

ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

Angelina Sofia Orlandi

Antônio Carlos de Castro

A primeira versão deste módulo foi elaborada por professores participantes de um curso de formação continuada em que cada grupo desenvolveu, com a orientação da equipe do CDCC, atividades relativas a um dos cinco sentidos. Tendo em vista os resultados de aplicação em sala de aula, foi posteriormente reformulado e ampliado.

Este módulo contempla atividades de observação, pesquisa, experimentação e comparação. Tem como objetivos principais o reconhecimento dos órgãos dos sentidos como determinantes da percepção que temos do mundo, o desenvolvimento da capacidade de observação e descrição de objetos e a familiarização com o vocabulário referente aos sentidos. Embora indicado para turmas do 1º ao 5º ano do ensino fundamental, com algumas adaptações poderá ser aplicado tanto a turmas do 6º ao 9º ano como a grupos de crianças de 4-5 anos.

Devido à popularização da educação inclusiva no país, hoje são muitos os deficientes que freqüentam a escola regular. Este módulo pode ser utilizado inclusive para que se conheça um pouco mais sobre os deficientes visuais e auditivos, possibilitando a compreensão de como são superadas suas limitações.

Os sentidos fundamentais do corpo humano - visão, audição, tato, gustação ou paladar e olfato – são essenciais para nossa sobrevivência e integração com o ambiente em que vivemos. Espera-se que, ao final do módulo, os alunos sejam capazes de identificar os órgãos dos sentidos e tenham adquirido noções sobre seu funcionamento. Não se pretende que cheguem a uma descrição completa da anatomia dos órgãos ou a um entendimento profundo sobre como se dá a percepção.

Objetivos

- Estimular o reconhecimento dos órgãos dos sentidos como determinantes da percepção que temos do mundo.
- Desenvolver a capacidade de observação.
- Desenvolver a capacidade de descrição de objetos e sensações.
- Desenvolver o vocabulário referente aos sentidos.

Materiais

Sacolas Não Transparentes

Vendas Para Os Olhos

Recipientes Não Transparentes

Espelhos Pequenos

Frascos Com Conta-gotas

Hastes Flexíveis De Algodão

Anilina Comestível

Colheres Metálicas

Caixas De Sapato

Copos De Vidro

Frutas: Banana, Maçã, Laranja Etc.

Palitos De Dente

Apito

Materiais com odores característicos: café, desinfetante, cebola, cravo, canela, alho, limão, açúcar, sal etc.

Materiais diversos: algodão, lixa, pedra, borracha; tecidos, objetos plástico e metálico, bola de isopor etc.

PERCEPÇÃO – Os cinco sentidos

A organização e interpretação das informações obtidas pelos sentidos permite ao indivíduo atribuir significado ao meio em que vive. A esse processo damos o nome de percepção, que cada um experimenta de modo diferente, já que percebemos um objeto ou uma situação de acordo com os aspectos aos quais atribuímos especial importância.

A percepção inicia-se com a atenção, um processo de observação seletiva que nos faz privilegiar alguns elementos em detrimento de outros. A atenção é influenciada por fatores externos (próprios do meio ambiente) e internos (próprios do nosso organismo). Dentre os fatores

externos da atenção podemos citar a intensidade (a sirene da ambulância - som insistente e alto); o contraste (os sinais de trânsito pintados em cores vivas e contrastantes); o movimento (para as crianças, os brinquedos que se movem) e a incongruência (uma pessoa exposta ao sol usando um cachecol). Considerando os fatores internos que mais influenciam a atenção, podemos citar a motivação (tudo que nos dá prazer), a experiência (o que já conhecemos e entendemos) e fatores sociais.

Os modos de percepção visual e auditivo são os mais desenvolvidos nos seres humanos, por terem sido desde sempre os mais utilizados na proteção contra predadores e na obtenção de alimentos, portanto fundamentais para a sobrevivência da espécie. Já os modos olfativo, gustativo e tátil são importantes para a afetividade e a reprodução.

Nosso objetivo nas atividades que seguem é estimular a observação e a descrição dos objetos com base nos sentidos.

Atividade 1. Introdução ao reconhecimento dos cinco sentidos

Etapa 1. Como é esta fruta?

O professor distribui uma **fruta** a cada grupo de alunos, pedindo que descrevam suas características no maior número que puderem. A fruta deve ser adequada para uma investigação visual, tátil, olfativa e gustativa: tangerina, banana, maçã... Espera-se que surjam descrições de forma, tamanho, cor, som, sabor, cheiro, consistência etc. A descrição do som pode se originar da interação do aluno com o alimento, por exemplo, o ruído ao morder a fruta.

Após as descrições, o professor coordena uma discussão coletiva para elaborar um registro com todas as informações consensuais da classe sobre as características observadas e sentidas.

Etapa 2. Explicar para um extraterrestre (ET) como é uma laranja.

O objetivo desta atividade é a descrição de uma fruta a partir de propriedades e características perceptíveis, sem que a fruta esteja presente em sala. Assim, cada grupo de alunos deverá descrevê-la de memória. Não é necessário que seja a laranja, desde que diferente da utilizada na atividade anterior. O professor deve estimular os alunos a utilizarem os cinco sentidos e a listarem o maior número possível de detalhes.

Exemplo de resposta:

A laranja é arredondada, a casca é amarelada, pouco macia, tem cheiro. Às vezes a laranja vem com um cabinho, mas sempre tem a marca redonda e pequena onde estava o cabinho. A casca é fina e branca na parte interna; quando espremida, solta um líquido que arde nos olhos e na boca. Por dentro a laranja é formada por vários gomos de cor alaranjada em formato de meia-lua, um do lado do outro. Cada gomo é coberto por uma pele bem lisinha e contém algumas sementes brancas e muitas “garrafinhas” cheias de suco. Esse suco tem um sabor variado: às vezes é doce, outras vezes é azedo.

Etapa 3. O que é, o que é?

Nesta atividade o desafio é identificar um objeto a partir de sua descrição, sem que o objeto

esteja presente, tal como na atividade anterior. A descrição pode ser elaborada pelo professor, para que a classe descubra qual o objeto, ou pode ser criada pelos grupos e apresentada ao restante da classe. Todas as descrições devem ser registradas.

