



Caro(a) aluno(a),

Neste Caderno são apresentadas Situações de Aprendizagem que abordam os seguintes temas:

- As relações do corpo com o ambiente;
- Os órgãos dos sentidos.

Você e sua turma poderão contribuir com experiências pessoais para ampliar e aprofundar as discussões sobre os conteúdos que serão estudados. Seu(ua) professor(a) irá orientar, mediar e incrementar os debates e as pesquisas durante as aulas.

Espera-se que os temas trabalhados neste volume possam ajudá-lo(a) a aprimorar seus conhecimentos sobre as relações entre a vida e o ambiente.

Convidamos você a mergulhar no universo das Ciências e lhe desejamos bons estudos.

Equipe Técnica de Ciências
Área de Ciências da Natureza
Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo







ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Investigando o movimento do nosso corpo

Objetivo da experimentação

Você fará, em grupo, algumas atividades físicas que permitirão refletir a respeito do papel de articulações, músculos e ossos nos movimentos corporais.

Procedimentos

- a) Cada aluno do grupo deverá realizar uma das seguintes atividades físicas: correr 20 m; pegar algo no chão; arremessar objeto a distância; pular para o alto; pular para a frente.
- b) Enquanto o colega realiza as atividades físicas, os demais deverão utilizar o espaço abaixo para registrar com um desenho ou uma descrição quais são as partes do corpo diretamente envolvidas no movimento. Fique atento à participação dos músculos, dos ossos e das articulações.



4. Qual é o papel dos ligamentos e das articulações na movimentação do corpo humano?

5. O que faz os ossos se movimentarem?



PESQUISA EM GRUPO

Com o auxílio de livros didáticos, revistas e livros da biblioteca ou de *sites* da internet, você e seus colegas de grupo deverão investigar uma das seguintes patologias dos sistemas esquelético e muscular: escoliose; lordose; sífose; artrite; osteoporose; tendinite; lesão por esforço repetitivo (LER); distensão muscular.

Nome dos alunos do grupo: _____

Tema de investigação: _____

Data de entrega do roteiro de pesquisa: _____

Roteiro de pesquisa

Durante a pesquisa, você deverá coletar informações para responder às questões abaixo. Não se esqueça de anotar a fonte de pesquisa.

1. Quais os sintomas da patologia pesquisada?

Fonte: _____





2. Como se adquire?

Fonte: _____

3. Como prevenir?

Fonte: _____

4. Como tratar?

Fonte: _____



VOCÊ APRENDEU?



1. Sobre o esqueleto humano, responda:

a) Qual sua importância para o corpo humano?

b) Quais órgãos são protegidos pelos ossos do esqueleto?





2. Qual é a função dos ligamentos?

- a) Unir as células dos ossos.
- b) Unir os ossos de uma articulação.
- c) Unir os músculos aos ossos.
- d) Unir as células dos músculos.

3. A função dos tendões é unir:

- a) as células dos ossos.
- b) os ossos de uma articulação.
- c) os músculos aos ossos.
- d) as células dos músculos.

4. Qual é a principal função dos músculos esqueléticos no corpo humano?

5. Explique como ocorre a movimentação de nosso esqueleto.

6. Qual é a função das articulações?

- a) Permitir a movimentação dos ossos.
- b) Permitir a movimentação dos músculos.
- c) Unir os músculos aos ossos.
- d) Unir a cartilagem aos ossos.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 SENSAÇÕES À FLOR DA PELE

Neste momento, iniciaremos nossos estudos sobre os órgãos dos sentidos. Esta Situação de Aprendizagem aborda o sentido do tato. Aqui, você irá realizar investigações, registrar os resultados de forma organizada, interpretar os dados e propor hipóteses para explicá-los.



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Investigando a sensibilidade da pele ao toque

Objetivo da experimentação

Nesta montagem, você e seus colegas de grupo deverão resolver a seguinte questão: que área da nossa pele é mais sensível ao toque: os dedos, os braços ou as costas?

Para facilitar o trabalho, considere a sensibilidade da pele ao toque a capacidade de discriminar dois toques próximos. Assim, quando a distância mínima necessária para perceber dois toques for grande, a pele é pouco sensível; e, quando a distância mínima para perceber dois toques for pequena, a pele é muito sensível.

Material

Para esta experimentação, você precisará de um pedaço de isopor quadrado de aproximadamente 10 cm de lado e 2 cm de espessura, dois palitos de dente, uma régua e uma caneta.

Procedimentos

- a) Com a caneta, trace uma linha reta de lado a lado passando pelo centro do quadrado de isopor. Marque nove pontos ao longo da linha, distantes 1 cm um do outro.
- b) Decidam qual colega do grupo será voluntário para a atividade. Peça ao colega que feche os olhos.
- c) Espete os palitos de dente em dois pontos do isopor, de tal maneira que os dois palitos fiquem da mesma altura.
- d) Toque os dois palitos de dente na mão ou nos dedos de seu colega voluntário (preferencialmente o indicador, o anular ou o médio). **Atenção:** o toque não deve ser muito rápido nem muito forte.
- e) Realize vários testes de toque (um de cada vez). A ideia desses testes é que você afaste ou aproxime um palito de dente do outro. Em cada teste você deve perguntar e registrar se seu colega percebeu os palitos como um ponto ou dois. Lembre-se de



que você sempre deverá encostar os dois palitos ao mesmo tempo na pele de seu colega. Além de registrar as sensações do colega, registre também a distância entre os palitos em cada teste.

f) Repita os procedimentos **d** e **e** no braço e nas costas de seu colega voluntário.

Procedimentos

Preencha a tabela a seguir com os resultados obtidos. Caso realize o experimento com mais de um colega, construa uma tabela para cada voluntário.



	Parte do corpo	Distância mínima para perceber dois toques (cm)
Aluno 1	Dedo ou mão	
Aluno 1	Braço	
Aluno 1	Costas	



LIÇÃO DE CASA



Relembre os procedimentos realizados em classe, assim como os resultados obtidos, e responda às questões de interpretação a seguir.



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Investigando a sensibilidade da pele a diferentes temperaturas

Objetivo da experimentação

Nesta montagem, você e seus colegas de grupo deverão resolver a seguinte questão: utilizando apenas o tato, uma pessoa pode discernir bem a temperatura de um objeto, isto é, o quanto está quente ou frio?

Material

Para esta experimentação, você precisará de três recipientes (A, B e C) com 200 mL de água em cada um, preparados anteriormente pelo professor; um cronômetro ou relógio que possa marcar o tempo com precisão de segundos; um termômetro de 0 °C a 100 °C. A temperatura exata da água em cada recipiente será desconhecida no início do experimento.

Procedimentos

- a) Uma pessoa do grupo coloca dois dedos da mesma mão no recipiente B.
- b) Após dez segundos, a pessoa deve retirar os dedos da água e falar se a achou quente, fria ou morna, estimando um valor para a temperatura da água desse recipiente. Registre os resultados. Repita os procedimentos **a** e **b** com outros dois voluntários. Os três primeiros voluntários devem esperar o final do experimento para apresentar os resultados registrados.

- c) O quarto voluntário deve colocar dois dedos da mão esquerda no recipiente A e dois dedos da mão direita no recipiente C e permanecer assim por um minuto e meio.
- d) Após o tempo determinado, este voluntário deve retirar a mão esquerda do recipiente A e a mão direita do recipiente C e, rapidamente, colocar os dois dedos de cada mão no recipiente B. É importante que as mãos sejam colocadas ao mesmo tempo no recipiente B. A pessoa deve falar se achou a água do recipiente B quente ou fria, estimando um valor para a temperatura. Repita os procedimentos **c** e **d** com os voluntários 5 e 6. Esses três últimos voluntários também devem esperar o término do experimento para apresentar os registros.

e) Anote a temperatura do recipiente B medida por um termômetro. Registre esses dados e os resultados de cada voluntário na tabela a seguir.

Voluntário	Sensação térmica (quente/ morno/frio)	Temperatura do recipiente B	
		Estimada pelos alunos	Medida pelo termômetro
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Converse com o professor e os colegas sobre o resultado do experimento. Retome a questão inicial, proposta no objetivo do experimento. A qual conclusão você chegou?



