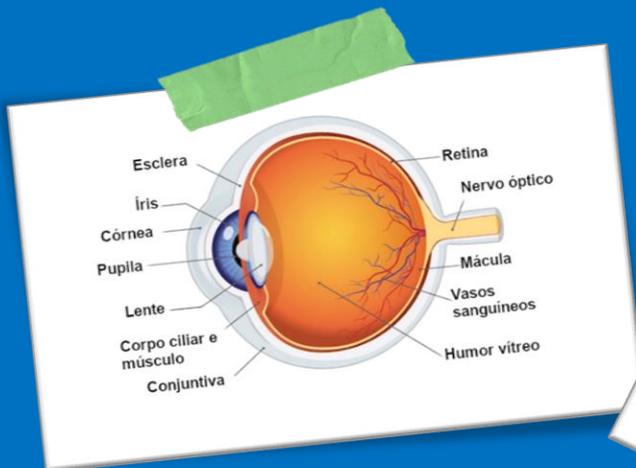


ERICKA BEATRIZ BEZERRA DA SILVA
ALEXANDRE CAMPOS

VER PARA APRENDER

UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DA ÓPTICA
GEOMÉTRICA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 048 – UEPB - CAMPINA GRANDE

PRODUTO EDUCACIONAL

VER PARA APRENDER:
UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DA ÓPTICA GEOMÉTRICA

AUTORES: Ericka Beatriz Bezerra da Silva, Alexandre Campos

Campina Grande

2025

Ericka Beatriz Bezerra da Silva

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586o Silva, Ericka Beatriz Bezerra da.
Ver para aprender [manuscrito] : Uma abordagem didática da Óptica Geométrica / Ericka Beatriz Bezerra da Silva. - 2025.
38 f. : il. color.

Digitado.

Produto Educacional apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Física/UEPB

"Orientação : Prof. Dr. Alexandre Campos, Campus I".

1. Sequência de ensino. 2. Três Momentos Pedagógicos. 3. Óptica geométrica. 4. Olho humano. I. Título

21. ed. CDD 530.7

APRESENTAÇÃO

Prezado professor,

Este produto educacional que vos apresento é resultado de um período desafiador e transformador da minha vida. Trata-se de uma sequência de ensino voltada para os conceitos de Óptica Geométrica, com ênfase na relação desses conhecimentos com o funcionamento do olho humano, desenvolvido para auxiliá-lo em sala de aula, propondo uma metodologia ativa que possibilite uma maior interação dos alunos.

Elaborar e concretizar este produto educacional foi uma das tarefas mais difíceis que enfrentei. Durante o curso do mestrado, muitas mudanças ocorreram, e conciliar a vida acadêmica com a profissional não foi nada fácil. Em um dos momentos mais desafiadores do percurso, tornei-me mãe, o que me proporcionou uma felicidade imensa, mas também grandes desafios relacionados à gestão de tempo e organização da rotina.

Conciliar as funções de pesquisadora, professora e mãe foi particularmente desafiador. Enfrentei a escassez de tempo para me dedicar à escrita acadêmica, além da ausência de um ambiente apropriado, onde reinassem o silêncio e a concentração necessários à produção intelectual. Soma-se a isso a privação de sono e o cansaço físico, que tornaram todo o processo ainda mais desafiante. Como professora do Ensino Médio, precisei equilibrar as responsabilidades profissionais com as tarefas domésticas e os cuidados com minha filha. Apesar de todas as dificuldades, a motivação em contribuir para o ensino de Física manteve-se firme e foi o que impulsionou a continuidade e a conclusão deste trabalho.

Embora ainda tenha pouca experiência na educação, desde o segundo ano de atuação percebi que as aulas em formato tradicional não estavam gerando os resultados esperados. O material presente nos livros didáticos mostrava-se distante da realidade dos alunos e, mesmo

com adaptações utilizando exemplos do cotidiano, isso não era suficiente para manter a atenção deles. A partir dessas observações, percebi a necessidade de buscar novas metodologias que se alinhassem melhor ao meu propósito em sala de aula.

Motivada pelo desejo de envolver os alunos e tornar as aulas mais atrativas, tentei diversas vezes implementar algo diferente em sala. No entanto, a falta de tempo para planejar e executar essas ideias sempre foi um obstáculo. Apesar de muitas inspirações, as demandas da escola consumiam grande parte da minha energia e disponibilidade.

O desenvolvimento deste produto educacional ofereceu-me a oportunidade de colocar em prática aquilo que por tanto tempo desejei. Foi uma experiência enriquecedora, que me permitiu não apenas atingir meus objetivos, mas também crescer como profissional da educação.

A escolha do tema surgiu a partir de uma situação vivenciada na cidade onde moro. Nos últimos anos, os problemas relacionados à visão tiveram um aumento significativo, sendo que um dos fatores que mais chamou a atenção foi a quantidade de cirurgias para remoção de catarata realizadas, na minha rua foram três casos, sem contar outros de que soube por meio de conhecidos. No mesmo período, minha mãe passou por um procedimento cirúrgico para remoção do pterígio, conhecido popularmente como vilídia – uma condição comum entre moradores do Nordeste, devido à intensa exposição ao sol. Minha tia, por sua vez, iniciou tratamento para uma lesão ocular provocada pela diabetes. A partir dessas experiências, surgiu a ideia de abordar o tema em sala de aula, integrando saberes populares à ciência escolar. Assim, definiu-se o tema deste produto educacional.

Diante desse contexto e com base em pesquisas, optei por adotar os Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do conhecimento, como metodologia orientadora. Essa abordagem se mostrou adequada por articular o conhecimento

científico à realidade dos alunos, permitindo partir da problematização proposta – neste caso, os problemas visuais enfrentados pela comunidade –, avançar para a organização do conhecimento e, por fim, aplicar esse saber em situações concretas. Essa metodologia conferiu sentido à proposta e proporcionou uma aprendizagem mais significativa, alinhando-se à minha intenção de tornar o ensino de Física mais contextualizado, reflexivo e transformador.

Este produto educacional é parte integrante da dissertação: VER PARA APRENDER: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DA ÓPTICA GEOMÉTRICA, desenvolvida no âmbito do programa da Sociedade Brasileira de Física (SBF), denominado Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus Campina Grande - Polo 48, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Finalizo esta apresentação reafirmando o compromisso com uma educação que dialogue com as experiências dos alunos e que promova um ensino mais humano, crítico e conectado às questões sociais e científicas do cotidiano.

Sumário

1. ASPECTOS TEÓRICOS E A SEQUENCIA DE ENSINO – PARA O PROFESSOR	7
2. TEORIA NORTEADORA DA SEQUÊNCIA DE ENSINO	13
3. DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS	15
3.1 BLOCO I – Problematização Inicial	15
3.2 BLOCO II – Organização do Conhecimento	27
3.3 BLOCO III – Aplicação do Conhecimento	35
4. REFERÊNCIAS	38



1

ASPECTOS TEÓRICOS E A SEQUÊNCIA DE ENSINO - PARA O PROFESSOR

Este tópico é destinado ao professor e apresenta uma descrição das orientações referentes a cada momento proposto nos encontros da sequência de ensino. Recomenda-se que essa sequência seja aplicada a turmas da 2ª série do Ensino Médio como forma de apresentar aos alunos os conceitos físicos relacionados aos fenômenos de reflexão e refração.