Outra forma de desenvolver esta atividade é utilizar um jogo. O professor prepara **papezinhos para sorteio contendo nomes de frutas**. Os alunos ficam dispostos em círculo. Um aluno sorteia um papel e os demais, seguindo a ordem do círculo, perguntam sobre a fruta sorteada: É lisa? É dura? É redonda? É doce? É pequena? As respostas devem ser apenas sim ou não. Cada aluno pode fazer apenas uma pergunta por rodada. Um dos alunos, ou o professor, anota na lousa as características identificadas. Caso saiba qual é a fruta, o aluno só poderá responder se for sua vez de jogar ou perguntar. Quando a fruta é descoberta, o professor relembra com os alunos as características registradas. Quem acerta realiza o próximo sorteio.

Etapa 4. Como identificamos os objetos?

O professor discute com os alunos sobre como foram identificadas as características dos objetos utilizados na atividade anterior. Dentre as hipóteses, podem surgir: olhando, cheirando, ouvindo, experimentando etc.

A seguir, pergunta qual parte do corpo é usada para identificar as características dos objetos. Por exemplo: *Com qual parte do nosso corpo nós olhamos?*

Coletivamente, monta-se uma tabela colocando em cada coluna as hipóteses dos alunos sobre suas percepções e um desenho correspondente ao órgão responsável pelo sentido (olho, ouvido etc.) feito por eles ou recortado de revistas. Nas linhas abaixo, colocam-se as características (adjetivos) observadas nos objetos (Figura 1).

	VENDO	OUVINDO	TOCANDO	CHEIRANDO	SABOREANDO
 SIMPLES					
MAÇA	VERDE VERMELHO AMARELO GORDA REDONDA TEM CABINHO	QUANDO MASTIGA E FAZ CROC CROC	SENTE O CABINHO LISA, GELADA BURACOS	CHEIRA BOA E DOCE	BOA COSTOSA AZEDA
BISCOITO	BRANCO COMPRIDO	QUANDO MASTIGA FAZ CROC, CROC	ASPIRO MOLE	PÃO DE QUEIJO	DELICIA SALGADO
LÁPIS	COMPRIDO VERDE COM BOCA RACHA	QUANDO CAI FAZ TAC, TAC	DURO CILINDRO QUENTE	M MADEIRA	

Figura 1. Exemplo de registro coletivo.

O professor pode direcionar o preenchimento do quadro com questões: *Como vocês perceberam a cor vermelha? Vendo, ouvindo, cheirando ou saboreando?* E assim proceder com as demais características. Da mesma forma, durante a elaboração do quadro, o professor pode alertar que algumas características podem ser detectadas por mais de um sentido – como, por exemplo, “redondo” é detectado pela visão e pelo tato.

VISÃO

Esta sequência de atividades tem como objetivos identificar o olho como órgão da visão, verificar a função da íris, da pupila, da focalização e o papel dos dois olhos na visão em profundidade.

A descrição do olho será limitada ao que podemos observar externamente sem descrição da anatomia do olho ou do mecanismo de formação da imagem.

Atividade 2. Observação Visual

Os desafios a seguir propõem a sensibilizar os alunos sobre a importância da visão na identificação de objetos.

Etapa 1. O que será que tem aqui dentro?

Um **objeto** é colocado dentro de uma **sacola não transparente**. Os alunos tentam descobrir qual é o objeto a partir da descrição das características visuais fornecidas pelo professor. Por exemplo: é um objeto cilíndrico, fino e comprido, liso, em várias cores, uma das pontas é chata e a outra é pontuda, tem um miolo que também pode ser de várias cores, o miolo é envolvido em madeira e seu tamanho vai diminuindo conforme é usado. Resposta: é um lápis.

Cada grupo de alunos prepara uma repetição do jogo para os demais adivinharem. É importante atentar para que os alunos usem o máximo de características visuais. Quanto melhor definidas as características, mais fácil será descobrir o conteúdo. Quando ninguém descobre, o objeto é mostrado.

Etapa 2. Cadê seu feijão?

O professor distribui um **grão de feijão rajadinho** e uma lupa para cada grupo. Os alunos observam os grãos e os desenham com o maior número possível de detalhes.

Os grãos são recolhidos e misturados numa mesa. Os grupos trocam os registros entre si e devem encontrar o feijão a partir do desenho.

Este desafio também pode ser realizado com **folhas de uma mesma espécie** e tamanhos semelhantes.

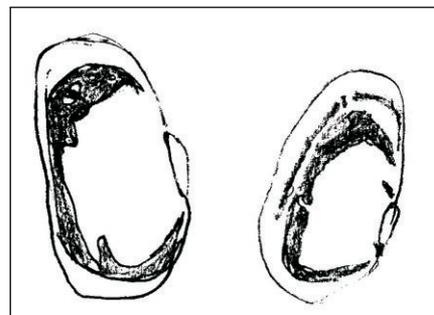


Figura 1. Feijões desenhados por aluno.

Etapa 3. Somos bons observadores?

O objetivo principal desta atividade é descrever elementos exteriores próximos à sala de aula, por meio de textos ou desenhos detalhados. Em grupos, os alunos procuram registrar com o maior número possível de detalhes um ambiente conhecido, ao qual não têm acesso no momento; o registro é feito somente de memória. Cada grupo apresenta seus resultados, de modo a elaborar uma descrição coletiva. Podem surgir detalhes discordantes durante a discussão que deverão ser assinalados.

A seguir, os alunos visitam o ambiente descrito, observam o local e comparam suas observações ao que foi registrado de memória, enfatizando os pontos contraditórios (caso tenham surgido). Em sala, corrigem e complementam o registro coletivo, verificando se houve pontos discordantes.

Etapa 4. Simulação de uma câmera fotográfica

O objetivo desta atividade é mostrar que em um mesmo ambiente as pessoas podem perceber ou sentir as coisas de maneiras distintas.

No ambiente externo da sala, os alunos se dividem em grupos de três: um é o *fotógrafo*, outro a *câmera* e o terceiro é o relator. Pelo local, os fotógrafos conduzem as câmeras, que mantêm os olhos fechados. Quando os fotógrafos encontram uma paisagem de que gostam, pedem para as câmeras abrirem os olhos, contam devagar até três e pedem para fechá-los novamente. Em seguida, as câmeras descrevem o que viram nesses três segundos, para que os relatores possam registrar. O desafio é repetido em outras paisagens, tendo cada um dos alunos a chance de ser a câmera.

