

CURSO DE EXCELÊNCIA DO ATENDIMENTO



**NOVO MILÊNIO**

Apostila 8

**MATERIAIS DE TRATAMENTO  
PARA LENTES**



**OPTISOL**  
INDÚSTRIA ÓTICA

# MATERIAIS DE TRATAMENTO PAR A LENTE

## Índice

Introdução .....	02
O que é Marketing .....	03
Do Cliente .....	03
Mas, afinal o que é Marketing .....	03
No papel do vendedor na Óptica: Orientador .....	04
Códigos de apresentação pessoal .....	05
Reconhecendo os Clientes: Qual é mesmo o estilo dele? .....	06
Só bons profissionais de óptica podem mudar isso .....	06
Existem sete estilos diferentes de se vestir. Agora, vamos conhecê-los .....	06
E a estética .....	07
Meu rosto é oval ou redondo .....	07
Regra máxima .....	07
Evite sobreposição de formas! .....	07
Rosto oval .....	08
Rosto triangular .....	08
Rosto redondo .....	08
Rosto quadrado .....	08



## **José Manuel Luís**

Coordenador Técnico da Carl Zeiss Vision Brasil.

Ingressou na empresa em agosto de 1992 na produção de moldes e laboratório de surfacagem de lentes.

Posteriormente trabalhou no Marketing, cuidando da área técnica e também desenvolvimento de materiais de marketing.

Passou a Instrutor Técnico em março de 1998, e a Coordenador Técnico em agosto de 2004, coordenando as áreas de treinamento e desenvolvimento de equipes de divulgação da própria empresa e clientes.

Formado em Optometria pela Universidade Estácio de Sá em julho de 2004

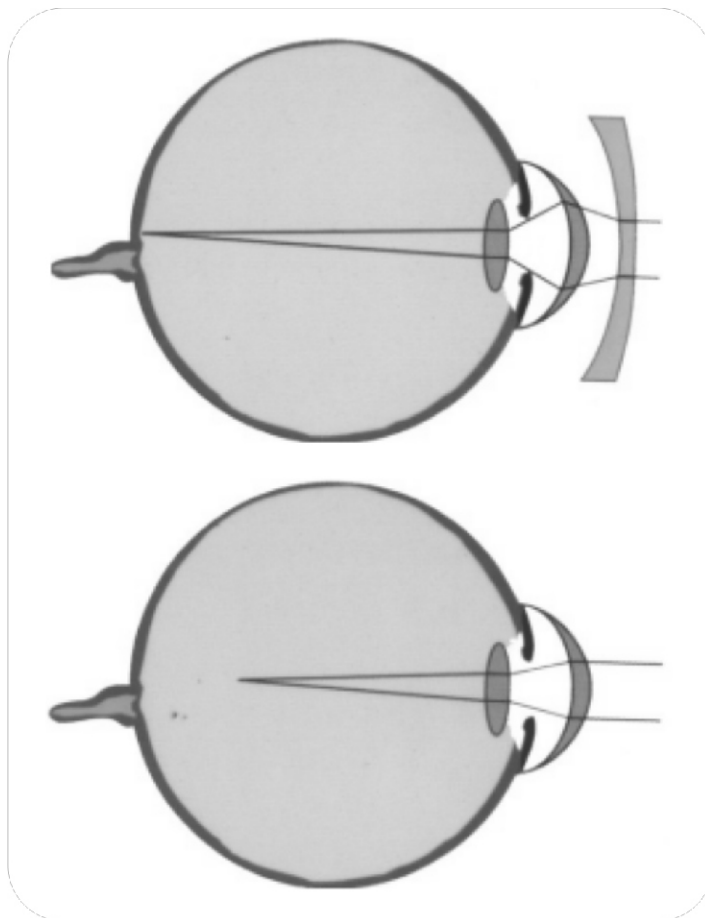
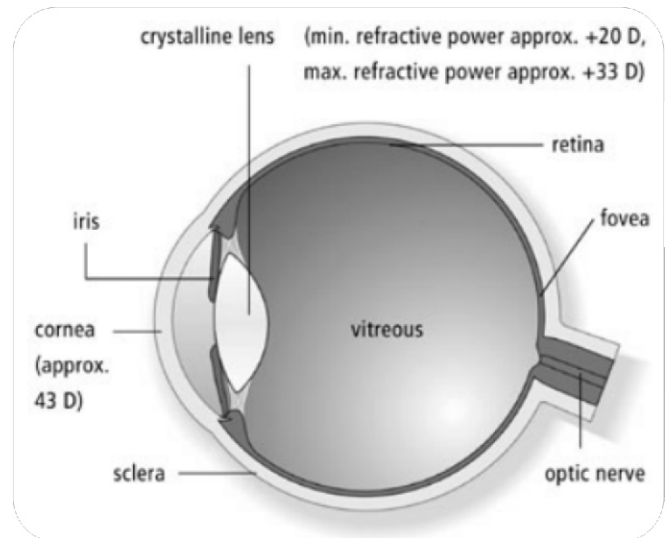
## Anatomia do Olho e Defeitos de Refração

### Breve Resumo

É importante conhecer a anatomia básica do olho e o funcionamento de algumas de suas estruturas para compreender os defeitos de refração ou ametropias.

