

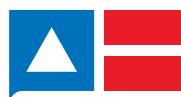


CADERNOS DE APOIO À APRENDIZAGEM

FÍSICA

Unidade 3 – versão – 11 junho 2021

2^A
SÉRIE



GOVERNO
DO ESTADO

SECRETARIA
DA EDUCAÇÃO

Governo da Bahia

Rui Costa | Governador

João Leão | Vice-Governador

Jerônimo Rodrigues Souza | Secretário da Educação

Danilo de Melo Souza | Subsecretário

Manuelita Falcão Brito | Superintendente de Políticas para a Educação Básica

Coordenação Geral

Manuelita Falcão Brito

Jurema Oliveira Brito

Leticia Machado dos Santos

Diretorias da Superintendência de Políticas para a Educação Básica

Diretoria de Currículo, Avaliação e Tecnologias Educacionais

Jurema Oliveira Brito

Diretoria de Educação e Suas Modalidades

Iara Martins Icó Sousa

Thamires Vasconcelos de Souza

Coordenações das Etapas e Modalidades da Educação Básica

Coordenação de Educação Infantil e Ensino Fundamental

Kátia Suely Paim Matheó

Coordenação de Ensino Médio

Renata Silva de Souza

Coordenação do Ensino Médio com Intermediação Tecnológica

Leticia Machado dos Santos

Coordenação da Educação do Campo e Escolar Quilombola

Poliana Nascimento dos Reis

Coordenação de Educação Escolar Indígena

José Carlos Batista Magalhães

Coordenação de Educação Especial

Marlene Santos Cardoso

Coordenação da Educação de Jovens e Adultos

Isadora Sampaio

Coordenação da Área de Ciências da Natureza

Adaltro José Araújo Silva

Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva

Edileuza Nunes Simões Neris

Juçara Batista Menezes da Silva

Tanara Almeida de Freitas

Equipe de Elaboração

Adriana Anadir dos Santos • Adaltro José Araújo da Silva • Alessandra Adelina Santos Cerqueira • Allana Souza de Carvalho • Alexandra Souza de Carvalho • Andréia Bárbara Serpa Dantas • Andréa Passos Araújo Castro • Ana Claudia Borges Calheiros • Ana Claudia dos Passos Fernandes • Ana Cristina Florindo Mateus • Antonio Ricardo Araújo Gonçalves • Braian Barbosa De Oliveira • Carlos André Carmo dos Santos • Carlos Antônio Neves Junior • Carlos Liverton da Silva Borges • Carmem Renata Almeida de Santana • Cristiane Silva Conceição • Débora Correia dos Santos • Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva • Debora Maria Valverde da Silva Edmeire Santos Costa • Elenita Silva da Conceição • Enaldo de Menezes Pontes • Esmeraldo Fábio Argolo Rebouças •

Fernanda Pereira de Brito • Francisco Xavier Julião de Jesus • Frank Hebert Pires Franca • Giulianne Nayara Lima da Silva • Graça Regina Armond Matias Ferreira • Iara Rego Soares Fon • Icaro Andrade Santos • Jamilyne Pereira Almeida • Joelson Batista de Souza • Jorge Luiz Oliveira Costa • José Humberto Torres Júnior • Juçara Batista Menezes da Silva • Jucelia Silva dos Santos • Katia Patrícia Giffoni de Souza • Karla Correia Sales Conceição • Katyuscya Ferreira Barreto • Leinah Silva Souza • Lázaro de Jesus Lima • Leila Cardoso Carvalho • Lilian Cruz Santos • Luciana de Menezes Moreira • Luciana Rocha Coelho Ribeiro • Luciano Dias de Andrade • Lucinete Rodrigues França • Luiz Odizo Junior • Marcelo Nunes dos Santos • Márcia de Souza Ramos • Márcio Assis de Sá • Murilo César Carneiro Bastos • Neide Souza Graça Pinheiro • Rafaela dos Santos Lima • Rosineide Menezes Planzo • Roque Lima de Almeida • Sonia Maria Cavalcanti Figueiredo • Soraia Jesus de Oliveira • Tanara Almeida de Freitas • Tânia Teles dos Santos • Thalisson Andrade Mirabeau • Vânia dos Santos Souza Moura • Vanuza Freitas Araújo • Viviane Miranda de Carvalho • Zulmira Ellis Oliveira Carvalho

Equipe Educação Inclusiva

Marlene Cardoso • Ana Claudia Henrique Mattos • Daiane Sousa de Pina Silva • Edmeire Santos Costa • Gabriela Silva de Jesus • Nancy Araújo Bento • Cíntia Barbosa de Oliveira Bispo

Coordenação da Revisão

Ivonilde Espirito Santo de Andrade • Jurema Oliveira Brito • Leticia Machado dos Santos • Silvana Maria de Carvalho Pereira

Revisão de Conteúdo

Alécio de Andrade Souza • Ana Paula Silva Santos • Carlos Antônio Neves Júnior • Carmelita Souza Oliveira • Cláudia Celly Pessoa de Souza Acunã • Claudio Marcelo Matos Guimarães • Edileuza Nunes Simões Neris • Eliana Dias Guimarães • Gabriel Souza Pereira • Helena Vieira Pabst • Helionete Santos da Boa Morte • Helisângela Acris Borges de Araujo • Ivan De Pinho Espinheira Filho • João Marciano de Souza Neto • Jose Expedito de Jesus Junior • Jussara Santos Silveira Ferraz • Kátia Souza de Lima Ramos • Leticia Machado dos Santos • Márcia de Cácia Santos Mendes • Márcio Argolo Queiroz • Mônica Moreira de Oliveira Torres • Renata Silva de Souza • Roberto Cedraz de Oliveira • Rogério da Silva Fonseca • Solange Alcântara Neves da Rocha • Sônia Maria Cavalcanti Figueiredo

Revisão Ortográfica

Ivonilde Espirito Santo de Andrade • Ana Lúcia Cerqueira Ramos • Clísia Sousa da Costa • Elias dos Santos Barbosa • Elisângela das Neves Aguiar • Jussara Bispo dos Santos • Maria Augusta Cortial Chagas da Silva • Marisa Carreiro Faustino • Rosângela De Gino Bento • Roseli Gonçalves dos Santos • Tânia Regina Gonçalves do Vale • Solange Alcântara Neves da Rocha

Colaboradores

Edvânia Maria Barros Lima • Gabriel Souza Pereira • Gabriel Teixeira Guia • Jorge Luiz Lopes • José Raimundo dos Santos Neris • Shirley Conceição Silva da Costa • Silvana Maria de Carvalho Pereira

Projeto Gráfico e Diagramação

Bárbara Monteiro

À Comunidade Escolar,

A pandemia do coronavírus explicitou problemas e introduziu desafios para a educação pública, mas apresentou também possibilidades de inovação. Reconnectou-nos com a potência do trabalho em rede, não apenas das redes sociais e das tecnologias digitais, mas, sobretudo, desse tanto de gente corajosa e criativa que existe ao lado da evolução da educação baiana.

Neste contexto, é com satisfação que a Secretaria de Educação da Bahia disponibiliza para a comunidade educacional **os Cadernos de Apoio à Aprendizagem**, um material pedagógico elaborado por dezenas de professoras e professores da rede estadual durante o período de suspensão das aulas. Os Cadernos são uma parte importante da estratégia de retomada das atividades letivas, que facilitam a conciliação dos tempos e espaços, articulados a outras ações pedagógicas destinadas a apoiar docentes e estudantes.

Assegurar uma educação pública de qualidade social nunca foi uma missão simples, mas, nesta quadra da história, ela passou a ser ainda mais ousada. Pois, além de superarmos essa crise, precisamos fazê-la sem comprometer essa geração, cujas vidas e rotinas foram subitamente alteradas, às vezes, de forma dolorosa. E só conseguiremos fazer isso se trabalharmos juntos, de forma colaborativa, em redes de pessoas que acolhem, cuidam, participam e constroem juntas o hoje e o amanhã.

Assim, desejamos que este material seja útil na condução do trabalho pedagógico e que sirva de inspiração para outras produções. Neste sentido, ao tempo em que agradecemos a todos/as que ajudaram a construir este volume, convidamos educadores e educadoras a desenvolverem novos materiais, em diferentes mídias, a partir dos Cadernos de Apoio, contemplando os contextos territoriais de cada canto deste “país” chamado Bahia.

Saudações educacionais!

Jerônimo Rodrigues



UNIDADE

3

Matéria e Energia/Terra e Universo

Objetos de Conhecimento:

1. Óptica: Propriedades de interação com a luz, e se ele absorve, reflete ou transmite a radiação. Reflexão, Refração e Absorção da luz.

Competência(s):

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades:

1. (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
2. (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
3. (EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

TEMA: Óptica – Propriedades de interação com a luz e se ele absorve, reflete ou transmite a radiação

Objetivos de Aprendizagem: Apresentar um panorama histórico sobre a evolução do conceito da luz. Qualificar uma fonte de luz quanto a produção (primária e secundária), quanto ao tamanho (puntiforme ou extensa) e quanto a emissão (monocromática e policromática). Reconhecer as duas Ópticas no estudo da Física. Reconhecer a percepção da cor de um corpo em decorrência da reflexão difusa e da cor de uma fonte primária em decorrência da mistura de cores.

Semana	Aula	Atividade
1	1	Escreva sobre o que você compreende como luz?
	2	Faça uma busca sobre daltonismo e relacione com o estudo da Física.
2	3	Faça uma leitura sobre espectro eletromagnético.
	4	Você já ouviu falar em relógios atômicos? Eles são considerados os relógios mais precisos que existem. Faça uma pesquisa e descubra como eles funcionam e onde eles são usados.

TEMA: Reflexão, Refração e Absorção da luz

Objetivos de Aprendizagem: Identificar os principais fenômenos da óptica geométrica (reflexão, refração e absorção). Reconhecer que o fenômeno da refração luminosa se caracteriza pela mudança de velocidade de um feixe luminoso que se propaga entre meios diferentes.