A sequência de ensino foi dividida em três blocos. Cada bloco representa um dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) e é composto por uma série de encontros que, juntos, estabelecem uma conexão que resulta no propósito do momento pedagógico ao qual se destina. No início de cada um estão especificados os objetivos gerais e os conteúdos abordados, além de um quadro sintético com as atividades propostas, o tempo previsto para cada uma delas e, abaixo, uma descrição detalhada das ações, com o propósito de orientar o professor durante a aplicação.

A seguir, apresenta-se um resumo dos encontros, que serão descritos com mais detalhes adiante, juntamente com o tempo previsto para cada momento das atividades propostas:

1.1 Encontro 1 – Simulando uma pessoa cega (1 aula)

10 minutos – Preparação do ambiente.

10 minutos - Atividade às cegas: Os alunos irão realizar uma atividade cognitiva com os olhos vendados.

5 minutos – Separação das duplas para o segundo momento da atividade.

10 minutos – Um giro pela escola: Os alunos, em dupla, irão fazer um passeio pela escola.

15 minutos – Discussão a respeito das experiências vivenciadas durante a execução das atividades.

1.2 Encontro 2: Estrutura e funcionamento do olho humano (1 aula)

5 minutos – Apresentação da atividade.

15 minutos – Os alunos irão nomear as partes do olho humano a partir de seus conhecimentos.

5 minutos - Apresentação do vídeo, seguida de um breve para livre comentários dos alunos a respeito do vídeo.

10 minutos - Os alunos deverão retomar a atividade inicial para completá-la.

15 minutos – Teste da acuidade visual e momento de conversação.

1.3 Encontro 3 – Construindo uma câmara escura (2 aulas)

5 minutos – Explicação da atividade e distribuição do roteiro.

80 minutos – Construção da câmara escura.

15 minutos – Observação da imagem da chama de uma vela.

1.4 Encontro 4 – Reflexão e refração: a formação da imagem na retina (2 aulas)

30 minutos – Explicação sobre a formação da imagem na câmara escura, por meio dos conceitos sobre o princípio da propagação retilínea da luz e do fenômeno da reflexão relacionados ao olho humano.

30 minutos – A partir das concepções anteriores sobre a formação da imagem na câmara escura, introduzir os conceitos relacionados

ao fenômeno da refração relacionando-o com a formação da imagem no olho humano.

30 minutos – Realização das medidas entre objeto e imagem aplicando nas fórmulas apresentadas durante as explicações anteriores.

1.5 Encontro 5 – Correção da visão: óculos, lentes de contato e cirurgias corretivas (1 aula)

25 minutos – Apresentação dos conceitos sobre lentes convergentes e divergentes.

10 minutos – Demonstração do comportamento do feixe de luz ao atravessar diferentes tipos de lentes.

15 minutos – Bate papo e explicação sobre as principais patologias que acometem a visão e suas possíveis correções.

1.6 Encontro 6 – Preparação (1 aula)

10 minutos – Escolha dos grupos e breve discussão sobre as ideias a serem abordadas na feira de conhecimento.

40 minutos – Os alunos devem estudar e preparar material para serem apresentados aos demais colegas da escola na feira de conhecimento.

1.7 Encontro 7 – Feira de conhecimento (1 aula)

20 minutos – Preparação do ambiente e dos grupos para apresentação da feira.

30 minutos – Desenvolvimento da feira de conhecimento.

A sequência aborda uma problemática existente no cotidiano dos alunos, o que traz para dentro da sala de aula experiências diversas e histórias de vida que colaboram com o desenvolvimento da proposta, evidenciando a utilidade dos conhecimentos de Física para a compreensão de outras situações baseadas no mesmo princípio. A tabela a seguir apresenta a estrutura da sequência de ensino.

SEQUÊNCIA DE ENSINO				
Blocos	Atividades	Momentos	Descrição	Tempo
BLOCO I - Problematização inicial	1. Simulando uma pessoa cega	Parte 1: Atividade às cegas	Nesse primeiro momento, será proposta uma atividade em que os alunos realizarão vendados. Finalidade: vivenciar a experiência de não poder enxergar.	1 aula
		Parte 2: Um giro pela escola	Em dupla, os alunos irão dar uma volta pela escola, estando um com a venda, que será guiado, e outro sem que guiará. Finalidade: percepção do sentido da visão e discutir sobre a problemática da inclusão e acessibilidade de pessoas com deficiência visual no ambiente escolar.	
		Discussão das experiências vivenciadas durante as atividades	Propor uma discussão a respeito das dificuldades encontradas e sobre a experiência vivenciada.	
	2. Estrutura e funcionamento do olho humano	Atividade de conhecimento prévio: Como é a estrutura e funcionamento do olho humano	Os alunos irão nomear as partes do olho humano a partir dos próprios conhecimentos.	1 aula
		Complementando o conhecimento: Apresentação do	Será apresentado um vídeo sobre a anatomia e	

		vídeo sobre a anatomia e funcionamento do olho humano	funcionamento do olho humano.		
		O que você aprendeu de novo? Complementando a atividade inicial com os conhecimentos adquiridos com o vídeo	Os alunos deverão retomar a atividade inicial para complementá-la utilizando o conhecimento recém adquirido a partir do vídeo.		
		Como está sua visão? Teste da visão de acuidade visual e breve discussão dos resultados	Será realizado o teste de acuidade visual seguido de um momento de conversação sobre os resultados obtidos no teste.		
	3. Construindo a câmara escura	Montando uma câmara escura	Em grupo, os alunos montarão uma câmara escura seguindo as instruções do roteiro.		2 aulas
		Observação da imagem de uma vela formada na câmara escura	Com a câmara escura que fizeram, os alunos deverão observar a chama de uma vela.		
BLOCO II - Organização do conhecimento	1. Reflexão e Refração: a formação da imagem na retina	Explicação sobre a formação de imagem na câmara escura: relação entre o objeto e a imagem formada	Utilizando a câmara escura, o professor irá introduzir os conceitos sobre o princípio da propagação retilínea da luz e da reflexão da luz relacionadas ao olho humano.	2 aulas	
		O que acontece com a luz ao entrar nos nossos olhos?	O professor deve lançar o questionamento apresentado ao lado, deixar que os alunos exponham suas ideias a respeito e, em seguida, introduzir os conceitos sobre refração.		
		Medindo o tamanho da imagem formada na câmara escura	Os alunos devem realizar as medidas entre o objeto e a imagem formada e aplicar na fórmula.		

