figura 2: Procura de astigmatismo a 90° e 180°.

Se o círculo (ou letra) pareceu ficar melhor na posição 1 ou 2:

- Coloca uma lente de -0.50 DC no óculo de prova com o eixo na mesma direcção do eixo negativo em que a pessoa via melhor:
Se a posição 1 foi a melhor, coloca o eixo do cilindro de -0.50 D a 180° ou
Se a posição 2 foi a melhor, coloca o eixo do cilindro de -0.50 D a 90°
- Agora segue para encontrar o **eixo do cilindro**.

Se o círculo (ou letra) pareceu ficar igual na posição 1 e 2:

- Segue para o passo 3

Passo 3:

Roda o cil cruzado ficando o eixo negativo do cil cruzado a 45°. Esta é a posição 1.

Pergunta à pessoa: **“Vê melhor na posição 1? Ou...”**

Agora, roda a lente de forma a que a pessoa fique a ver através do outro lado da lente. Neste momento, o eixo negativo do cil cruzado estará a 135°. Esta é a posição 2 do cil cruzado.

Termina a tua questão: **“...na posição 2? Ou parece-lhe igual?”**

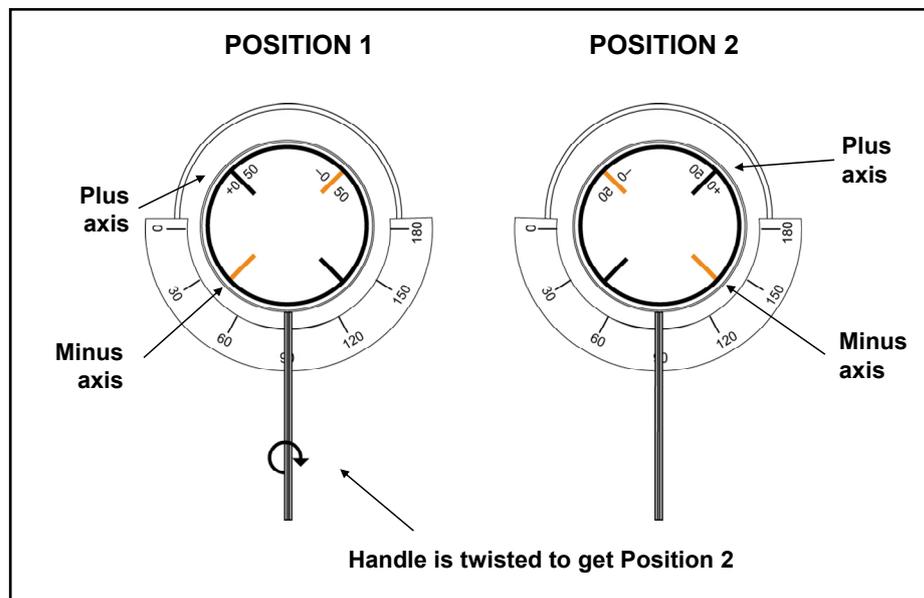


Figura 3: Procura do astigmatismo 45° e 135°.

Passo 4:

Se o círculo (ou letra) pareceu melhor na posição 1 ou 2:

- Coloca uma lente de -0.50 DC no óculo de prova com o eixo na mesma direcção do eixo negativo em que a pessoa via melhor:
Se a posição 1 foi a melhor, coloca o eixo do cilindro de -0.50 DC a 45° ou
Se a posição 2 foi a melhor, coloca o eixo do cilindro de -0.50 DC a 135°
- Segue agora para **Encontrar o eixo do Cilindro**.

Se o círculo (ou a letra) agora parecem iguais na posição 1 e 2, e se a AV do RSE é boa:

- A pessoa provavelmente não tem astigmatismo
- Podes prescrever o resultado da RSE

Se o círculo (ou a letra) agora parecem iguais na posição 1 e 2, e se a AV do RSE é pobre:

- Pega numa lente de -0.50 DC e coloca-a com o eixo a 180°
- Segue para **Encontrar o Eixo do Cilindro**.

Exemplo:

Passo 1: Segura o cil cruzado à frente do olho direito da pessoa.

Passo 2:

- Mostra-lhe a posição 1 (eixo negativo a 180°) e a posição 2 (eixo negativo a 90°).
- A pessoa diz que a número 1 e 2 são iguais.

