

PRODUTO EDUCACIONAL



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
MESTRANDA – JULIANA DIAS DE MORAES
ORIENTADOR: PROF. DR. MILTON ANTÔNIO AUTH**



A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

INTRODUÇÃO

Buscando abordar os conceitos biológicos e físicos envolvidos no estudo da visão, esse material apresenta uma sequência didática fundamentada na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, em que os objetivos do estudo, relacionados à abordagem dos conhecimentos, e a fase/ano em que o tema deve ser tratado foram definidos conforme as orientações fornecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

As aulas foram estruturadas conforme a organização indicada por esta metodologia de ensino. No primeiro momento, reservado para as *problematizações iniciais*, os alunos mobilizam os conhecimentos obtidos através de suas observações e experiências anteriores, a fim de compreender e solucionar a situação apresentada. No segundo momento, destinado à *organização do conhecimento*, os conceitos necessários para a compreensão do tema são apresentados pelo professor, possibilitando uma nova análise da problematização inicial, assim como outras aplicações desse conhecimento. No terceiro momento, designado para a *aplicação do conhecimento*, os estudantes têm a oportunidade de analisar as respostas fornecidas no primeiro momento, rever e reorganizar suas concepções e/ou complementá-las, podendo, também, aplicar o conhecimento em outras situações que podem ser observadas cotidianamente e explicadas pelos mesmos conceitos, leis físicas ou princípios.

As aulas foram planejadas levando em consideração a efetiva participação dos alunos na construção do conhecimento, a fim de que eles se sintam parte do processo, contextualizando suas vivências com o estudo e percebendo a Ciência como construção humana, como instrumento que promove a compreensão do mundo em que vivem.

Nessa perspectiva, e com o intuito de minimizar a abstração temática, as atividades experimentais/práticas desenvolvidas têm como objetivo auxiliar no tratamento de conceitos mais complexos, mas que são indispensáveis para o estudo. A interação com esses objetos, segundo Zômpero, Passos e Carvalho (2012), favorece a investigação, motiva o estudo e enriquece as discussões. Os materiais sugeridos podem ser construídos pelos alunos, com a ajuda do professor, uma vez que utilizam materiais acessíveis e de fácil manipulação, podendo, também, promover a interação e o aprendizado. Porém, considerando o número de aulas disponíveis para o estudo do tema, eles também podem ser confeccionados apenas pelo professor, antes das aulas.

Inicialmente, discorreremos sobre algumas concepções que nortearam o desenvolvimento deste trabalho e a metodologia de ensino adotada e, por fim, descreveremos a sequência didática.

Os caminhos para construção do conhecimento e os Três Momentos Pedagógicos

A educação, segundo Freire (1979), deve promover discussões e possibilitar a inserção dos educandos nas tomadas de decisões, através de seus questionamentos ou de suas experiências, possibilitando o desenvolvendo do senso crítico e preparando-os para a conscientização de suas ações. O processo educativo precisa ser propício ao diálogo e às interações, fazendo com que os participantes tenham interesse pelo estudo e percebam a necessidade de expressar suas concepções, observando, também, a insuficiência de seus conhecimentos anteriores, podendo, assim, retificá-las ou enriquecê-las, sempre que necessário.

Para Freire (1996), a mera transferência de conhecimento não configura o processo de ensinar, pois as aprendizagens devem ser compartilhadas entre todos os envolvidos, uma vez que ensinar e aprender são ações totalmente dependentes entre si. A concepção de “Educação Bancária”, na qual os conhecimentos são depositados como algo pronto e estático, além de não promover o conhecimento, não estimula a criatividade, não promove os processos investigativos e interrompe o desenvolvimento do pensamento crítico, pois os aprendizes apenas recebem as informações e passam a aceitá-las como verdades absolutas, as quais não permitem interferência ou mudanças.

Os Três Momentos Pedagógicos – 3MP constituem uma “dinâmica didático-pedagógica” desenvolvida por Delizoicov e Angotti, em 1982, e se baseia na abordagem temática, ou seja, no tratamento, em sala de aula, de temas previamente estabelecidos, com o intuito de aproximar a educação formal e as concepções de Paulo Freire para a educação (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012).

O planejamento das atividades é organizado em três momentos distintos e complementares, os quais dinamizam o processo de ensino-aprendizagem, promovendo o diálogo, a interação entre os participantes, aproximando o estudo da realidade do aluno e verificando o aprendizado. O primeiro momento é reservado para a problematização inicial (PI), instante em que o aluno deve mobilizar seus conhecimentos anteriores, relacionando o estudo com suas experiências e observações cotidianas, podendo, assim, participar ativamente do processo de construção do conhecimento. No segundo momento – Organização do Conhecimento (OC), o professor deve fornecer subsídios para que os alunos possam aprender os conhecimentos científico-escolares necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial. No terceiro momento – Aplicação do Conhecimento (AC), os alunos têm a oportunidade de voltar nas problematizações iniciais e analisá-las novamente, verificando como os novos conhecimentos são importantes para a compreensão dos problemas apresentados, assim como em outras situações que podem ser explicadas pelo mesmo princípio.

A Problematização Inicial, conforme apresentado por Muenchen e Delizoicov (2014), além de promover a motivação inicial, tem como objetivo conectar o estudo ao cotidiano do aluno, a fim de que mobilize os conhecimentos adquiridos a partir de suas observações, mas que, talvez, ele não consiga compreender, já que não detém os conhecimentos científicos necessários para a correta interpretação.

No segundo momento, o professor deve dispor de variadas técnicas para que o aluno consiga sistematizar o conhecimento e assimilar o que foi discutido até então, podendo, além da explicação conceitual, solicitar trabalhos extraclasse, expor e formular novas questões, apresentar textos para discussão, propor atividades experimentais, dentre outros métodos.