Na figura podemos observar córnea, cristalino, íris, retina e nervo ótico. As duas primeiras funcionam como lentes que focalizam a imagem sobre a retina. A íris regula a quantidade de luz que entra no olho - com pouca luz ela se dilata e com muita luz ela se contrai. A retina é responsável por transformar a luz recebida em impulsos elétricos e químicos que serão enviados ao cérebro através do nervo ótico. No cérebro, estes sinais serão interpretados, formando a imagem.

Normalmente os defeitos de refração são de origem física, embora esta também possa ser patológica. Nas causas de origem física, uma das estruturas é diferente do normal ou o comprimento do olho é maior ou menor. Veremos a seguir como se processa a visão nas ametropias e como corrigi-las.



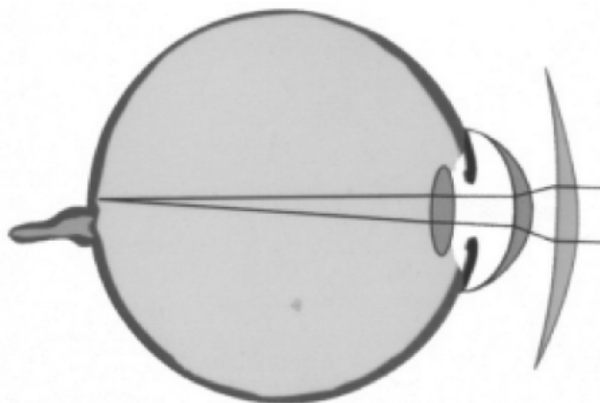
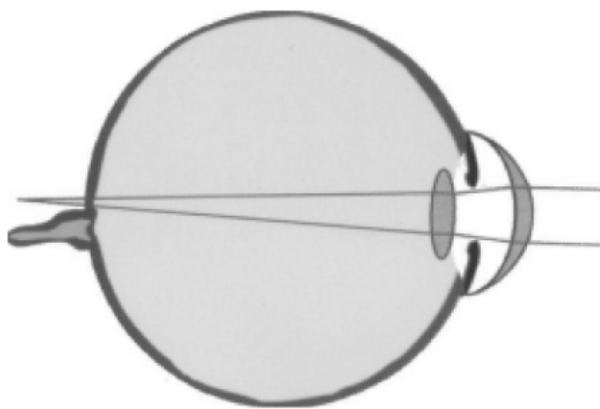
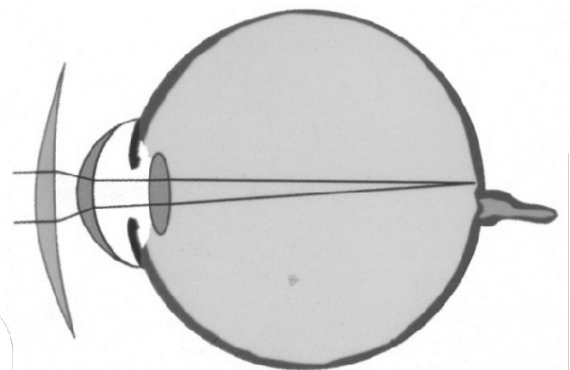
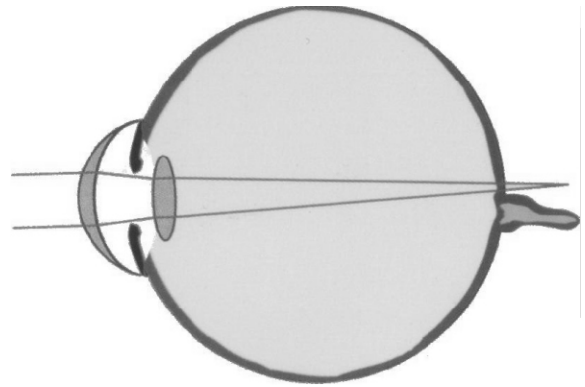
### Miopia

Na miopia, a imagem forma-se antes da retina, normalmente devido à maior curvatura da córnea ou maior comprimento do olho. O míope enxerga mal ao longe, mas sua acomodação permite enxergar de perto. franzir os olhos para enxergar ao longe ou aproximar muito os objetos podem ser sintomas de miopia.