Passo 3:

- Roda o cil cruzado e mostra à pessoa a nova posição 1 (eixo negativo a 45°) e a posição 2 (eixo negativo a 135°).
- A pessoa diz que a posição 1 é melhor.

Passo 4:

- Olha para a orientação do eixo negativo na posição 1.
- Tu verificas que as linhas vermelhas (eixo negativo)

Encontrando o Eixo Do Cilindro:

estão a 45°, então ficas a saber que o eixo do astigmatismo da pessoa fica próximo dos 45°.

- Coloca uma lente de -0.50 DC no óculo de prova com o eixo a 45°.

Após teres encontrado aproximadamente o eixo do astigmatismo da pessoa, precisas de determinar a sua posição exacta.

Passo 1:
Olha para o eixo da lente de -0.50 DC que colocas-te no óculo de prova.

Segura o cil cruzado paralelo (com o braço a mesma direcção das linhas vermelhas) ao eixo da lente de -0.50 DC que está no óculo de prova.

Passo 2:
Pergunta à pessoa: **“O círculo (ou a letra) fica melhor na posição número 1? Ou ...”**
Agora, roda o cil cruzado de forma a que a pessoa está a ver através do outro lado da lente..

Termina a tua questão: **“....com o número 2? Ou parecem iguais?”**

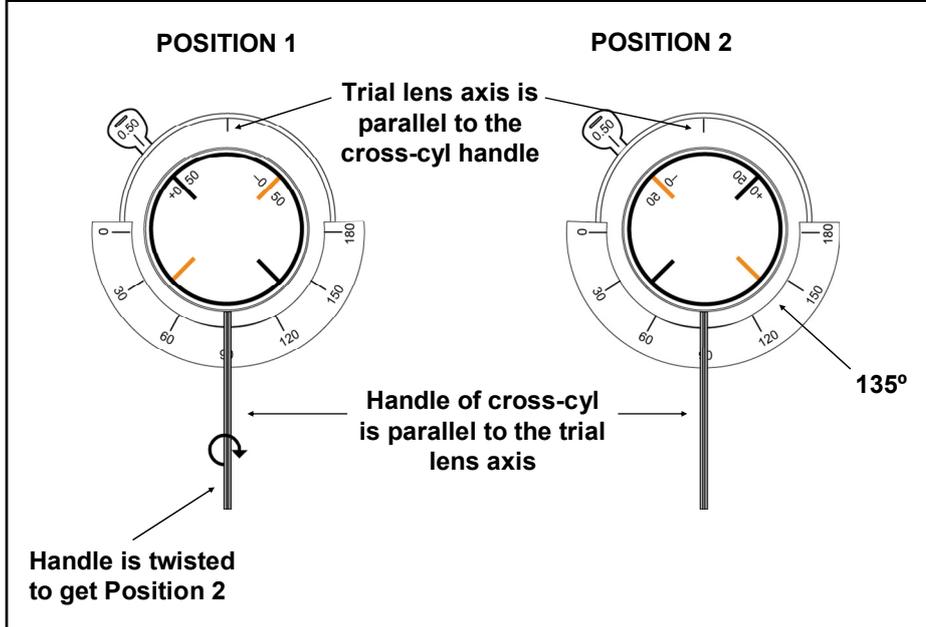


Figura 4: Encontrando o eixo do cilindro de uma pessoa com astigmatismo.

Passo 3:
Se o círculo (ou a letra) pareceu melhor na posição 1 ou 2:

→ Roda o cilindro da lente de teste no óculo de prova para o lado em que estava o cilindro negativo no cil cruzado, na posição que via melhor.

Coloca agora o cil cruzado com o braço paralelo ao novo eixo da lente no óculo de prova.
Segue para o passo 4.



Quando estamos a “afinar” o eixo do cilindro devemos sempre colocar o braço do cil cruzado paralelo (em linha com) com o eixo do cilindro da lente no óculo de prova.

Se o círculo (ou a letra) agora parecem iguais na posição 1 e 2:
 → o eixo do cilindro da lente de teste no óculo de prova está correcto
 → encontramos o eixo do astigmatismo da pessoa
 → vai para **Encontrando a Potência do Cilindro**.