Semana	Aula	Atividade
3	5	A óptica geométrica consegue tornar máquinas térmicas mais eficientes? Explique por que o interior do forno de fogão de uma cozinha é pintado de preto e o interior da geladeira, na mesma cozinha é pintado de branco.
	6	Faça uma leitura sobre a Impressão, nascer do sol da pintura de Claude Monet. Observando a pintura, qual fenômeno ondulatório é enfatizado na arte?
4	7	Faça uma pesquisa sobre corpos negros na absorção da luz.
	8	Redija um pequeno texto sobre cor e pigmentação.



TEMA: Reflexão da luz

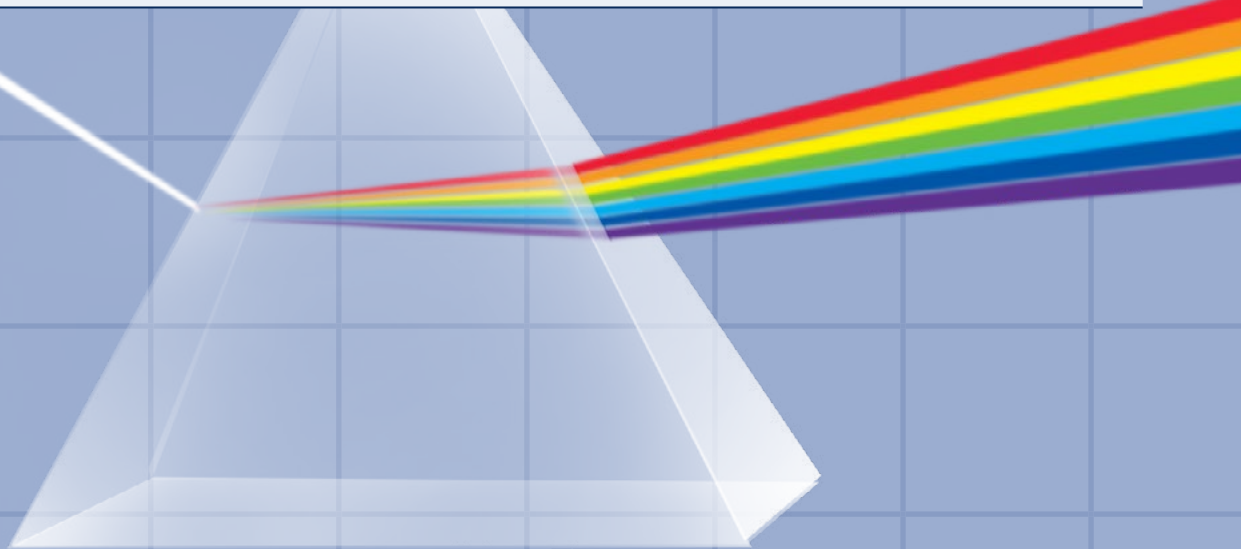
Objetivos de Aprendizagem: Reconhecer no espelho plano uma superfície perfeitamente lisa capaz de produzir reflexão regular. Apresentar as leis da reflexão luminosa.

Semana	Aula	Atividade
5	9	Pense e escreva como seria se não existisse espelho. Como fazíamos sem espelho?
5	10	Você já ouviu falar em espelhos parabólicos? Então pesquise antenas parabólicas e fornos solar.
	11	Leia sobre os espelhos retrovisores convexos.
6	12	Pesquise o significado da palavra Contran. Pesquise também os termos "cone cego" e "ponto cego" e por que isso representa um perigo ao conduzir um automóvel.

TEMA: Óptica: Propriedades de interação com a luz e se ele absorve, reflete ou transmite a radiação

Objetivos de Aprendizagem: Reconhecer as principais estruturas ópticas do olho humano e seu funcionamento no processo da visão. Identificar os principais instrumentos ópticos de projeção. Reconhecer os principais defeitos da visão.

Semana	Aula	Atividade
7	13	Descreva o funcionamento do olho humano nas leituras de Física e Biologia.
	14	Você já leu ou assistiu ao filme "O Nome da Rosa"? Fica a dica como sugestão para leitura, autor Umberto Eco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1983.
8	15	Enumere os defeitos da visão causados por erros de refração.
	16	Diferencie câmara escura de máquina fotográfica.



1. PONTO DE ENCONTRO

Oi, pessoal! Que bom que você está aqui para trilhar mais um maravilhoso caminho rumo ao estudo da Física! Durante essa jornada, você terá oportunidade de entender sobre **conceitos, propriedades e fenômenos relacionados à óptica**. Vamos lá!

2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

As imagens a seguir (Figura 1) demonstram situações vivenciadas por todos ou quase todos. Analise e identifique cada representação!

Figura 1



Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optical.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021.

Agora, realize a leitura das situações apresentadas e certifique se suas identificações estão corretas. Em seguida, utilize seu **caderno** e responda o questionamento.

Uma folha de jornal exposta ao sol, por algum tempo, fica desbotada e amarelada. Os banhistas de praia, ficam com a marca do biquíni no corpo. Poderiam fazer uma “anti-tatuagem”, se expondo ao sol com um adesivo de esparadrapo, por exemplo, em forma de estrela, colado à pele.

As roupas que são postas para corar (quarar) ficam mais brancas.

- 1 Nas situações apresentadas, a luz produz algum tipo de alteração, na pele, no papel, no esparadrapo e no tecido. Você poderia explicá-las?
- 2 Proteger-se da exposição excessiva ao Sol é fundamental para preservar a saúde. Além do protetor solar, que outros produtos ou objetos ajudam nessa proteção?

Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica1.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021.

Ao final dessa trilha, retome as suas respostas e avalie se as mesmas estão conforme o aprendido.

3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Vamos desenvolver algumas atividades práticas com materiais acessíveis? Então, vamos praticar! Ah! Não esqueça de utilizar seu **caderno** para anotar as respostas das questões voltadas para cada experimento!

ATIVIDADE 1

Coloque água em um copo de vidro.

Coloque no copo um lápis. Examine bem esse sistema.

- 1 O que você observa?
- 2 O fenômeno observado faz parte do estudo da óptica? Explique.



ATIVIDADE 2

Corte uma folha de jornal em duas partes.

Coloque uma delas ao Sol e a outra guarde-a dentro de casa, por um dia.

No final do dia examine-as com cuidado.

- 1 Descreva o que notou de diferente nas duas partes.
- 2 O fenômeno observado pode ser explicado pela óptica física ou pela óptica geométrica? Explique.

Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica1.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021.

4. EXPLORANDO A TRILHA

Texto 1 – Duas ópticas

A interação luz-matéria e o seu percurso nos colocam diante de duas ópticas: a física e a geométrica.

O caminho da luz

A Óptica geométrica analisa os fenômenos luminosos e suas aplicações baseando-se exclusivamente na descrição de sua propagação ao atravessar meios diferentes ou quando a luz é refletida por alguma superfície. O estudo das lentes e dos espelhos, por exemplo, é tratado nessa parte da Óptica.

A interação luz-matéria e a produção de luz

O outro aspecto importante sobre o comportamento da luz é o fato dela ser capaz de impressionar um filme fotográfico, o mosaico nas filmadoras de vídeo, ou mesmo sensibilizar a nossa retina. Numa fotografia, por exemplo, a luz, proveniente da cena observada, ao incidir sobre o papel fotográfico, possibilita o registro de imagens, transformando a energia luminosa numa gravura.

Em todos esses processos a luz é considerada uma forma de energia interagindo com a matéria. As diversas fontes de luz como, velas, lâmpadas,

estrelas, e outras, convertem uma forma qualquer de energia em energia luminosa.

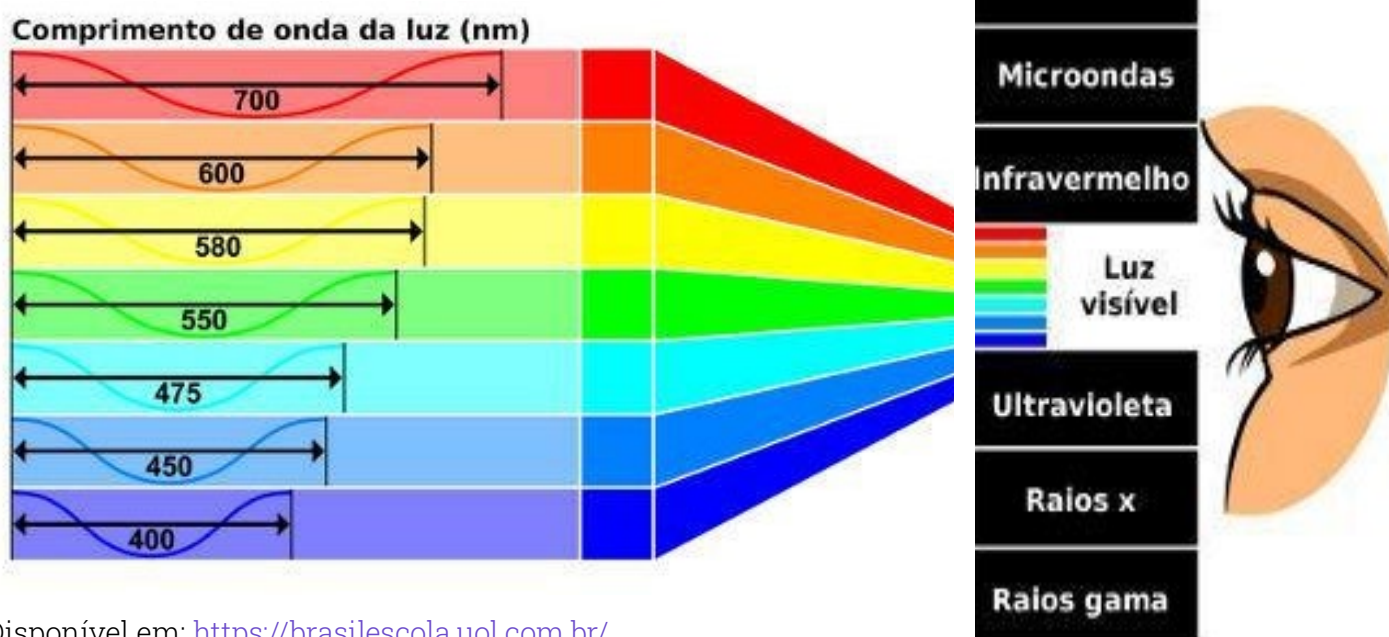
A Óptica física explica os fenômenos ópticos que envolvem a interação da luz com a matéria, como a produção das fotografias, dos vídeos, das tecnologias relacionadas ao *laser* etc. Além disso, ela se destaca na Física como um segmento de estudos de ondas eletromagnéticas.