LIÇÃO DE CASA



Relembre os procedimentos realizados em classe, assim como os resultados obtidos, e responda às questões de interpretação.

1. O que significam quente e frio para você?

2. De acordo com os resultados do experimento das sensações térmicas, a mesma temperatura pode produzir sensações de quente e frio? Explique.



3. O experimento de investigação da sensibilidade da pele a diferentes temperaturas auxiliou a entender o funcionamento dos receptores de calor presentes na pele. Quais resultados mostraram que o tato não é adequado para medir a temperatura dos objetos?

4. Para determinar a temperatura dos objetos, os cientistas usam termômetros em vez das sensações ocasionadas pelo tato. Explique duas razões pelas quais o uso de termômetro é preferível às sensações térmicas.



APRENDENDO A APRENDER

No nosso dia a dia, é muito comum utilizarmos o tato para verificar a temperatura de outros objetos ou pessoas. Podemos nos lembrar de algumas situações, como encostar o dedo no ferro de passar roupas para saber se ele já esquentou o suficiente, colocar o dedo na água fervente para saber se já está no ponto para ser utilizada. Como você acabou de aprender, esses procedimentos, além de perigosos para a integridade de nossa pele, também podem nos enganar.

Sabendo isso, pense no que você deve dizer às pessoas que se propõem a “medir” a febre colocando a mão sobre a testa de outra pessoa. Agora, com o discurso afiado, não perca a oportunidade de espalhar seu conhecimento toda vez que vir alguém tentando medir a temperatura de algo com a mão.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 A VISÃO NA COMPREENSÃO DO MUNDO

Dando continuidade ao estudo dos sentidos, você aprenderá a respeito da visão. Esta Situação de Aprendizagem é composta de quatro experimentos nos quais você e seus colegas realizarão investigações, coleta de dados e interpretações de resultados.



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Construção de câmera escura ou câmera fotográfica simples

Objetivo da experimentação

Nesta montagem, você construirá, com o auxílio do professor, uma câmera escura, ferramenta muito utilizada antigamente por pintores e fotógrafos.

Material

Para esta experimentação, cada grupo precisará de uma caixa de papelão fechada ou uma lata vazia com tampa plástica (por exemplo, de leite ou achocolatado em pó), uma folha de papel vegetal, tinta plástica preta e fosca, pincel, um pedaço de 7 cm × 4 cm de papel-alumínio, fita adesiva, uma agulha de costura ou um alfinete, um blusão grosso (de preferência preto), prego fino e martelo.

Procedimentos

- a) Peça ajuda a um adulto e fure o centro do fundo da lata com o prego.



- b) Recorte um pedaço retangular de papel-alumínio e cubra o furo pelo lado de fora da lata. Use a fita adesiva para fixar o papel-alumínio, deixando a parte mais refletora virada para o ambiente.

- c) Pinte todo o interior da lata com a tinta preta fosca ou forre-o perfeitamente com papel preto fosco.

- d) Tampe a extremidade aberta da lata com o papel vegetal. Use fita adesiva para fixar o papel na lata.





Ilustrações © Fernando Chuí



e) Usando a agulha, faça um pequeno furo no papel-alumínio, exatamente em cima do furo feito com o prego.

f) Cubra com o blusão a cabeça do observador e a parte da lata coberta pelo papel vegetal e faça algumas observações mirando a câmera para locais ou objetos iluminados, como mostra a figura.



Registrando os resultados

Com a ajuda de um lápis preto macio ou de uma caneta preta hidrográfica, desenhe no caderno ou numa folha avulsa algumas imagens que aparecem projetadas no papel vegetal.

Discussão dos resultados

Durante a discussão dos resultados obtidos pelos diferentes grupos da classe, você receberá do professor informações importantes sobre as propriedades da luz e a formação de imagens na câmera escura. Utilize o espaço abaixo para registrar as informações que o ajudarão a responder às questões da Lição de casa.



LIÇÃO DE CASA



Relembre os resultados obtidos com sua câmera escura e a discussão encaminhada pelo professor e responda às questões de interpretação a seguir.





1. Como é a imagem observada no anteparo da câmera (papel vegetal)?

2. Por que as imagens aparecem de cabeça para baixo no anteparo?

3. Por que alguns objetos são mais fáceis de ser observados no anteparo do que outros?

4. De onde vem a luz que se projeta no papel vegetal? Desenhe o caminho dos raios luminosos em um esquema.

5. Como você faria para usar essa câmera como uma máquina fotográfica simples?

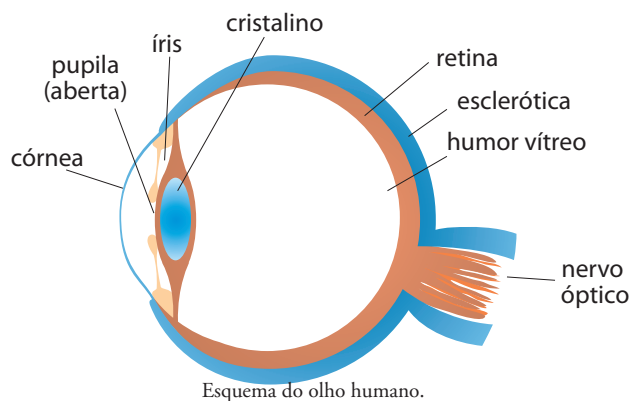


Exercício em sala de aula

Para finalizar esta etapa da Situação de Aprendizagem, você entenderá por que podemos comparar o funcionamento da câmera escura com o funcionamento do olho humano.

Analise a figura abaixo e, após conversar com o professor e a turma sobre o tema, complete o quadro comparativo entre a câmera escura e o olho humano.

© Fernando Chui



	Entrada da luz	Lentes de ajuste	Anteparo
Câmera escura			
Olho humano			



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Investigando os diferentes tipos de lente

Objetivo da experimentação

Este experimento é uma investigação a respeito dos tipos de óculos utilizados pelos alunos e das lentes empregadas nos diferentes problemas de visão.

Preparando os materiais

Para esta experimentação, precisaremos de diferentes tipos de óculos. Procure os colegas que usam óculos corretivos e analise se eles promovem imagens de tamanhos e posições diferentes.

Procedimentos

- a) Separe os óculos em dois grupos:



Grupo I – aqueles nos quais as imagens com os óculos são **maiores** que o tamanho observado dos objetos.

Grupo II – aqueles nos quais o tamanho das imagens com os óculos são **menores** que o tamanho observado dos objetos.

b) Afaste bastante os óculos dos olhos e registre quais deles passam a fornecer uma imagem de ponta-cabeça.

c) Discuta as questões abaixo com os colegas de grupo.

1. Por que os óculos que diminuem o tamanho das imagens são utilizados para corrigir o problema de quem tem dificuldade para enxergar objetos distantes, ou seja, miopia?
2. Por que os óculos que aumentam o tamanho das imagens são utilizados para corrigir o problema de quem tem dificuldade para enxergar objetos próximos, ou seja, hipermetropia?

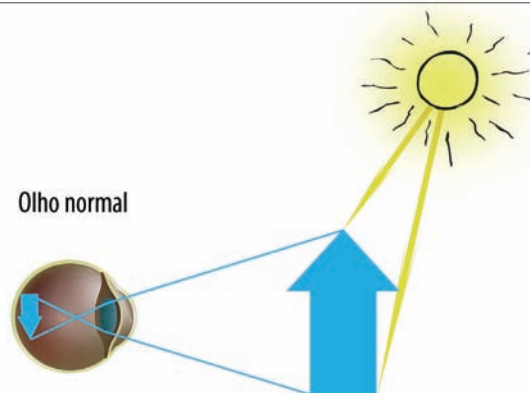
Durante a discussão dos resultados obtidos pelos grupos, você receberá do professor informações importantes sobre as propriedades das lentes convergentes e divergentes e por que elas podem ser utilizadas para corrigir o problema de quem tem dificuldade para enxergar nitidamente os objetos.

Acompanhe as explicações com as imagens e, em seguida, crie uma legenda para cada uma delas.