Os grupos comparam e discutem os registros elaborados para cada uma das paisagens. Espera-se que concluam que a percepção de uma mesma paisagem pode variar consideravelmente de uma pessoa para outra.

Atividade 3. Olhos – órgãos da visão

Etapa 1. Como são nossos olhos?

Na sala de aula, os alunos são divididos em duplas e devem observar e desenhar os olhos (Figura 3) um do outro. Os desenhos são expostos e o professor coordena uma discussão que visa elaborar um desenho comum para o olho com suas partes identificadas: sobrancelha, pálpebra, cílios, esclera, íris e pupila.

Também se deve discutir sobre as características que podem diferenciar um olho do outro – como, por exemplo, seu tamanho, cor da íris, se é mais aberto ou mais fechado, tamanho dos cílios etc.

Se achar necessário, o professor poderá, dependendo do interesse de seus alunos, fazer uma pesquisa sobre as outras partes do olho – córnea, cristalino, retina, mácula, nervo ótico e vítreo (Figura 4).

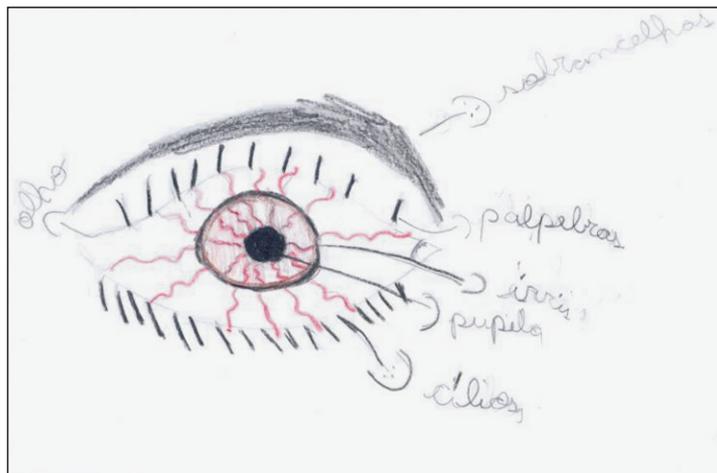


Figura 3. Exemplo de registro de um olho.

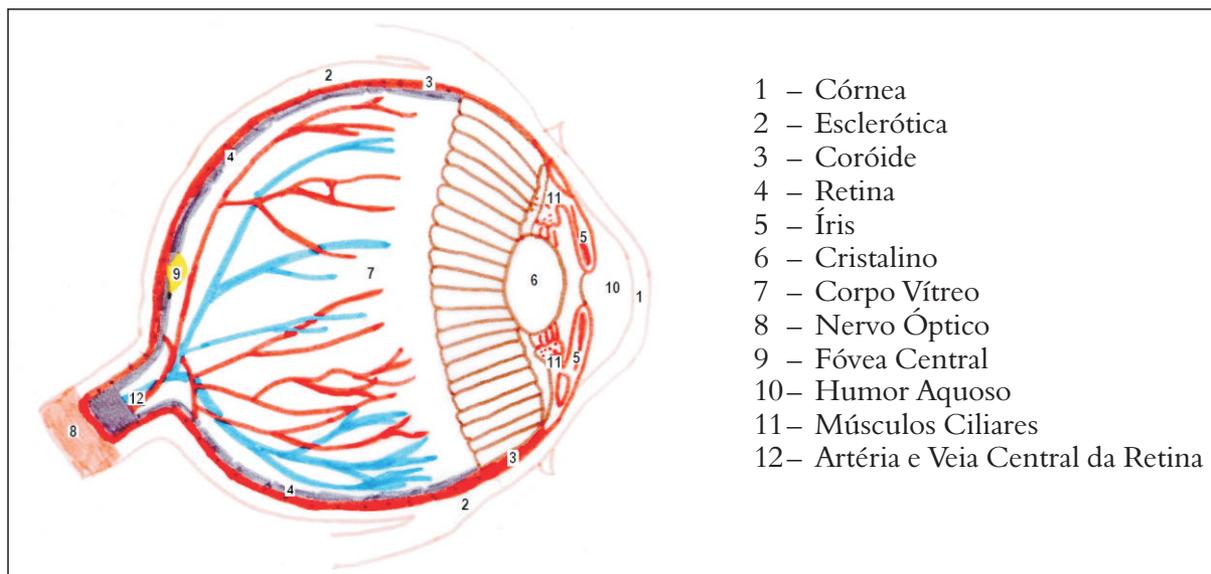


Figura 4. Anatomia do olho humano.

Atividade 4. Íris e pupila

Quando estamos numa sala clara e alguém apaga a luz, ou quando estamos em sala escura e alguém acende a luz, no início não enxergamos quase nada, mas após alguns instantes começamos a observar os objetos. Isto acontece porque ocorre uma mudança no olho.

A íris funciona como um diafragma de máquina fotográfica, diminuindo ou aumentando a sua abertura e selecionando a quantidade de luz que entra no olho. Esta abertura chama-se pupila. Em ambientes pouco iluminados, a pupila se dilata, deixando passar mais luz.

A contração e dilatação da pupila são mais facilmente observadas em pessoas com os olhos claros.

O professor pergunta aos alunos: *Qual parte do olho sofre alguma alteração com a mudança de intensidade da luz?* Podem surgir hipóteses sobre as pálpebras, que normalmente comprimimos quando vamos para um ambiente muito claro, bem como a variação no tamanho da pupila (Figura 5).

Para verificar a hipótese da variação do tamanho da pupila, sugerimos escurecer a sala, apagando as luzes e fechando as cortinas. Em duplas, frente a frente, os alunos observam os olhos um do outro. Em seguida, o professor conduz os alunos para um ambiente bem claro, de preferência ao sol, onde a observação deverá ser repetida. É quando enuncia o questionamento: *Houve alguma modificação nos olhos do seu amigo? O que você observou?*

HIPÓTESE	
NO CLARO	NO ESCURO
Eu acho que no claro a pupila ela aumenta.	É na escuro eu acho que a pupila fica pequena.

Figura 5. Exemplo de hipótese.