Passo 4:

Repete os passos 2 e 3 até que a pessoa te diga que o círculo ou a letra pare ce igual com um número ou com o outro.

Example:

Passo 1: A pessoa diz que vê melhor o círculo (ou a letra) com o número 1.

Passo 2: Roda a lente no óculo de prova na direcção do eixo negativo do cil cruzado (quando cil cruzado está na posição 1). Roda o braço do cil cruzado de forma a que fique paralelo com o novo eixo da lente de teste.

Passo 3: Mostra novamente à pessoa a posição 1 e 2.

A pessoa diz-te que a posição 2 é melhor.

- Roda o eixo do cilindro da lente que está no óculo de prova na mesma direcção do eixo negativo do cil cruzado (quando este está na posição 2).
- Coloca o braço do cilindro cruzado paralelo com o eixo da lente no óculo de prova.

Passo 4: Mostra novamente à pessoa a posição 1 e 2.

- A pessoa diz que a visão é igual nas duas posições.
- Isto significa que o eixo da lente de teste colocada no óculo de prova está correcto.

→ **Tu sabes a correcta localização do eixo do astigmatismo da pessoa.**

Podes poupar tempo (e esforço) usando a técnica lógica do “quebra-cabeças”.



Pensa num jogo “quebra-cabeças”, em que o objectivo é adivinhar um número, e que estás a jogar com um amigo

Exemplo:

Tu pensas no número 90 → o teu amigo diz-te que é um número inferior
 Tu pensas no número 45 → o teu amigo diz-te que é um número superior
 Tu pensas no número 65 → o teu amigo diz-te que é um número inferior
 Tu pensas no número 55 → o teu amigo diz-te que o número está correcto!

Nota que cada vez que tentas adivinhar o número, escolhes um que é metade de dois que tu já conheces? Esta é a forma mais eficiente (rápida) para adivinhar o número.

**“Quebra-Cabeças”
na Refracção
Esfero-Cilindrica**



Quando usas a técnica “quebra-cabeças” para encontrar o eixo exacto do cilindro, usas um método similar.

Exemplo: Procuras o astigmatismo e pensas que está aproximadamente a 90°
→ coloca um cilindro de -0.50 DC a 90 no óculo de prova.

Segura o cil cruzado a 90° (paralelo com o eixo da lente de teste no óculo de prova)
→ Os dois eixos do cil cruzado estão agora a 45° e 135°
→ Tu vais mostrar as duas opções novamente.

A pessoa diz-te que o círculo (ou a letra) parece melhor com “a número1” (quando o cil cruzado tem o eixo negative a 45°)
→ agora colocas a lente de teste com o eixo a 65° (fica a meio entre 90° e 45°).

Colocas, de novo, o braço do cilindro cruzado paralelo com o eixo da lente de teste (65°)
→ Os eixos dos cilindros cruzados estão agora a 20° e 110°
→ Tu vais mostrar as duas opções novamente.

A pessoa diz-te que o círculo (ou a letra) parece melhor com “a número1” (quando o cil cruzado tem o eixo negative a 20°)
→ agora, rodas o eixo da lente de teste em direcção aos 20°, mas escolhes um número entre 45° e 65° (do antes, tu sabes que o número será superior a 45°, então não vais rodar o eixo do cilindro da lente de teste até aos 20° - apenas rodas nessa direcção).
→ roda o eixo do cilindro até 55° (isto é metade entre 45° e 65°)

Neste momento, colocas o braço do cil cruzado a 55° (paralelo com o novo eixo da lente de teste de -0.50 DC)
→ Os eixos dos cilindros cruzados estão agora a 10° e 100°
→ Tu vais mostrar as duas opções novamente..

A pessoa diz que a visão é igual nas duas posições
→ eixo da lente de teste colocada no óculo de prova está correcto.
→ **O eixo do astigmatismo da pessoa é a 55°.**

Encontrando a Potência Do Cilindro:

Uma vez encontrado o eixo exacto do astigmatismo da pessoa, precisas de determinar a potência correcta do cilindro.

Passo 1:

Têm em conta o eixo do cilindro da lente de teste no óculo de prova.
Segura os cilindros cruzados de forma a que o cilindro negativo fique paralelo ao eixo do cilindro da lente de teste (ao longo da mesma linha).