© Félix Reiners



Olho normal

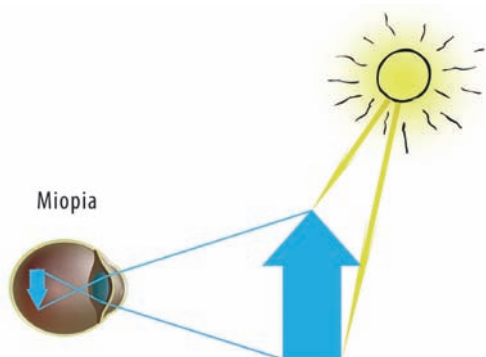


© Fernando Chui

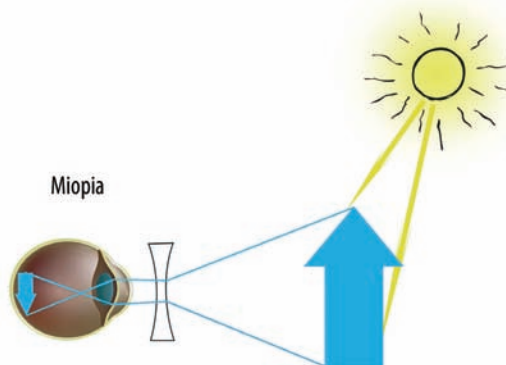




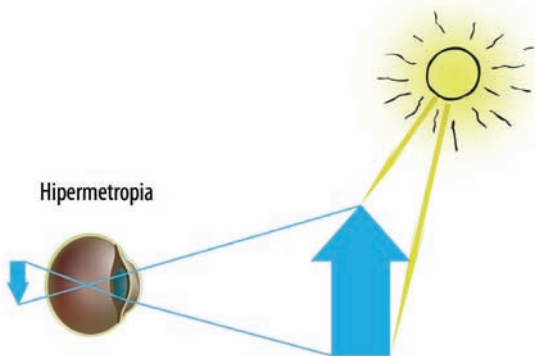
ilustrações © Fernando Chui



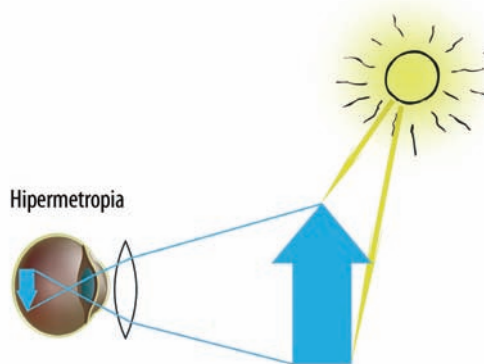
Vale ressaltar que a imagem, num olho míope, continua a se formar na retina, entretanto sem nitidez. A imagem, na realidade, não se forma antes da retina. Esta é apenas uma representação usada para mostrar o local da imagem nítida num olho com esse problema.



A lente corretiva faz com que a imagem passe a se formar com nitidez na retina do olho míope.



Vale ressaltar que a imagem, num olho com hipermetropia, continua a se formar na retina, entretanto sem nitidez. A imagem, na realidade, não se forma depois da retina. Esta é apenas uma representação usada para mostrar o local da imagem nítida num olho com esse problema.



A lente corretiva faz com que a imagem passe a se formar com nitidez na retina do olho com hipermetropia.





ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Construindo um microscópio

Objetivo da experimentação

Nesta montagem, você enfrentará o seguinte desafio: como observar detalhes de coisas tão pequenas que os olhos não conseguem enxergar?

Material

Para esta experimentação, cada grupo precisará de um jornal, duas lentes convergentes de óculos para hipermetropia ou duas lupas.

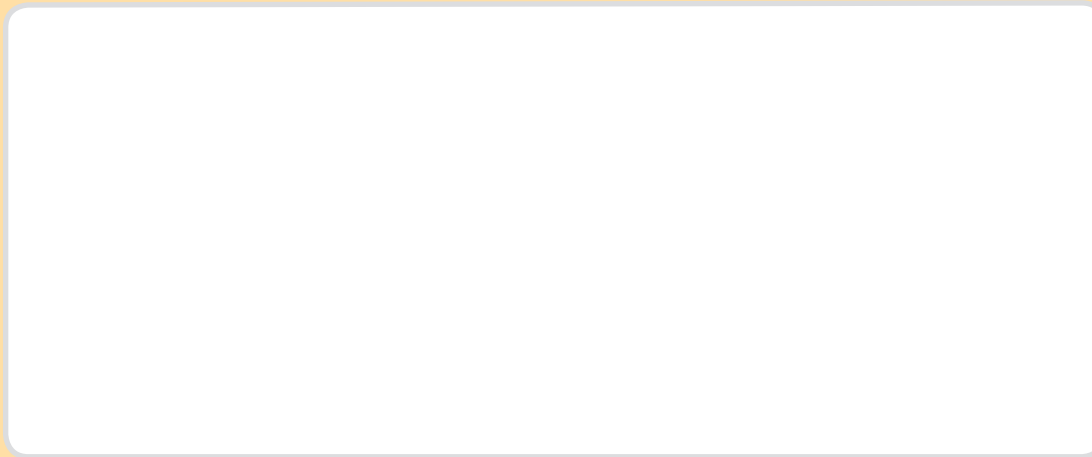
Procedimentos

Separe duas lentes que forneçam imagens maiores do que os objetos. Com uma lente, focalize um trecho do jornal e observe.

Pegue outra lente, amplie a imagem obtida e prossiga até obter a imagem nítida novamente.

Registrando os resultados

Faça um desenho que mostre a diferença entre a imagem observada diretamente pelo olho e a imagem detalhada obtida pela associação das lentes.



Interpretando os resultados

1. É possível ver detalhes do jornal que não podem ser observados a olho nu?





2. Explique por que esse procedimento permitiu revelar os detalhes observados no jornal.

3. É possível usar esse procedimento para ver detalhes de objetos que estão distantes? Por quê?



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Construindo um periscópio

Objetivo da experimentação

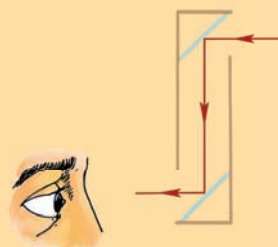
Nesta montagem, você enfrentará o seguinte desafio: como os submarinos conseguem enxergar o que está acima da superfície da água?

Material

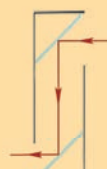
Para esta experimentação, cada grupo precisará de uma caixa de papelão, dois pequenos espelhos, tesouras ou estiletes, cola ou fita adesiva.

Procedimentos

Com a caixa em pé, recorte um retângulo na parte inferior de uma das faces. Na face oposta, recorte na parte superior um retângulo semelhante ao anterior, como indica a figura. Cole os espelhos dentro da caixa, em frente ao recorte, formando um ângulo de 45° em relação às paredes da caixa, como mostra a figura.



1)



2)



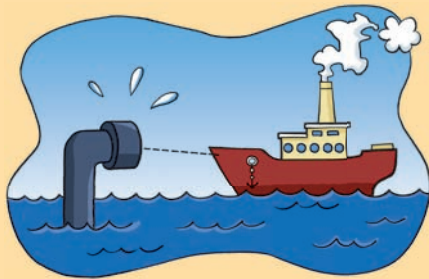
3)

- 1) Vista de frente.
- 2) Vista em corte, mostrando o que há dentro da caixa.
- 3) Vista do fundo.





Utilize seu periscópio para olhar por cima do muro, como faz o capitão do submarino para olhar acima da água!



© Félix Reiners



LIÇÃO DE CASA



1. Explique por que é possível observar, com o uso de periscópios, objetos que estão atrás de obstáculos.



VOCÊ APRENDEU?



1. Faça um desenho que mostre como a imagem é formada dentro de nosso globo ocular.





2. Quais estruturas do olho humano podem ser comparadas à abertura (furo no papel-alumínio) e ao fundo da câmera escura (papel vegetal), respectivamente?

- a) Retina e cristalino.
- b) Pupila e retina.
- c) Retina e pupila.
- d) Cristalino e retina.

3. Explique por que o funcionamento da câmera escura pode ser comparado ao do olho humano.

4. Pessoas que possuem miopia ou hipermetropia não conseguem enxergar com nitidez sem o uso de lentes de correção apropriadas.

a) Por que elas não conseguem enxergar com nitidez?

b) Que tipo de lente corretiva deve ser usada por quem tem miopia? Por quê?

c) Que tipo de lente corretiva deve ser usada por quem tem hipermetropia? Por quê?