No terceiro momento, espera-se que os alunos percebam que o conhecimento científico pode lhes auxiliar a compreender as situações do cotidiano e o mundo em que vivem.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PLANO ESTRATÉGICO E ORGANIZAÇÃO DOS CONCEITOS

A sequência didática propõe oito aulas presenciais, com duração de cinquenta minutos cada, e o estudo deve ser realizado no sexto ano do Ensino Fundamental, em conformidade com orientações fornecidas pela BNCC. Com o intuito de promover e sistematizar as discussões, possibilitar a interação e favorecer o diálogo, indicamos que os alunos sejam organizados em grupos.

Cada aula conta com um plano estratégico contendo sugestões de locais para a realização das atividades, organização dos ambientes, dinâmica das aulas, participação dos envolvidos e possíveis dificuldades. Essas ações podem ser modificadas conforme necessidade e/ou preferência do professor, a fim de que se adequem ao contexto escolar. Em seguida, apresentamos os conceitos essenciais para a compreensão do tema e as atividades que norteiam o aprendizado e viabilizam a participação efetiva dos alunos nesse processo.

AULA 1: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL: A importância da luz no processo de visão – Identificação das formas e das cores dos objetos.

a) Plano Estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: Sala de aula

ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE: Cada grupo ficará reunido de acordo com a organização do ambiente e/ou espaço disponível. Os objetos – caixa retangular, bola, cilindro e caixa dos mistérios – serão expostos após a divisão das equipes e breve apresentação do tema de estudo.

DINÂMICA DA AULA: Após a apresentação e contextualização do tema, os objetos descritos são colocados em evidência em local estratégico, como no centro da sala. Os alunos, sem qualquer explicação conceitual, identificam as primeiras características que os diferem. Espera-se que eles mencionem as diferentes formas e cores. Logo após, os objetos são colocados, de forma aleatória, embaixo de uma caixa de papelão pintada de preto e apenas com um pequeno orifício para visualização. Denominamos esse aparato de “Caixa dos Mistérios”. Os alunos são desafiados a encontrar determinado objeto. O

objetivo dessa etapa é a percepção da luz como energia luminosa responsável pelo sentido da visão, possibilitando visualização dos materiais utilizados. A seguir, os grupos compartilham suas primeiras conclusões e entram em um consenso para decidirem qual a explicação mais coerente para o que observam.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor, nesse primeiro momento, atua como mediador e motivador do processo de investigação e interação entre os alunos e os objetos da aprendizagem, levantando os primeiros questionamentos e fomentando as discussões e apresentações das conclusões. Os alunos têm a oportunidade de mobilizar seus conhecimentos anteriores e trocar ideias com os colegas, a fim de compreenderem e responderem a situação apresentada.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: Normalmente, os alunos apresentam dificuldade na formulação de respostas, assim como na socialização de suas considerações. Por isso, o professor motiva essa interação. Por levar em consideração apenas os conhecimentos prévios, é importante tomar cuidado com os equívocos mais acentuados, a fim de que eles não sejam tidos como corretos. É importante que o professor aborde esses pontos incertos nas próximas discussões, para que os conceitos envolvidos sejam bem compreendidos por todos. Percebendo, também, o uso de palavras que expressem de maneira sucinta o conhecimento construído pelos alunos.

b) Organização dos conceitos e atividades: Problematização Inicial

As primeiras perguntas da problematização têm como objetivo contextualizar o estudo com situações simples do cotidiano, as quais podem ser respondidas com base nas experiências e observações. Já o último questionamento, requer uma investigação mais abrangente, e tem como intuito possibilitar que os alunos percebam que apenas seus conhecimentos anteriores não são suficientes para respondê-lo, mas que isso não representa um obstáculo e sim um desafio e uma motivação para o estudo do tema.

Vivemos em um mundo repleto de pessoas, animais e diversos objetos. Ao encontrar um grupo de amigos, podemos observar as particularidades de cada um, as características marcantes, os diferentes estilos, e encontrar algo que chame a atenção, seja uma roupa colorida, um sapato bonito ou algo mais evidente.

- Se você encontrasse um amigo que não vê há muito tempo, o que você conseguiria observar?

- Ao abrir sua mochila, o que você enxerga?
- Qual sua cor preferida?
- Como é possível enxergar todas essas coisas e ainda diferenciar as cores?

Na segunda problematização, uma caixa retangular vermelha, uma bola azul e um cilindro amarelo vão auxiliar na execução da atividade. A princípio, esses objetos são colocados sobre a mesa, sob a luz, logo após sua visualização e caracterização, eles são colocados embaixo de uma caixa grande, pintada de preto e com apenas um pequeno orifício para a visualização, denominada “Caixa dos Mistérios”.

O objetivo dessa atividade é possibilitar que o aluno reflita sobre o processo de visão, a captação das diferentes cores e formas, e investigue porque na ausência da luz não foi possível enxergar os objetos. Para isso, cada grupo explica como caracteriza cada objeto quando colocado nos lugares mencionados, sem que o professor forneça qualquer explicação sobre os conceitos envolvidos no estudo do tema:

- Com os objetos em cima da mesa, diga o que você vê? Como é possível diferenciar esses objetos?
- Com os objetos embaixo da caixa dos mistérios, o que você vê? Como é possível diferenciar os objetos? Por que isso aconteceu?

AULA 2: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: A Luz e as Cores

a) Plano estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: Sala de aula

ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE: Sugerimos que os alunos continuem organizados em grupos para organizarem os conhecimentos apresentados anteriormente, verificando as informações ausentes e/ou equivocadas, podendo assim, acrescentar novos conhecimentos e/ou abandonar ideias incoerentes.

DINÂMICA DA AULA – APRESENTAÇÃO DOS CONCEITOS: No início da aula, sugerimos a apresentação de um pequeno vídeo que consiste em um teste de atenção denominado “Efeito Stroop”. Nesse teste, os alunos mencionam o nome da cor que as palavras estão pintadas. Porém, essas palavras são denominações de outras cores. Por

isso, a tendência é que eles façam a leitura das palavras, ao invés de dizer o nome da cor. Esse vídeo tem o intuito de evidenciar as diferentes cores e motivar o estudo, possibilitando a interação e participação dos alunos.