	2. Correção da visão: óculos, lentes de contato e cirurgias corretivas	Explicação e demonstração dos tipos de lentes esféricas	O professor apresentará algumas lentes para os alunos e, por meio de uma demonstração prática, abordará os conceitos sobre lentes esféricas.	1 aula
		Bate papo sobre o uso das lentes na correção das doenças oculares: miopia, hipermetropia e astigmatismo.	Propor uma conversa sobre patologias que acometem a visão e as possíveis correções, convidando os alunos a relatarem suas próprias experiências.	
BLOCO III - Aplicação do conhecimento	1. Preparação	Pesquisa e produção: realização de pesquisa e elaboração de material para ser apresentado na feira de conhecimento	Separar os alunos em grupos e deixá-los livres para realização de pesquisas e preparação de materiais para apresentar na feira de conhecimento.	1 aula
	2. Feira de conhecimento	Aplicação do conhecimento: apresentação dos conhecimentos adquiridos para a comunidade escolar	Os alunos devem organizar o material e o ambiente para em seguida realizar a feira do conhecimento.	1 aula

Fonte: De autoria própria.



2

TEORIA NORTEADORA DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

Esta sequência de ensino foi elaborada tomando como base os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Trata-se de uma metodologia ativa fundamentada nos pressupostos freirianos, que valorizam a problematização, a dialogicidade e o papel transformador da educação. O contexto é desenvolvido por meio de uma situação problematizadora que instiga a reflexão crítica e permite ao aluno assumir o papel de protagonista no processo de aprendizagem, partindo de seus conhecimentos empíricos de experiências vividas para compreender os conceitos e fenômenos físicos implicados na problemática proposta. Assim, promove-se uma aprendizagem significativa e contextualizada, em que o conhecimento científico emerge da realidade do aluno.

Podemos ver a seguir, uma breve descrição dos 3MP desenvolvidos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007):

Problematização Inicial:

Este primeiro momento tem como objetivo levar para a sala de aula um problema que esteja próximo ou inserido na vivência dos alunos, que desperte curiosidade e gere questionamentos. A ideia é provocar uma inquietação intelectual através de uma problemática significativa, que funcione como ponto de partida para o processo de aprendizagem. Aqui, valoriza-se o conhecimento prévio dos estudantes e a construção coletiva do saber. O papel do professor é lançar questionamentos e dúvidas a fim de estimular o raciocínio.

Organização do Conhecimento:

Após a problematização, inicia-se o segundo momento, em que os conteúdos científicos são organizados e apresentados. Este é o momento em que se busca responder aos questionamentos levantados inicialmente, articulando os conhecimentos empíricos com os científicos,

por meio de pesquisas, leituras, aulas expositivas e outras estratégias pedagógicas. Aqui, o professor pode interferir apresentando e explicando os conhecimentos científicos necessários para que os alunos possam fazer a conexão entre o saber da vida e o saber científico.

Aplicação do Conhecimento:

No terceiro momento, os alunos são convidados a aplicar os conhecimentos adquiridos para compreender melhor a situação-problema inicial e outras situações semelhantes. Este passo promove a consolidação do saber e a sua utilização crítica, possibilitando que o aluno perceba a utilidade do conhecimento na transformação da sua realidade. O professor mais uma vez deve atuar de maneira reclusa, apenas auxiliando os alunos quando for solicitado.

O propósito desta sequência de ensino foi mostrar para o aluno que a Física está presente no seu cotidiano. Para isso, utilizou-se a problematização como estratégia pedagógica, trazendo para a sala de aula situações do dia a dia e revelando a ciência por trás desses acontecimentos. Essa abordagem teve como objetivo desenvolver o pensamento crítico e estimular o raciocínio, permitindo que, a partir dos conhecimentos adquiridos, os alunos tenham a capacidade de identificar outras situações que possam ser compreendidas com base nos mesmos princípios. Por esse motivo, não foram realizadas avaliações qualitativas ao longo da sequência. O foco esteve na observação do desenvolvimento dos alunos diante de uma proposta metodológica diferente da tradicional, resultando em uma análise qualitativa do processo como um todo.

3

DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS

3.1 Problematização inicial

BLOCO I

Para iniciar os estudos desta sequência, serão apresentados os conceitos fundamentais sobre a estrutura do olho humano, abordando suas principais características anatômicas e funcionais.

Objetivos Gerais

Apresentar a estrutura anatômica e funcional do olho humano, destacando suas principais características e o papel de cada componente.

Conteúdo

- A ausência da visão e a acessibilidade no ambiente escolar;
- Anatomia e funcionamento do olho humano.
- Câmara escura de orifício como uma alusão a formação de imagens no olho humano.

Quadro Sintético

ATIVIDADE	MOMENTOS	TEMPO
1. Simulando uma pessoa cega	Parte 1: Atividade às cegas	1 aula
	Parte 2: Um giro pela escola	
	Discussão das experiências vivenciadas durante as atividades	
2. Estrutura e funcionamento do olho humano	Atividade de conhecimento prévio: como é a estrutura e funcionamento do olho humano?	1 aula
	Complementando o conhecimento: apresentação do vídeo sobre a anatomia e funcionamento do olho humano	

	O que você aprendeu de novo? Complementando a atividade inicial com os conhecimentos adquiridos com o vídeo.	
	Como está sua visão? Teste de acuidade visual e breve discussão dos resultados	
3. Construindo a câmara escura	Montando uma câmara escura	2 aulas
	Observação da imagem de uma vela formada na câmara escura	
TOTAL DE AULAS		4 aulas

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

ATIVIDADE 1 – Simulando uma pessoa cega

Objetivo: Vivenciar a experiência de ser uma pessoa cega no ambiente escolar.

Conteúdo: A ausência da visão e a acessibilidade no ambiente escolar.

Recursos de Ensino: Roteiro de preparação da atividade.

Dinâmica da Atividade:

Antes do início do encontro, o ambiente deve ser preparado: todas as janelas devem ser vedadas com material opaco (papelão ou similar) para impedir a entrada de luz. As carteiras devem ser organizadas em ilhas e, sobre cada uma, deve ser colocada uma folha de papel ofício e uma caneta, conforme orientado no roteiro. As luzes devem permanecer apagadas.

A atividade inicia-se com a venda dos estudantes, feita individualmente. Para otimizar o tempo, recomenda-se que um estudante auxilie na tarefa e seja vendado por último. Com todos vendados, orienta-se que entrem cuidadosamente na sala e escolham um lugar para se sentar.

O professor deve orientar os estudantes a localizar o material sobre a carteira, escrever o nome completo e a turma no topo da folha, e realizar

um desenho livre. Em seguida, ainda vendados, devem formar duplas à sua escolha.

Em cada dupla, apenas um estudante retira a venda. O professor deve explicar a próxima etapa da atividade: o estudante com visão guiará o colega pelo ambiente escolar, realizando atividades rotineiras. Após o percurso, as duplas retornam à sala, que deve ser iluminada para que os vendados retirem as vendas.

Ao final da dinâmica, recomenda-se a realização de uma roda de conversa para a partilha das experiências e a reflexão sobre acessibilidade e inclusão no ambiente escolar.

ATIVIDADE 2 - Estrutura e funcionamento do olho humano

Objetivo: Conhecer a estrutura e o funcionamento do olho humano.