Ampliando o seu conhecimento I

A leitura do texto “Olhos e máquinas” ampliará seu conhecimento sobre as propriedades da luz e a formação de imagens na câmera escura e nos olhos humanos. Boa leitura!





Leitura e Análise de Texto

Olhos e máquinas

Maria Regina Dubeaux Kawamura

Outro dia, o pai da Bia, que está sempre lendo livros, revistas, enciclopédias e tudo o mais, falou que os olhos dela eram como máquinas fotográficas. Levei um certo susto. Afinal, a Bia é minha namorada. Acho que ela tem olhos lindos, doces e irresistíveis. Mas máquinas fotográficas? Olhei bem. Os olhos dela pareciam iguais aos meus. Acho que o pai percebeu o meu jeito, porque foi complementando: “Os seus também, Pedro. Aliás, os de todo mundo”. Aí, piorou de vez.

Vai ver é só um jeito de falar. Os olhos servem para ver. De certa forma, a máquina fotográfica também. Mas são diferentes. Nossos olhos não usam filmes. Não é preciso apertar botões nem usar *flashes*. Aliás, pensando bem, também não sei direito como a máquina fotográfica funciona, mas ela é bem diferente dos meus olhos. Não tem expressão, não lança olhares soturnos e penetrantes, muito menos doces e sedutores.

Pelo sim e pelo não, resolvi insistir. Olhei bem meu olho no espelho e tentei desenhar o que vi. Desenhei também uma máquina fotográfica.

Os olhos têm aquele fundo branco e uma bola meio castanha, cheia de minúsculos fiapos pretos, como se fossem riscos. No centro, uma outra bolinha bem preta. E só. A máquina tem uma lente no meio, um quadradinho também de lente, que é por onde olhamos, o visor, e ainda uma parte meio prateada, que acende no momento de tirar a foto. E a lâmpada do *flash*. Entre olhos e máquinas, qualquer semelhança é mera coincidência.

Foi aí que lembrei de levar meus desenhos para o pai da Bia. Ele os elogiou (nem precisava...) e foi logo concordando que talvez desenhados assim não ficassem mesmo muito parecidos. Não falei? Eu sabia.

Mas foi também mostrando que uma coisa tinha a ver com a outra. A luz que vem dos objetos entra nos nossos olhos através daquela bolinha preta do meio, que se chama pupila. Na verdade, ela é preta porque a luz entra por ali e não sai mais. Em volta da pupila está a íris, que dá cor aos olhos. Na máquina fotográfica, a luz entra também pela lente, que fica bem no meio, e não sai mais. Além disso, a luz passa através do visor, mas é só para vermos o que vamos fotografar. Aliás, quase todas as máquinas fotográficas são pretas. Por que será? Esqueci de perguntar.

Eu estava mesmo intrigado sobre o que acontece lá dentro da máquina ou do olho. E aí perguntei como a gente podia saber o que estava acontecendo, como a luz que entra leva com ela o que está do lado de fora.

Para a máquina fotográfica foi mais fácil. Já que ela não tinha filme dentro, abrimos para ver como era. Fizemos então um desenho, como se estivéssemos olhando de lado. Para



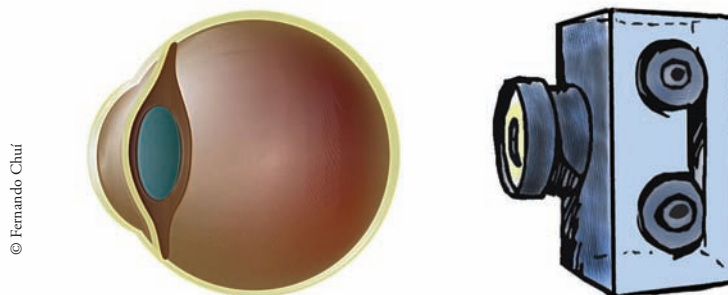


os olhos, o pai da Bia explicou que era possível fazer um desenho parecido, a partir do que se conhece dos olhos de outros animais e usando técnicas modernas que permitem saber como o olho é por dentro. Ele fez, então, o esboço de um olho visto de lado. E aí começamos a conversar.

– Nossos olhos também têm uma lente, o cristalino. Além disso, sobre a parte esférica do olho, o globo ocular, na frente da íris e da pupila, temos uma película fina, a córnea, que a gente não vê porque é transparente, e que também funciona como lente. A luz entra pela pupila, atravessa todo o olho e acaba chegando ao fundo do olho, numa parte como uma membrana, chamada retina; da mesma forma, na máquina fotográfica, a luz entra pela lente, atravessa a máquina e vai acabar sobre o filme, que fica lá no fundo.

– Deste jeito, tenho que reconhecer que olhos e máquinas ficam mais parecidos. Só que ainda é pouco. Basta a luz entrar para que toda a imagem do que a gente está vendo seja formada no filme ou na retina?

– Bem, basta e não basta. Desde a época em que começaram as grandes navegações, alguns curiosos e pintores, como Leonardo da Vinci, já tinham percebido que era possível projetar a imagem dos objetos sobre uma parede, como se fossem de verdade, embora em tamanho bem menor. Para isso, era necessária uma câmara escura, um quarto todo vazio, completamente fechado e escuro. A luz só podia entrar por um pequeno orifício numa das paredes. Se você entrasse no quarto escuro e se sentasse num cantinho, veria que na parede contrária à do furo, num dia de muito sol, formava-se a imagem da cena lá de fora, só que de cabeça para baixo! Hoje podemos fazer uma pequena câmera escura usando uma lata vazia e fazendo nela um furo muito pequeno.



– Mas como é possível que a imagem entre na caixa? Além disso, você não vai me dizer que todas as caixas com buracinhos são olhos ou máquinas fotográficas...

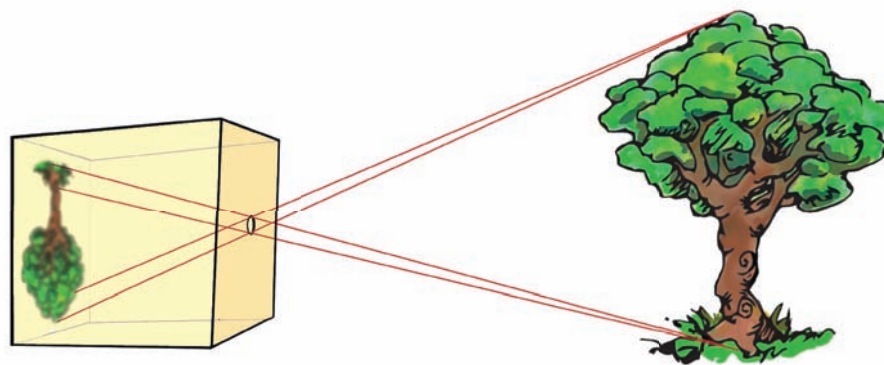
– Imagine que você tem uma câmara escura, ou seja, uma caixa toda fechada com um furo bem pequeno, e que a põe diante de uma árvore. Como é de dia, a árvore está sendo iluminada pela luz do Sol ou pela luz difusa do meio. Cada folha da árvore, por exemplo, reflete a luz que chega sobre ela em quase todas as direções. Por isso vemos a árvore de qualquer posição que estejamos.





Pois bem, na frente da árvore está a caixa com o furo. Uma parte da luz refletida pela árvore, e só uma pequena parte, está na direção do furo e consegue passar por ele. Como a luz se propaga em linha reta, a luz refletida por aquele pedaço – e que está justamente na direção certa para conseguir atravessar o furo de sua caixa – vai incidir sobre a parede do fundo da caixa, num ponto bem definido.

Isto acontece com todas as partes da árvore. Para cada folha ou pedaço da árvore, forma-se uma imagem no fundo da caixa. Assim, sobre o fundo da caixa acaba sendo reproduzida a luz que incidia sobre a árvore, ou seja, acaba se formando uma imagem da árvore toda, só que de cabeça para baixo, o céu embaixo e a grama em cima.



© Fernando Chui

– Isto parece fantástico. Basta um furo para conseguir formar uma imagem.