Espera-se que os alunos percebam tanto a contração da pupila quanto a dificuldade de percepção dos objetos enquanto o olho não está adaptado à luminosidade. A partir daí, discutem o que foi observado e elaboram uma conclusão sobre a relação entre o tamanho da pupila e intensidade da luz. Essa conclusão deve ser complementada com uma pesquisa bibliográfica.

Atividade 5. Visão em profundidade

A maioria dos animais tem dois olhos. Para que se tenha uma visão tridimensional, é necessário que os dois olhos estejam situados na cabeça de maneira que possam voltar-se mais ou menos para a mesma direção. As duas imagens são combinadas para avaliar a distância. É o caso dos animais caçadores, como o gato e a coruja.

Os animais que pastam, como coelhos e cavalos, têm os olhos localizados em cada lado da cabeça, pois não é importante a visão de profundidade, mas sim a visão panorâmica do ambiente. Esses animais conseguem ver em todas as direções sem locomover a cabeça, mas têm uma visão tridimensional limitada.

Os seres humanos têm olhos na frente da cabeça, o que reduz o campo de visão e aumenta a visão tridimensional. Assim, podemos avaliar com segurança a posição, a distância, a forma e o tamanho dos objetos. Isto é importante tanto para enfiar a linha na agulha quanto para saltar de um local para outro.

Etapa 1. Por que temos dois olhos e não apenas um?

Após a discussão coletiva das hipóteses elaboradas pelos grupos, o professor sugere a seguinte

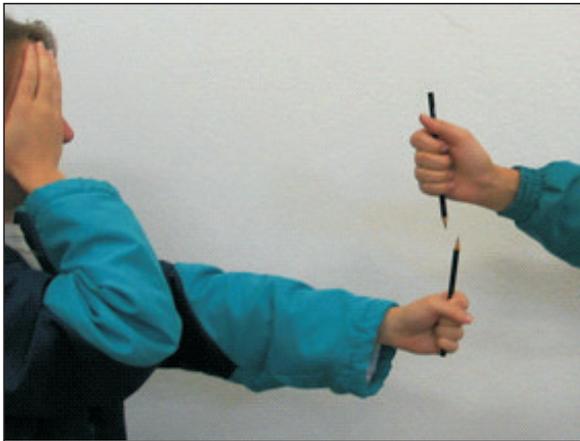


Figura 6. Acertando o alvo.

atividade: em duplas, os alunos ficam um de frente para o outro, a uma distância suficiente para que possam tocar as mãos com os braços esticados. Um dos alunos fecha um dos olhos enquanto o outro segura um **lápiz** de ponta para baixo.

O aluno que está com um olho fechado deverá tentar encostar a ponta de seu lápis na ponta do lápis do seu colega, com um movimento de baixo para cima (Figura 6). Esta experiência é repetida com o outro olho fechado e finalmente com os dois olhos abertos. A seguir os alunos repetem o experimento, invertendo os papéis. Os grupos registram em qual

situação foi mais fácil acertar o alvo e em qual foi mais difícil. Em seguida, o professor coordena uma discussão que leve os alunos a concluírem que os dois olhos são importantes para perceber a distância dos objetos e acertar o alvo.

Etapa 2. Quando olhamos um objeto, nossos dois olhos veem a mesma imagem?

Cada aluno se posiciona a uma distância de aproximadamente 20cm de um **livro** que deverá estar em pé, semiaberto, com a lombada voltada para o aluno, de modo que possa ver as duas capas (Figura 7).



Figura 7. Posicionamento do livro.

Sem mudar de posição, o aluno deverá comparar as imagens que vê quando está:

- com apenas o olho direito aberto,
- com apenas o olho esquerdo aberto,
- com os dois olhos abertos.

Espera-se que os alunos percebam que cada olho vê uma imagem diferente. Quando olhamos com os dois olhos, o que vemos é uma sobreposição das imagens vistas por cada olho. Dessa maneira, é possível identificar a distância a que os objetos se encontram.

A seguir, sugerimos outra atividade que pode facilitar a compreensão da superposição das imagens.

Com os dois olhos abertos, cada aluno segura um pequeno canudo de papel com a mão esquerda, olhando através dele com o olho esquerdo.

Em seguida, encosta a palma da mão direita no olho direito e afasta-a lentamente, mantendo-a lateralmente encostada no canudo (Figura 8).

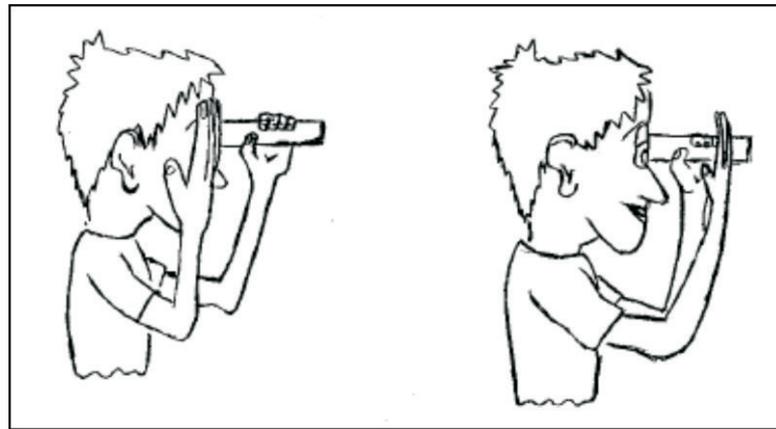


Figura 8. Posicionamento do canudo e da mão.

Os alunos falam sobre o que viram. O professor promove uma discussão sobre como usamos a sobreposição das imagens captadas pelos dois olhos para ver o mundo.

Com o objetivo de complementar o tema, o professor pode propor pesquisas sobre temas variados, como a visão dos animais, a localização dos olhos etc.

Atividade 6. Focalização

O professor pergunta aos alunos: *Conseguimos ver nitidamente objetos que estão próximos e os que estão distantes ao mesmo tempo?* Em seguida, escreve uma palavra ou faz um desenho na lousa. Cada aluno, no fundo da sala, segura uma folha de papel com uma palavra a uma distância de 20-30cm de seu rosto, tentando enxergar simultaneamente a palavra na lousa e a palavra na folha de papel. Espera-se que os alunos percebam que não é possível enxergar as duas imagens nitidamente ao mesmo tempo. Quando a imagem da folha de papel se torna nítida, a da lousa fica embaçada, e vice-versa.