BONJORN, Clinton, Eduardo Prado, Casemiro. **Física:** terminologia, óptica, ondulatória, 2º ano. São Paulo: FTD, 2016. Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica1.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021. (Texto adaptado).

Texto 2 – Afinal, o que é a luz?

A luz, como o som, é um conceito humano, é o nome que damos à forma como o nosso cérebro interpreta os sinais que ele recebe da retina quando nela incidem radiações eletromagnéticas de determinada faixa de frequências. Para a Física, no entanto, a luz é apenas a radiação eletromagnética contida na estreita faixa de frequências (ou de comprimento de onda), conforme Figura 2. Além dessa faixa de frequências, há outras, como as das ondas de rádio, micro-ondas, calor ou radiações de infravermelho, radiações ultravioleta e raios X, que se diferenciam tanto em relação aos efeitos que causam em diferentes materiais ou em seres vivos quanto em relação às suas fontes.

Figura 2 – Comprimento de onda da luz



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/luz.htm>. Acesso em: 20 jan. 2021.

As radiações que nossos olhos conseguem perceber constituem uma pequena faixa que chamamos de luz visível, que se localiza entre o infravermelho e o ultravioleta.

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a física**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

Texto 3 – Fontes de luz

Fonte de luz são todos os corpos dos quais se pode receber luz, podendo ser fontes primárias ou secundárias.

Fonte de luz primária ou corpo luminoso: aqueles que emitem luz própria, como as estrelas (o Sol, por exemplo), a chama de uma vela, um metal superaquecido.

Fontes secundárias ou corpo iluminado: aquele que reenvia a luz recebida de outros corpos luminosos, como a Lua, que reflete a luz recebida do Sol, ou mesmo uma cadeira iluminada por uma lâmpada na sala.

Os corpos que tem luz própria, podem ser classificados quanto às suas dimensões, considerando a distância da fonte (emissor de luz) ao observador:

Puntiforme ou pontual – fontes cujas dimensões são desprezíveis em comparação com a distância a que são observadas, como por exemplo uma estrela por estar muito longe, quando é vista da Terra nos parece um ponto luminoso.

Extensas – fontes de luz cujas dimensões não podem ser desprezíveis em comparação com a distância a que são observadas. Uma lâmpada em uma sala, vista por um observador que está bem próximo, não pode ter suas dimensões desconsideradas.

Uma fonte luminosa pode emitir luz:

Monocromática ou simples: é a luz de uma única cor, perfeitamente caracterizada pela sua frequência, como a luz emitida por um *laser*, uma monocromática utilizada em várias áreas, como a Medicina e a indústria.

Policromática ou luz composta: é formada pela combinação de várias cores. É uma mistura de ondas de diferentes frequências. Por exemplo, a luz solar é branca, composta pelas luzes laranja, amarela, verde, azul, anil, violeta e vermelha.

A velocidade com que a luz se propaga depende do meio em que ela se encontra. No ar, por exemplo, ela viaja a uma velocidade maior do que na água. No vácuo, a luz atinge a sua máxima velocidade. O valor da luz atual-



mente no vácuo é 299 792 458 m/s. Essa velocidade é representada pela letra c . O valor da velocidade da luz pode ser aproximado para $3 \cdot 10^8$ m/s ou 300.000 km/s.

Em Astronomia, utiliza-se a unidade de medida ano-luz, que representa a distância que a luz percorre no vácuo em um ano terrestre.

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta s = v \cdot \Delta t \Rightarrow 1 \text{ ano-luz} = c \cdot \Delta t$$

Transformando 1 ano em segundos:

$$\Delta t = 365 \text{ dias} \cdot 24 \text{ horas} \cdot 3600 \text{ segundos} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s.}$$

BONJORNIO, Clinton, Eduardo Prado, Casemiro. **Física: termologia, óptica, ondulatória, 2º ano.** São Paulo: FTD, 2016.

5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Está percebendo a importância da óptica? Para aprimorar mais ainda seu conhecimento, busque responder, em seu **caderno**, as questões abaixo. Se necessário, utilize o material acessível de Física (livro didático, apontamentos, site, etc.) que contempla esse conteúdo.

- 1 A tela de um telefone celular é uma fonte de luz primária ou secundária? Podem ser as duas em situações diferentes?
- 2 O Sol localiza-se a $1,50 \cdot 10^{11}$ m de distância da Terra. Em quanto tempo a luz emitida pelo Sol atinge a Terra? O que o resultado indica?
- 3 Que evidência você pode citar para sustentar a ideia de que a luz pode se propagar no vácuo?

BONJORNIO, Clinton; CASEMIRO, Eduardo Prado. **Física: termologia, óptica, ondulatória.** São Paulo: FTD, 2016.

6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Chegou a hora de você usar seus talentos artísticos e estruturar um mapa conceitual ou um vídeo curto sobre o tema. Independente do recurso esco-

lhido, não esqueça de contemplar as propriedades e fenômenos ópticos, pois, assim, obterá uma visão panorâmica do conteúdo. Compartilhe com seus/suas colegas. Vamos lá!

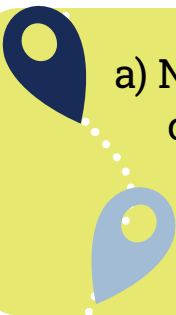
7. A TRILHA NA MINHA VIDA

A linguagem escrita é muito importante para a construção do seu próprio conhecimento e para o exercício da cidadania. Chegamos no momento da trilha em que te convido você a escrever sobre a experiência de hoje. Revisite os textos e atividades práticas e busque associar com algum fato vivenciado e/ou observado por você, em algum momento de sua vida. Que tal olhar a natureza ao seu redor?!

8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Que tal aproveitar seus conhecimentos sobre óptica e construir um *blog* com informações sobre os prejuízos da exposição excessiva da luz e como se proteger dos raios solares? Caso não seja possível criar um *blog*, elabore cartazes e/ou folhetos informativos e socialize com seus familiares, vizinhos e comunidade onde mora. Não perca tempo, compartilhe o aprendizado desenvolvido no percurso dessa trilha!

9. AUTOAVALIAÇÃO

- 
- Na sua opinião, qual a importância de divulgarmos o conhecimento adquirido com os membros do nosso grupo social?
 - Do que você aprendeu nessa trilha, o que mais se aplica no seu cotidiano?

Obrigado/a pelas respostas! Socialize-as com seu/sua professor/a e com seus/suas colegas quando estiverem juntos no Tempo Escola. Ah! Fique atento/a, em breve nos encontraremos novamente para trilhar outros caminhos.

Você chegou até o final de mais uma trilha. PARABÉNS!



1. PONTO DE ENCONTRO

Olá! Agora que você já conhece alguns conceitos, propriedades e fenômenos da Óptica, que tal continuar aprendendo sobre esse conteúdo? Então, vamos compreender as curiosidades da Óptica sobre os **fenômenos ópticos**? Sigamos juntos!

2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Para iniciarmos o percurso dessa trilha, faz-se necessário desenvolvermos alguns experimentos e/ou observações. Vamos lá?

1 Olhe para a “eternidade”!

Aproxime do seu nariz a parte traseira de um espelho. Em seguida, mire a imagem desse espelho no reflexo de um segundo espelho que você deve segurar a cerca de 10 cm do seu nariz. Alinhando esses espelhos quase em paralelo, você verá várias reflexões.

Por que o fim do “túnel” que você vê nos espelhos parece escuro?

Disponível em: https://ciensacao.org/experimento_mao_na_massa/e5078p_darkMirrors.html. Acesso em: 27 jan. 2021.

2 Observe um objeto amarelo (uma roupa, por exemplo) em um cômodo iluminado por uma luz monocromática azul. O que você percebe?

Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-cor-dos-objetos.htm>. Acesso em: 06 mai. 2021.

- 3 Em um dia, “muito quente”, você prefere sair à rua usando roupas claras ou escuras? Por quê?

Disponível em: <http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/denise/transmissaodocalor/reflexaoabsorcao.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2021.

3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Que tal desvendar mais curiosidades sobre Óptica? Atente para os materiais necessários para realizar os experimentos a seguir.

EXPERIMENTO 1 – CADÊ A MOEDA NA XÍCARA?

Para a realização desse experimento, será necessário a utilização de uma xícara (ou copo), uma moeda e água.

Como realizar a atividade experimental?

Primeiramente, você deve colocar no fundo da xícara (ou copo) a moeda, posicionando-a de modo que a borda da xícara tampe completamente a moeda (Figura 1). Sem mover a cabeça, vá enchendo a xícara de água. Em determinado momento, você passará a ver a moeda que antes estava escondida.

observador

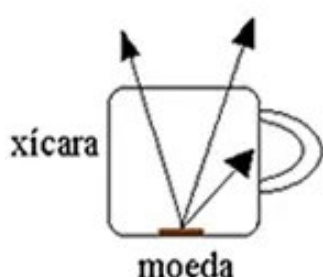


Figura 1

Disponível em: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/verificando-refracao-luz.htm>. Acesso em: 25 jan. 2021.