– Mas, por outro lado, não basta, já que isso não acontece com qualquer furo. O tamanho do furo depende do tamanho da câmara. Ele tem de ser proporcionalmente muito pequeno. Se for grande, a luz refletida por partes diferentes da árvore irá incidir no mesmo ponto, no fundo da caixa, e a imagem ficará meio borrada, ou será impossível enxergar alguma coisa. Um furo feito com uma agulha, por exemplo, é o ideal para uma lata comum. Mas aí surge outro problema. Como o furo é muito pequeno, a quantidade de luz que passa por ele também é. A imagem fica muito clara, mais difícil de ser vista. No caso da câmara de lata, por exemplo, o jeito é tentar olhar uma luz muito intensa, como a de uma lâmpada ou de uma vela. Como a chama da vela emite bastante luz, você vai conseguir ver a imagem invertida da vela no fundo da lata.

– Pensando bem, tem um probleminha. Tanto na câmara fotográfica como em nossos olhos, o buraco por onde a luz passa não é tão pequeno assim.

– E aí que entram as lentes. A câmara escura não precisa de lentes, mas tem que se contentar com um furo pequeno para obter uma imagem clara. A outra ideia brilhante, desenvolvida em meados do século passado, foi justamente a que deu origem à máquina fotográfica: colocar no furo da câmara escura uma lente. Aí a câmara podia ser menor, e acabou virando a máquina fotográfica. Da mesma forma, em nossos olhos também há partes que funcionam como lentes, como o cristalino e a própria córnea.

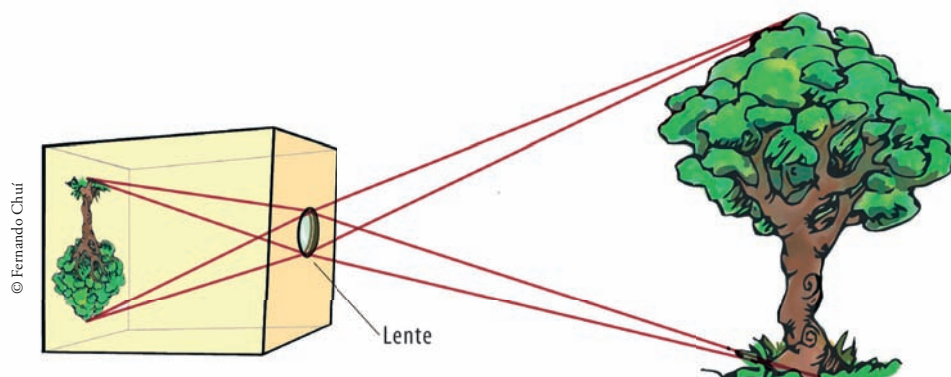




– E em que as lentes ajudam?

– Estas lentes, chamadas convergentes, têm uma forma característica: mais grossas no meio e mais finas nas bordas. Todas as lentes desviam o percurso da luz que atravessa por elas. Mas as lentes convergentes têm uma interessante propriedade. Se forem fabricadas com o material e o formato apropriados, elas fazem que a luz vinda de um mesmo ponto, ainda que chegue à lente em direções diferentes, acabe direcionando sobre um único ponto no fundo da caixa, desde que o tamanho da caixa também seja ajustado ao tipo da lente. Aí é possível obter uma imagem nítida no fundo da caixa, com a quantidade de luz de um dia claro.

– É assim que a imagem se forma no filme fotográfico ou na retina de nossos olhos. Na verdade, não há truque nisso. O que há é luz propagando-se em linha reta e sendo desviada ao passar pelas lentes. E também muita imaginação, criatividade e espírito de investigação de muita gente que viveu antes de nós. Cada um deu uma ideia, aperfeiçoou uma coisa aqui, outra ali. Hoje, com as novas tecnologias que permitem fabricar materiais e lentes especiais, as máquinas fotográficas ficaram esta perfeição que você conhece. Quando o fotógrafo é bom também, é claro. Nossos olhos, ao contrário, foram sempre deste mesmo jeito e não dependem do fotógrafo.

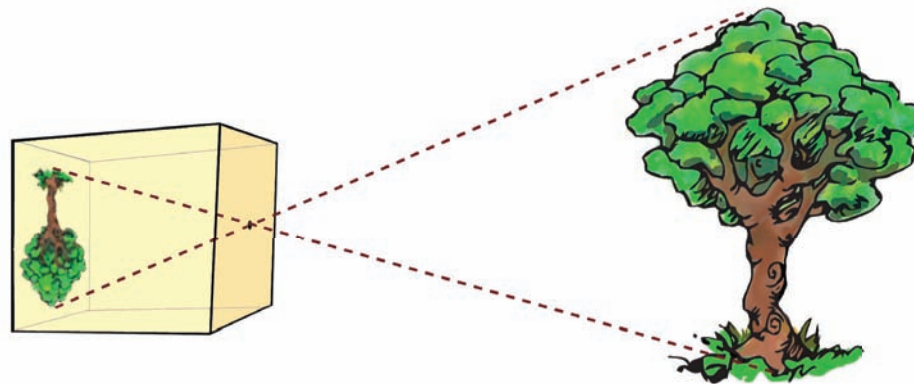


Tanto nos olhos como nas máquinas fotográficas, é preciso ajustar muitas coisas para obter uma imagem nítida. É preciso regular, por exemplo, a quantidade de luz que entra, a distância ou a curvatura da lente. A sorte é que, nos nossos olhos, tudo é feito automaticamente e nem percebemos. Hoje em dia há muitas máquinas fotográficas que também são quase automáticas.

– Tudo bem, mas acho isso meio mágico. Você disse que a imagem na retina é como a imagem da câmera escura. Afinal de contas, como a gente pode ver se a imagem na nossa retina está de cabeça para baixo?

– Este é mesmo um problema. Mas o que vemos não é exatamente a imagem da retina.





© Fernando Chui

Ela é só o primeiro passo. Sobre a retina, há minúsculas células que transformam a luz em sinal elétrico, chamadas de fotorreceptores. O sinal é, então, enviado para o cérebro. Há uma certa região do cérebro especializada em interpretar os sinais que está recebendo para descobrir o que vemos. Nesta interpretação, o chão vira chão e o céu vira céu. Nossa mente aprendeu a interpretar os sinais, desde que nascemos. Percebemos o mundo de cabeça para cima, apesar de a imagem da retina ser de cabeça para baixo. Isto já é natural para nós. É com nossa mente que de fato vemos, e não só com os olhos. Também com a mente aprendemos a reconhecer os objetos, as pessoas, as distâncias e os tamanhos das coisas, as cores e tudo o mais.

– Eu continuo achando que tem algo meio inexplicável.

– A única mágica disso tudo é que nossos olhos são muito melhores que as máquinas fotográficas, e em muitos sentidos. Máquinas e olhos são parecidos, mas também têm muitas diferenças, se a gente for falar de todos os detalhes. Mas, como nossos olhos não são máquinas, cada um vê as coisas do seu jeito. Além disso, os olhos são a parte do rosto que acabam revelando mais claramente nossas emoções. Foi por isso que deu para perceber o susto que você levou com a ideia de a Bia ter duas máquinas fotográficas no rosto dela.

KAWAMURA, Maria Regina Dubeaux. Olhos e máquinas. In: *Ciência Hoje na escola*, 5.

Ver e ouvir. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 1998.

Questionário para interpretação do texto: “Olhos e máquinas”

1. Após a leitura, que outro título você daria ao texto apresentado?

2. Segundo o texto, para que serve a pupila dos nossos olhos?





3. Qual foi o momento em que Pedro reconheceu que o olho humano e a máquina fotográfica são parecidos? Justifique sua resposta.

4. Como o processo de refração participa da visão do ser humano?

5. Quais são as estruturas em nossos olhos que funcionam como lentes? Explique.

6. Por que, em um momento da conversa entre Pedro e o pai de Bia, o menino não entendeu a razão pela qual os seres humanos não enxergam tudo de cabeça para baixo?





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 “AS NOITES ARDIDAS DE VERÃO”

Nesta Situação de Aprendizagem, você deverá analisar o texto sobre as consequências da exposição indevida ao sol e o uso de filtro solar, relacionando-o com os conteúdos trabalhados anteriormente e com ações e hábitos de seu cotidiano.

Após conversar com o professor e a turma, você agora está preparado para fazer a leitura.