Conteúdo: Anatomia do olho

Recursos de Ensino: Notebook, televisão/retroprojektor, imagem do globo ocular humano (**Recurso de ensino 1**), vídeo "Anatomia do olho" (**Recurso de Ensino 2**), Teste de acuidade visual (**Recurso de ensino 3**).

Dinâmica da Atividade:

O ambiente deve ser organizado com antecedência. As carteiras devem ser dispostas em formato de mesões (um ou dois, conforme o número de estudantes). Devem ser impressos o teste de acuidade visual (recurso 3) e a imagem do globo ocular (recurso 1), em tamanhos adequados.

A atividade inicia-se com a pergunta: "Vocês sabem o que é um globo ocular?" Caso afirmativo, prossegue-se com: "E como é a sua estrutura?". Após a partilha, apresenta-se a imagem do olho sobre o mesão, solicitando a nomeação das partes conhecidas. Se a resposta inicial for negativa, a imagem é introduzida da mesma forma.

Concluída essa fase, apresenta-se o vídeo "Anatomia do Olho" (recurso 2) para complementar o conteúdo. Posteriormente, os

estudantes devem completar a atividade com base nas novas informações.

Segue-se a apresentação do teste de acuidade visual. O professor deve explicar sua finalidade e o procedimento, conforme o guia (recurso 3). Estudantes são convidados a participar e incentivados a interagir. Pode ser disponibilizado o texto de apoio ao final do bloco, caso haja interesse.

Antes do encerramento, a turma deve ser dividida em grupos de até quatro estudantes. Cada grupo deve trazer, para o próximo encontro, uma caixa de sapatos ou similar. O professor deve ter caixas extras disponíveis.

ATIVIDADE 3 – Construindo a câmara escura

Objetivo: Compreender como é formada a imagem na retina por analogia à câmara escura.

Conteúdo: Propagação retilínea da luz.

Recursos de Ensino: Materiais descritos no “Roteiro de experimento: câmara escura” (**Recurso de ensino 4**).

Dinâmica da Atividade:

O ambiente deve ser preparado antecipadamente: as carteiras devem ser dispostas em ilhas e os materiais comuns posicionados sobre uma mesa acessível. O roteiro da experiência (recurso 4) deve ser impresso e entregue a cada grupo.

Os grupos devem reunir-se conforme formação anterior. Cada grupo deve ler o roteiro com atenção e seguir as instruções para a montagem da câmara escura, com apoio do professor quando necessário.

Após a montagem, os estudantes devem observar a chama de uma vela com a câmara escura. Caso não haja comentários espontâneos, o professor deve estimular o diálogo com perguntas como: "O que vocês estão vendo?", "A imagem está diferente?", "Esse

experimento lembra algo que vocês já viram?". Evita-se fornecer respostas prontas, incentivando a reflexão.

Roteiro de atividades – Para o professor

PARTE I - Atividade às cegas

Materiais:

- Tiras feitas de tecido escuro para as vendas;
- Folha de ofício A4;
- Caneta esferográfica (qualquer cor);



Figura 2 – Sugestão de organização das cadeiras



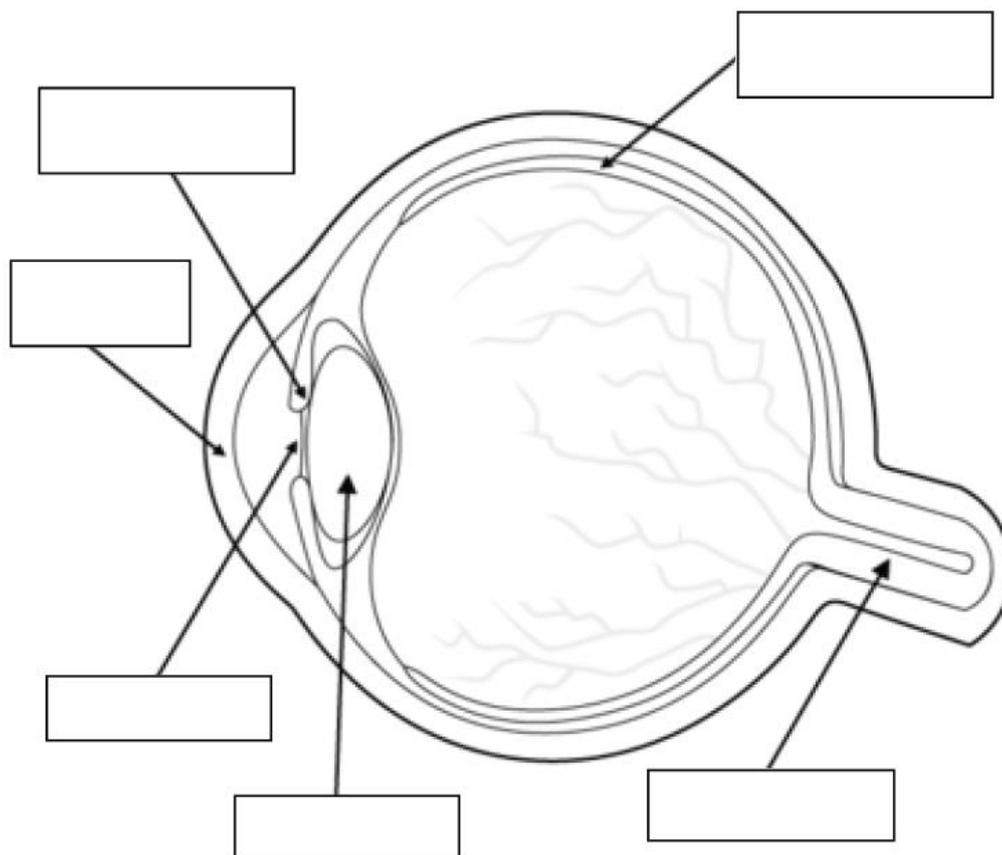
Organização das carteiras

- Deixe um espaçamento entre as carteiras para delimitar o espaço de cada aluno

Recurso de ensino 1 – Para o professor

Imagem sugerida para atividade:

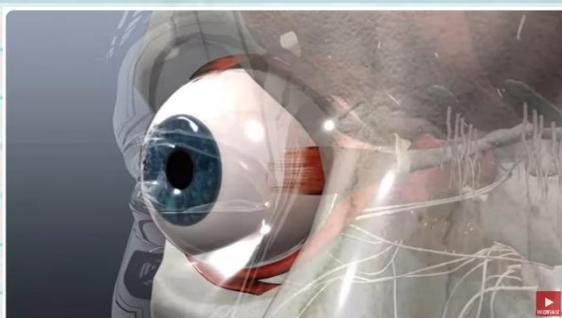
Figura 3 – Globo ocular humano



Fonte: Adaptada de *Smartkids*, Pinterest.

Recurso de ensino 2 – Para o professor

Vídeo - Anatomia do olho



Disponível em: https://youtu.be/_KANzuYDYBk?si=8xTDxd5t7ohOlpXW

Duração: 2 min e 42 s.