O professor explica aos alunos o porquê da existência do mecanismo da focalização (o olho não é capaz de ver nitidamente objetos próximos e distantes ao mesmo tempo). Pode discutir também algumas dificuldades visuais e a necessidade de correção. Sugere-se que os alunos que usam óculos, por exemplo, exponham suas percepções.

O cristalino é uma estrutura em forma de lentilha que fica logo depois da íris, cuja curvatura pode ser controlada por músculos localizados dentro do olho. Ele é a lente que controla a focalização das imagens.

Quando olhamos um objeto distante, relaxamos o cristalino; se o objeto é próximo, contraímos o cristalino. Quanto mais contraímos o cristalino, mais próximos estão os objetos que conseguimos focalizar, até o limite de mais ou menos 20cm.

Há quem não consiga focalizar objetos distantes, mesmo quando o cristalino está totalmente relaxado (miopia); já outros não conseguem focalizar objetos próximos mesmo contraindo o cristalino ao máximo (hipermetropia). Tanto a miopia quanto a hipermetropia podem ser compensadas com o uso de óculos.

Atividade 7. Por que piscamos?

O professor pode perguntar aos alunos: *Você consegue ficar sem piscar?*

Em duplas, frente a frente, olhando um nos olhos do outro, os alunos devem ficar o maior tempo possível sem piscar, registrando em seguida o que sentiram. As duplas apresentam suas sensações aos demais e debatem sobre a função de piscar. O professor pode incentivar o debate com questões do tipo: *O olho é seco ou molhado? O que vocês acham que aconteceria se ficassemos sem piscar? Vocês sempre percebem quando estão piscando?* Espera-se que os alunos compreendam que o ato de piscar é importante tanto para lubrificar a superfície ocular quanto para proteger o globo ocular.

Piscamos para lubrificar o globo ocular. Quando ficamos muito tempo sem piscar o olho resseca e começa a arder.

O ato de piscar é involuntário e normalmente as pessoas piscam 20 vezes/min e cada piscada dura 150 milésimos de segundo.

Os cílios ou pestanas impedem a entrada de poeira e de excesso de luz nos olhos, e as sobrancelhas impedem que o suor da testa esorra para eles.

O professor assegura a continuidade do debate propondo novas questões: *O que sentimos quando cai um cisco no olho? O que acontece com o olho? Para que servem os cílios?*

Para complementar, os alunos podem fazer uma pesquisa sobre a função das pálpebras, da lágrima, do piscar, dos cílios, das sobrancelhas etc., elaborando um registro coletivo com essas informações.

A presença de um corpo estranho nos olhos (cisco) exige medidas que dependem do tamanho do cisco e da região do olho. De imediato, deve-se lavar os olhos com água limpa, encostando a borda de um copo com água à pálpebra inferior e inclinando-o para que a água caia no olho aberto. É importante não coçar e não friccionar o olho.

Em um local bem iluminado e com as mãos bem lavadas é possível localizar o cisco, puxando a pálpebra inferior para baixo e olhando para cima ou puxando a pálpebra superior e olhando para baixo. Se ele não estiver preso na superfície do globo ocular, tente retirá-lo com auxílio de uma haste flexível de algodão umedecido. Se o cisco estiver preso ao globo ocular, não tente removê-lo, cubra o olho com uma gaze esterilizada e procure imediatamente ajuda médica.

TATO

O professor volta a discutir com os alunos a importância da visão na percepção das coisas ao nosso redor e aborda o tema *tato* com a pergunta: *Como o cego faz para perceber as coisas, já que ele não pode ver?* É possível que os alunos já tenham presenciado alguma situação que lhes permita responder a essa pergunta, pessoalmente ou por meio de programas de tv; assim, responderão que os cegos utilizam o tato, a audição etc. Se desejar, o professor pode apresentar aos alunos o método Braille.

Quem já tentou ler no escuro percebeu que é impossível. O francês Louis Braille dedicou sua vida a isso. Nascido em 1809, sempre admirava seu pai trabalhando com selas e arreios. Aos três anos de idade, brincando na selaria do pai, com tiras de couro, teve seu olho esquerdo atingido por uma soveira (instrumento usado para perfurar o couro), o que provocou uma infecção que depois afetou também o olho direito, deixando-o completamente cego aos cinco anos.

Mesmo cego, frequentou a escola por dois anos. Por seu comportamento brilhante, ganhou uma bolsa de estudos do Instituto Nacional para Jovens Cegos, em Paris. Com doze anos de idade, conheceu o método Barbier, também chamado *escrita noturna*, constituído por um código de pontos e traços em relevo impressos em papelão. Tempos depois, Barbier adaptou o método para a leitura de cegos, com o nome de *grafia sonora*, que registrava sons e não letras.

Em 1824, Braille aperfeiçoou a grafia sonora. Aos dezessete anos, ainda estudante, começou a dar aulas escondido no quarto, pois o método não era reconhecido oficialmente. A primeira edição do *método braille* foi publicada em 1829.

O braille aplica-se tanto a qualquer língua quanto à estenografia e à música. A leitura é feita através do tato, passando-se as pontas dos dedos da mão direita sobre os sinais em relevo, enquanto a mão esquerda marca o início da próxima linha. A escrita é feita mediante o uso de uma régua especial idealizada por Braille, a *reglete*, com a qual se escreve da direita para a esquerda, com os símbolos

invertidos, lendo-se da esquerda para a direita, no verso da folha. O braille pode ser escrito também com uma máquina especial, de sete teclas – seis para os pontos e uma para o espaçamento.

Braille morreu de tuberculose em 1852, com apenas 43 anos. Em 1854 o método foi oficializado pelo governo francês. No ano seguinte, o método foi apresentado ao mundo, sendo que no Brasil, começou a ser adotado em 1856 e os impressos devem ser obrigatoriamente distribuídos gratuitamente aos cegos no país.

Adaptado de Superinteressante, n.20, maio 1989

Atividade 8. O que o tato nos permite perceber

Etapa 1. Que informações podemos obter com as mãos?