Leitura e Análise de Texto

As noites ardidas de verão

João Carlos Micheletti Neto

Quem aqui nunca ficou ardido depois de um dia ensolarado de verão? Se você sabe do que estou falando, sabe também que as noites ardidas poderiam ter sido evitadas se tivéssemos tomado alguns cuidados básicos...

Quando exageramos na exposição ao sol, provocamos uma reação de defesa em nosso organismo, mais especificamente na pele, nosso órgão protetor. A vermelhidão ou o bronzeado nada mais são do que formas que a pele apresenta para tentar proteger nosso corpo da exposição prolongada ao sol.

A pele de qualquer ser humano apresenta um tipo de célula conhecida como melanócito, que é responsável pela produção e pelo acúmulo de melanina. A melanina é o pigmento que dá cor à pele e protege contra a radiação (ultravioleta) nociva do sol. Assim, ficamos bronzeados porque nossa pele aumentou a quantidade de melanina, tentando nos proteger do sol.

Quando exageramos na dose de sol, a pele fica ardendo ou, pior, com queimaduras sérias. Mas o ardor, os inchaços, as queimaduras e até mesmo o envelhecimento precoce e a flacidez da pele são os problemas menos graves dessa história toda. A radiação ultravioleta existente na luz solar pode provocar vários tipos de câncer de pele, inclusive um tipo mortal, conhecido como melanoma. O melanoma, se não for tratado em seu início, pode ser fatal.

O envelhecimento precoce e o câncer de pele são efeitos do sol não percebidos de um dia para o outro. A radiação ultravioleta apresenta influência cumulativa em nosso organismo, o que significa que, a cada exposição indevida ao sol, aumentamos o risco de desenvolvimento de câncer. Mas, se a radiação ultravioleta está sempre presente no sol nosso de cada dia, será que estamos fadados a desenvolver câncer de pele? Não podemos fazer nada para evitar esse problema?





Com o conhecimento sobre os perigos associados à exposição prolongada ao sol e com cuidados simples, podemos sim diminuir os riscos de desenvolver qualquer problema e podemos, até mesmo, evitá-los. Um dos cuidados mais simples que podemos tomar é o uso correto e constante do protetor (filtro) solar.

Os filtros solares são produtos que proporcionam uma proteção adicional à nossa pele contra as radiações nocivas do Sol. A melanina seria um protetor solar natural que nosso corpo produz, mas, como você bem sabe, nós não ficamos bronzeados de uma hora para outra. Por isso é muito importante nos protegermos antes da exposição ao sol.

São duas as formas como os filtros solares podem proteger a nossa pele: refletindo a radiação que nos atinge ou absorvendo essa radiação antes que nossa pele a absorva. Os materiais sob a forma de pasta branca bloqueiam a passagem da luz, impedindo a passagem da radiação ultravioleta. Esse bloqueio acontece porque os materiais provocam alta reflexão da radiação que chega à pele. Além disso, misturadas à pasta branca, existem outras substâncias que penetram superficialmente em nossa pele e que são capazes de absorver a radiação ultravioleta não refletida.

Todos os filtros solares apresentam em sua embalagem um número que mostra seu fator de proteção. Esse número indica o grau de proteção que o produto oferece, ou seja, o tempo que a pessoa pode permanecer ao sol sem ficar com a pele avermelhada (início de queimadura). Por exemplo, se a pele de uma pessoa, sem proteção, leva 20 minutos para ficar avermelhada, com um filtro solar de fator 15 a mesma pele levará 15 vezes mais tempo, ou seja, 300 minutos. Contudo, isso não significa que ao usar o filtro solar uma vez as pessoas estarão livres das queimaduras. Passado o tempo de proteção do filtro, a pele sofrerá os danos como se estivesse sem protetor solar.

Mas não são todas as pessoas que precisam de apenas 20 minutos para que sua pele comece a ficar queimada. Na verdade, esse tempo é muito variável, pois depende de alguns fatores, como a quantidade de melanina (pigmentação) da pele e dados geográficos, altitude e latitude. Como saber, então, qual é o filtro solar mais indicado para cada pessoa?

Segundo especialistas, o filtro solar mínimo para uma proteção adequada é o de fator de proteção 15. Filtros com fatores maiores que 15 proporcionarão mais tempo de proteção à radiação ultravioleta. Todas as pessoas, independentemente da cor da pele, devem usar filtro solar ao se expor ao sol, mas aquelas com pele mais clara (com menos melanina e, por isso, menos resistentes) devem se precaver ainda mais.

Além do uso de um filtro solar com fator mínimo igual a 15, a forma de utilização também influencia bastante na proteção. Não basta usar o filtro solar apenas uma vez, pois ao término do tempo de proteção proporcionado pelo filtro a pele estará vulnerável novamente. O ideal é reaplicá-lo a cada três horas, sempre 20 ou 30 minutos antes da exposição ao sol, para que o produto penetre adequadamente na pele. Também é importante a reaplicação após grande transpiração ou após o banho.

Outros cuidados que podem aumentar ainda mais a proteção contra os raios ultravioleta são: usar chapéu e óculos escuros; usar o protetor mesmo em dias nublados e em áreas de





sombra; e evitar a exposição direta ao sol nos horários de maior incidência da radiação ultravioleta (entre 10 horas e 15 horas).

O bronzeado, que antes era visto como um sinal de saúde e beleza, hoje é considerado um alerta do corpo contra os danos provocados pelo sol. Uma pele saudável ao longo da vida é muito mais importante do que um bronzeado que dura alguns dias. Tomando cuidados simples, mas necessários, você pode curtir os dias ensolarados sem se preocupar com as consequências desagradáveis de curto prazo, como ardência ou queimaduras, e até mesmo aquelas mais sérias e de longo prazo, como o câncer de pele. Pele vermelha, nunca mais!

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Glossário

Após a leitura do texto, procure no dicionário o significado das palavras que você ainda não conhece e utilize o espaço abaixo para criar seu próprio glossário.



LIÇÃO DE CASA



A partir do que foi discutido em sala de aula e de suas anotações, responda às questões.

Lembre-se de que o momento da lição de casa é muito importante para revisar o conhecimento aprendido em sala e para verificar se restam dúvidas sobre o assunto.

1. Explique como a pele e o corpo são protegidos das radiações ultravioleta nocivas do Sol.







VOCÊ APRENDEU?



Faça uma lista de dicas para o uso adequado do filtro solar.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5
INVESTIGANDO A AUDIÇÃO

Continuando o estudo de nossos sentidos, agora você estudará sobre a audição. Esta Situação de Aprendizagem é composta de atividades com textos e tabelas, nos quais será possível aprender a respeito das propriedades do som e como percebemos os estímulos sonoros.

Após conversar com o professor e a turma sobre o que você espera aprender com o texto “O som que escutamos”, você estará preparado para fazer a leitura.



Leitura e Análise de Texto

O som que escutamos

Assim como a luz, o som faz parte de nosso mundo e está presente o tempo todo à nossa volta.

Isso é tão comum que, às vezes, nem percebemos que estamos cercados pelos mais variados tipos de som: a chamada de um celular, a buzina de um automóvel, uma batucada,





a risada de um amigo, o ruído de uma britadeira, o bater de uma porta, um trovão, a música de um tocador de MP3... Estamos imersos em um mundo sonoro. Mas o que é o som? O que todos os sons têm em comum?

Quando um celular toca, a vibração de seu pequeno alto-falante faz que o ar ao seu redor também comece a vibrar. O mesmo ocorre quando acionamos a buzina, damos uma risada, tocamos um instrumento: o ar do entorno começa a vibrar. Essas vibrações ou ondas sonoras são transmitidas pelo ar ou por outro material, como a água, para todas as direções, até chegar a nossas orelhas, especificamente a uma membrana chamada tímpano. Os tímpanos são extremamente sensíveis e podem detectar diferenças muito pequenas nessas perturbações: quando você fala “A”, o ar vibra de um jeito; quando você fala “B”, vibra de outro. Dentro da orelha, o tímpano está em contato direto com o ar. Assim, as vibrações do ar sensibilizam a membrana timpânica, que começa a vibrar. Se por um lado o tímpano está em contato com o ar, por outro está em contato com estruturas internas da orelha, responsáveis por amplificar e transmitir as vibrações até o cérebro. A vibração do ar que chega ao tímpano é transmitida até as estruturas internas da orelha. A última delas, um tubo em forma de caracol, do tamanho de uma ervilha e conhecido como cóclea, transforma essas vibrações em sinais elétricos que viajam pelo nervo auditivo até as regiões do cérebro responsáveis pela audição. O cérebro, então, recebe e interpreta os sinais numa fração de segundo, e a sensação sonora (perceber/identificar um som) é o resultado final de todo o processo descrito acima.