EXPERIMENTO 2 – DISCO DE NEWTON MATERIAL

Os materiais necessários são: régua, compasso (ou CD para usar como molde), lápis de cor ou giz de cera, papel cartão branco, caneta ou lápis comum.

Como fazer? Utilizando o compasso (ou o CD como molde) desenhe um círculo no papel cartão branco com, aproximadamente, 15 cm de diâmetro. Com o auxílio de uma régua, divida o círculo em sete partes, aproximadamente iguais, e colora cada uma delas com uma das sete cores do arco-íris (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta). Insira a caneta (ou lápis) no centro do círculo, de modo que ele fique firmemente encaixado, conforme a Figura 2.

Figura 2



Disponível em: <http://www.ufjf.br/fisicaecidadania/files/2018/04/dn4-236x300.jpg>. Acesso em: 25 jan. 2021.

Agora coloque a parte livre da caneta (ou lápis) entre as mãos, faça o dispositivo girar rapidamente e observe o que acontece com as cores.

Disponível em: <https://www.ufjf.br/fisicaecidadania/aprendendo-e-ensinando/brincando-com-a-fisica/disco-de-newton/>. Acesso em: 25 jan. 2021.

Após desenvolver o experimento, responda:

- 1 O que você vê quando o disco está em movimento? Por quê?
- 2 Se trocarmos a ordem das cores na pintura do disco, teremos uma resposta diferente?

Disponível em: <https://historiapt.info/componente-curricular.html?page=182>.

Acesso em: 06 mai. 2021.

4. EXPLORANDO A TRILHA

Chegou o momento de explorarmos mais o conteúdo dessa trilha. Realize a leitura dos textos apresentados a seguir.

Texto 1 – Olhando para a “eternidade”

Os espelhos normais (com revestimento metálico) refletem apenas cerca de 90% da luz e absorvem o resto. Ao refletir a luz várias vezes entre dois espelhos, esse efeito torna-se claramente visível, e você se diverte bastante ao olhar para a “eternidade”. Em cada reflexão, a luz que passa de um espelho para outro perde cerca de 10% de sua energia. Quanto mais longe ficar a imagem no “túnel”, mais reflexões ela teve, e mais escuro fica.

Essa situação mostra que a luz, ao incidir numa superfície, pode ser refletida e absorvida.

Disponível em: https://ciensacao.org/experimento_mao_na_massa/e5078p_darkMirrors.html. Acesso em: 25 jan. 2021.

A óptica geométrica estuda a propagação e o comportamento da luz em diferentes meios, pois se fundamenta nas teorias de refração e reflexão dos corpos, que por sua vez, são representadas por feixes de luz que são o conjunto de raios de luz. No entanto, os fenômenos ondulatórios: Interferência, Difração, Polarização e Espalhamento são fenômenos que resultam da natureza ondulatória da luz.

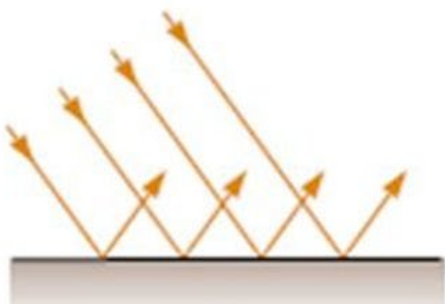
Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/divisoes-optica.htm#:~:text=A%20%C3%B3ptica%20geom%C3%A9trica%20estuda%20a,conjunto%20de%20raios%20de%20luz>. Acesso em: 06 mai. 2021. (Texto adaptado).

Reflexão

Ocorre quando a luz incide sobre uma superfície refletora e retorna para o seu meio de propagação de origem (Figura 3).

Figura 3 – Reflexão regular e difusa

Reflexão Regular



Reflexão Difusa



Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/5258435/16/images/2/Reflex%C3%A3o+Regular+Reflex%C3%A3o+Difusa+Absor%C3%A7%C3%A3o+-da+Luz.jpg>. Acesso em: 06 mai. 2021. (Adaptada)

Quando a superfície refletora é bem plana e polida, a luz incidente muda de direção, mas se mantém ordenada. Isto, que acontece quando vemos nossa imagem refletida, é chamado reflexão regular. Quando a superfície é irregular, rugosa, a luz volta de maneira desordenada; então temos uma reflexão difusa.

Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/gref/blocos/optica3.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2021. (Texto adaptado).

Refração

Refração da luz é o fenômeno que consiste na mudança de velocidade de propagação da onda eletromagnética quando essa atravessa meios ópticos diferentes. Durante a refração, o comprimento de onda da luz muda, enquanto a sua frequência permanece constante. A refração pode ou não ser acompanhada de uma mudança na direção da propagação da luz. Quando a luz atravessa a interface entre dois meios ópticos e transparentes, como ar e água, a velocidade de propagação da luz muda, uma vez que essa veloci-

dade depende de uma característica de cada meio óptico chamada de índice de refração absoluto.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-refracao-luz.htm>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Que tal retornar ao Experimento 1 – Cadê a moeda na xícara?, do tópico “Lendo as paisagens da trilha” para compreender melhor a prática desenvolvida?

O que é absorção da luz

É o fenômeno em que uma parte ou até mesmo toda a luz incidente sobre um corpo é absorvida. Corpos capazes de absorver toda a luz incidente sobre ele são conhecidos como corpos negros. Além de absorver toda a radiação nele incidente, o corpo negro converte essa radiação em energia térmica, passando a emitir radiação térmica. Por isso que em dias, “muito quentes”, é melhor usar roupas claras.

A cor das fontes secundárias de luz é determinada pelo espectro de absorção daquele corpo, ou seja, pela sua capacidade de absorver determinadas frequências da luz visível. Na natureza, a absorção da luz pode ser observada na atmosfera, por exemplo. Por ser rica em gases, as frequências mais baixas da luz visível, como o vermelho e o laranja, são absorvidas, de modo que o céu assume uma coloração azul. Uma manta que é azul, quando iluminada por uma fonte de luz policromática, aparenta ser preta quando iluminada por uma fonte vermelha e monocromática. Isso ocorre porque toda a luz incidente sobre ela é absorvida.

A absorção da luz também acontece naturalmente no processo de fotossíntese e é largamente explorada em técnicas de caracterização de materiais, bem como na medicina, por meio de exames de imagens como a radiografia e a tomografia.

Disponível em: <https://www.preparaenem.com/fisica/absorcao-da-luz.htm>. Acesso em: 27 jan. 2021. (Texto adaptado).

Curiosidades: A fonte de luz coerente, que nos permite observar o fenômeno da interferência com facilidade, é o *laser*. A palavra *laser* vem da sigla em inglês de *light amplification by stimulated emission of radiation*, que significa ‘amplificação da luz por emissão de radiação estimulada’. Polarizar uma onda significa orientá-la em uma única direção ou plano através da passagem em um dado meio, chamado de polarizador. Somente ondas transversais podem ser polarizadas! As lentes polarizadas de óculos escuros (Figura 4) podem barrar a passagem dessa luz, diminuindo a sensação de ofuscamento causada pelas superfícies que refletem a luz.

Figura 4 – Lentes polarizadas



Disponível em: <http://educacao.globo.com/fisica/assunto/ondas-e-luz/fenomenos-ondulatorios.html#:~:text=Polarizar%20uma%20onda%20significa%20orient%C3%A1,transversais%20podem%20ser%20polarizadas!>. Acesso em: 06 mai. 2021. (Texto adaptado).

Não deixe de ampliar o seu conhecimento! Realize outras leituras sobre os conceitos fundamentais e princípios da óptica, leis da reflexão, índice de refração absoluto e as leis da refração e absorção da luz, em livros de Física da 2ª série.

5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Após ter contato com várias informações sobre a Óptica, responda às seguintes questões:

- 1** (Enem – Adaptada) Alguns povos indígenas ainda preservam suas tradições realizando a pesca com lanças, demonstrando uma notável habilidade. Para fisgar um peixe em um lago com águas tranquilas o índio deve mirar abaixo da posição em que enxerga o peixe. Ele deve proceder dessa forma porque os raios de luz:
- a) refletidos pelo peixe não descrevem uma trajetória retilínea no interior da água.
 - b) emitidos pelos olhos do índio desviam sua trajetória quando passam do ar para a água.
 - c) espalhados pelo peixe são refletidos pela superfície da água.
 - d) refletidos pelo peixe desviam sua trajetória quando passam da água para o ar.

Disponível em: <http://educacao.globo.com/provas/enem-2012/questoes/64.html>. Acesso em: 27 jan. 2021.

- 2** (UCS – Adaptada) O camaleão é um animal que possui capacidade mimética: pode trocar a coloração de sua pele para reproduzir a cor da superfície com a qual está em contato. Do ponto de vista do comportamento de ondas eletromagnéticas, a pele do camaleão tem a propriedade de:
- a) gerar ondas com todas as frequências desejadas pelo animal.
 - b) mudar suas propriedades de absorção e reflexão das ondas.
 - c) absorver apenas os comprimentos de onda e refletir apenas as frequências.
 - d) absorver apenas as frequências, mas refletir os comprimentos de ondas.

Disponível em: <https://fisicaevestibular.com.br/Universidades/UCS-RS.htm>. Acesso em: 27 jan. 2021.

3 (UFRN) Ana Maria, modelo profissional, costuma fazer ensaios fotográficos e participar de desfiles de moda. Em trabalho recente, ela usou um vestido que apresentava cor vermelha quando iluminado pela luz do sol. Ana Maria irá desfilarm novamente usando o mesmo vestido. Sabendo-se que a passarela onde Ana Maria vai desfilarm será iluminada agora com luz monocromática verde, podemos afirmar que o público perceberá seu vestido como sendo:

- a) verde, pois é a cor que incidiu sobre o vestido.
- b) preto, porque o vestido só reflete a cor vermelha.
- c) de cor entre vermelha e verde devido à mistura das cores.
- d) vermelho, pois a cor do vestido independe da radiação incidente.

Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-cor-dos-objetos.htm#questao-3713>. Acesso em: 27 jan. 2021.

4 As lentes de muitos óculos escuros são polarizadas; na verdade, em geral, não são lentes, mas polarizadores. Qual a vantagem desses óculos? Justifique.

Disponível em: <https://psicod.org/alberto-gaspar-compreendendo-a-ondas-ptica-e-termodinmica-fsic-v2.html?page=265>. Acesso em: 06 mai. 2021. (Adaptada).

6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Chegou a hora de você usar seus talentos artísticos e organizar seu conhecimento sobre o tema da trilha. Utilize alguma ferramenta, como por exemplo: mapa conceitual, vídeo, *blog*, resumo, entre outros, e organize o conteúdo de sua trajetória até aqui, demonstrando o que você aprendeu sobre fenômenos ópticos. Sigamos!

7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Chegamos num momento da trilha em convido você a escrever sobre a experiência de hoje a partir da sua própria vida. Pense em algum fato vivenciado e/ou observado por você, em algum momento de sua vida, que possa relacionar com os temas estudados nessa trilha. Que tal olhar a natureza ao seu redor? Com ou sem óculos escuros!

8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Pense em uma proposta de intervenção na sua comunidade ou escola, que esteja relacionada com o que você estudou nesta trilha. Pode ser um *card* para postagem nas redes sociais, um cordel, um *rap*, um *podcast* ou qualquer outra forma de comunicação criativa. Já pensou que um forno solar pode ser muito útil?! Então, vamos lá!

9. AUTOAVALIAÇÃO



a) Na sua opinião, qual a importância de divulgarmos o conhecimento adquirido com os membros do nosso grupo social?



b) Do que você aprendeu nessa trilha, o que mais se aplica no seu cotidiano?

Obrigado/a pelas respostas! Socialize-as com seu/sua professor/a e com seus/suas colegas quando estiverem juntos no Tempo Escola. Ah! Fique atento/a, em breve nos encontraremos novamente para trilhar outros caminhos.

Você chegou até o final de mais uma trilha. PARABÉNS!





1. PONTO DE ENCONTRO

Oi! Pessoal! O conteúdo Óptica explica muitos acontecimentos que vivenciamos diariamente. Então, vamos continuar descobrindo as curiosidades da Óptica sobre **espelhos e seus tipos**? Sigamos juntos!

2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Para iniciarmos essa trilha, você deverá separar alguns materiais existentes em sua casa, de fácil acesso, obedecer aos comandos citados a seguir, observar os resultados e registrá-los em seu **caderno**.

- 1 Atividade – Olhe para um espelho, de preferência grande. Como aparece sua imagem? O que aconteceu com o tamanho da sua imagem? Levante o braço esquerdo. Que braço a sua imagem levantou? Agora afaste-se um passo. O que aconteceu com o tamanho da sua imagem? O que aconteceu com o tamanho dos objetos que estão atrás de você?

Imagine que você saia correndo, de costas para continuar olhando sua imagem. O que aconteceria com sua imagem?

Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica3.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

- 2 Atividade – Pegue uma colher de sopa polida (lisa) e limpa, olhe seu rosto com a parte convexa da colher, depois olhe pelo lado fundo da colher (parte côncava). Aproxime bem a colher do seu olho. Anote suas observações.

Disponível em: https://pnld.moderna.com.br/divulgacao/ciencias-naturais/dvd/ciencias_naturais_9_ano/conteudo/cienciasnaturais9.pdf. Acesso em: 07 mai. 2021. (Texto adaptado).

3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Que tal desenvolver mais experimentos para melhor compreender os princípios da Óptica? Vamos lá!

EXPERIMENTO: CONSTRUÇÃO DE UM PERISCÓPIO

O periscópio é um instrumento óptico que tem seu funcionamento baseado na associação de dois espelhos planos, separados por certa distância e inclinados 45° . Os raios luminosos provenientes do objeto a ser observado atingem o primeiro espelho que os reflete para o segundo espelho, fazendo com que cheguem aos olhos do observador.

Esse instrumento é utilizado principalmente em submarinos, pois permite que objetos que estão localizados acima da água sejam observados.

Materiais: para construir um periscópio você vai precisar de papel cartaz preto, dois espelhos planos, régua, tesoura, cola e fita adesiva.

Montagem: corte um pedaço do papel cartaz em dimensões de 66 cm por 43 cm; faça a divisão do papel em quatro partes iguais, dobrando-o como para fazer um tubo; corte de forma retangular a parte onde você observará o espelho e a parte pela qual entrará a luz do objeto a ser observado; coloque os espelhos dentro do tubo que foi montado.

Observe na Figura 1 como deve ser a montagem do instrumento:

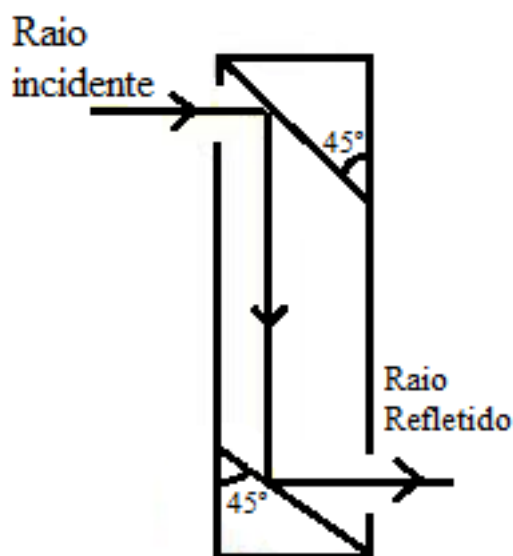


Figura 1

Disponível em: <https://s3.s-tatic.brasilecola.uol.com.br/img/2014/04/montagem%20do%20perisc%C3%B3pio.png>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Depois de pronto observe as imagens que vê.

Utilize figuras com raios de luz para ajudá-lo a explicar como as imagens se formaram. Por que elas aparecem assim? Estão invertidas? Quando apontamos o periscópio para a frente a imagem formada é igual à que vemos quando apontamos para trás? Explore de várias formas, inclusive variando o ângulo dos espelhos para ver o que acontece com a formação da imagem para diferentes ângulos.

Observe também a importância histórica desse instrumento, por exemplo, durante as guerras, possibilitou que os soldados observassem as tropas inimigas nas trincheiras.

Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/construcao-um-periscopio.htm>. Acesso em: 26 jan. 2021. (Texto adaptado).

4. EXPLORANDO A TRILHA

Agora você terá mais informações sobre o conteúdo dessa trilha, em especial, sobre os tipos de espelhos. Então, realize a leitura dos textos 1 e 2.

Texto 1 – O tamanho da imagem no espelho plano

Uma imagem é virtual quando dá a impressão de estar “atrás” do espelho. Uma criança quando engatinha ou um cachorrinho, vão procurar o companheiro atrás do espelho. E a distância da imagem? Primeiro devemos escolher um referencial, que não deve ser o observador, pois este pode mudar de lugar. Utilizamos o próprio espelho como referencial. Assim, a distância da imagem ao espelho é igual à distância do objeto ao espelho ($d = d'$), conforme demonstra a Figura 2.

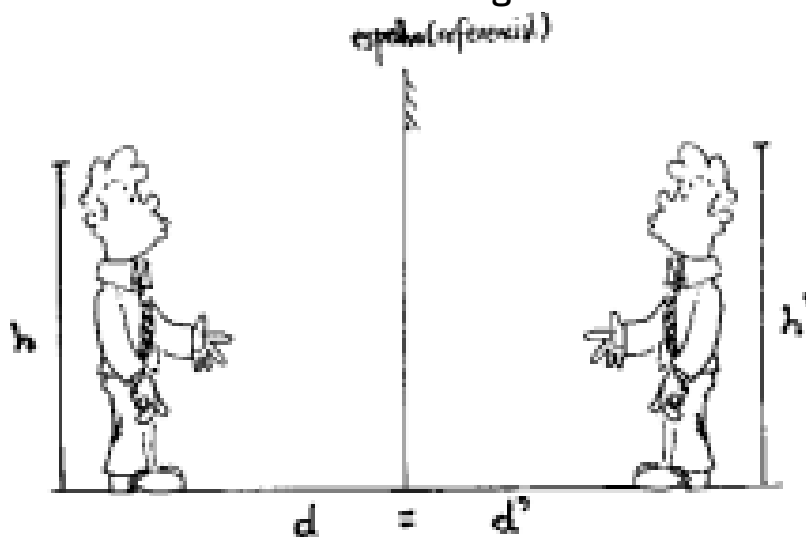
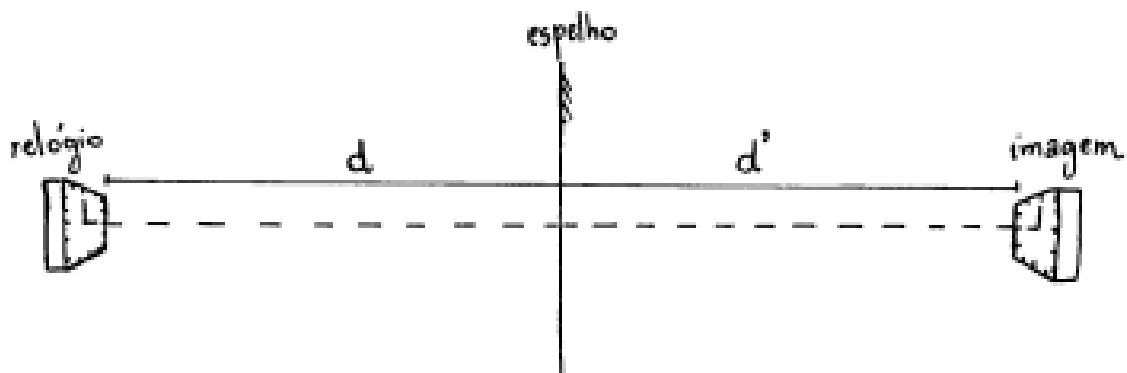