A miopia corrige-se com lentes negativas, também chamadas de divergentes ou côncavas. Estas lentes são finas no centro e espessas nas bordas. Ao atravessá-las a luz diverge, fazendo com que o ângulo de entrada no olho seja maior que o normal.

### Hipermetropia

Na hipermetropia, a imagem forma-se após a retina, geralmente devido à curvatura mais plana da córnea ou ao menor comprimento do olho. O hipermetrope enxerga mal ao longe, e necessita do esforço de acomodação para fazê-lo. Fadiga ocular e dores de cabeça devido ao esforço de acomodação podem ser sinais de hipermetropia. A hipermetropia corrige-se com lentes positivas, também chamadas de convergentes ou convexas. Estas lentes são espessas no centro e finas nas bordas. Ao atravessá-las a luz converge, fazendo com que o ângulo de entrada no olho seja menor que o normal..



### Astigmatismo

No **astigmatismo**, um ou mais eixos visuais não se focalizam sobre a retina, geralmente devido à córnea ser mais ovalada que o normal

O astigmata tem visão desfocada ao longe e perto, sem percepção nítida dos contrastes entre linhas horizontais, verticais e oblíquas e confunde símbolos próximos como o H, N e M ou ainda 8 e 0. É também comum a dificuldade para seguir uma linha de texto. Normalmente também possui bastante sensibilidade à luz, especialmente quando seu grau é forte.

Combinado com miopia ou hipermetropia pode provocar fadiga ocular e dor de cabeça. A correção do astigmatismo é feita com lentes cilíndricas, que possuem três curvas distintas, duas delas na mesma superfície, geralmente a posterior.

## Presbiopia

A **presbiopia**, conhecida popularmente como "vista cansada", caracteriza-se por dificuldade para enxergar ao perto, especialmente na leitura, e acontece devido à perda da capacidade de acomodação do cristalino.

O que é a perda da capacidade de acomodação do cristalino? Esta estrutura do olho pode alterar sua forma para aumentar o poder de focalização aumento de grau. Este aumento no poder de focalização é usado quando a pessoa necessita enxergar de perto, especialmente na leitura e necessita ser compensado quando começa a diminuir, devido ao envelhecimento do indivíduo. Surge então a necessidade de óculos de leitura ou do uso de progressivos ou bifocais quando a pessoa já tem alguma ametropia anterior.

A presbiopia é compensada com potência (dioptria, grau) positiva. Vejamos alguns exemplos:

1)Usuário míope com correção -2.00D para longe, necessidade para correção da presbiopia +1.50 Add.

Longe -2.00D

Perto -0.50D

2)Usuário hipermetrope com correção +1.50D para longe, necessidade para correção da presbiopia +2.00 Add.

Longe +1.50D

Perto +3.50D

3)Usuário astigmata com correção 0.00 -1.50 x 180° para longe, necessidade para correção da presbiopia +2.00 Add.

Longe +0.00 -1.50 x 180°

Perto +2.00 -1.50 x 180°

4)Usuário emétrepe sem necessidade de correção para longe, necessidade para correção da presbiopia +1.75 Add.

Longe +0.00

Perto +1.75D

## Materiais para lentes

### Características e indicações

Podemos dividir as características dos materiais em três categorias - Físicas, Mecânicas e Químicas.

Para o estudo básico de lentes oftálmicas interessam principalmente as seguintes características:

**Físicas**- Índice de Refração, Dispersão Cromática (valor Abbe), Transmissão e Reflexão da Luz e Proteção UV;

**Mecânicas**- Resistência a Impactos e Peso (ou Densidade)

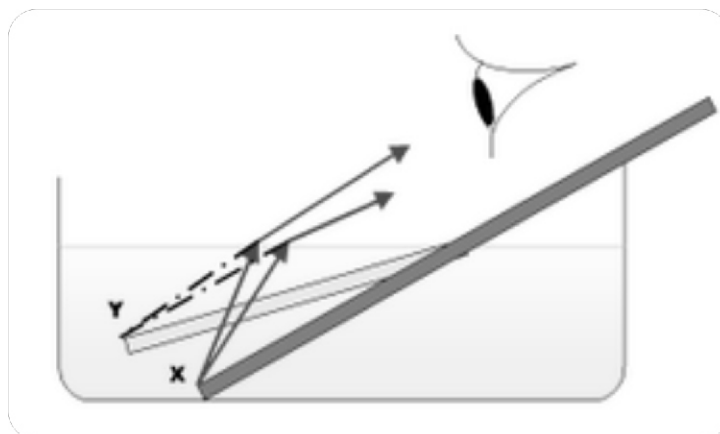
## Materiais para lentes

### Índice de Refração

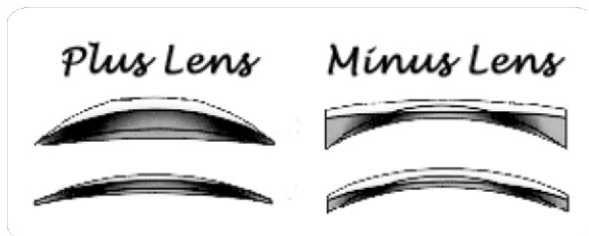
Caracteriza o material quanto à velocidade com que a luz o atravessa. Quanto maior o índice do material, menor a velocidade da luz e maior o seu poder de vergência - capacidade para desviar a luz. O efeito do poder de vergência (capacidade para desviar a luz) pode ser visualizado na figura, que representa um lápis dentro de um copo de água. A imagem que vemos dá a sensação que o lápis se entorta ao entrar na água. Se o conteúdo do copo for, por exemplo, óleo de cozinha, a imagem do lápis ficará ainda mais torta, pois o índice de refração do óleo é maior que o da água.

Como aplicar isto a lentes? Vimos que quanto maior o índice, maior o desvio provocado na luz e maior capacidade para direcioná-la, logo lentes alto índice têm maior capacidade para desviar a luz para o ponto correto.

Porque razão as lentes alto índice podem ter espessura menor? Como sua capacidade para desviar a luz é maior que nas lentes em resina comum, necessitam de menos material para provocar o mesmo desvio e direcionar a luz para o ponto correto.



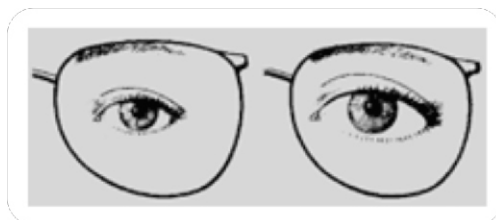
## Índice de Refração



No desenho podemos comparar lentes positivas e negativas com o mesmo grau, mas de índices diferentes. Ao montar as lentes na armação, esta diferença de espessuras será mais visível no lado nasal para lentes positivas e no lado temporal para lentes negativas.

Além disso, materiais alto índice permitem fabricar lentes com curvas mais planas, contribuindo para a estética final. Como?

Podemos fazer uma comparação através do desenho ao lado. Lentes alto índice (à esquerda) e lentes em resina comum (à direita), apesar de terem o mesmo grau



têm curvas diferentes. Como a diferença entre a curva da frente (anterior) e a de trás (posterior) nas lentes em resina convencional é mais acentuada, a imagem produzida por elas faz com que os olhos do usuário pareçam maiores. Esta diferença entre as curvas é menor nas lentes alto índice, logo efeito de aumento da imagem também é menor, dando uma aparência mais natural ao olho. Este efeito que modifica o

tamanho da imagem apresenta-se de forma diferente nas lentes negativas, onde a imagem fará com que os olhos do usuário pareçam menores.

Vimos dois benefícios que materiais alto índice trazem para as lentes -menor espessura final e também lentes mais planas, o que contribui para a estética do usuário, pois a imagem dos seus olhos aparecerá menos aumentada nas lentes positivas e menos diminuída nas lentes negativas. Além disso, geralmente os materiais alto índice também são mais leves, contribuindo para óculos menos pesados e mais confortáveis.

Outro aspecto importante dos materiais para lentes é a proteção que proporcionam contra raios ultravioleta, uma vez que este tipo de radiação pode afetar várias estruturas do olho e provocar ou ajudar no surgimento de doenças que afetam a capacidade visual e podem mesmo levar a cegueira como, por exemplo, catarata, aumentar o risco de glaucoma, degeneração macular, entre outras. Abaixo encontramos uma tabela que relaciona o índice, proteção UVA e peso de alguns materiais. Podemos observar que quanto maior o índice maior a proteção UVA oferecida e também menor o peso do material.

Material	índice	proteção UVA	peso
Finalite	1,600	100%	1,22 g/cm <sup>3</sup>
Policarbonato	1,586	100%	1,20 g/cm <sup>3</sup>
Spectralite	1,537	98%	1,21 g/cm <sup>3</sup>
CR-39	1,499	91%	1,32 g/cm <sup>3</sup>
Transitions	1,497	100%	1,27 g/cm <sup>3</sup>

Outra característica que deve ser referida quanto aos materiais alto índice é sua maior resistência a impactos quando comparada a lentes em resina convencional ou cristal. Em casos como, por exemplo, policarbonato, essa resistência a impactos chega a ser 10 vezes maior que aquela de lentes em resina convencional CR-39.