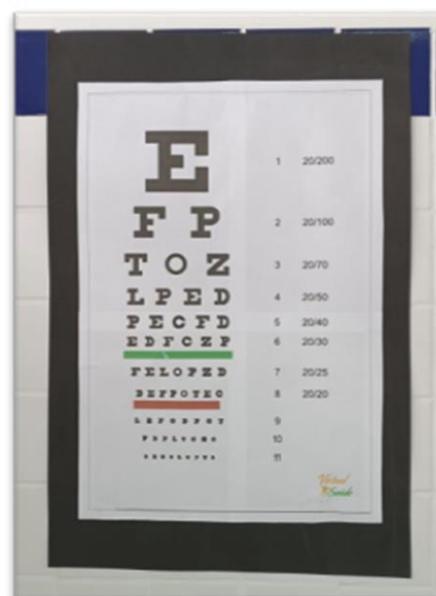
TESTE DE ACUIDADE VISUAL



Instruções:

- Para que o teste fique num tamanho adequado é aconselhável que seja impresso em escala grande equivalente a no mínimo quatro folhas de ofício A4, como demonstrado na figura 4.
- Para o tamanho de impressão sugerido deve-se posicionar o aluno a 3 m da tabela.

Figura 4 – Teste de acuidade visual.



Fonte: De autoria própria.

Arquivo para impressão (Tabela de Snell)

Disponível em:

https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/teste-snell_acuidade-visual-2.pdf

Guia de acuidade visual

Disponível em:

https://prefeitura.poa.br/sites/default/files/usu_doc/hotsites/sms/bvaps-biblioteca-virtual-de-atencao-primaria-saude/Guia%20-%20Acuidade%20Visual%20-%20Porto%20Olhar%20Alegre.pdf



ROTEIRO DE EXPERIMENTO:
Construção da câmara escura

Objetivo:

- Comprovar o princípio da propagação retilínea da luz;
- Observar a formação de imagens formadas no interior da câmara.

Material

- Caixa de papelão (a caixa deve ter tampa como, por exemplo, uma caixa de sapato);
- Casaco escuro ou qualquer pedaço de pano escuro.
- Cartolina preta;
- Papel vegetal;
- Papelão;
- Tesoura;
- Estilete;
- Régua;
- Fita isolante;
- Prego pequeno;
- Cola;
- Lápis;
- Vela;
- Isqueiro;

Figura 1 - Materiais



Fonte: De autoria própria.

PASSO A PASSO

1

Em um dos lados da caixa, com uma caneta, encontre o centro e com o prego faça um pequeno furo.



2

Com a cartolina preta forre parte interna da caixa, com exceção da face oposta ao furo.

3

Pelo lado de dentro, com o prego, perfure a cartolina na mesma posição que se encontra o furo da caixa, eles devem se sobrepôr para que a luz possa entrar na caixa.

4

Do lado que ficou sem cartolina deve ser feita uma abertura que será o visor.



5

Com um pedaço de papelão, faça uma moldura que se encaixe dentro da caixa e cole o papel vegetal para formar uma tela de projeção.



6 Posicione a tela no meio da caixa e, se necessário, cole.

7 Feche a tampa da caixa e certifique-se que a luz não está entrando na caixa, a não ser pelo furo feito inicialmente (não cole a tampa, você pode precisar abrir para realizar possíveis medições ou ajustes).



8 Cubra o visor e a cabeça do observador com o casaco e sua câmara escura já está pronta para fazer observações. Caso seja necessário cobrir alguma fresta, use a fita isolante.

Atividade de Observação



1. Posicione uma vela em um local que não tenha corrente de vento, sobre uma superfície plana em seguida ascenda.
2. Aponte a câmara para a chama da vela e veja a mágica acontecer.
3. Teste em outros objetos.

ATENÇÃO



Quanto menos luminosidade no ambiente mais nítida será a imagem formada pela chama da vela.



Quais são e como tratar os problemas de visão mais comuns

Tratar de alguma doença, por mais comum e simples que ela seja, requer cuidado e conhecimento. Se tratando mais especificamente de problemas de visão, alguns podem se desenvolver ao longo da vida, simplesmente pelo envelhecimento natural do corpo ou por lesões, doenças crônicas e traumas.

Quanto antes um oftalmologista diagnosticar o problema e iniciar o tratamento, mais eficaz será a resposta para o problema e menos tempo o paciente sofrerá com os sintomas. Veremos a seguir alguns dos problemas mais comuns da visão e o tratamento mais adequado.

1. Miopia

A miopia é um dos problemas de visão mais comuns e, talvez, a mais conhecida. Se trata de um problema visual caracterizado pela dificuldade de enxergar objetos que estão longe, o que costuma causar dores de cabeça, já que as pessoas acabam forçando a vista, apertando os olhos para tentar enxergar melhor.

Essa disfunção se dá pela formação do globo ocular mais "longo", o que faz a imagem se formar antes da luz chegar na retina.

Como Tratar a Miopia?

Normalmente, o tratamento para a miopia é através do uso de óculos ou lentes de contato que ajudam a focar a imagem. Outra opção é a cirurgia a laser, mas esta só pode ser feita após o grau de miopia parar de aumentar.

2. Hipermetropia

A hipermetropia, nada mais é do que o oposto da miopia. A pessoa com esse problema tem dificuldade de enxergar os objetos que estão mais próximos, o que pode provocar cansaço na vista, dores de cabeça e dificuldade em se concentrar, fazendo a pessoa ter que se afastar para conseguir focar no que quer enxergar.

Geralmente, esse problema surge desde o nascimento, quando a pessoa nasce com o olho mais "curto" e a imagem é formada depois da retina.

Como Tratar a Hipermetropia?

O tratamento da hipermetropia é igual ao da miopia. óculos ou lentes de contato para ajudar a focar a imagem do objeto que está perto ou a cirurgia para corrigir definitivamente a córnea.

3. Astigmatismo

O astigmatismo é um problema que faz a pessoa enxergar embaçado os limites dos objetos. Exemplo disso é quando se confunde facilmente letras como H, M e N, quando vistas de uma certa distância.

Esse problema ocorre quando a curvatura da córnea é irregular (ovalada), o que faz com que a luz se desvie, se concentrando em diversos pontos ao invés de um só, formando a imagem em múltiplas regiões.

Como Tratar o Astigmatismo?

O tratamento do astigmatismo também acaba sendo igual aos da miopia e da hipermetropia. A diferença é que, normalmente, o astigmatismo também surge em pessoas que já tenham miopia ou hipermetropia. O grau da miopia/hipermetropia pode aumentar, mas o grau do astigmatismo não, ou vice e versa, o que pode fazer a troca dos óculos ou das lentes mais frequentes para ajustar o grau delas. A cirurgia também pode ser feita para a correção desse problema.

4. Catarata

A catarata acaba sendo a consequência do envelhecimento natural dos olhos, sendo mais comum nos idosos. Essa lesão ocular deixa o cristalino dos olhos opaco, o que dificulta a visão. Normalmente a doença atinge primeiro um dos olhos, e depois o outro, numa evolução lenta.

Apesar da principal causa dessa doença ser o envelhecimento, outras coisas podem desenvolver a doença, como o diabetes, uso de colírios sem indicação médica, especialmente os que contêm corticoides, batidas fortes próximo aos olhos, excesso de radiação e inflamações intraoculares.