Caso o professor verifique a necessidade de disponibilizar aos alunos o conteúdo ministrado, informações conceituais e figuras e/ou esquemas explicativos, sugerimos que estruture e confeccione o material para que seja entregue antes do início da aula, podendo ser através documentos digitalizados e/ou impressos, variando de acordo com o contexto em que a turma está inserida e com as demais necessidades e/ou preferência dos envolvidos. A apresentação das informações foi feita em *Power point*, mas, caso não haja equipamento disponível, poderá ser realizada apenas sob a forma de discussão oral e acompanhamento direto no material disponibilizado.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=4GL0oS93Z6E>

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor apresenta os conceitos necessários para a compreensão do tema e para a (re)formulação das problematizações iniciais. Portanto, os pontos destacados durante a realização dessas atividades e outras aplicações do conhecimento são abordados e, qualquer dúvida observada anteriormente é discutida e esclarecida, assim como os novos questionamentos. O aluno participa das discussões sempre que um conceito for apresentado, pois este pode vir após um questionamento feito pelo professor, um relato de experiência, dentre outras ações, a fim de motivar o estudo e garantir a participação efetiva dos envolvidos

POSSÍVEIS DIFICULDADES: Conceitos novos, como ondas eletromagnéticas, reflexão e propagação da luz podem gerar dúvidas. Portanto, se necessário, o professor utiliza um vocabulário mais simples para possibilitar a compreensão e contextualize o estudo com a realidade e observações cotidianas. Vídeos e imagens ilustrativas podem auxiliar na visualização e a compreensão dos conceitos, uma vez que simulam a realidade de forma mais clara, como a visualização dos raios de luz que se propagam em direção a um objeto e reflete no olho humano, possibilitando o sentido da visão.

b) Organização dos conceitos e atividades: A luz e a visão

Para motivar o estudo e promover a interação inicial, antes da explicação conceitual pelo professor, sugerimos um vídeo, com um minuto e meio de duração, que apresenta o “Efeito Stroop”. O objetivo foi desafiá-los a dizer o nome da cor com a qual

a palavra está pintada, evidenciando, assim, a percepção das diferentes cores e promovendo discussões e novos questionamentos.

Uma breve introdução sobre os cinco sentidos foi feita logo a seguir, a fim de relacionar a visão como uma das formas de interação do nosso corpo com o meio externo:

- Como acontece a interação do nosso corpo com o meio externo?

A partir desse questionamento, iniciamos a explicação conceitual.

I. Os cinco sentidos

Podemos perceber o ambiente vendo, ouvindo, cheirando, apalpando e saboreando. Recebemos informações sobre o meio que nos cerca através dos cinco sentidos: visão, audição, olfato, tato e paladar. Nosso cérebro processa e interpreta as sensações, logo após, respondemos aos estímulos do ambiente, interagindo com ele.

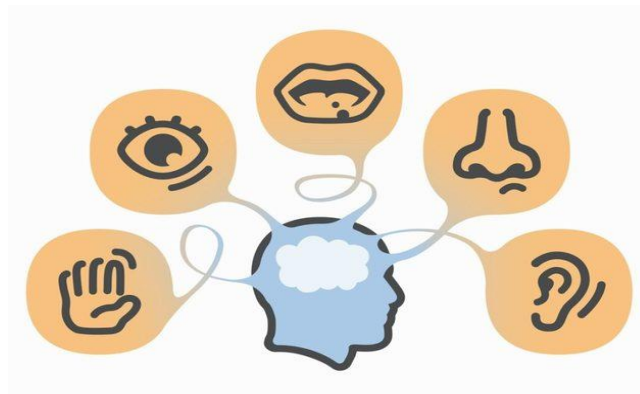


Figura 1- Cinco sentidos. Fonte: Site Nosso bem-estar

II. A visão

Os olhos são os órgãos responsáveis pelo sentido da visão. O nosso olho é revestido por três membranas: a esclera, a coróide e a retina. Três corpos transparentes também compõem o olho: o cristalino (lente), o humor aquoso e o humor vítreo.

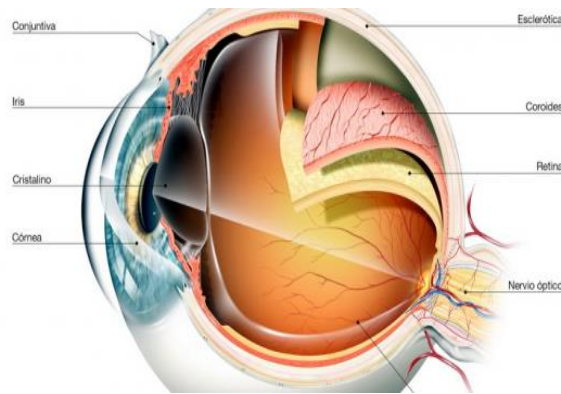


Figura 2- Cinco sentidos. Fonte: Site Nosso bem-estar

- ✓ O cristalino, denominado também de lente do olho, é uma estrutura proteica com forma de lente biconvexa que orienta a focalização da luz na retina. Por estar unido a músculos ciliares ele pode ter sua forma ligeiramente alterada para uma melhor focalização da imagem, ficando mais espesso para a visualização de objetos mais próximos e mais delgado para a visão de objetos mais distantes.
- ✓ A retina é a membrana mais interna do olho, constituída basicamente de dois tipos de células nervosas fotossensíveis: os bastonetes e os cones. Essas células absorvem a energia luminosa e a transformam em elétrica (impulsos elétricos) que se propaga através do nervo óptico até o cérebro. As imagens são formadas na retina.

Após as primeiras explicações conceituais, em que as principais estruturas do olho foram apresentadas, um novo questionamento favorece a relação entre esses conhecimentos biológicos e os físicos envolvidos no estudo da energia luminosa:

- Mas então, como enxergamos os objetos suas formas e cores? Uma coisa já sabemos: é preciso ter energia luminosa para que possamos enxergar o mundo à nossa volta. Essa é uma forma de interação do nosso corpo com o meio externo. Mas como isso acontece?
- Vamos aprender um pouco mais sobre a energia luminosa (luz)?