Os alunos discutem a questão e elaboram um registro coletivo. Podem surgir respostas como forma, tamanho, textura (liso, áspero etc.), consistência (duro, moleável etc.), temperatura (frio, quente etc.).

O professor traz para a aula **sacolas** com objetos de texturas, consistências e sensações térmicas variadas, tais como: **algodão, lixa, pedra, talher, tesoura, borracha, objetos de plástico e de metal, bicho de pelúcia** etc. Com os olhos vendados, os alunos recebem uma destas sacolas; introduzem a mão e tentam, pelo tato, identificar o objeto e suas características: quente, frio, áspero, liso, macio, duro, grande, pequeno, quadrado, redondo, achatado etc. Mesmo que o objeto seja rapidamente identificado, o aluno deverá descrever e registrar as sensações que permitiram sua identificação. Finalmente o objeto é mostrado.

O professor coordena uma discussão coletiva levando seus alunos a comparar a lista de sensações elaborada no início da atividade com as utilizadas na identificação dos objetos. Pode também discutir as dificuldades e facilidades encontradas para identificar os objetos utilizando as mãos.

Etapa 2. Quais partes do corpo, além das mãos, permitem identificar objetos?

Em grupos, os alunos discutem e registram suas hipóteses sobre a questão, em seguida elaborando e realizando um procedimento para testá-las.

Caso os alunos sintam dificuldade em elaborar o procedimento, o professor pode sugerir a seguinte atividade: em grupos de três alunos, é escolhido um examinador, um escriba e um examinado. O examinado fica sentado, descalço e de olhos vendados. O examinador coloca um objeto (laranja, bola de isopor etc) ao alcance dos pés do examinado, que deverá tentar descobrir, tateando, qual é o objeto. O escriba anota sua resposta, incluindo a opinião do examinado sobre a dificuldade ou não em descobrir qual é o objeto. O mesmo exercício pode incluir outras partes do corpo em contato com o objeto a ser descoberto: joelhos, as costas, os braços (partes interna e externa), a cabeça (rosto, cabelos), a nuca etc.

Os resultados são discutidos coletivamente com o professor, que retoma a questão inicial e acrescenta: *Com qual das partes do corpo é mais fácil identificar os objetos? E mais difícil?*

O registro coletivo pode ser uma figura humana – desenho ou recorte – onde são identificadas as partes mais sensíveis ao toque.

Atividade 9. Pele – órgão do tato

O professor pergunta: *Em contato com os objetos, qual parte de nossas mãos, pés, braços etc. nos permite sentir textura, consistência, forma e temperatura?* Os alunos discutem coletivamente suas hipóteses. Espera-se que concluam que essas percepções ocorrem por meio da pele. Em seguida, elaboram um texto coletivo sobre a estrutura e as funções da pele a partir de pesquisa bibliográfica realizada em grupos.

É interessante que os alunos observem com uma lupa e descrevam a sua pele atentando para os detalhes. O professor deve enfatizar que a pele é um órgão muito complexo e com diversas funções além do tato, como proteção, manutenção da temperatura e da umidade, defesa imunológica etc.

A pele, órgão responsável pelo tato, é o maior órgão do corpo humano, chegando a medir 2m² e pesar 4kg em um adulto. Possui duas camadas distintas unidas entre si: a epiderme (mais externa) e a derme (mais interna). Realiza várias e complicadas funções como proteção, manutenção da temperatura, defesa imunológica.

A pele é nosso envoltório, o sistema que delinea nossa individualidade e nos põe em contato com o mundo que nos cerca. Permite-nos obter informações sem as quais nossas sensações de prazer seriam diminuídas, ou poderíamos nos queimar e machucar com frequência. Essa forma de percepção do mundo é conhecida como tato.

OLFATO

O olfato e o paladar são formas de percepção química. Por meio do olfato, o organismo é capaz de identificar substâncias dissolvidas no ar, geralmente em concentrações muito baixas. Por não necessitar do contato direto, permite maior segurança e menor exposição a estímulos lesivos.

Nos seres humanos o olfato é pouco desenvolvido se comparado ao dos outros mamíferos. Nos cães, por exemplo, ele é de cem mil a um milhão de vezes mais sensível que nos humanos.

Atividade 10. Nariz – órgão do olfato

O interior do nariz é constituído de células olfativas (ou mucosa amarela) e mucosa vermelha. A mucosa amarela, rica em terminações nervosas do nervo olfativo, está localizada no topo da cavidade nasal e capta as moléculas aromáticas dissolvidas no ar. Na mucosa vermelha, rica em vasos sanguíneos e localizada na parte inferior da cavidade nasal, estão as glândulas secretoras de muco, substância que mantém a umidade da região. Quando estamos resfriados, nosso nariz fica obstruído pelo aumento da produção de muco.

Etapa 1. Como é o nariz por fora e por dentro?

Cada aluno, com a ajuda de um espelho, observa seu nariz e desenha-o, podendo indicar o nome de cada parte (Figura 9). Os alunos discutem sobre o que é comum, ou não, a todos os desenhos. Nesse exercício, costumam apresentar o nariz com duas aberturas (narinas), pelos e muco no interior. Finalmente elaboram um registro coletivo, utilizando o vocabulário correto.



Figura 9. Exemplo de um registro sobre o nariz.

Etapa 2. Para que servem os pelos e o muco do nariz?

As hipóteses podem ser verificadas por meio de pesquisa, com os resultados discutidos coletivamente.

Para verificar a compreensão dos alunos a respeito da função dos pelos e do muco, o professor pode questionar: *É mais saudável respirar pela boca ou pelo nariz? Por quê?*

Os pelos e o muco retêm a poeira e os micróbios que penetram no nariz juntamente com o ar que respiramos. Assim, funcionam como um filtro para o ar que entra em nosso corpo, tornando-o mais limpo.

É melhor respirar pelo nariz, pois a boca não possui as mesmas adaptações.

Atividade 11. Reconhecendo os odores

A seguir são apresentadas algumas atividades para os alunos vivenciarem e discutirem sobre os odores percebidos. O professor pode realizar todas elas, selecionar algumas ou elaborar outras atividades mais convenientes para sua turma.

Etapa 1. Reconhecendo os odores na escola.

Os alunos fecham os olhos, percebem e identificam os odores do ambiente. Em seguida, individualmente, registram o que sentiram.