Passo 2:

Pergunta à pessoa: **“O círculo (ou a letra) fica melhor na posição número 1? Ou ...”**
Neste momento, roda o cil cruzado de forma a que a pessoa veja através do outro lado da lente.

Termina a tua questão: **“...ou na posição número 2? Ou parecem iguais?”**

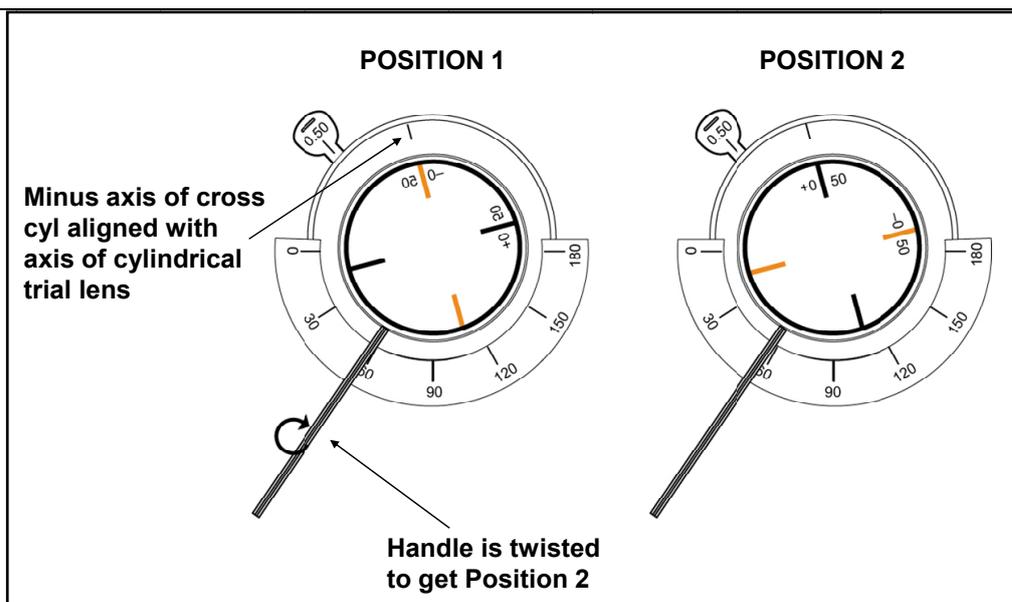


Figura 6: Encontrando a potência do astigmatismo da pessoa.

Passo 3:

Se o círculo (ou letra) parece melhor na posição 1 (cilindro negativo do cil cruzado paralelo com eixo da lente de teste):

- remove a lente cilíndrica de teste do óculo de prova e substitua por uma lente cilíndrica com mais -0.25 DC (mais cilindro negativo).
- assegura-te que manténs inalterado o eixo do cilindro da lente de teste no óculo de prova!
- Repete os passos 1 e 2 até que a pessoa te diga que o círculo (ou a letra) parecem iguais com o número 1 e 2 – neste momento terás encontrado a potência do astigmatismo da pessoa.



RECORDA!

Sempre que adicionares -0.50 DC no cilindro da lente de teste, deves manter a equivalente esférica, adicionando $+0.25$ D na potência esférica.

Isto é extremamente importante!

Se não fizeres isto, não controlas a acomodação!

Se o círculo (ou letra) pareceu melhor na posição 2 (com o cilindro positivo dos cil cruzados paralelo ao eixo do cilindro da lente de teste):

- remove a lente de teste no óculo de prova e substitui-a por uma com menos 0.25 D de potência (menor cilindro negativo).
- assegura-te que manténs o eixo do cilindro inalterado no óculo de prova.
- repete os Passos 1 e 2 até que a pessoa te diga que o círculo (ou a letra) pareçam iguais com o número um e com o número dois – terás determinado a potência do astigmatismo da pessoa.

Se o círculo (ou letra) pareceu igual na posição 1 e 2:

- A potência da lente cilíndrica está correcta.

- Tu conheces a potência do astigmatismo da pessoa (potência cilíndrica)
- Vai para o Passo 4.