III. Uma energia luminosa

A luz, ou luz visível como é fisicamente caracterizada, é uma forma de energia: a energia luminosa. É o agente físico que, atuando nos órgãos visuais, produz a sensação

de visão. A luz se propaga sob a forma de ondas eletromagnéticas, dentre as quais podemos destacar as ondas de rádio e TV, as microondas, raios X, a radiação ultravioleta e o infravermelho.

- Mas o que são ondas?

As ondas são perturbações que se propagam no espaço ou em meios materiais, transportando energia. As ondas não transportam matéria.



Figura 3- Ondas na água. Fonte: Site Descomplica

- Qual é a senha do Wi-fi?

O Wi-fi (Wireless) é uma rede sem fio que possibilita o acesso à internet apenas através da recepção de ondas, assim como as televisões e os celulares, não sendo necessária a utilização de fios conectores.



Figura 4- Wi-fi. Fonte: Site Só Física

Para compreendermos como é possível enxergar todos os objetos, suas formas e cores, precisamos entender um pouco mais sobre a energia luminosa (luz e sobre sua reflexão).

A reflexão da luz é um fenômeno óptico que ocorre quando a luz incide sobre uma superfície, um objeto, e retorna ao meio de origem. Os espelhos são os principais instrumentos utilizados com base nesse fenômeno.

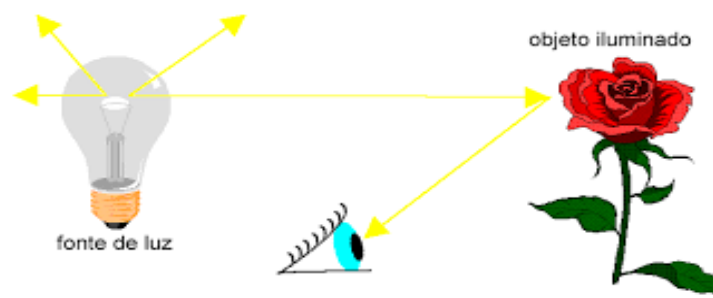


Figura 5- Reflexão da luz. Fonte: Site Mundo educação

Em superfícies muito lisas e polidas, como um espelho, uma bandeja de prata ou inox, um vidro de uma janela ou a superfície de água parada, podemos ver a imagem dos objetos através da reflexão regular da luz (energia luminosa).



Figura 6 - Reflexão especular. Fonte: Site Planeta Biologia

AULA 3: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO: O conhecimento e sua relação com o cotidiano

a) Plano Estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: Sala de aula

ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE: Os alunos permanecem reunidos em grupos, conforme definido na primeira aula, já que apresentam as considerações finais e as novas aplicações dos conhecimentos aprendidos.

DINÂMICA DA AULA: Os alunos, motivados pelo professor, apresentam as respostas dadas no primeiro momento e, em seguida, apresentar a resposta final, evidenciando o que aprenderam e como esse conhecimento se relaciona com as situações cotidianas observadas por eles. Para isso, eles podem apresentar exemplos de onde esse aprendizado se aplica e como o entendimento desses conceitos pode contribuir para a compreensão do mundo em que vivem. As considerações finais de cada grupo são discutidas entre os demais grupos e o professor, a fim de que sejam bem compreendidas por todos, possibilitando, também, a interação, o diálogo e a participação ativa dos alunos.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor medeia as apresentações e, sempre que necessário, intervém nas discussões, motivando o debate, apresentando novos questionamentos, dentre outras ações. Os alunos tendem a participar ativamente desse processo, apresentando suas considerações e interagindo com os demais grupos.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: A dinâmica das apresentações pode causar uma certa insegurança aos alunos, mas acreditamos que essa prática seja incentivada, uma vez que possibilita a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem e pode contribuir para uma melhor socialização, tanto dentro como fora da sala de aula.

b) Organização dos conceitos e atividades: O que aprendemos e sua relação com o cotidiano

O objetivo desse momento é possibilitar uma nova oportunidade para analisar a problematização inicial e verificar como os conhecimentos estudados podem ser aplicados na situação descrita, assim como em outros contextos. Portanto, inicia-se com o questionamento acerca da problematização inicial. Após as discussões e reestruturação

da resposta fornecida anteriormente, parte-se para questionamentos sobre outras aplicações do conhecimento.

Para motivar as investigações, situações observadas no cotidiano podem ser evidenciadas, seja através de uma contextualização oral, ou utilizando outros recursos. As imagens e/ou fotografias podem auxiliar nessa contextualização e a interpretação pode fluir apenas com uma breve mediação do professor.

- E agora, depois de tudo que estudamos, como podemos explicar nossa primeira experiência?
- Vamos buscar, juntos, situações onde podemos usar esse conhecimento como explicação para essa observação.



Figura 7 - Reflexão da energia luminosa. Fonte: Pngtree

AULA 4: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL – A propagação retilínea da luz e os meios de propagação

a) Plano Estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: Sala de aula e pátio

ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE: Os alunos continuam organizados em grupos, de acordo com a primeira definição, pois analisam juntos a imagem apresentada pelo professor e respondem as perguntas que têm como objetivo mobilizar os conhecimentos empíricos e promover a interação e o diálogo entre os participantes.

DINÂMICA DA AULA: Essa aula é destinada à formação e interpretação de imagens. Inicialmente, o professor apresenta a câmera escura e faz uma breve contextualização histórica. Em seguida, os alunos são levados para o pátio ou para outro espaço que tenha

uma boa iluminação e objetos para a visualização. A câmera escura, construída previamente, é utilizada para visualizar os objetos existentes no local. O intuito dessa atividade é facilitar a compreensão acerca da propagação retilínea da luz e a formação das imagens invertidas na retina, já que o aluno pode observar concretamente a formação dessas imagens dentro da câmera.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor atua como motivador do estudo, apresentando os objetos da aprendizagem e as etapas para a mobilização dos conhecimentos empíricos, sem qualquer explicação conceitual. Os alunos se organizam para as observações, compartilham informações entre os colegas de grupo e, também, entre os demais grupos, promovendo a interação social e o diálogo.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: Com o aprofundamento da abordagem, é importante que o professor fique atento às dúvidas e à motivação do aluno, apresentando novos questionamentos, incentivando as investigações e as interações.

b) Organização dos conceitos e atividades: A Câmera Escura

Antes da realização da atividade prática/experimental, uma breve contextualização histórica promove a apresentação do aparato e sua importância no desenvolvimento do conhecimento científico.