Esta atividade pode ser realizada em vários espaços da escola ou fora dela, tais como pátio, sala de aula, banheiros, refeitório, sala dos professores, praça, jardim etc., para que percebam que cada espaço tem um odor característico. Os registros são discutidos e os alunos elaboram coletivamente um texto ou tabela identificando os odores agradáveis e os desagradáveis. Podem até mesmo elaborar uma estratégia de ação na escola para mudar os odores de alguns espaços, como, por exemplo, os banheiros.

Etapa 2. Qual será a merenda de hoje?

O professor desafia os alunos a adivinharem, pelo odor, qual será a merenda preparada para o dia, pedindo para os alunos registrarem suas hipóteses. Esta atividade pode ser realizada na sala de aula (se o cheiro chegar até lá), no pátio ou no refeitório da escola.

As hipóteses serão verificadas na hora da merenda.

Etapa 3. Podemos identificar os materiais só pelo odor?

Diversos materiais com odores característicos (**café, limão, banana, sabonete, cebola, alho, água etc.**) são colocados em **recipientes não transparentes**, cobertos com **tampa** ou cartolina, para que o aluno não consiga ver o conteúdo durante os testes. Cada recipiente é identificado apenas com uma letra. Os alunos tentarão identificar, pelo odor, o que cada recipiente contém, registrando os resultados. É conveniente que haja um intervalo de alguns minutos entre um teste e outro; caso contrário, os cheiros podem se misturar e os alunos se confundirem.

Finalmente, os alunos comparam seus resultados com os conteúdos dos recipientes e discutem as dificuldades e facilidades encontradas na identificação dos odores. Espera-se que verifiquem que é possível identificar muitos materiais pelo odor.

Etapa 4. Podemos sentir mais de um odor ao mesmo tempo?

Colocar **três frascos** em uma caixa – por exemplo, uma **caixa de sapatos** –, sendo um deles com um material de odor mais forte, como **café** ou **produto de limpeza**, e os outros dois com odores suaves, como **bolacha de maisena, papel, borracha** etc. A caixa deve ser fechada com uma tampa contendo um pequeno orifício. Cada grupo recebe uma caixa e deve identificar os materiais apenas pelo odor.

Repetir o procedimento colocando na caixa dois materiais de odores de intensidades semelhantes (**cebola e alho**, por exemplo). É aconselhável que utilizem materiais usados nas atividades anteriores, ou seja, odores já conhecidos pelos alunos.

Os alunos registram suas percepções e o professor revela quais eram os materiais. Em seguida, discutem sobre o que perceberam e elaboram uma resposta coletiva, baseada nos resultados, para a pergunta: *Podemos sentir mais que um odor ao mesmo tempo?*

Com esta atividade, espera-se que os alunos notem o que percebemos quando se misturam os odores, seja com um odor mais intenso que os outros, seja com odores de mesma intensidade.

O sistema olfativo é capaz de detectar um odor de cada vez, sendo que um odor pode ser a combinação de vários odores diferentes. Quando existe mais de um odor no ar, o mais intenso será dominante. No caso de odores da mesma intensidade, a sensação oscilará entre os odores sentidos.

O olfato tem capacidade adaptativa e quando somos expostos a um forte odor, a intensa sensação olfativa inicial torna-se imperceptível após alguns minutos.

Etapa 5. O cheiro pode indicar se um alimento está estragado?

O professor prepara potinhos contendo alimentos bons para o consumo (**leite fresco e fruta**)

e alimentos estragados (**leite azedo** e **fruta apodrecida**). De olhos vendados, os alunos cheiram os alimentos procurando identificar quais estão estragados.

Depois de realizada a atividade, o professor divulga quais eram os alimentos. Os alunos discutem a respeito dos resultados e elaboram uma resposta coletiva para a questão: *O cheiro pode indicar se um alimento está estragado?*

É quando o professor aproveita para enfatizar que, embora o odor possa indicar que o alimento está estragado, o olfato não pode ser utilizado como única fonte de informação. Outras fontes – como prazo de validade, aspecto visual, condições de embalagem – devem ser levadas em consideração. Também é um bom momento para discutir sobre os odores que indicam perigo. O professor poderá pedir que os alunos façam uma lista de odores que nos alertam contra ameaças: gás de cozinha, fumaça, alimentos estragados etc.

O olfato tem importante papel na distinção dos alimentos. Para nós, as comidas estragadas têm um cheiro horrível, indicando ao nosso corpo que não devemos comê-las.

Atividade 12. Você sabe limpar seu nariz?

O professor solicita aos alunos para que, individualmente, escrevam como fazem para limpar o nariz, e em seguida sobre quais são os cuidados que devem ter com este órgão.

Terminado o registro fazem uma discussão coletiva sobre o assunto. Os alunos realizam pesquisa sobre higiene nasal e elaboram coletivamente uma relação de todos os cuidados que se deve ter com o nariz.

Sinusite, rinite, desvio de septo, tumores nasais e câncer no nariz são alguns exemplos de problemas que prejudicam o olfato.

O mau cheiro no nariz pode ser devido a presença de corpo estranho em seu interior ou sintoma de uma doença, como sinusite.

O nariz deve ser cuidadosamente lavado. Para a limpeza, deve-se usar material macio, como hastes flexíveis e não introduzir muito ao fundo. Não se deve introduzir objetos no interior do nariz. Não se deve assoar com muita força. Além disso, é recomendável evitar locais com muita poluição (cheios de poeira, fumaça etc.).

PALADAR

Um dos sentidos menos desenvolvidos nos humanos, sendo geralmente associado ao prazer, o paladar é uma forma de percepção química que exige um contato direto com a substância percebida. Por meio do paladar, percebendo gostos diferentes, podemos reconhecer diversos tipos de alimentos.

Atividade 13. Os sabores

No ocidente, tradicionalmente são identificados quatro sabores fundamentais: salgado, doce, azedo e amargo. No oriente identifica-se também um quinto sabor, o *umami*, que significa “com um bom gosto de carne”, em japonês.

Etapa 1. Reconhecendo os sabores dos alimentos.