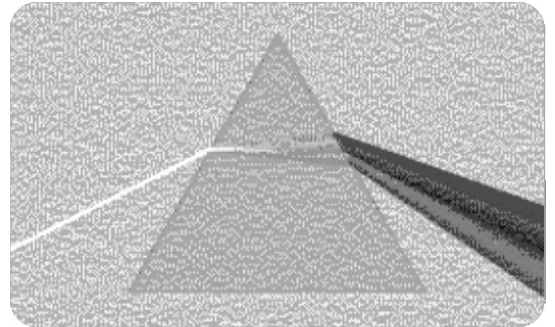
Sempre que se tratar de usuários como crianças ou pessoas que desempenham tarefas de alguma forma mais propensas a acidentes, como trabalhos manuais, marcenaria, mecânicos, etc., a maior resistência a impactos dos materiais alto índice, especialmente policarbonato, oferece maior proteção para os olhos.

No entanto, alterações no índice de refração das lentes produzem efeitos em outras características dos materiais que necessitam ser levados em consideração para uma perfeita adaptação do usuário.

### Dispersão Cromática (valor Abbe)

Caracteriza o material quanto à capacidade para separar a luz nas cores que a compõem. Quanto maior a dispersão cromática, menor a eficiência refrativa - quanto maior a dispersão cromática menor o valor Abbe. Mas o que é eficiência refrativa, dispersão cromática e separação das cores?

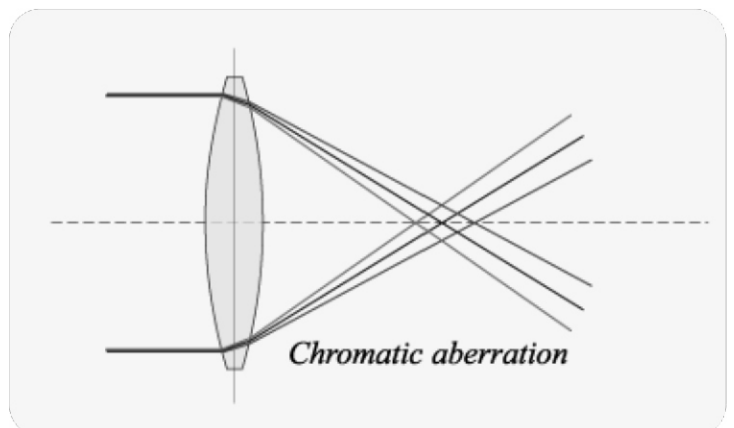
Na figura podemos ver uma representação da luz ao atravessar um prisma e sendo separada em várias cores (as cores do arco íris). O prisma representado tem baixa eficiência refrativa e alta dispersão cromática (baixo valor Abbe), e por isso ele separa a luz nas cores que a compõem.



Como isto se aplica às lentes para óculos? Ao atravessar uma lente cujo material possui baixa eficiência refrativa, a luz pode separar-se em várias cores, provocando a formação de várias imagens sobre a retina. A sensação do usuário será a de uma imagem com pouca nitidez como se, por exemplo, ele estivesse vendo televisão e a imagem se apresentasse com um "fantasma". Em casos extremos, o usuário poderá ver uma "sombra" alaranjada em torno dos objetos.

A possibilidade deste efeito se fazer notar é maior em lentes com baixo valor Abbe, especialmente naquelas que combinam esta característica com graus fortes (altas dioptrias). Miopes e astigmatas, especialmente aqueles com graus fortes, parecem ser mais suscetíveis a alterações de valor Abbe no material de suas lentes.

No entanto, em grande parte dos casos, a re-adaptação às lentes requer apenas alguns dias, até que o cérebro se adapte à formação das imagens com estas lentes. Se após alguns dias o usuário continuar mencionando a visualização de uma imagem com baixa nitidez, deve-se procurar refazer as lentes em um material que reúna valor Abbe maior e também um índice que possibilite lentes mais finas, mantendo a estética final.