I. A Câmera Escura: contextualização histórica

A câmera escura foi a primeira grande descoberta da fotografia. Ela foi descoberta no século XIX. Aristóteles a utilizava para fazer observações astronômicas. No século XIV, alguns artistas já utilizavam a técnica da câmera escura na produção de desenhos e pinturas.

II. Como fazer a câmera escura

Materiais: duas caixas de sapato, papel vegetal, fita adesiva, tesoura e papel para embrulho.

Como fazer: em uma das caixas, no lado mais estreito, faça um recorte retangular deixando, aproximadamente, dois centímetros de borda e cole o papel vegetal no espaço

recortado. É sobre o papel vegetal que as imagens vão ser formadas. No lado oposto, faça um pequeno furo, não pode ser grande, pois será por ele que a luz passará. Quanto maior o furo, menos nítida será a formação da imagem. Na outra caixa, nos lados mais estreitos, faça um orifício para posicionar o olho e verificar a formação das imagens. No lado oposto, recorte todo o material e encaixe essa parte na outra caixa, no lado onde o papel vegetal foi colocado. Passe fita adesiva em toda a junção entre as duas caixas. Para evitar que entre luz por outros lugares, embale as caixas com papel.

III. Na prática: Agora é a sua vez de conhecer e utilizar a Câmera escura.

Compartilhe esse momento com seus colegas e nos diga como foi essa experiência.

- O que você observou?
- Por que isso aconteceu?
- Existe alguma semelhança entre as imagens que vimos na experiência e as imagens formadas em nossa retina?

AULA 5: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO – Formação e interpretação de imagens

a) Plano Estratégico

LOCAL DE REALIZAÇÃO: Sala de aula

DINÂMICA DA AULA – EXPLICAÇÃO CONCEITUAL: Motivados pelas observações feitas com o uso da câmera escura, os conceitos envolvidos são apresentados pelo professor. Para contextualizar o estudo, uma lanterna pode auxiliar nas discussões sobre a propagação retilínea da luz, uma vez que a formação de sombras deixa evidente esse processo. O projetor de imagens também contribui para esse estudo. Esquemas ilustrativos podem ser usados para relacionar o que acontece no olho humano e o que é observado com a experiência da câmera escura.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor apresenta os conceitos necessários para a compreensão do tema e para a (re)formulação das considerações iniciais. Observações e questionamentos feitos durante a realização da experiência são destacados

em momentos pertinentes no decorrer da organização do conhecimento, a fim de que qualquer dúvida possa ser esclarecida. Os alunos participam das discussões, motivados pela curiosidade e interesse pelo estudo e, também, com o intuito de responder aos questionamentos feitos no decorrer das explicações e apresentação dos conceitos.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: Os novos conceitos novos podem gerar dúvidas, portanto, se necessário, o professor utiliza um vocabulário mais simples para possibilitar a compreensão. Vídeos e imagens ilustrativas podem auxiliar a visualização e a compreensão dos conceitos.

b) Organização dos conceitos e atividades: Formação e Interpretação de imagens

I. Propagação retilínea da luz

A formação das sombras é consequência de uma propriedade da luz: ela se propaga em linha reta. Podemos representar a luz que sai de um objeto qualquer por meio de segmentos de reta que descrevem o caminho percorrido pela luz.

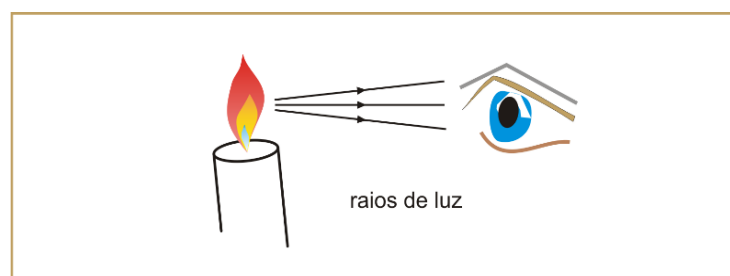


Figura 8- Raios de luz. Fonte: Site Os Fundamentos da Física

II. A formação de imagens e a propagação retilínea da luz

Assim como vimos na experiência da câmera escura, a imagem formada na retina também é invertida.

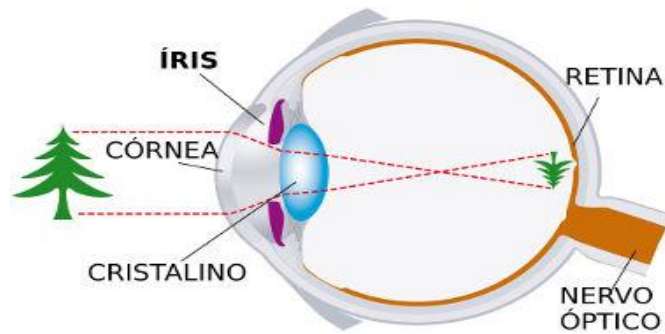


Figura 9- Formação da imagem. Fonte: Site Mundo Educação

III. O caminho feito pela luz

Quando a luz atinge o olho de uma pessoa ela atravessa a córnea (tecido transparente que cobre a íris), a íris, a pupila e a lente do olho, chegando na retina.

A íris, parte colorida do olho, regula a passagem de luz pela pupila, que é a abertura localizada no centro do olho.

A lente (cristalino) focaliza a luz sobre a retina, que é composta por milhões de células que transformam a energia luminosa em impulsos elétricos que são conduzidos ao cérebro através do nervo óptico.