Figura 2 – Espelho referencial

Representação da Imagem

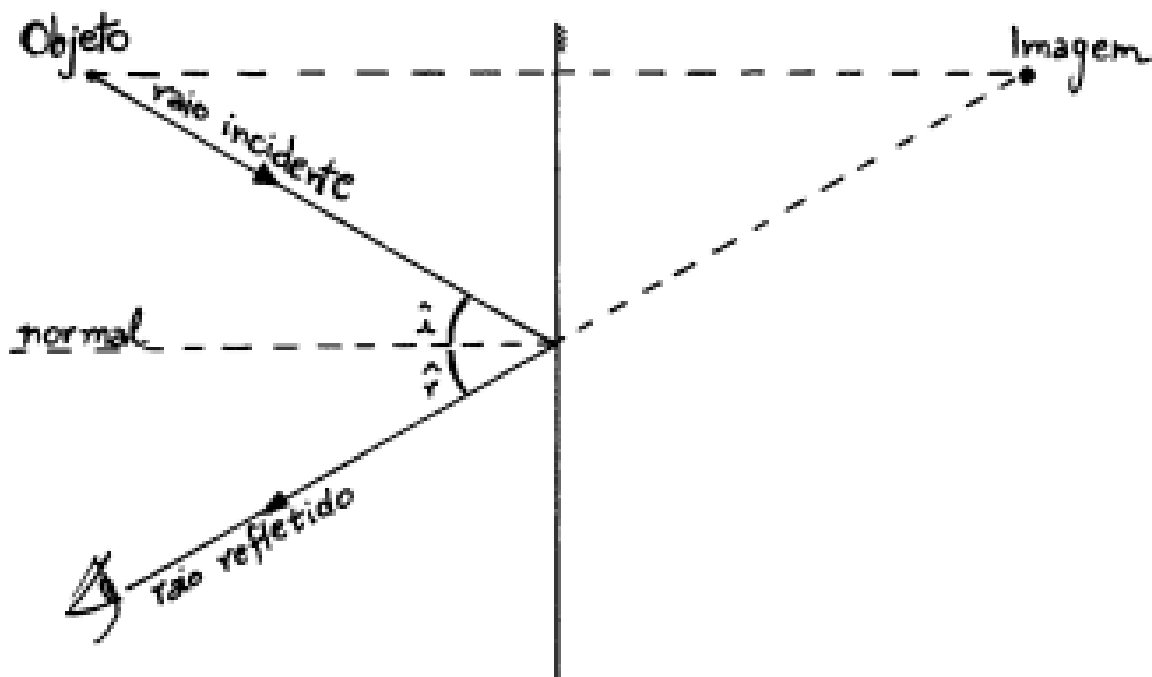
Enxergar ou não o relógio dependerá da posição do observador. A distância do relógio ao espelho é igual à distância da imagem ao espelho (Figura 3).

Figura 3 – A distância do relógio ao espelho



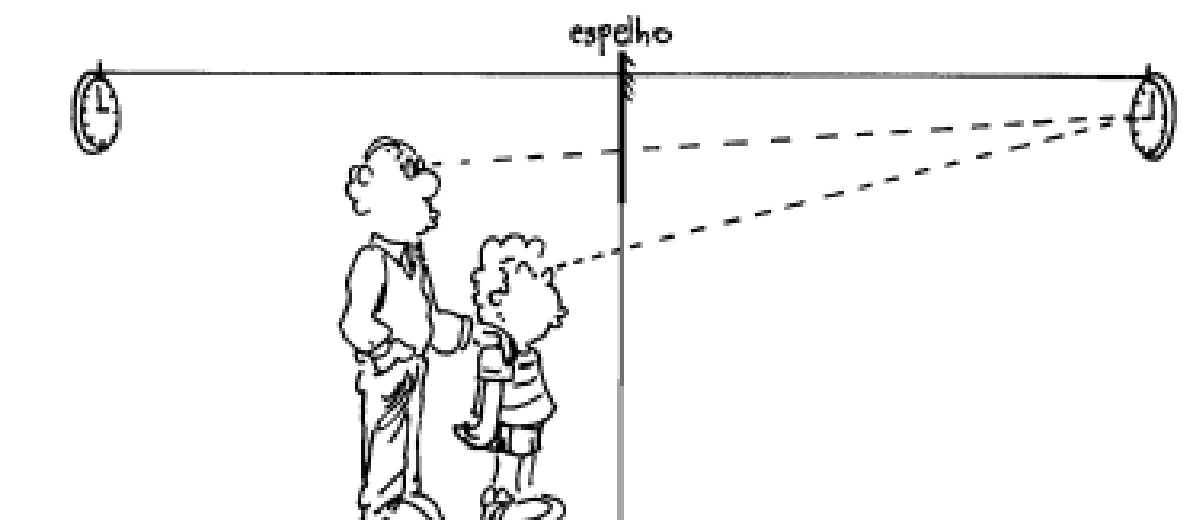
Para saber se ele enxergará, traçamos uma reta unindo os olhos à imagem. Se esta reta passar pelo espelho ele enxergará o relógio (Figura 4).

Figura 4



Observe a Figura 5 e analise. O adulto e a criança enxergarão a imagem do relógio?

Figura 5 – Adulto e criança observando o relógio na parede

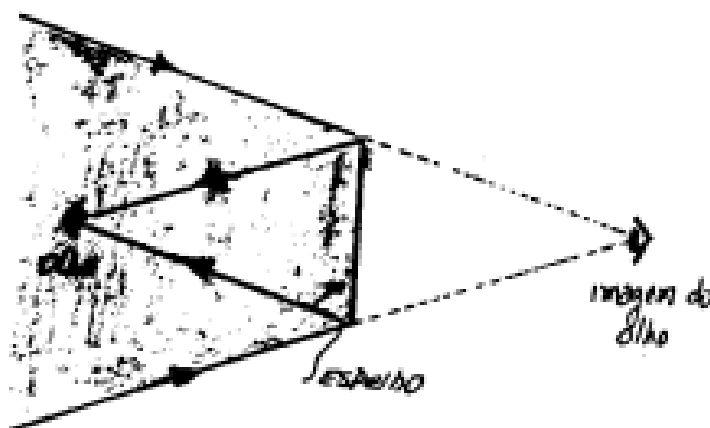


O adulto e a criança enxergarão a imagem do relógio?

Campo visual de um espelho plano

Tudo que estiver na área sombreada será visto pelo observador (Figura 6).

Figura 6



Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica3.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Texto 2 – Espelho esférico

Uma das características de um espelho plano, é que ele não “distorce” a imagem. Quando desejamos aumentar ou diminuir a imagem, invertê-la de ponta-cabeça ou direita-esquerda, usamos um espelho esférico. Por esta ra-

zão é que são usados espelhos esféricos nas salas de espelhos dos parques de diversão: sua função é tornar a pessoa maior/menor, mais gorda/magra,...

Espelhos esféricos

Os espelhos esféricos são constituídos de uma superfície lisa e polida com formato esférico. Se a parte refletora for interna à superfície, o espelho recebe o nome de espelho côncavo; se for externa, é denominado convexo. A imagem formada por esses espelhos não é muito nítida. Para estudarmos essas imagens recorreremos às condições de Gauss (1777-1855), um matemático, astrônomo e físico alemão:

- O ângulo de abertura deve ser pequeno, no máximo 10° .
- Os raios de luz incidentes devem estar próximos do eixo principal e pouco inclinados em relação a ele.

Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica3.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021. (Texto adaptado).

Uso dos espelhos esféricos

Para maquiagem, fazer a barba ou até espremer espinhas, é melhor você usar um espelho côncavo pois geralmente são destinados para essas atividades, pois lhe darão uma imagem virtual, direita e maior, ou seja, você conseguirá melhores detalhes de uma pequena porção do seu rosto.

Para ser um bom motorista, você precisa se acostumar a olhar para os espelhos do carro, seja no trânsito ou apenas estacionando o carro na garagem de casa. Mas cuidado: espelhos convexos sempre dão uma imagem virtual, direita e menor. Ou seja, quando você olha para o espelho lateral da direita e vê uma pequena imagem de um carro, talvez ele não esteja tão longe quanto você imagina. Já viu aqueles espelhos redondos que tem nas lojas e na saída do ônibus? Tratam-se de espelhos convexos que, claro, tem imagem virtual, direita e menor. Esses espelhos servem para aumentar o campo de visão dos seguranças da loja e para o motorista ou cobrador do ônibus ficar de olho se alguém está entrando escondido ou se ainda está descendo do veículo.

Disponível em: <https://descomplica.com.br/artigo/3-exemplos-de-espelhos-esfericos-que-voce-utiliza-sempre-e-nao-percebe/4pq/#:~:text=Passando%20maquiagem%20ou%20fazendo%20a%20barba&text=Aconselho%20você-C3%AA%20a%20usar%20um,pequena%20por%C3%A7%C3%A3o%20do%20seu%20rosto>. Acesso em: 26 jan. 2021. (Texto adaptado).

Acompanhou a caracterização e uso dos espelhos? Que tal aprimorar seu conhecimento, realizando pesquisas sobre “Imagens formadas por dois espelhos planos”, “Representação geométrica das imagens do espelho esférico” e “Imagens nos espelhos convexos”, nos livros e módulos de Física da 2ª série? Vamos lá!

5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Chegou o momento para ampliar as reflexões. Então, responda às questões abaixo.