Se a potência cilíndrica preferida na lente de prova foi no sentido de diminuir a potência negativa (diminuir 0.25 D) e de seguida no sentido de a aumentar (aumentar - 0.25 DC):

- Isto significa que a potência requerida provavelmente fica entre as potências das duas lentes de teste.
- Elegemos a menos negativa (menor potência negativa) como potência final do cilindro.



Verifica sempre a AV. Deverás aumentar a potência cilíndrica, apenas se existir uma melhoria na AV.

Passo 4:

Passa o oclisor do olho esquerdo para o olho direito e repete a refração esfero-cilíndrica para o OE.

Passo 5:

Segue para o Teste + 1 e para o Balanço Binocular.



RECORDA!

Sempre que adicionares -0.50 D no cilindro da lente de teste, debes manter a equivalente esfera, adicionando +0.25 D na potência esférica.

**Isto é extremamente importante!
Se não fizeres isto, não controlas a acomodação!**

Exemplo 1:

O óculo de prova tem duas lentes à frente do olho: +1.00 D e -0.50 DC.
O outro olho está ocluído.

Aumentas a potência do cilindro na lente de teste, - 0.25 DC, duas vezes:

- primeiro alteras a potência do cilindro da lente de teste de -0.50 DC para - 0.75 DC.
- depois passas a potência cilíndrica da lente de teste de -0.75 DC para -1.00 DC.

Terás incrementado um total de -0.50 DC no óculo de prova, então deverás incrementar +0.25 D na potência esférica (para manter a esfera equivalente).

Tu:

- primeiro colocas +1.25 D na parte de trás do óculo de prova e
- depois removes a lente de teste com +1.00 D.

Exemplo 2:

O óculo de prova tem duas lentes à frente do olho: -1.00 D e -0.50 DC.
O outro olho está ocluído.

Aumentas a potência do cilindro na lente de teste, - 0.25 DC, duas vezes:

- primeiro alteras a potência do cilindro da lente de teste para - 0.75 DC.
- depois passas a potência cilíndrica da lente de teste para -1.00 DC.

Terás incrementado um total de -0.50 DC no óculo de prova, então deverás incrementar $+0.25$ D na potência esférica (para manter a esfera equivalente).

Tu:

- primeiro removes a lente de teste de -1.00 D e,
- depois colocas a lente de teste com -0.75 D na parte de trás do óculo de prova.

**RECORDA:**

Adicionando $+0.25$ D a potência esférica é o mesmo que:

- aumentando a potência positiva em 0.25 D
(Exemplo 1: $+1.00$ D passa para $+1.25$ D)
- Diminuindo a potência negativa em 0.25 D
(Exemplo 2: -1.00 D passa para -0.75 D)

Exemplo 1:

O óculo de prova tem duas lentes à frente do olho: $+1.00$ D e -1.00 DC. O outro olho está ocluído.

Diminuis a potência do cilindro na lente de teste, -0.25 DC, duas vezes:
→ primeiro alteras a potência do cilindro da lente de teste de -1.00 DC para -0.75 DC.
→ depois passas a potência cilíndrica da lente de teste de -0.75 DC para -0.50 DC.

Terás removido um total de -0.50 DC no óculo de prova, então deverás remover $+0.25$ D na potência esférica (para manter a esfera equivalente).

Tu:

- primeiro colocas $+0.75$ D na parte de trás do óculo de prova e
- depois removes a lente de teste com $+1.00$ D.

Exemplo 2:

O óculo de prova tem duas lentes à frente do olho: -1.00 D e -1.00 DC. O outro olho está ocluído.

Diminuis a potência do cilindro na lente de teste, -0.25 DC, duas vezes:
→ primeiro alteras a potência do cilindro da lente de teste para -0.75 DC.
→ depois passas a potência cilíndrica da lente de teste para -0.50 DC.

Terás removido um total de -0.50 DC no óculo de prova, então deverás remover $+0.25$ D na potência esférica .

Tu:

- primeiro removes a lente de teste de -1.00 D e,
- depois colocas a lente de teste com -1.25 D na parte de trás do óculo de prova.