## Transmissão e Reflexão da Luz

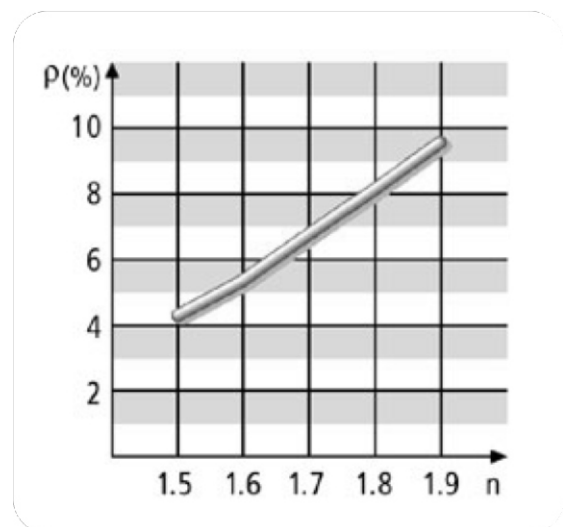
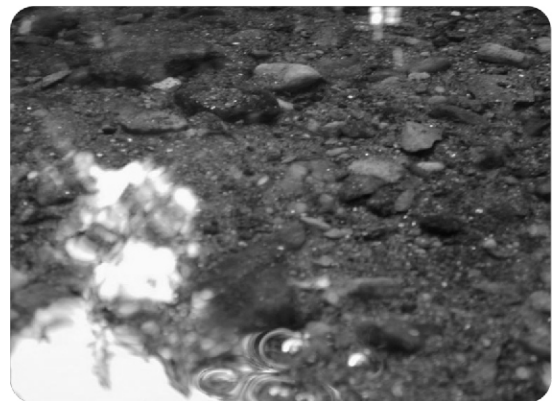
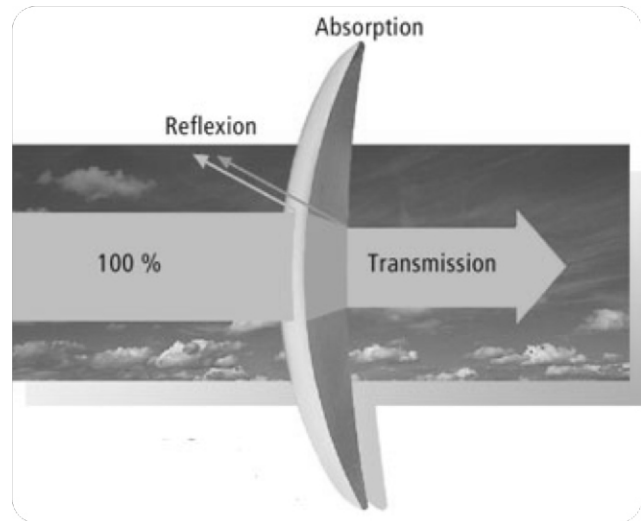
Ao atravessar um meio (material) transparente a luz sofre três efeitos diferentes -reflexão, absorção e transmissão. Para nosso estudo básico, interessam especialmente a reflexão e a transmissão, pois os efeitos da absorção são mínimos e, portanto, desprezíveis, uma vez que nossa capacidade visual não é suficientemente sensível para notá-los. Mas como a transmissão e a reflexão da luz afetam nossa visão?

Sabemos que superfícies transparentes refletem luz, provocando uma situação a que poderíamos chamar de "efeito espelho".

Para visualizar facilmente este efeito basta olhar a foto lado onde se pode ver o reflexo da luz na água, impedindo-nos de ver claramente o fundo. Podemos lembrar também que num dia de Sol, qualquer vidro se transforma em um espelho. Por exemplo, o que fazemos quando queremos olhar dentro do carro ou numa vitrine? Encostamos o rosto ao vidro e colocamos as mãos em volta dos olhos, de forma a eliminar os reflexos que atrapalham nossa visão e nos impedem de enxergar através do vidro. Porquê a água, o vidro e outras superfícies transparentes refletem a luz? Porque têm índice superior ao do ar e a velocidade da luz é menor dentro delas, sofrendo uma brusca redução quando passa do ar para o meio, o que faz com que uma parte da luz seja refletida.

Como aplicar isto às lentes para óculos? Vimos anteriormente que todos os materiais para lentes possuem índices superiores ao do ar, logo também provocam este "efeito espelho" refletindo a luz. Quanto maior o percentual de luz refletido, maior o esforço para enxergarmos com nossas lentes e, em longos períodos de uso, este esforço adicional provocará maior cansaço visual.

A quantidade de luz refletida será tanto maior quanto maior for o índice de refração do material, como mostra o gráfico ao lado. Para anular este efeito, deve-se aplicar tratamento anti-reflexo nas lentes. Este tratamento será tanto mais benéfico quanto maior for o índice de refração da lente, pela razão exposta anteriormente.



Porque tratamento anti-reflexo? Podemos comparar a visão através de lentes com e sem tratamento anti-reflexo nas fotos a seguir.

Na primeira, vemos a luz dos faróis e lanternas dos carros se dispersando devido aos reflexos, o que cria imagens difusas que dificultam a visão e exigem maior esforço para enxergar.



Na foto abaixo, a mesma imagem, mas vista através de uma lente com tratamento anti-reflexo. Vemos que agora a luz em volta dos faróis não aparece mais dispersa, fazendo com que se obtenha uma imagem de melhor qualidade, além de diminuir o esforço para enxergar com clareza e proporcionar maior conforto.