1 (ENEM – 2010) Os espelhos retrovisores, que deveriam auxiliar os motoristas na hora de estacionar ou mudar de pista, muitas vezes causam problemas. É que o espelho retrovisor do lado direito, em alguns modelos, distorce a imagem, dando a impressão de que o veículo está a uma distância maior do que a real. Este tipo de espelho, chamado de convexo, é utilizado com objetivo de ampliar o campo visual do motorista, já que no Brasil se adota a direção do lado esquerdo e, assim, o espelho da direita fica muito distante dos olhos do condutor. Sabe-se que, em um espelho convexo, a imagem formada está mais próxima do espelho do que este está do objeto, o que parece entrar em conflito com a informação apresentada na reportagem. Essa aparente contradição é explicada pelo fato de:

- a) a imagem projetada na retina do motorista ser menor do que o objeto.
- b) a velocidade do automóvel afeta a percepção da distância.
- c) o cérebro humano interpreta como distante uma imagem pequena.
- d) o espelho convexo ser capaz de aumentar o campo visual do motorista.

2 A maioria dos espelhos retrovisores usados em motos são convexos.

a) Que tipo de imagem eles formam?

b) Qual a vantagem em se usar esse espelho?

Disponível em: <https://brainly.com.br/tarefa/1205651#:~:text=Os%20raios%20luminosos%20que%20incidem,necessariamente%20refletidos%20paralelamente%20ao%20mesmo.&text=Os%20espelhos%20convexos%20s%C3%A3o%20muito,do%20que%20os%20espelhos%20planos>. Acesso em: 07 Mai. 2021. (Adaptada)

3 Junte dois espelhos planos com fita crepe, formando um ângulo de 90°.

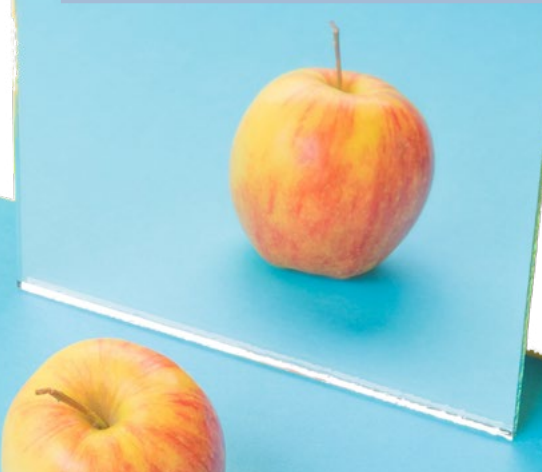
a) Coloque um pequeno objeto entre eles e verifique o número de imagens formadas.

b) Diminua o ângulo entre os espelhos e verifique o que ocorre com as imagens.

c) Retire a fita que une os espelhos, mantendo-os paralelos e um em frente ao outro. Coloque o objeto entre eles e verifique o número de imagens formadas. A que conclusão você chegou?

Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica3.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA



Use seus talentos artísticos, utilize alguma ferramenta, como por exemplo: *podcast*, vídeo, *blog*, entre outros, e organize o conteúdo de sua trajetória até aqui, demonstrando o que você aprendeu sobre espelhos.

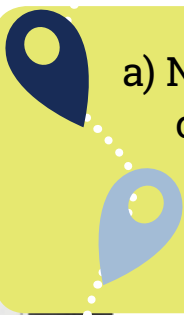
7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Chegamos no momento da trilha em que convido você a escrever sobre a experiência de hoje a partir da sua própria vida. Pense em algum fato vivenciado e/ou observado por você, em algum momento de sua vida, que possa relacionar com o tema estudado nesta trilha. Que tal olhar um espelho!

8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Pense em uma proposta de intervenção na escola, na sua comunidade que esteja relacionada com o que você estudou nesta trilha. Pode ser um *card* para postagem nas redes sociais, um cordel, um *rap*, um *podcast* ou qualquer outra forma de comunicação criativa. Já pensou que um forno solar pode ser muito útil!

9. AUTOAVALIAÇÃO

- 
- a) Na sua opinião, qual a importância de divulgarmos o conhecimento adquirido com os membros do nosso grupo social?
 - b) Do que você aprendeu nessa trilha, o que mais se aplica no seu cotidiano?

Obrigado/a pelas respostas! Socialize-as com seu/sua professor/a e com seus/suas colegas quando estiverem juntos no Tempo Escola. Ah! Fique atento/a, em breve nos encontraremos novamente para trilhar outros caminhos.

Você chegou até o final de mais uma trilha. PARABÉNS!



1. PONTO DE ENCONTRO

Oi, pessoal! Vamos continuar ampliando nosso conhecimento através das curiosidades da Óptica sobre o **fenômeno da visão e os instrumentos ópticos**. Sigamos juntos!

2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

O percurso dessa trilha será iniciado com a leitura do texto a seguir. O que está esperando? Vamos lá!

Texto 1 – O Nome da Rosa

“Guilherme enfiou as mãos no hábito, onde este se abria no peito formando uma espécie de sacola, e de lá tirou um objeto que já vira em suas mãos e no rosto, no curso da viagem. Era uma forquilha, construída de modo a poder ficar sobre o nariz de um homem (e melhor ainda sobre o dele, tão proeminente e aquilino), como um cavaleiro na garupa de seu cavalo ou como um pássaro num tripé. E dos dois lados da forquilha, de modo a corresponder aos olhos, expandiam-se dois círculos ovais de metal, que encerravam duas amêndoas de vidro grossas como fundo de garrafa. Com aquilo nos olhos, Guilherme lia, de preferência, e dizia que enxergava melhor do que a natureza o havia dotado, ou do que sua idade avançada, especialmente quando declinava a luz do dia, lhe permitia. Nem lhe serviam para ver de longe, que para isso tinha os olhos penetrantes, mas para ver de perto. Com aquilo ele podia ler manuscritos inscritos em letras bem finas, que até eu custava a decifrar. Explicara-me que, passando o homem da metade de sua vida, mesmo que sua vista tivesse sido sempre ótima, o olho se endurecia e relutava em adaptar a pupila, de modo que muitos sábios estavam mortos para a leitura e a escritura depois dos cinquenta anos. Grave dano para homens que poderiam dar o melhor de sua inteligência por muitos anos

ainda. Por isso devia-se dar graças a Deus que alguém tivesse descoberto e fabricado aquele instrumento. E me falava isso para sustentar as ideias de seu Roger Bacon, quando dizia que o objetivo da sabedoria era também prolongar a vida humana”.

Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/optica/optica3.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

Baseado no texto 1, acima, responda as questões:

- 1 O que Guilherme usava nos olhos para enxergar melhor?
- 2 Qual é o defeito da visão do Guilherme? Justifique.

Agora, reflita mais um pouco e tente responder o que se pede:

- 3 Que tipo de lente um míope deve usar? E um hipermetrope?

Disponível em: <https://brainly.com.br/tarefa/3718667>. Acesso em: 07 Mai. 2021. (Adaptada).

- 4 O que é “vista cansada”?

Disponível em: <https://www.zeiss.com.br/vision-care/melhor-visao/conducao-e-mobilidade/vista-cansada-cansaco-e-queimacao-nos-olhos.html>. Acesso em: 07 Mai. 2021.

3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA.

Chegou o momento de se aproximar mais ainda às curiosidades da Óptica. Então, prepare-se que temos experimentos para serem desenvolvidos!

EXPERIMENTO 1 – LENTE D’ÁGUA: UMA LENTE DE AUMENTO MUITO SIMPLES

Objetivo: Construir uma lente de aumento.

Contexto: lentes são objetos translúcidos que apresentam duas superfícies refrativas. A refração é o fenômeno no qual a luz muda sua direção de propagação ao mudar de um meio para outro, como por exemplo, água e ar, ar e vidro etc.

Ideia do experimento: faz-se uma argola de arame e mergulha-se ela em água. A tensão superficial da água, propriedade que as moléculas de água têm de se manterem unidas, faz com que a gota fique presa de forma abaulada na argola de arame, formando uma lente biconvexa e, portanto, convergente. Quando se aproxima a lente de algo e se olha através dela, observa-se que ela aumenta a imagem, ou seja, funciona como uma lente de aumento.

Material: arame de cobre (pode ser substituído por arame de aço fino); água e lápis (só será utilizado para enrolar o arame dando forma a argola, portanto, pode ser substituído por qualquer outro objeto de forma cilíndrica).

Montagem: enrole e torça o arame em volta do lápis para formar uma argola. Mergulhe a argola na água, de modo que uma gota fique presa à argola.

Esquema Geral de Montagem.

Figura 1 – Este foi o método utilizado para dobrar o arame.

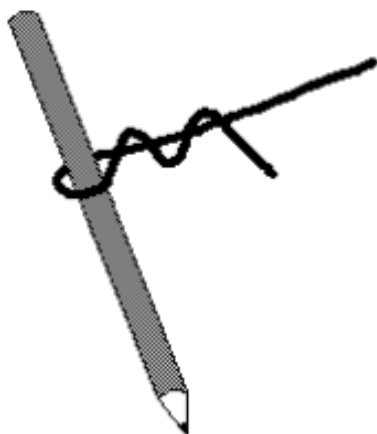


Figura 2 – Lente de aumento sobre a palavra “aumento”.



Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/opt05.htm>.
Acesso em: 01 fev. 2021.

EXPERIMENTO 2 – CÂMARA ESCURA

Materiais: para a realização desse experimento você vai precisar de uma lata de leite em pó sem tampa, papel vegetal, cartolina preta, tesoura, fita adesiva, cola, prego e martelo.

Como realizar a atividade experimental:

Passo 1 – Na parte inferior da lata de leite em pó, faça um pequeno furo bem no meio com um prego. O furo tem que ser pequeno e estar perfeitamente circular.

Passo 2 – No lugar da tampa da lata, cubra com papel vegetal e cole-o. Cuide para que fique bem esticado e liso, pois é nele que a imagem será projetada.