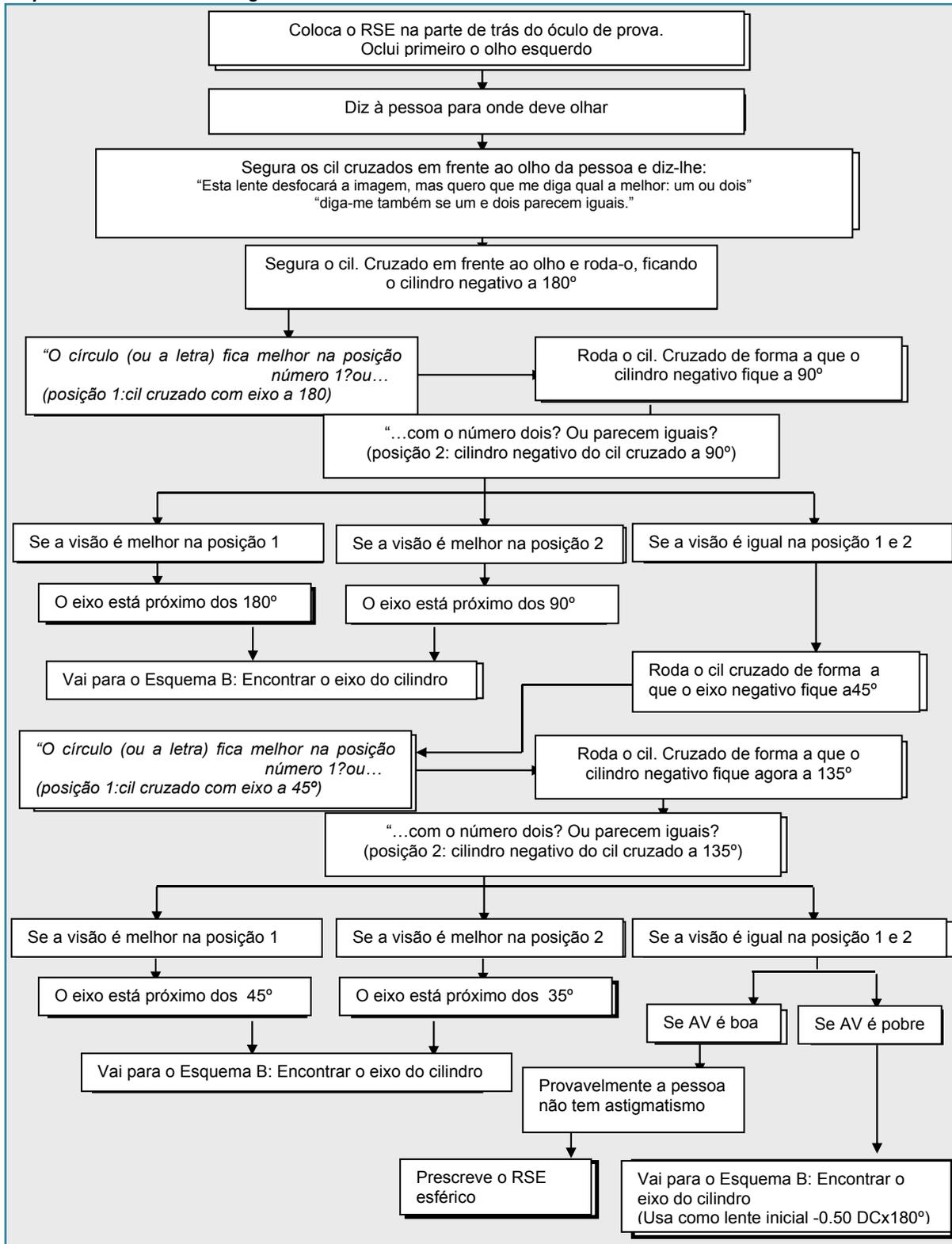
Recorda:

Remover +0.25 D da potência cilíndrica é o mesmo que:

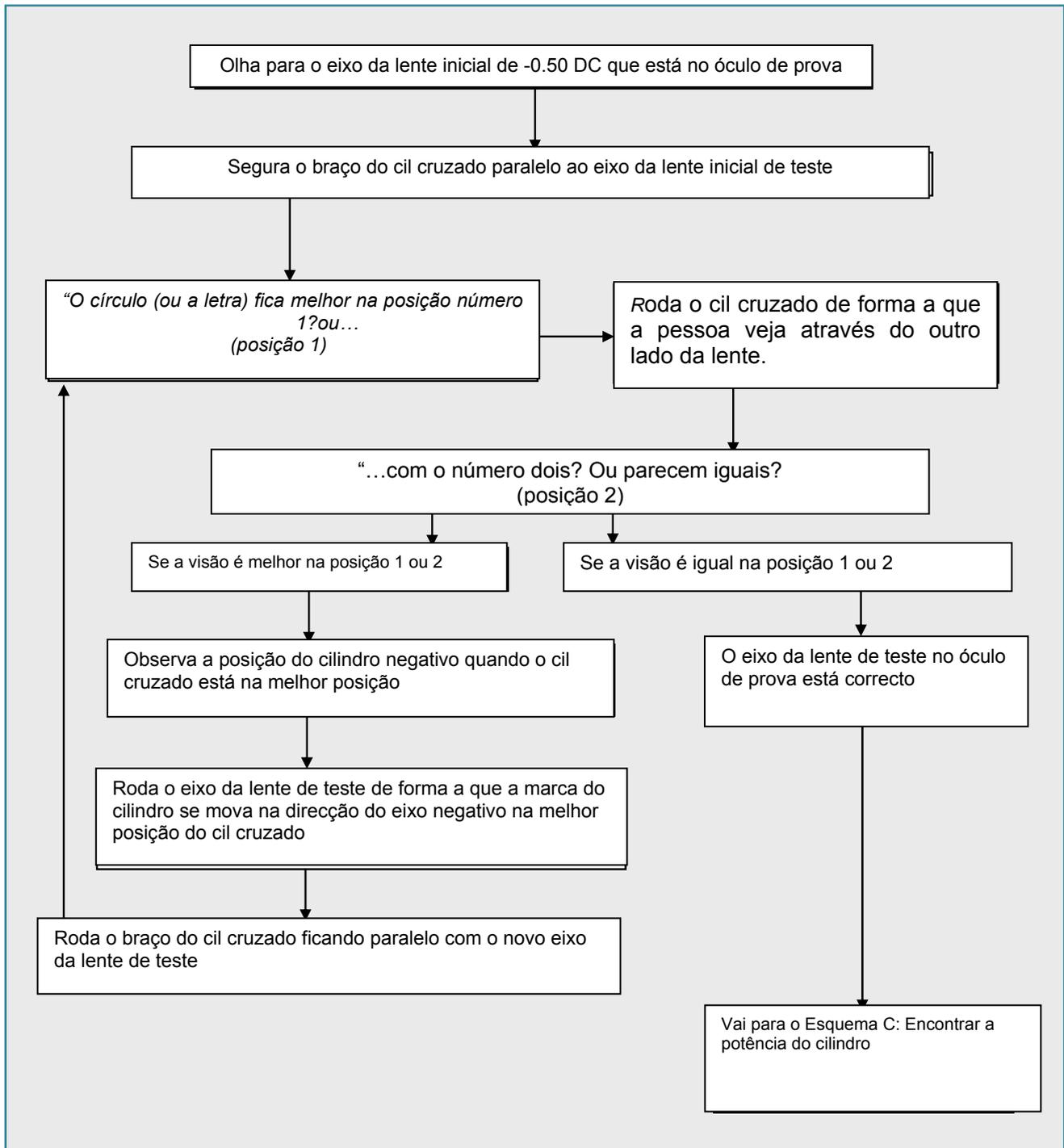
- **Diminuindo a potência positiva em 0.25 D**
(Exemplo 1: +1.00 D para +0.75 D)
- **Diminuindo a potência em 0.25 D**
(Exemplo 2: -1.00 D para -1.25 D)