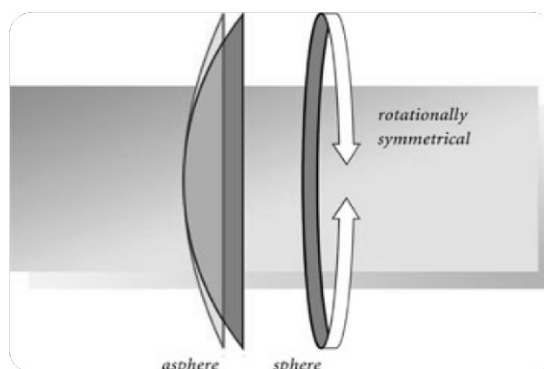
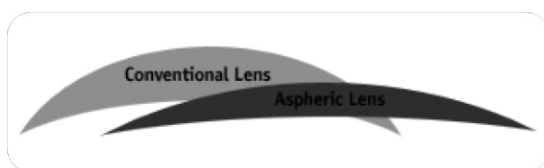


Todos os materiais refletem luz em maior ou menor porcentagem, logo recomendar tratamento anti-reflexo torna-se benéfico em qualquer situação. As considerações acima levam-nos ainda a constatar que ao recomendarmos a nosso cliente lentes em material alto índice para melhorar espessura, estética e conforto também aumentamos o percentual de reflexos de suas lentes e por conseguinte, aquilo a que chamamos "efeito espelho". Ou seja, melhoramos alguns aspectos quanto á estética, mas aumentamos a dificuldade para ver claramente e também o cansaço visual em longos períodos de uso. Além disso, ao aumentarmos o "efeito espelho" também pioramos um fator estético, pois quanto maior este efeito maior a dificuldade para observar os olhos do usuário.

## Lentes Oftálmicas

Embora de forma básica, vimos as principais características dos materiais e como elas podem influir na visão e estética das lentes e óculos dos usuários. A seguir falaremos de algumas características das lentes e daremos algumas dicas sobre a sua escolha e adaptação, bem como a escolha de armações em função de medidas de montagem e graus do cliente.

Uma das características mais faladas em lentes oftálmicas é asfericidade ou superfície asférica. O que é isto?



Na figura podemos comparar os dois tipos de lentes, esféricas (não confundir com grau esférico) e asféricas. Uma superfície esférica é aquela que tem a mesma curvatura de um extremo ao outro, ou seja, ela é redonda como uma bola ou esfera, daí seu nome esférica. Uma superfície asférica tem curvatura diferente ao longo da sua superfície, ficando mais plana nos seus extremos, ou seja, ela não é redonda como uma esfera e sim forma uma elipse.

Para comparação, podemos dizer que a superfície destas lentes parece uma bola de futebol americano que é oval. Qual a vantagem deste tipo superfície? Proporciona melhor qualidade de imagem periférica, pois reduz as distorções que são comuns em lentes esféricas. Além disso, permitem também bordas mais finas, contribuindo também para lentes mais estéticas.

Devemos mencionar também lentes polarizadas, benéficas em situações com a presença de luz muito brilhante - não confundir com reflexo. O que é luz polarizada? Quando os raios de luz são refletidos por superfícies como água, vidro, gelo, asfalto, etc., parte da luz é refletida causando brilho intenso, que incomoda e dificulta a visão. As lentes polarizadas incorporam um filtro que elimina este tipo de luz muito brilhante, o que permite maior conforto e também visão em profundidade, conforme podemos ver na foto ao lado, em que a metade esquerda exemplifica a visão através de lentes polarizadas.

Até agora debruçamo-nos sobre as características dos materiais e como elas influem em vários aspectos da lente, desde os estéticos até aqueles que podem interferir na adaptação ou melhorar o conforto do usuário.

Também é importante entender as medidas de montagem e outros aspectos que podem auxiliar na escolha da armação mais indicada em função da prescrição e necessidade visual do cliente, medidas de montagem, material e tipo de armação, etc. A seguir, alguns pontos a considerar.



## Medidas de Montagem

São fundamentais para a perfeita adaptação dos óculos e conforto do usuário, e quando incorretas podem significar desconforto e qualidade de visão inferior ao desejado. Porquê? Estas medidas posicionam corretamente a lente sobre a pupila do usuário, proporcionando bons campos de visão. Estas medidas de montagem devem ser obrigatoriamente tomadas para todos os tipos de lentes. São elas;

**DNP (Distância Naso Pupilar)** é a distância entre a linha central do nariz e a pupila. Por vezes usa-se DP (Distância Pupilar), que é a distância total entre as pupilas do usuário, mas este não é um procedimento correto, pois embora a DP seja igual à soma das DNP, em grande parte das pessoas a medida de DNP apresenta diferenças entre os olhos, logo deve ser tomada separadamente.