Passo 3 – Estenda a cartolina e posicione a parte com furo da lata na borda, a parte coberta pelo papel vegetal deve ficar voltada ao meio da cartolina.

Cole a lata nessa posição e vá formando um cilindro mais comprido que a lata com a cartolina. Ambas precisam estar bem ajustadas, lembre-se que só o furo da lata pode receber luz, se houver abertura entre a lata e a cartolina a experiência pode não dar certo.

Passo 4 – Apontar o orifício feito com o prego para um objeto bem iluminado ou luminoso.

Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2012/03/como-fazer-uma-camera-escura.html>. Acesso em: 26 de Jan. 2021.

Pense, pesquise em livros e/ou módulos de Física da 2ª Série e, em seguida, responda:

- 1** Qual a diferença entre câmara escura e a máquina fotográfica? Qual a relação do olho humano com a máquina fotográfica?
- 2** Descreva os fenômenos e princípios relacionados ao estudo da física óptica a partir do experimento da câmera escura.

4. EXPLORANDO A TRILHA

A leitura dos Textos 2 e 3 promoverá uma compreensão melhor sobre o fenômeno da visão e os instrumentos ópticos. Então, vamos lá!

Texto 2 – O olho humano

Vamos iniciar o estudo dos instrumentos ópticos artificiais pelo instrumento óptico com que a natureza nos dotou, os nossos olhos. O fenômeno da visão

pode ser dividido em três etapas: o estímulo causado pela luz proveniente dos objetos, a sua recepção pelo olho humano, onde se forma a imagem, e a sensação de visão que corresponde ao processamento das informações transmitidas do olho para o cérebro.

Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/gref/blocos/optica3.pdf>.

Acesso em: 01 fev. 2021.

Composição e funcionamento do olho humano

O olho humano (Figura 3) é formado basicamente por três partes:

Cristalino: funciona como uma lente biconvexa. Ele está situado na região anterior do globo ocular;

Retina: localizada no “fundo” do globo ocular e funciona como um anteparo sensível à luz;

Nervo óptico: parte que recebe as sensações luminosas recebidas pela retina.

No olho humano saudável (emetrope), quando olhamos para um objeto, a imagem é percebida pelo cristalino, que forma uma imagem real e invertida, ou seja, de “cabeça para baixo”. Essa imagem deve ser focalizada exatamente sobre a retina para que seja enxergada nitidamente. A imagem é “enviada” para o cérebro através do nervo óptico. O cérebro, ao receber a imagem, processa sua inversão, de forma que possamos observar o objeto em sua posição real.

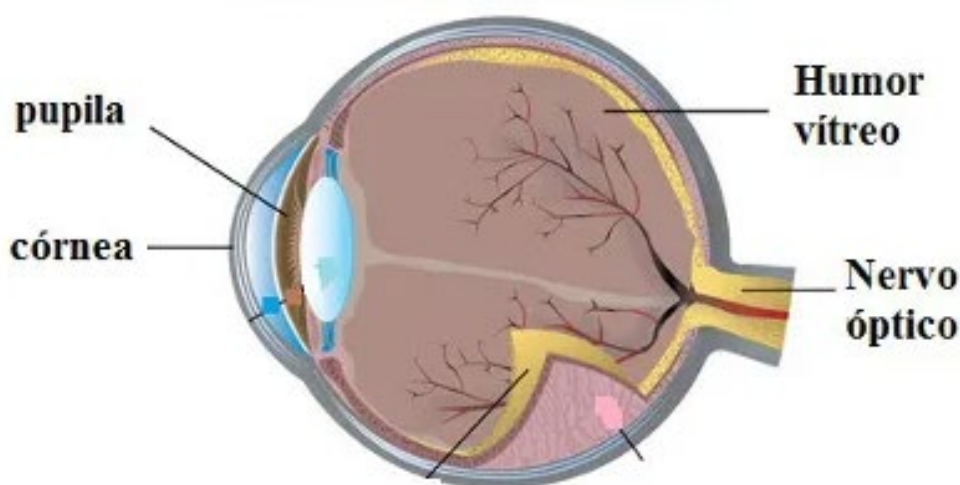


Figura 3 – Principais partes do olho humano

Disponível em: [https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/conteudo/olho%20humano\(1\).jpg](https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/conteudo/olho%20humano(1).jpg). Acesso em: 01 fev. 2021.

Se a imagem recebida pelo cristalino não se formar exatamente sobre a retina, então a pessoa não enxergará nitidamente os objetos, o que caracteriza um defeito da visão. De acordo com a posição onde a imagem é formada, podemos classificar três tipos de defeitos da visão. São eles:

Miopia: a imagem do objeto forma-se antes da retina, pois o globo ocular das pessoas que apresentam esse defeito é mais alongado. Nesse caso, a pessoa enxerga os objetos sem nitidez. Para corrigir o problema, é necessário utilizar óculos com lentes divergentes.


Hipermetropia: as pessoas com esse problema na visão apresentam o globo ocular mais curto que o normal, o que faz com que a imagem se forme atrás da retina. Esse defeito é corrigido com o uso de óculos com lentes convergentes.

Presbiopia: chamado popularmente de “vista cansada”, é um problema que ocorre em virtude do envelhecimento natural do nosso organismo, quando o cristalino fica mais rígido e não acomoda imagens de objetos próximos. Nesse caso, a imagem forma-se atrás da retina. Esse problema também pode ser corrigido por lentes convergentes.

Astigmatismo: o relevo da córnea ou do cristalino pode ser irregular, fazendo com que a luz não seja focalizada de maneira uniforme, produzindo uma visão embaçada.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/os-instrumentos-opticos.htm>. Acesso em: 01 fev. 2021. (Texto adaptado).

Texto 3 – Instrumentos ópticos



O olho humano normal sempre é capaz de perceber e focalizar um certo campo de visão, dentro do qual se inserem vários objetos. Porém, para focalizarmos um objeto próximo, tudo aquilo que está distante perde a nitidez. Em nosso campo de visão sempre existirão objetos que se encontram a diferentes distâncias de nossos olhos. Se alguns objetos estiverem muito afastados, como a Lua e as estrelas, podemos focalizá-los, mas seus detalhes não serão percebidos. Por outro lado, se o objeto estiver próximo, mas for muito pequeno, como um inseto, muitos detalhes serão perdidos. A associação conveniente de lentes a um olho de visão normal (ou corrigida) pode permitir que vejamos detalhes que a olho nu não seriam possíveis, por esses objetos estarem muito distantes ou por serem muito pequenos. Para que um olho normal possa observar tais detalhes, é necessário ampliar a imagem do objeto, o que pode ser conseguido através de determinados instrumentos ópticos, como lupa, microscópio, retroprojektor, projetores de filme e de slide, luneta, telescópio, binóculo.

Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/gref/blocos/optica3.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.

A **Máquina fotográfica** é um instrumento óptico que projeta e armazena uma imagem sobre um anteparo e funciona de forma semelhante ao olho humano. Possui um sistema de lentes, denominado objetiva, que se comporta como uma lente convergente e forma uma imagem real e invertida do material fotografado. Para que a imagem fique nítida sobre o filme fotográfico, a câmera possui uma série de sistemas que aproximam ou afastam a objetiva, focalizando a imagem. Se essa focalização não for bem feita, a imagem não se forma sobre o filme e, portanto, não fica nítida. Quando se aciona o botão para a foto, o diafragma da câmera é aberto, permitindo que a luz proveniente do objeto incida sobre o filme. Como o filme fotográfico é fabricado com um material sensível à luz, ele “gravará” a imagem recebida.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/os-instrumentos-opticos.htm>. Acesso em: 01 fev. 2021.

5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Após o contato com as informações sobre a visão e instrumentos ópticos, responda às questões abaixo.

1 Os erros de refração causam defeitos na visão humana que podem, na maioria das vezes, ser corrigidos por meio de lentes refrativas. Assinale, entre as opções seguintes, aquela em que o defeito de visão não se trata de um erro de refração:

a) miopia b) hipermetropia c) astigmatismo d) daltonismo

2 Há um mecanismo capaz de controlar a quantidade de luz que adentra no interior das câmeras fotográficas, causando mudanças na profundidade de campo, ou seja, na distância em que os objetos tornam-se nítidos. Assinale a alternativa que aponta corretamente o nome do mecanismo em questão:

a) foco b) diafragma c) câmara escura d) flash

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-instrumentos-opticos.htm>. Acesso em: 26 de Jan. 2021.

6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Demonstre o que você aprendeu sobre os instrumentos ópticos. Use seus talentos artísticos e organize seu conhecimento. Utilize alguma ferramenta, como por exemplo: mapa conceitual, *podcast*, vídeo, entre outros.


7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Convido você a escrever sobre a experiência de hoje a partir da sua própria vida. Pense em algum fato vivenciado e/ou observado por você, em algum momento de sua vida, que possa relacionar com os temas estudados nessa trilha. Que tal olhar a si mesmo?

8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Oi! Você já brilhou nos tópicos 6 e 7 desta trilha. Então, que tal pensar em uma proposta de intervenção social? Pode ser na sua comunidade, que esteja relacionada com o que você estudou nesta trilha. Pode ser um *card* para postagem nas redes sociais, um cordel, um *rap*, um *podcast*. Informação é tudo! Fica a dica!

9. AUTOAVALIAÇÃO

- 
- Na sua opinião, qual a importância de divulgarmos o conhecimento adquirido com os membros do nosso grupo social?
 - Do que você aprendeu nessa trilha, o que mais se aplica no seu cotidiano?

Obrigado/a pelas respostas! Socialize-as com seu/sua professor/a e com seus/suas colegas quando estiverem juntos no Tempo Escola. Ah! Fique atento/a, em breve nos encontraremos novamente para trilhar outros caminhos. Você chegou até o final de mais uma trilha. PARABÉNS!