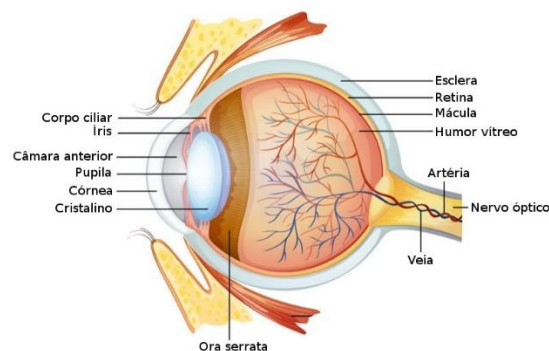


Figura 10 - O caminho da luz. Fonte: Site Infoescola

IV. A formação das imagens

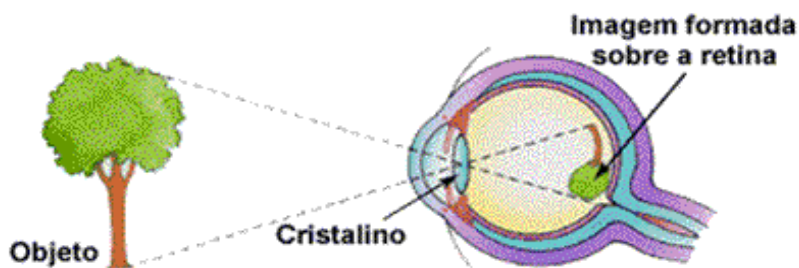


Figura 11 - Formação das imagens. Fonte: Site Olho Humano - Blogspot

A imagem auxilia na visualização do esquema feito para representar os raios de luz, evidenciando que a propagação retilínea da luz resulta na formação da imagem invertida na retina. Situação análoga foi observada na câmera escura.

AULA 6: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO – O conhecimento e sua relação com o cotidiano

a) Plano Estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: Sala de aula

ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE: Os alunos permanecem reunidos em grupos, conforme definido na primeira aula, já que apresentam as considerações finais e as novas aplicações dos conhecimentos aprendidos.

DINÂMICA DA AULA: Os alunos, motivados pelo professor, apresentam as respostas dadas no primeiro momento e, em seguida, apresentam a resposta final, evidenciando o que aprenderam e como esse conhecimento viabiliza a compreensão das situações cotidianas. Para isso, eles podem apresentar exemplos de situações onde esse aprendizado se aplica e como esses conceitos contribuem para entender o mundo em que vivem. As considerações finais de cada grupo são discutidas entre os demais envolvidos e o professor, a fim de que sejam bem compreendidas por todos.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor medeia as apresentações e, sempre que necessário, intervém nas discussões. Os alunos participam ativamente desse processo, apresentando suas considerações e interagindo com os demais grupos.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: A dinâmica das apresentações pode causar uma certa insegurança aos alunos, mas é importante que essa prática seja incentivada, uma vez que possibilita a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para uma melhor socialização, tanto dentro como fora da sala de aula.

b) Organização dos conceitos e atividades: O conhecimento e sua relação com o cotidiano

Agora vamos, juntos, analisar nossas respostas e verificar o que aprendemos e como esse conhecimento se aplica em nosso cotidiano.

- O que você observou na experiência da câmera escura?
- Por que isso aconteceu?
- Existe alguma semelhança entre as imagens que vimos na experiência e as imagens formadas em nossa retina?

Agora vamos finalizar essa etapa trazendo novas aplicações desse conhecimento?

AULA 7: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL – As lentes

a) Plano Estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: Na sala de aula

ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE: Os alunos continuam organizados em grupos, de acordo com a primeira definição, pois juntos analisam os objetos disponibilizados pelo professor e respondem as perguntas que mobilizam os conhecimentos empíricos necessários para as discussões e o levantamento de hipóteses, promovendo a interação e o diálogo entre os participantes.

DINÂMICA DA AULA: Motivados pela investigação e o manuseio de uma lupa, os alunos analisam e/ou retomam conceitos estudados até o momento e buscam, também, nos conhecimentos provenientes de suas vivências, meios para responder as perguntas apresentadas durante as observações feitas com o objeto da aprendizagem. Logo após a conclusão da primeira atividade, os alunos usuários de óculos de grau podem ser convidados para fazerem relatos de experiências, evidenciando os motivos que os levam a usar esse acessório e como ele contribui para a realização das atividades cotidianas. O

intuito dessa atividade é amenizar a abstração temática, aproximando o estudo da realidade e agregar sentido ao estudo e ao conhecimento científico, uma vez que ele possibilita a criação de objetos de suma importância para o desenvolvimento tecnológico e social.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor atua como motivador do estudo, apresentando as etapas para a mobilização dos conhecimentos prévios e os objetos que norteiam as investigações feitas pelos alunos, sem qualquer explicação conceitual. Os alunos compartilham informações entre os colegas de grupo e, também, entre os demais grupos, promovendo, assim, a interação social e o diálogo.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: Como os alunos analisam o funcionamento de uma lente (lupa), sem qualquer explicação conceitual específica até o momento, é importante que o professor fique atento às dúvidas e à motivação dos alunos, apresentando novas perguntas e questionamentos, incentivando os processos investigativos e a participação efetiva dos envolvidos.

b) Organização dos conceitos e atividades: Problematização inicial – As lentes.

O manuseio direto com algum tipo de lente contribui com a contextualização do estudo, favorece a investigação e promove as discussões. Nessa aula utilizamos uma lupa, pois é um material de baixo custo e acessível.

Vamos analisar esse material (lupa) e aprender um pouco mais sobre ele?

- Em quais casos podemos usar esse objeto?
- Qual sua finalidade?
- Por que seu uso é importante?

É chegada a hora de conhecermos um pouco mais e ver como tudo o que aprendemos pode ser utilizado em nosso cotidiano, possibilitando, por exemplo, que várias tarefas possam ser realizadas.



Figura 12 - Interação. Fonte: Quadro por quadro

- Qual a importância dos óculos de grau?
- Você conhece alguém que usa?
- Se você usa, compartilhe essa experiência com seus colegas. Vamos adorar conhecer mais sobre esse acessório tão importante.