SUMÁRIO – MÉTODO – REFRAÇÃO ESFERO-CILÍNDRICA

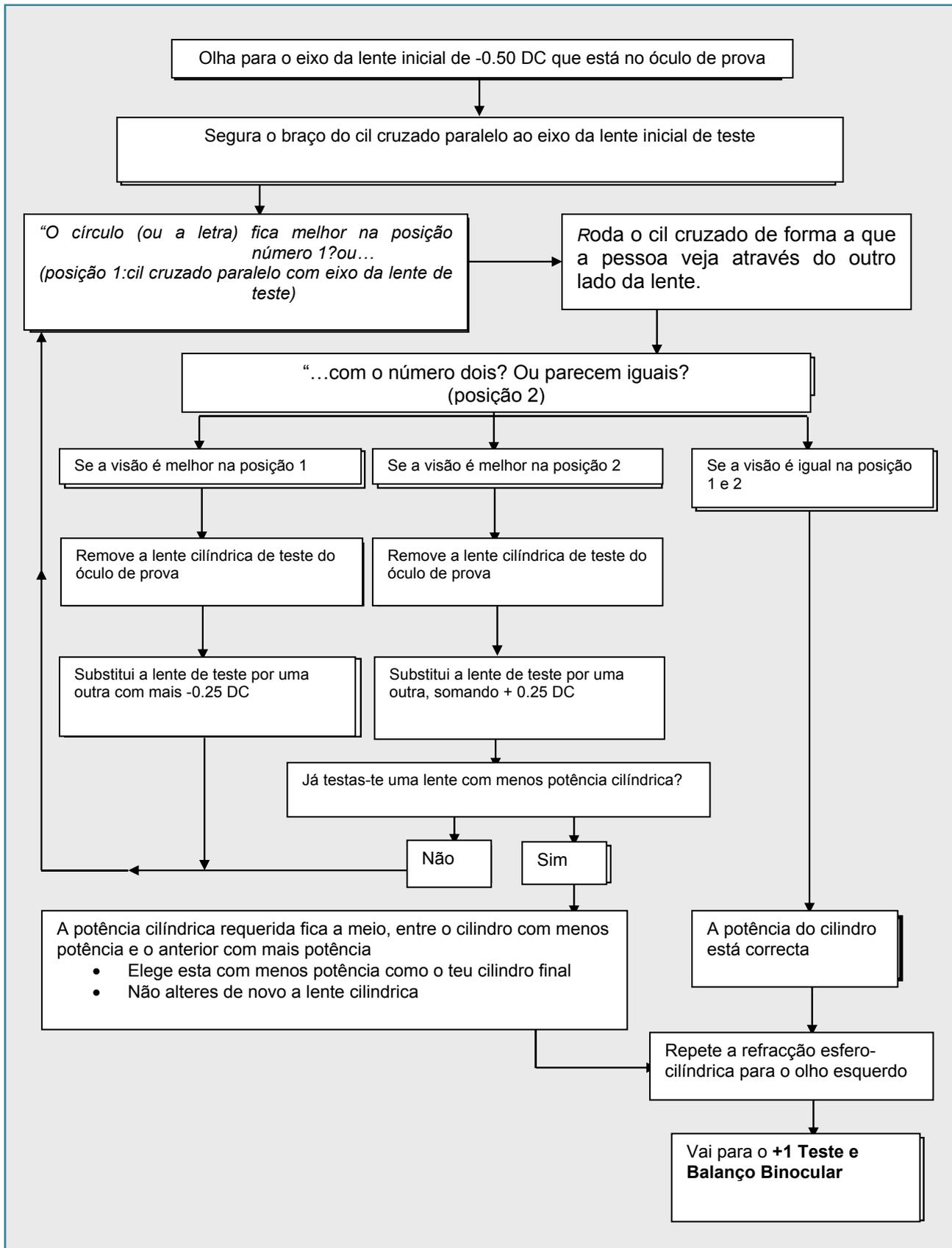
Esquema A: Procura do Astigmatismo



Esquema B: Encontrando o Eixo do Cilindro



Esquema C: Encontrando a Potência do Cilindro



TESTA OS TEUS CONHECIMENTOS

1. Como decides se é necessário realizar uma refração esfero-cilindrica após teres realizado a melhor refração esférica?

2. O que “mede” a refração esfero-cilindrica?

3. Porque razão é preferível usar um optotipo em forma de \bigcirc realizamos o teste dos cil cruzados? *(Ajuda: Pensa como o astigmatismo distorce a visão das pessoas.)*

4. Porque é útil o “quebra-cabeças?

5. Se colocares uma lente de -0.50 DC no óculo de prova, quanto deverás alterar a esfera?

6. Se removeres uma lente de teste de -1.00 DC do óculo de prova, em quanto deverás alterar a esfera?

7. Porque deves alterar a esfera em 0.25 D quando alteras o valor do cilindro em 0.50 DC? (i.e. porque razão é importante manteres a esfera equivalente?)