Em alguns casos, crianças podem nascer já com a doença por problemas genéticos ou, porque as mães tiveram rubéola, sífilis ou toxoplasmose nos primeiros meses da gestação.

Como Tratar a Catarata?

A única maneira de tratar a catarata é fazendo a cirurgia, que remove o cristalino danificado do olho e substitui por uma lente artificial. O cristalino pode ser retirado completa ou parcialmente, com a facoemulsificação (um aparelho que fragmenta e aspira o cristalino) com a vantagem de se fazer um corte menor e sem suturas.

3.2 Organização do conhecimento

BLOCO II

A luz é o principal fator que nos permite enxergar, ela desempenha papéis cruciais em diversos fenômenos naturais e processos tecnológicos. No mundo da óptica ela é estudada por suas propriedades de reflexão, refração, absorção, dispersão e interferência, que são a base de muitas tecnologias, como o microscópio, a fibra óptica, os lasers e muitos outros. Neste bloco abordaremos os conceitos físicos relacionados aos fenômenos da reflexão e refração para explicar como as imagens são formadas na retina.

Objetivos Gerais

- Compreender como ocorrem os fenômenos de reflexão e refração e como eles estão envolvidos na formação de imagem na retina.
- Analisar os diferentes tipos de lentes e suas funcionalidades.
- Interpretar e desenvolver cálculos matemáticos.

Conteúdo

- Reflexão.
- Refração.
- Lentes esféricas.

Quadro Sintético

ATIVIDADE	MOMENTOS	TEMPO
1. Reflexão e Refração: a formação da imagem na retina	Explicação sobre a formação de imagem na câmara escura: relação entre o objeto e a imagem formada	2 aulas
	Medindo o tamanho da imagem formada na câmara escura	
	O que acontece com a luz ao entrar nos nossos olhos?	
2. Correções da visão: óculos, lentes de contato e cirurgias de correção	Explicação e demonstração dos tipos de lentes esféricas	1 aula
	O uso das lentes na correção das patologias que afetam a visão: miopia, hipermetropia e astigmatismo.	
TOTAL DE AULAS		3 aulas

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Atividade 1 – Reflexão e Refração: A formação da imagem na retina

Objetivo: Compreender como a imagem é formada na retina por meio da analogia à câmara escura.

Conteúdo: Reflexão e Refração.

Recursos de Ensino: Câmara escura, vela, isqueiro, quadro branco, caneta para quadro branco, réguas de papel (**Recurso de ensino 1**), imagens ilustrativas de um olho com miopia, hipermetropia e astigmatismo (**Recurso de ensino 2**).

Dinâmica da Atividade:

Os estudantes devem trazer as câmaras escuras montadas no encontro anterior. Utilizando velas, devem observar novamente a formação da imagem. O professor inicia a discussão com a pergunta: "Como a imagem é formada dentro da câmara, mesmo com uma abertura tão pequena para a luz?", promovendo o debate.

Em seguida, distribui-se uma folha de papel ofício para cada grupo, solicitando um desenho do percurso imaginado da luz antes e depois de atravessar o orifício. Concluído o desenho, lança-se a pergunta: "É possível determinar o tamanho da imagem com base nesse desenho?", servindo de transição para a introdução do conteúdo científico.

Apresenta-se a relação entre a formação da imagem na câmara escura e a retina, abordando os conceitos de reflexão e refração. Introduce-se a equação do aumento linear, explicando sua aplicação no cálculo do tamanho da imagem. Os estudantes devem medir o tamanho da vela (incluindo a chama), a distância entre o objeto e a câmara, e a distância entre o orifício e o anteparo, utilizando os dados para realizar o cálculo.

Atividade 2 – Correção da visão: óculos, lentes e cirurgias de correção

Objetivo: Aprender sobre os diferentes tipos de lentes esféricas e como podem ser utilizadas para correção de algumas patologias relacionadas à visão.

Conteúdo: Lentes esféricas.

Recursos de Ensino: Conjunto de lentes esféricas, fonte de luz (pode ser do próprio equipamento do laboratório ou duas canetas lasers para representar os raios principais), extensão de energia.

Dinâmica da Atividade:

Antes do encontro, recomenda-se que o professor realize uma leitura prévia sobre lentes corretivas e cirurgias oftalmológicas para melhor mediação do conteúdo. O ambiente deve ser preparado com a disposição de lentes e uma fonte de luz sobre o mesão. Janelas devem ser cobertas para impedir a entrada de luz externa.

A atividade inicia-se com a pergunta: "O que acontece com a luz ao entrar nos nossos olhos?", promovendo hipóteses e debate. Introduz-se o conceito de refração e sua relação com a formação da imagem na retina. O papel do cristalino deve ser explicado em comparação com as lentes disponíveis no mesão.

Os estudantes devem manusear os materiais e observar as diferentes formas das lentes. Durante a observação, o professor deve explicar como o formato influencia o comportamento da luz, e como as lentes com grau alteram esse comportamento, corrigindo problemas visuais.



As luzes devem ser apagadas para demonstração prática dos conceitos, permitindo que os estudantes manipulem os equipamentos e observem os raios refratados. A atividade é finalizada com uma conversa sobre o uso de lentes corretivas e cirurgias oftalmológicas.

Texto de apoio

Lentes de contato com grau: tipos, indicações e cuidados diários



A tecnologia das lentes de contato com grau evoluiu muito nos últimos anos e, hoje, já é possível utilizá-las para corrigir diferentes graus de refração.

O uso de lentes de contato com grau é mais confortável do que o uso de óculos, pois as lentes não prejudicam a mobilidade, permitem realizar exercícios com mais liberdade e também têm função estética, já que não interferem na aparência do paciente.

Se você usa óculos de grau para miopia, astigmatismo, hipermetropia ou presbiopia, veja neste texto se as lentes de contato são boas opções para você. Além disso, saiba todos os cuidados que você precisa ter para utilizá-las com segurança.

Quem pode usar lentes de contato com grau?

As lentes de contato com grau são indicadas para pacientes com erros de refração, que provocam os seguintes problemas de visão:

Miopia – visão turva de longe.

Hipermetropia – visão turva de perto.

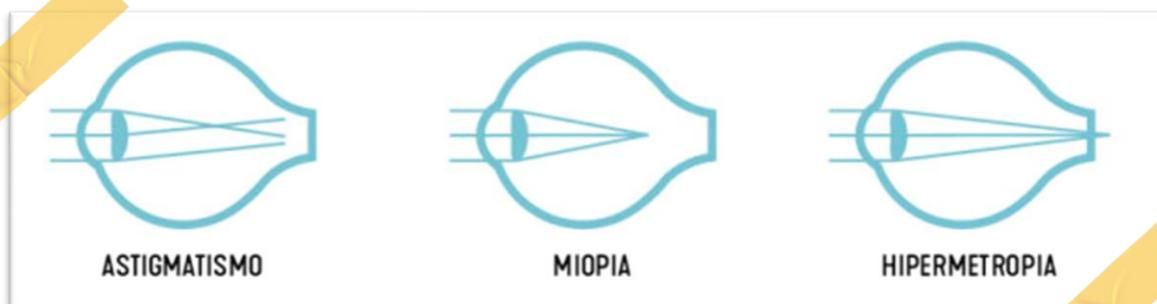
Astigmatismo – visão turva a qualquer distância.