AULA 8 – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO – As lentes e o nosso cotidiano

a) Plano Estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: sala de aula

DINÂMICA DA AULA: – EXPLICAÇÃO CONCEITUAL: O objetivo desse estudo é apresentar as anomalias da visão, suas denominações e as características particulares de cada uma, podendo, assim, conhecer as lentes corretivas utilizadas com o intuito de possibilitar a visão nítida em casos em há essas anomalias. Imagens ilustrativas podem ser utilizadas para que os alunos percebam como as pessoas que apresentam determinada anomalia enxergam os objetos à sua volta.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor apresenta os conceitos necessários para a compreensão do tema e para a (re)formulação das considerações iniciais. O aluno participa das discussões por meio de questionamentos e movidos pela curiosidade e interesse pelo estudo.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: Os novos conceitos podem gerar dúvidas, portanto, se necessário, o professor utiliza um vocabulário mais simples para possibilitar a compreensão. Os cálculos não são contemplados nessa abordagem, uma vez que esse

tema será aprofundado no Ensino Médio. Para esse estudo, é necessário o uso de conceitos matemáticos ainda não estudados no sexto ano e os níveis de dificuldade e de abstração podem comprometer o aprendizado e a participação dos alunos na construção do conhecimento. O estudo das lentes e afins podem gerar dificuldades em níveis diferentes, mesmo sem a presença dos cálculos matemáticos. Portanto, nessa fase, leva-se em consideração a contextualização e a percepção dos alunos. Ao tratar os problemas de visão, é importante que, inicialmente, o professor esquematize, claramente, a formação da imagem na retina e, posteriormente, cada problema também deve ser esquematizado. Com isso, espera-se que o aluno compreenda a função de cada tipo de lente.

b) Organização dos conceitos e atividades: As lentes e as anomalias da visão

Um dos sentidos mais importantes é a visão, uma vez que nos permite a percepção do mundo com todas as suas formas e cores, que tanto impressionam os humanos desde os tempos mais remotos.

O olho humano pode apresentar algumas anormalidades que levam a dificuldades de enxergar, como: Miopia, Hipermetropia, Astigmatismo, Presbiopia e Estrabismo.

I. Visão normal

A formação da imagem sobre a retina é nítida

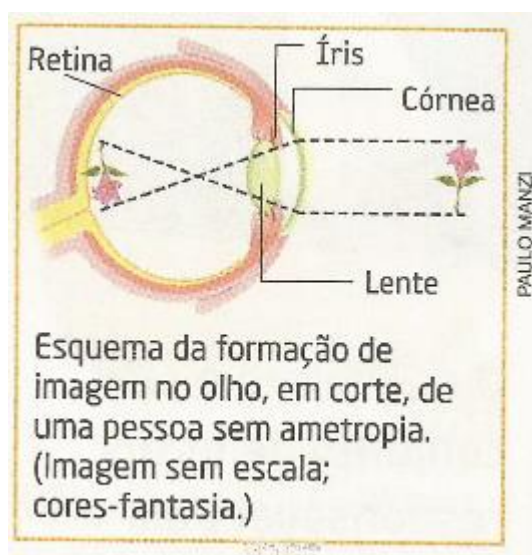


Figura 13 - Visão Normal. Fonte: Livro Projeto Araribá

II. Miopia

A formação da imagem sobre a retina não é nítida, pois ela é focalizada antes da retina, provocando uma visão desfocada para longe.

Fatores: excessiva convergência da lente (cristalino) ou deformação do globo ocular.

O míope tem grandes dificuldades para enxergar objetos distantes. A imagem é desfocada, distorcida.



Figura 14 - Miopia. Fonte: Site O povo online

Lentes divergentes devem ser utilizadas por míopes, pois, ao passarem por essas lentes, os raios luminosos abrem-se como se fossem um leque, prolongando a formação do foco da visão até ele ocorrer em cima da retina, onde deveria estar naturalmente.

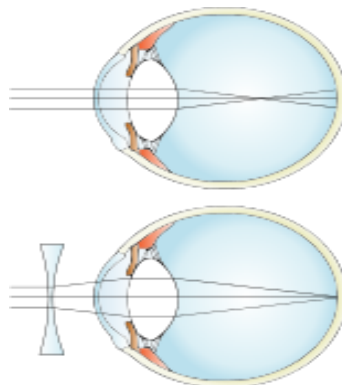


Figura 15 - Lente divergente. Fonte: Site Wikipédia

III. Hipermetropia

A formação da imagem sobre a retina não é nítida. A imagem é focalizada depois da retina, provocando uma visão pior para perto.

Fatores: pequena curvatura do cristalino ou a deformação do globo ocular;

A correção desse defeito é possível através da utilização de uma lente convergente.



Figura 16 - Hipermetropia. Fonte: Site Óptica Pupila

As lentes convergentes desviam os raios luminosos de maneira que eles se aproximem, convergindo em um ponto específico.

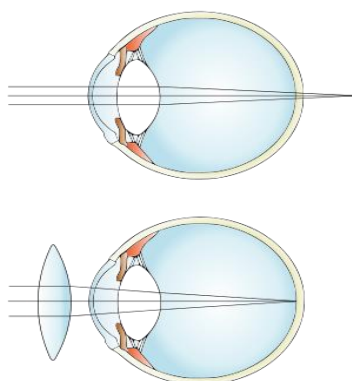


Figura 17 - Lente convergente. Fonte: Site Wikipédia

IV. Astigmatismo

Geralmente, o astigmatismo surge desde o nascimento, devido a uma deformação da curvatura da córnea;

A forma mais frequente de astigmatismo é a provocada pela diferença de curvatura da córnea em diferentes raios, determinando dois pontos de foco na retina. A correção é feita com a utilização de lentes cilíndricas.

Como é muito frequente que o astigmatismo seja diagnosticado junto com miopia ou hipermetropia, pode ser necessário utilizar óculos e lentes adaptadas para os dois problemas. O astigmatismo tem cura através da cirurgia ocular que pode ser feita após os 21 anos e que, normalmente, faz com que o paciente deixe de usar óculos ou lentes de contato para conseguir enxergar corretamente.



Figura 18 - Visão do hipermetrope. Fonte: Site CEVIPA

- V. Uma comparação de como é a visão de quem tem um determinado defeito da visão.



Figura 19 - Comparação entre a visão normal e as anomalias. Fonte: Site Neo visão

VI. Presbiopia

A formação da imagem sobre a retina não é nítida. Ocorre em pessoas idosas.