**Altura de Montagem** é a distância entre a pupila e o bordo inferior da lente, e posiciona a altura correta do ponto de montagem na direção vertical. Geralmente esta medida é tomada somente para lentes multifocais (progressivas) ou bifocais, mas é importante também em lentes monofocais (visão simples). Porquê? Ela posicionará corretamente o centro óptico da lente, evitando efeitos de distorção na visão - efeitos prismáticos indesejáveis.

## Diâmetro e espessura final das Lentes

Um dos fatores que influencia a espessura final das lentes é o seu diâmetro, embora isto aconteça de formas diferentes para lentes positivas e negativas.

Vimos anteriormente que lentes negativas são finas no centro e espessas nas bordas, e esta espessura diminui ao nos aproximarmos do centro. Então, quanto menor for o aro da armação, menor será a espessura final das lentes negativas. Também vimos anteriormente que as lentes positivas são espessas no centro e finas nas bordas, então se diminuirmos o tamanho do aro a espessura aumentará, tornando-se mais visível. No entanto, especialmente nas lentes positivas, se pudermos trabalhar as lentes no laboratório de surfacagem já com o diâmetro ideal, a espessura final das lentes será menor.

Como calcular o tamanho ideal para o aro? Precisamos conhecer os seguintes dados;

A distância naso pupilar do usuário, o tamanho do aro e da ponte da armação e também a medida de sua maior diagonal - a medida entre o bordo inferior nasal e o superior temporal, geralmente tomada a 45°.

Os fabricantes colocam nas armações os dados referentes ao tamanho do aro e ponte, geralmente na haste esquerda, separados por um quadrado ou traço. A fórmula é:

Aro + ponte = total

Total - DNP = x

Diagonal maior + x = diâmetro necessário

OBS: No caso de aros fechados de acetato ou metal adicionar 2 a 3 milímetros para o friso da armação.

Quanto maior for o valor de x, maior será a descentração necessária para a lente. Quanto maior a descentração, maior a espessura final das lentes. Nas lentes positivas essa espessura será maior no lado nasal da lente e nas negativas no lado temporal.

### **Escolha da armação em função do usuário**

1) **Graus fortes:** Evitar armações fio-de-nylon e ball griff (3 peças, flutuantes), pois mesmo com lentes alto índice a espessura se fará notar. O ideal para graus fortes é aro fechado, de metal ou acetato. Em graus muito fortes, o ideal é mesmo aro fechado de acetato, pois ajuda a esconder a espessura das lentes. Evitar também aros que sejam muito largos, de acordo com o cálculo do diâmetro ideal.

2) **Segurança:** Lentes em policarbonato, sempre que houver necessidade de maior proteção para os olhos como, por exemplo, crianças ou usuários que exerçam atividades que possam colocar os olhos em risco.

3) **Óculos solares esporte:** Evitar óculos com lentes muito curvadas em casos de miopia ou de hipermetropia forte. No caso das miopias, a curva base necessária não é indicada para estes usuários e também devido ao diâmetro será necessária uma descentração muito grande, aumentando a espessura na borda temporal. No caso de hipermetropias fortes, a descentração necessária fará aumentar muito a borda nasal. Também não é recomendável o de lentes progressivas neste tipo de armação.

Existem outras recomendações que poderiam ser feitas quanto á escolha das armações, mas as três situações acima são as mais freqüentes a dificultar a adaptação do usuário.

**Termos e abreviações usados em Óptica**

AO	Ambos os olhos
am	A medir medidas de montagem
alt	Altura refere-se a altura de montagem
Add ou Ad	Adição, para lentes progressivas ou bifocais
AV	Acuidade visual
BN	Base Nasal
BT	Base Temporal
BS	Base Superior
BI	Base Inferior
Bif	bifocal
C	Abreviatura para velocidade da luz no ar
Cil ou Cyl	Cilindro
CO	Centro Ótico
Cx	Convexo
Cc	Côncavo
Curva base	Curvatura externa da lente, que varia em função do grau desejado
D ou di	Dioptria, nome correto para o que geralmente chamamos de grau da lente.
DP	Distância Pupilar
DNP	Distância Naso Pupilar
Dv	Distância Vértice
Esf	Esférico
Eixo	Orientação da dioptria cilíndrica da lente
Inf	inferior
L	Longe
LC	Lentes de Contato
mm	Milímetros
N	Nasal
n	Símbolo para índice de refração
nm	Nanômetro, unidade de medida de comprimento de onda
OD	Olho direito
OE	Olho esquerdo
Optotipo	Quadro usado para medir a acuidade visual
P	Perto
pl	Plano
Rx	Receita, prescrição.
Sup	Superior
T	Temporal