O som é uma forma de energia transmitida com a vibração das partículas que formam um material. Esse tipo de energia é especial, pois apenas passa pelo material, sem o transportar junto. Além disso, sem a presença de um material, as ondas sonoras não podem ser transmitidas, por isso no vácuo (ausência de material) não há transmissão de vibrações sonoras. O som pode ser transmitido por materiais nos diferentes estados físicos (sólido, líquido ou gasoso).

Elaborado especialmente para o São Paulo faz escola.

Glossário

Após a leitura, procure no dicionário o significado das palavras que você ainda não conhece e utilize o espaço abaixo para criar seu próprio glossário.





Questionário de interpretação do texto

1. Represente, em um desenho, a propagação do som através de um meio, a captação do som pela orelha e sua decodificação no cérebro.

2. Considerando as informações do texto, qual a falha que existe nos filmes que envolvem guerras espaciais, nos quais ouvimos explosões e outros tipos de som?

3. Considerando as informações do texto, explique o funcionamento do brinquedo conhecido como “telefone com fio”, representado na figura abaixo:



© Félix Reiners





Discussão sobre o texto

Durante a discussão das informações do texto e a correção das questões de interpretação, você ouvirá do professor informações importantes a respeito da produção e da propagação do som, assim como sobre as propriedades das ondas sonoras. Utilize o espaço abaixo para registrar as informações desta atividade.

Leitura e análise de tabelas

O sistema auditivo humano é muito sensível, capaz de captar uma diversidade muito grande de variações de pressão do ar. Quando cochichamos, a energia sonora produzida é da ordem de 1 trilhão de vezes menor do que a produzida por uma banda de *rock*. Nossa orelha percebe os dois sons e a sensação sonora que temos não possibilita identificar que a energia de um som é trilhões de vezes maior que a de outro. A relação entre a intensidade de um som e a sensação causada por ele é expressa em decibéis (dB).

A partir dessas informações e utilizando as tabelas 1 e 2, responda às questões de interpretação a seguir.



Tabela 1 – Intensidade de diferentes sons que chegam a nossas orelhas

Tipo de som	Nível sonoro* (dB)
Limiar da audição	0
Respiração normal	10
Cochicho/lugar calmo	20
Duas pessoas conversando próximas	De 40 a 60
Restaurante ruidoso	De 60 a 70
Aspirador de pó/tráfego movimentado/canto de galo	De 70 a 90
Britadeira/serralheria/estádio de futebol	De 90 a 100
Danceteria/trio elétrico	120
Avião a jato decolando (perigoso para orelhas sem proteção)/fogos de artifício/armas de fogo	140

*Observação: essas são algumas referências aproximadas, mas que podem variar em diferentes situações.

Tabela 2 – Sensações provocadas por sons de diferentes intensidades

Sensação na orelha humana	Nível sonoro (dB)
Silêncio	De 0 a 10
Ruído médio	De 35 a 45
Barulho	De 45 a 75
Desconforto	De 75 a 110
Limiar da dor	120

1. Classifique os sons listados na Tabela 1 nos cinco tipos de sensação da Tabela 2.

2. Considerando os dados das duas tabelas, quais sons provocam dor ao atingir a orelha humana?



VOCÊ APRENDEU?



Explique, passo a passo, os processos que nos fazem perceber e identificar o som de uma buzina de caminhão.



APRENDENDO A APRENDER

Preste atenção nos sons que você escuta normalmente em seu dia a dia. Em geral, eles passam despercebidos, pois damos mais atenção aos estímulos visuais do que aos estímulos sonoros, mas eles ocorrem em praticamente todos os locais.

Faça uma lista desses sons e, utilizando as Tabelas 1 e 2, procure estimar qual deve ser a intensidade sonora (dB), tente descobrir que tipo de sensação eles provocam em suas orelhas (silêncio, ruído médio, barulho, desconforto ou dor).

Ampliando o seu conhecimento II

A leitura da notícia “Quando o barulho detona o corpo”, publicada no jornal *Folha de S.Paulo* (24 jun. 2004), trará para você conhecimentos sobre a relação entre a intensidade sonora e a saúde humana.

Após a leitura cuidadosa, sugere-se que você e seus colegas produzam um cartaz ou um *slogan* para promover a diminuição do ruído no ambiente escolar.



Leitura e Análise de Texto

Saiba quando o barulho detona o corpo

Nada de novo acontece com o corpo quando a pessoa está na quietude, mas, quando está sob barulho, sim. “Momentos de meditação são necessários para a saúde, senão a pessoa fica eufórica e os reflexos se tornam mais rápidos, o que altera o metabolismo e gera estresse”, diz Fernando Pimentel, neurofisiologista da Universidade Federal de Minas Gerais.

A exposição à noite a ruídos superiores a 30 decibéis (dB) – até este limite, o som equivale ao de uma tranquila noite no campo – pode levar pessoas mais sensíveis a ter um sono superficial, gerando sonolência e cansaço ao longo do dia. O pior tipo de ruído é o intermitente, que ocorre



por alguns segundos, como o de um alarme de carro ou de uma ambulância passando.

Sob a ação de ruídos de 50 dB (uma conversa normal) a 85 dB (um liquidificador em funcionamento), o corpo começa a sentir efeitos de estresse. Os sintomas variam de um constante estado de alerta até a acentuação de problemas cardiovasculares e digestivos e diabetes. “Um estudo feito em Berlim, na Alemanha, mostrou que, em locais com ruído de fundo de 70 dB, a ocorrência de infarto de miocárdio é 20% maior”, diz Pimentel. Outros efeitos são a diminuição da resposta imunológica e da capacidade de cicatrização dos tecidos.

Há também a liberação de endorfina, substância que gera sensação de bem-estar e pode causar dependência. Isso explicaria, segundo alguns especialistas, por que algumas pessoas precisam de barulho mesmo quando deveriam preferir o silêncio – caso, por exemplo, de pessoas que só conseguem dormir com a televisão ou o rádio ligados.

Os ruídos perturbam a capacidade de concentração e de desenvolvimento intelectual. Há estudos que relacionam o baixo desempenho de estudantes ao barulho do ambiente (da escola ou da sala de aula, por exemplo).

Porém, nesta faixa de som, os efeitos nefastos são relativos, porque dependem da interpretação pessoal e do tempo de exposição ao ruído. Ou seja, há quem fique irritado com a música do caminhão de gás, e há quem não se importe ou até goste dela. Um exemplo a respeito do tempo de exposição: um papo animado pode ser revigorante, mas encarar um falatório durante horas seguidas é capaz de deixar a pessoa estafada.

A partir de 85 dB (um *show* de *rock*), não importa se o som é agradável, ele é, necessariamente, prejudicial ao corpo, em especial à audição: as cerca de 2 mil células da cóclea de cada orelha começam a se degenerar. Estas células são responsáveis por transformar as vibrações sonoras nos impulsos elétricos que vão para o cérebro. Quando há sobrecarga de energia, elas começam a morrer.

Para ter uma ideia, a cada 3 dB, a quantidade de energia que estas células recebem dobra. Aumentar o volume de 90 dB para 93 dB pode ser mais grave do que se imagina.

Quando a exposição a sons altos é curta e pouco frequente, pode acontecer o chamado zumbido temporário, além de uma sensação de abafamento do som. Isso significa que as células foram afetadas, mas se regeneraram.

Quando o estilo de vida é muito barulhento, elas podem se extinguir aos poucos, sem que a própria pessoa note. Segundo Sady Selaimen, presidente da Sociedade Brasileira de Otologia, é comum pacientes irem aos consultórios com queixa de zumbido e, então, descobrirem a perda de audição ou vice-versa. “As duas coisas, em geral, ocorrem juntas”, afirma Selaimen.