Fatores: dificuldade de acomodação do cristalino, que perde sua flexibilidade de curvatura com o passar do tempo.

Correção: lentes convergentes para fazer leituras ou lentes bifocais (parte superior para ver objetos distantes e a parte inferior para objetos próximos).

VII. Estrabismo

Estrabismo é um distúrbio que afeta o paralelismo entre os dois olhos, que apontam para direções diferentes. Ele pode ser classificado em convergente (esotropia), quando um ou ambos os olhos se movem para dentro, na direção do nariz; em divergente (exotropia), quando um ou os dois olhos se deslocam para fora e em vertical (hipertropia), quando o deslocamento ocorre para cima ou para baixo.



Figura 20 - Estrabismo. Fonte: Site Chakalat.net

O tratamento deve ser iniciado prematuramente. Pode ser recomendado o uso de óculos especiais, exercícios especiais, obstrução do olho dominante de forma alterna com o outro olho com a intenção de corrigir o estrabismo. O tratamento cirúrgico é utilizado quando os tratamentos alternativos não são suficientes e os olhos permanecem desviados. O objetivo é fortalecer ou debilitar certos músculos do olho, de forma a obter uma boa visão.

AULA 9 – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO – Lentes, Lupas e afins – a aplicabilidade dos conhecimentos no cotidiano

a) Plano Estratégico

LOCAL DA REALIZAÇÃO: Sala de aula

DINÂMICA DA AULA: Os alunos, motivados pelo professor, apresentam exemplos de situações cotidianas, o uso em indústrias, no comércio estético, dentre outros, demonstrando onde o conhecimento estudado se aplica e evidenciando sua importância para o desenvolvimento tecnológico e social. As considerações de cada grupo são discutidas entre os demais grupos e o professor, a fim de que sejam bem compreendidas por todos.

PARTICIPAÇÃO DOS ENVOLVIDOS: O professor medeia as apresentações e, sempre que necessário, intervém nas discussões. Os alunos precisam participar ativamente desse processo, apresentando suas considerações e interagindo com os demais grupos.

POSSÍVEIS DIFICULDADES: Os alunos podem complementar o estudo com pesquisas sobre outras funções das lentes, lupas e demais objetos que podem ser inseridos no

contexto. Portanto, o professor orienta-os e até mesmo medeia essas buscas, pois esta pode ser uma atividade nova para grande parte dos alunos, gerando, assim, desmotivação, dificuldade para encontrar as informações solicitadas, dentre outras implicações.

b) Organização dos conceitos e atividades: O mundo das lentes

Já vimos diversos tipos de lentes, utilizadas em diferentes casos, não é mesmo?

Vamos pensar: onde podemos encontrar outros tipos de lentes, em quais casos seu uso é recomendado e como o uso desses materiais estão inseridos no dia a dia das pessoas, auxiliando na realização de várias atividades?

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, MEC, 2017.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1979.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MIRANDA, D. **Luz**. Disponível em:

<<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/luz.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MUENCHEN, C; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 199-215, 2012.

_____. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v.20, n.3, p. 617-638, 2014.

Projeto Araribá, **Ciências**. São Paulo: Ed. Moderna, 2014 (6º ao 8º + 9º).

ZÔMPERO, A. F.; PASSOS, A. Q.; CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Experiências em Ensino de Ciências, v. 7, n. 1, p. 43-54, 2012.

REFERÊNCIAS DAS IMAGENS

Ametropias – Erros Refracionais – Defeitos da Visão. Disponível em: <<http://www.neovisao.com/saude-ocular/ametropias-miopia-hipermetropia-astigmatismo-presbiopia/>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Anomalias da Visão. Disponível em: <<http://www.opticapupila.com.br/anomalias-da-visao>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Cientistas de Israel desenvolvem colírio que pode curar a miopia. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/noticias/saude/2018/04/cientistas-de-israel-desenvolvem-colirio-que-pode-curar-a-miopia.html>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Como funcionam as redes Wi-Fi? Disponível em: <<https://www.sofisica.com.br/conteudos/curiosidades/wi-fi.php>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

Globo ocular, Anatomia do Olho Humano, Órgão da visão. Disponível em: <<https://www.anatomiaemfoco.com.br/inicio/globo-ocular-olho-humano/>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

Globo ocular: Olho humano: um instrumento óptico. Disponível em: Acesso em: 20 ago. 2018.>. Acesso em: 20 ago. 2018.

Hipermetropia. Disponível em: <<http://www.cevipa.com.br/hipermetropia/>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Lente Oftálmica. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Lenteoftálmica>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

MARCEL, F. **Além dos cinco sentidos.** Disponível em: <<http://valedosinos.nossobemestar.com/posts/1395-alem-dos-cinco-sentidos>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MIRANDA, D. **Luz.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/luz.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

Olho humano: um instrumento óptico. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/olho-humano-um-instrumento-optico.htm>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Ondas na Física – Tudo o que você precisa saber para o Enem! Disponível em: <<https://descomplica.com.br/artigo/ondas-na-fisica-tudo-o-que-voce-precisa-saber-para-o-enem/4p1/>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

Os fundamentos da Física: Raios de luz. Feixe de luz. Disponível em: <<http://osfundamentosdafisica.blogspot.com/2012/07/>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

Processamento da Visão. Disponível em: <http://olho-humano.blogspot.com/2008/05/processamento-da-viso_16.html>. Acesso em: 24 ago. 2018.

Projeto Araribá, **Ciências.** São Paulo: Ed. Moderna, 2014 (6º ao 8º + 9º).

Reflexão e refração da luz – Óptica- Resumo. Disponível em: <<https://planetabiologia.com/reflexao-e-refracao-da-luz-optica-resumo/>>. Acesso em: 20 ago. 2018

Resenha: 'As Aventuras de Peabody e Sherman' confirma selo de qualidade DreamWorks. Disponível em: <http://quadroquadro.blogspot.com/2014/03/resenha-as-aventuras-de-peabody-e_6.html>. Acesso em: 24 a