Presbiopia – vista cansada, comum após os 40 anos.

Para formar uma imagem nítida, os feixes de luz precisam atravessar a estrutura ocular e focar em um ponto no centro da retina. A retina é a estrutura responsável por transformar os estímulos luminosos em estímulos nervosos que formam a imagem no cérebro. Como no exemplo abaixo:



De forma resumida, os erros de refração ocorrem quando há alteração no formato da córnea ou quando o cristalino (lente natural do



olho) fica menos flexível. Essas alterações desviam a luz do foco ideal, prejudicando a qualidade de visão.

Em muitos desses casos, as lentes de contato podem substituir o uso de óculos de grau. Entretanto, para casos mais complexos, a cirurgia ocular é a solução mais indicada.

Quando as lentes não são uma boa opção?

O uso de lentes de contato não é indicado para pacientes com síndrome do olho seco, infecções crônicas ou alergias oculares. Além disso, elas também não são recomendadas para pacientes idosos com baixa mobilidade ou dificuldades de memória, já que as limitações podem prejudicar o uso correto e seguro das lentes.

Para os casos citados acima, e também para aqueles pacientes que buscam um resultado mais duradouro ou têm uma estrutura ocular que não permite o uso de lentes, pode-se optar pelas seguintes cirurgias para corrigir os erros de refração:

- Cirurgia refrativa a laser – o laser remodela o formato da córnea para ajustar o foco de luz na retina.
- Cirurgia da presbiopia – além da correção com a cirurgia refrativa, outra solução cirúrgica é a remoção da lente natural do olho para realizar implante de lente intraocular multifocal (que se adapta a diferentes distâncias).

Implante de lentes artisan – diferente da multifocal, a lente artisan ou fática não substitui o cristalino. Nesse caso, posiciona-se a lente entre a córnea e o cristalino para neutralizar os erros de refração. A indicação dessa cirurgia é para pacientes com córneas finas ou irregulares, além dos casos de alta miopia (-5,00 a -20,00) ou alta hipermetropia (+5,00 a +10,00).

O médico oftalmologista irá fazer uma avaliação completa da sua estrutura ocular para indicar a melhor solução para o seu problema.

Quais são os tipos de lentes de contato com grau?

A classificação das lentes varia conforme três características: material de produção, necessidade de correção e tempo de descarte. O médico oftalmologista irá indicar a combinação adequada para garantir o conforto do paciente e a correção eficaz do problema. Veja a seguir os tipos de lentes de contato.

Tipos de lentes por material:

Considerando o material de fabricação, as lentes de contato são de dois tipos: rígidas ou gelatinosas. Além disso, existe a lente de contato rígida gás permeável, que permite melhor oxigenação da córnea em comparação com as lentes rígidas tradicionais.

Sobre os benefícios dos materiais, vale dizer que as lentes rígidas têm uma durabilidade maior e garantem boa nitidez em graus mais altos. Enquanto as lentes gelatinosas são mais confortáveis e fáceis de manusear.

Tipos de lentes por problema de visão:

Dependendo do problema de visão, as lentes de contato podem ser tóricas ou multifocais. As lentes tóricas corrigem astigmatismo, miopia e hipermetropia. Enquanto as lentes multifocais são ideais para pessoas que sofrem com a presbiopia (visão embaçada pela perda da flexibilidade do cristalino).

Além disso, existem as lentes de contato estéticas (pigmentadas), usadas para modificar a cor dos olhos, e as lentes de contato terapêuticas, que reduzem a dor e ajudam na recuperação após tratamentos e cirurgias.

Tipos de lentes por tempo de descarte:

As lentes de contato podem ser de descarte diário ou de troca programada (quinzenal, mensal ou anual).

Lentes de uso diário: são lentes bastante flexíveis, descartadas após 24h de uso. São indicadas, por exemplo, para quem quer interromper o uso de óculos em ocasiões especiais, para quem está se adaptando ao uso de lentes ou para pessoas que possuem olhos sensíveis a agentes contaminantes. Nesse último caso, são ideais porque o descarte diário reduz a necessidade de cuidados com higienização das lentes.

Lentes de troca programada: são lentes mais resistentes e que precisam de um maior cuidado ao guardar e higienizar. A troca ocorre de acordo com a recomendação do oftalmologista e pode ser a cada 15 dias, a cada 30 dias ou uma vez ao ano.

Quais cuidados devo ter para usar lentes de contato?

Se você pretende trocar os óculos de grau por lentes de contato, deve ficar atento aos cuidados com manuseio, troca e higienização. Esses 3 fatores são muito importantes para garantir uma boa qualidade de visão e segurança para a sua saúde ocular. Veja a seguir os principais cuidados com as lentes de contato.

Higienização das lentes de contato:

1. Logo após a remoção, coloque as lentes na palma da mão.
2. Despeje a solução de limpeza até cobrir as lentes e esfregue com cuidado, usando as pontas dos dedos.
3. Retire a solução de limpeza e enxague com a solução adequada.
4. Guarde as lentes no estojo limpo e com a solução multiuso.

Posso dormir com as lentes de contato?

Não, você não deve dormir usando as lentes de contato. Entenda o motivo:

Durante o dia, você pisca inúmeras vezes, e isso garante a boa lubrificação e oxigenação dos olhos mesmo na região coberta pela lente. Entretanto, quando está dormindo, o movimento dos olhos não é suficiente para fazer essa função. Por isso, dormir com as lentes de contato pode ocasionar irritação, inflamações, olho seco, vermelhidão, úlceras e outras lesões oculares.

De quanto em quanto tempo devo trocar as lentes de contato?

Você deve trocar as lentes de contato na frequência indicada pelo oftalmologista, de acordo com o tipo de lente escolhida. Não use lentes fora do prazo de validade, pois elas podem causar infecções na córnea e até levar à cegueira em casos mais graves.

Além disso, sempre procure o seu oftalmologista se sentir desconforto ou irritação nos olhos, mesmo que as lentes estejam no prazo de validade. Em alguns casos, a vida útil da lente pode ser reduzida pela exposição a cosméticos, poluição ou ambientes com ar-condicionado.

Por fim, vale ressaltar que cada paciente possui uma estrutura ocular única. Só o médico oftalmologista poderá indicar a melhor opção de lente para o paciente, levando em conta formato, sensibilidade e necessidade ocular. Por isso, não compre lentes sem a indicação de um médico.

Lembre-se que o uso de lentes de contato exige disciplina, pois a higienização e manuseio errados prejudicam a visão. Além disso, a cirurgia ocular é uma solução mais complexa e durável, portanto pode ser mais vantajosa e econômica a longo prazo em alguns casos.

Está pensando em trocar os óculos de grau por lentes de contato? Consulte um oftalmologista de confiança e siga todos os cuidados para preservar a sua visão.