O zumbido contínuo, em geral, é um aviso antecipado da surdez e pode durar a vida toda, mesmo quando a pessoa perdeu completamente a audição. Ambos os problemas também podem ser causados por sons curtos e muito intensos, como os de explosões.

Saiba quando o barulho detona o corpo. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 24 jun. 2004. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/eqilibrio/noticias/ult263u3584.shtml>>. Acesso em: 12 abr. 2010.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 6 “OS CINCO SENTIDOS NA TERCEIRA IDADE”

Nesta Situação de Aprendizagem, você aprenderá sobre as consequências do envelhecimento na eficiência de nossos sentidos e, conseqüentemente, sobre a percepção do meio ambiente.

Após conversar com o professor e a turma sobre o que você espera aprender com o texto “Os cinco sentidos na terceira idade”, você estará preparado para fazer a leitura.



Leitura e Análise de Texto

Os cinco sentidos na terceira idade

Maíra Batistoni e Silva

Todos os seres vivos possuem um tempo limitado de vida, compreendido entre o nascimento e a morte. A vida da maioria dos seres vivos pode ser dividida em três fases: fase de crescimento e desenvolvimento; fase reprodutiva; e fase de senescência ou envelhecimento. Durante a primeira fase, ocorrem o desenvolvimento e o crescimento dos órgãos, o organismo cresce até seu corpo desenvolver todas as funções, de forma a mantê-lo vivo e torná-lo apto para a reprodução. A fase seguinte é caracterizada pela capacidade de reprodução do indivíduo, que garante a sobrevivência e a perpetuação de sua espécie. A terceira fase, a senescência, é caracterizada pelo declínio da capacidade funcional do organismo. Na espécie humana, com o passar dos anos os cinco sentidos tornam-se menos eficientes, interferindo na segurança, nas atividades diárias e no bem-estar geral do indivíduo.

Vamos ver agora quais são as consequências do envelhecimento no funcionamento dos cinco sentidos em nossa espécie (paladar, tato, visão, olfato e audição).

O tato

O tato é reduzido gradualmente durante a senescência. A perda da capacidade de perceber a textura, a temperatura e a consistência dos materiais ocasiona dificuldades na realização de atividades motoras finas, como contar dinheiro, costurar, escrever, virar páginas de livros e revistas.

A visão

Ao longo do envelhecimento, a visão pode ser afetada de diferentes formas, tais como diminuição da percepção de cores e do campo visual, dificuldade de enxergar com baixa luminosidade, de perto ou de longe. Além disso, a visão pode ser afetada por doenças comuns entre os idosos, como a catarata e o glaucoma. A perda da capacidade visual interfere muito na qualidade de vida dos idosos, pois é o sentido que mais utilizamos para receber informações do ambiente e interagir com as coisas e as pessoas que nos cercam. Isso sem





falar no aumento de acidentes que podem ser ocasionados pela diminuição da visão, como tropeços e atropelamentos.

A audição

A redução da audição pode ocorrer por alterações em qualquer uma das etapas do trajeto entre a captação do som na orelha e sua interpretação pelo cérebro. Essas alterações ocorrem progressivamente ao longo do processo de envelhecimento e podem atingir 70% dos indivíduos com mais de 75 anos. A perda da capacidade auditiva também diminui a qualidade de vida dos idosos, pois dificulta o diálogo com outras pessoas.

O olfato e o paladar

A redução do olfato na fase da velhice é pouco estudada, mas atualmente se sabe que a diminuição da percepção dos cheiros se inicia na meia-idade e progride ao longo da senilidade, podendo interferir na qualidade de vida dos idosos. Já as papilas gustativas, responsáveis pelo paladar, diminuem sua sensibilidade em cerca de 60%.

O paladar e o olfato reduzidos na senilidade podem ocasionar problemas nutricionais, pois a falta de percepção do sabor e do aroma dos alimentos reduz o interesse pela alimentação, causando a desnutrição. Ou, ao contrário, pode levar o idoso a adicionar mais sal, açúcar e gordura para intensificar o sabor dos alimentos, o que pode aumentar a incidência de doenças comuns nessa faixa etária, tais como hipertensão, diabetes e doenças cardíacas.

Cuidados para melhorar a qualidade de vida na senescência

Apesar da diminuição da capacidade funcional dos cinco sentidos, velhice não é sinônimo de doença, tristeza ou inatividade e pode ser uma fase vivida com saúde e alegria. Para isso, é importante compreender e aceitar o processo, pois ele faz parte da vida e todos nós passaremos por ele um dia. O segundo passo para quem quer ter qualidade de vida aos 60, 70, 80 ou 90 anos é começar a se cuidar agora.

Hábitos como a prática de atividades físicas, a alimentação equilibrada, o sono adequado e a hidratação constante do corpo e da pele são fundamentais para evitar maiores perdas dos sentidos. Além disso, os médicos lembram a costumeira recomendação contra fumo, consumo de drogas e abuso de bebidas alcoólicas, que podem acelerar a degeneração da capacidade sensitiva.

No caso da audição, é possível prevenir maiores danos evitando a exposição excessiva a ruídos. Já na visão, ainda não é possível retardar a chegada de problemas como catarata, mas o uso de óculos escuros com proteção ultravioleta diminui o risco de cegueira, doença que atinge de 6% a 10% da população com mais de 80 anos.

Não perca tempo! Afinal, os cuidados com alimentação, sono e hidratação, a prática de atividades físicas regulares e o abandono do uso de cigarro, álcool ou outras drogas melhoram o dia de hoje... e o de amanhã também!

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.





Glossário

Após a leitura, procure no dicionário o significado das palavras que você ainda não conhece e utilize o espaço abaixo para criar seu próprio glossário.



LIÇÃO DE CASA



1. Que outro título você daria ao texto que acabou de ler?

2. Considerando as informações do texto, explique por que é comum os idosos correrem maiores riscos de sofrer acidentes domésticos.

3. Explique por que os idosos podem apresentar problemas nutricionais.





4. O que todos nós podemos fazer para viver a velhice com mais saúde e qualidade de vida?

5. Por que o uso de drogas está associado à perda da qualidade de vida na terceira idade?

6. Na sua opinião, o que a sociedade pode fazer para aumentar a qualidade de vida dos idosos?



APRENDENDO A APRENDER

Após ler o texto “Os cinco sentidos na terceira idade” e discutir o assunto com a turma e o professor, preste mais atenção nos idosos de sua família, sua escola, seu bairro e sua cidade. Verifique se eles enfrentam dificuldades de interação com as pessoas e com o ambiente que os cerca.

Por fim, pense e escreva um pequeno texto sobre “O que se pode fazer, na própria casa ou na comunidade, para melhorar a qualidade de vida de quem envelheceu”.





PARA SABER MAIS

- ANATOMIA humana. São Paulo: Ática, 2006. (Atlas Visuais). Explora detalhadamente os aspectos da anatomia humana, incluindo os órgãos dos sentidos.
- CANAL KIDS. Disponível em: <<http://www.canalkids.com.br/saude/corpo>>. Acesso em: 12 abr. 2010. O *site* apresenta, em linguagem adequada aos alunos, informações e ilustrações bastante didáticas sobre a organização e o funcionamento do corpo humano.
- CIÊNCIA Hoje na Escola, 3. *Corpo Humano e Saúde*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2000. Publicação que traz alguns artigos sobre os órgãos dos sentidos, tais como tato e audição.
- CIÊNCIA Hoje na Escola, 5. *Ver e Ouvir*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 1998. Publicação com 40 artigos e experimentações sobre a visão e a audição.
- O CORPO humano. São Paulo: Ática, 2003. (Atlas Visuais). Explora detalhadamente aspectos da anatomia humana, incluindo os órgãos dos sentidos.
- PROJETO Homem Virtual. Disponível em: <<http://www.projeto homem virtual.com.br>>. Acesso em: 12 abr. 2010. O Projeto Homem Virtual é uma produção da Faculdade de Medicina da USP que busca um novo método para transmitir conhecimentos sobre saúde.
- STERN, Iris. *Sobrevivendo à escuridão*. São Paulo: Saraiva, 2003. Apresenta uma visão ampla das adaptações desenvolvidas pelos diversos seres vivos às condições mais adversas impostas pela falta de luz.