3.3 Aplicação do conhecimento

BLOCO III

O conhecimento é a base que move a humanidade, desde os tempos mais antigos pessoas se empenharam em encontrar soluções para o que parecia inexplicável. Como podemos enxergar? Como foram feitas as primeiras máquinas fotográficas? Graças aos conhecimentos de conceitos que fazem parte da óptica geométrica podemos responder questões como essas e muitas outras que dependam da mesma base de conhecimento para ser compreendida. Neste bloco, os alunos serão incentivados a aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da sequência, utilizando-os para explicar e resolver novos problemas com base nos mesmos princípios.

Objetivos Gerais

- Incentivar a criatividade e o trabalho em equipe.
- Promover a troca de conhecimento.
- Desenvolver o trabalho em equipe.

Conteúdo

- Produção de material.

Quadro Sintético

ATIVIDADE	MOMENTOS	TEMPO
1. Preparação	Pesquisa e produção: realização de pesquisa e elaboração de material para ser apresentado na feira de conhecimento	1 aula
2. Feira de conhecimento	Aplicação do conhecimento: apresentação dos conhecimentos adquiridos para a comunidade escolar	1 aula
TOTAL DE AULAS		2 aulas



DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Atividade 1 – Preparação

Objetivo: Organizar as ideias; preparar os materiais e ensaiar as apresentações;

Conteúdo: Revisão dos conceitos abordados durante a sequência sobre reflexão e refração

Recursos de Ensino: Internet, cartolina, lápis hidrocor, lentes e fonte de luz, fita adesiva.

Tempo previsto: 50 minutos (1 aula).

Dinâmica da Atividade:

Neste encontro, os estudantes devem ser organizados em grupos e definir os temas a serem apresentados na feira de conhecimentos. A organização dos grupos pode ser feita de forma autônoma ou mediada pelo professor, conforme a necessidade.

Os estudantes devem utilizar diferentes fontes de pesquisa para consolidar os conhecimentos adquiridos nos encontros anteriores. Devem ser disponibilizados materiais como cartolinas, cartazes, o kit de lentes com fonte de luz, o teste de acuidade visual e outros recursos utilizados nas atividades anteriores.

Atividade 2 – Feira de conhecimento



A feira de conhecimentos ocorre no último encontro. Os estudantes devem apresentar os temas escolhidos, relacionando os conteúdos trabalhados às suas vivências e realidades.

O momento é protagonizado pelos estudantes. O professor deve atuar apenas na organização do espaço, no controle do tempo e na mediação geral, evitando interferências diretas nas apresentações, promovendo o protagonismo e a autonomia dos participantes.

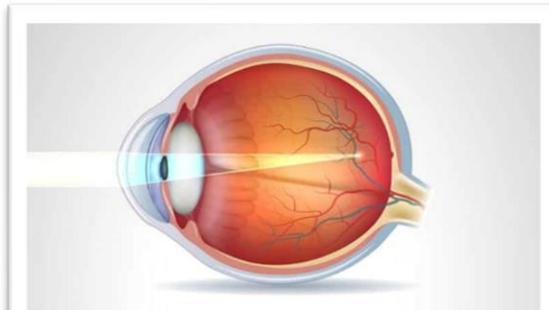
Recurso de Ensino 1 – Para o professor

Arquivos de régua para impressão:

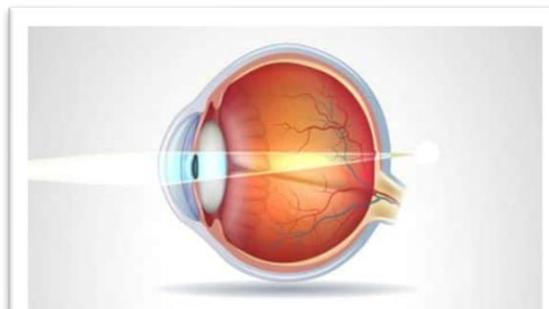
Disponível em: https://www.reguaonline.com/imprimir-regua.html#google_vignette

Recurso de Ensino 2 – Para o professor

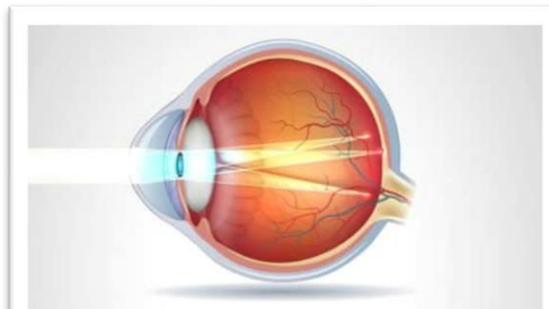
MIOPIA, HIPERMETROPIA E ASTIGMATISMO



Miopia – a imagem entra pela pupila e se forma antes da retina. Lentes divergentes são o tratamento, fazendo essa imagem se distanciar até a retina à frente.



Hipermetropia – a imagem entra pela pupila e se forma depois da retina. Lentes convergentes são o tratamento, fazendo essa imagem se aproximar até a retina.



Astigmatismo – pela diferença de curvatura da córnea, duas ou mais imagens são formadas no fundo do olho. O tratamento é com lentes cilíndricas, que regularizam as curvaturas aberrantes e fazem com que só uma imagem seja formada na retina.

REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D. & Angotti, J. A. & Pernambuco, **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ª ed. São Paulo: Cortez 2007.

DEMARTINI OFTALMOLOGIA. **Lentes de contato com grau: tipos, indicação e cuidados diários**. © De Martini Oftalmologia [Texto modificado]. Disponível em: < <https://www.demartinioftalmologia.com.br/lentes-de-contato-com-grau-tipos-indicacao-e-cuidados-diarios/>> Acesso em: 20 de abril de 2024.

NESCON – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA. **Tabela de Snellen – Teste de acuidade visual**. Disponível em: < https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/teste-snellen_acuidade-visual-2.pdf> Acesso em: 22 de julho de 2024.

OFTALMODAY. **Quais são e como tratar os problemas de visão mais comuns?** © Rio Day Hospital 2023 [Texto modificado]. Disponível em: < <https://oftalmoday.com.br/quais-sao-e-como-tratar-os-problemas-de-visao-mais-comuns/>> Acesso em: 19 de abril de 2024.

PORTO ALEGRE (Município). **Guia de Acuidade Visual – Porto Olhar Alegre**. Disponível em: < https://prefeitura.poa.br/sites/default/files/usu_doc/hotsites/sms/bvaps-biblioteca-virtual-de-atencao-primaria-saude/Guia%20-%20Acuidade%20Visual%20-%20Porto%20Olhar%20Alegre.pdf> Acesso em: 22 de julho de 2024.

RÉGUA ONLINE. **Arquivos de régua para impressão**. © 2012. Disponível em: < https://www.reguaonline.com/imprimir-regua.html#google_vignette> Acesso em: 29 de julho de 2024.

PINTEREST. **Banco de imagens e arquivos diversos**. Disponível em: < <https://br.pinterest.com/>> Acesso em: 22 de julho de 2024.