Para esta atividade serão necessários cinco frascos conta-gotas, identificados apenas com letras e contendo:

- **café amargo**
- **limão ou vinagre**
- **água e açúcar**
- **água e sal**
- **água e glutamato monossódico (aji-no-moto®)**

Toda vez que utilizar conta-gotas para realização destes experimentos, deve-se tomar cuidado para não tocar na boca dos alunos. Caso isto ocorra, o conta-gotas deverá ser lavado cuidadosamente antes de ser utilizado com outro aluno.

O professor comenta com os alunos os sabores básicos dos alimentos e pinga uma gota da solução A na língua de cada um, que deverão identificar o sabor. *O objetivo não é que os alunos identifiquem o alimento que está sendo pingado, e sim os sabores: amargo, azedo, doce, salgado e umami.*

Os alunos discutem sobre o gosto do conteúdo de cada frasco e elaboram uma lista de alimentos que contém este sabor. Espera-se que os alunos sejam capazes de reconhecer os sabores básicos nos alimentos.

Etapa 2. Reconhecendo o sabor umami

É possível que os alunos tenham dificuldade para identificar o sabor umami, por não ser muito conhecido e normalmente estar associado ao sabor salgado.

Para identificar a qual ingrediente o umami está associado, pede-se aos alunos que tragam embalagens dos alimentos da lista correspondente a esse sabor. Com as embalagens, os alunos, em grupos, comparam a composição (ingredientes) dos produtos tentando identificar o que têm em comum. Os grupos apresentam seus resultados e realizam uma discussão e um registro coletivo. Espera-se que percebam que o sabor umami está associado ao ingrediente glutamato monossódico.

Etapa 3. Em qual local da boca sentimos os sabores?

Os alunos desenham como é a boca e registram suas hipóteses sobre o local correto onde sentimos os sabores. Podem ser várias as respostas: nos lábios, no céu da boca, na língua, na garganta (Figura 10).

Em duplas, um dos alunos umedece uma **haste flexível com algodão**

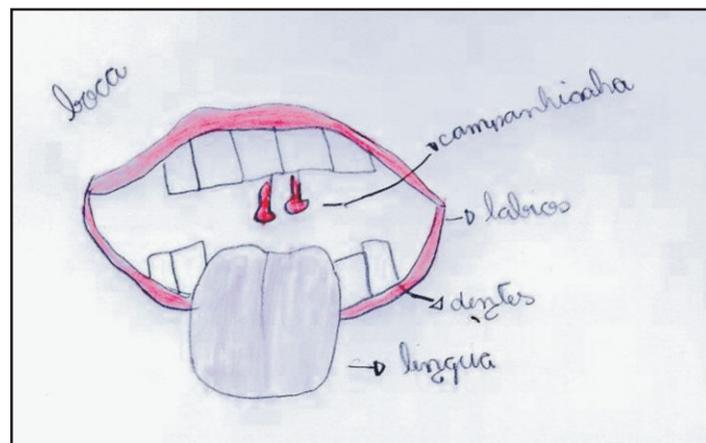


Figura 10. Exemplo de registro.

embebido em água com **açúcar**, passando-a em cada um dos locais da boca do outro, sugeridos nas hipóteses. Testar um local de cada vez. Depois trocam as posições para que todos os alunos vivenciem a experiência.

Cada dupla apresenta seus resultados para a classe e discutem para a elaboração de um registro coletivo.

Espera-se que concluam que os sabores são sentidos principalmente pela língua. Geralmente os alunos têm dificuldade em perceber que podemos sentir os sabores também na garganta (palato mole – parte de trás do céu da boca). O procedimento pode ser repetido com as crianças que não chegarem a essa conclusão.

Atividade 14. Como é a língua?

O professor indaga: *Como é a língua?* Os alunos registram suas hipóteses sob a forma de desenho ou texto. É possível que digam que a língua é mole, grossa, cheia de bolinhas.

Em duplas, um aluno coloca sua língua através de um orifício no centro de uma **folha de papel** (Figura 11a). O outro aluno passa *levemente* na língua do companheiro uma haste flexível com algodão embebida em uma *pequena quantidade* de solução de **anilina comestível azul** (Figura 11b). Em seguida, observa a língua com uma lupa e desenha o que vê. As posições são trocadas e o procedimento repetido. As observações são compartilhadas e discutidas com a classe. Eventuais dúvidas e discordâncias podem sugerir uma nova observação.

A maior parte da superfície da língua é coberta por receptores de paladar agrupados em pequenas estruturas irregulares chamadas papilas gustativas (cerca de 10000), visíveis com lente de aumento.

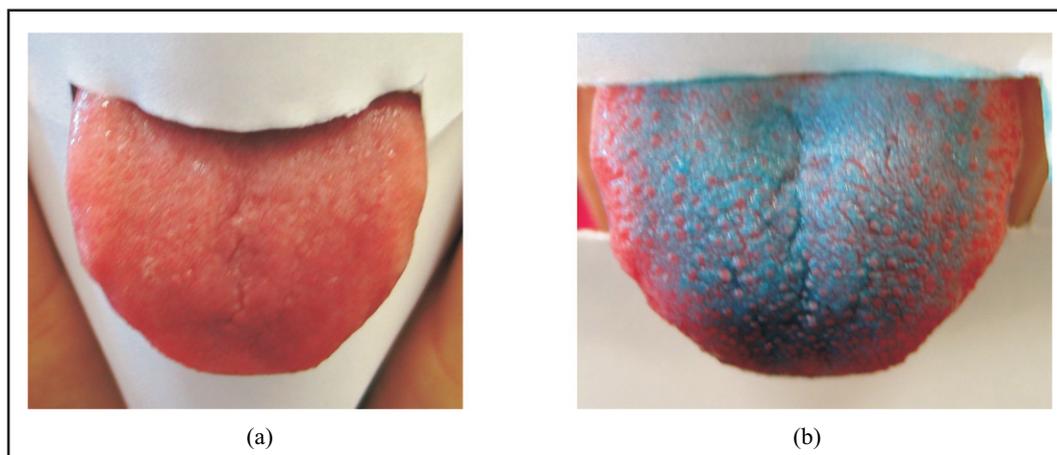


Figura 11. Preparação da língua com anilina para observação das papilas gustativas.

Os alunos fazem uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto a fim de confrontarem com os dados de suas observações, completando os desenhos com as denominações das estruturas observadas (papilas gustativas). Finalmente, elaboram um registro coletivo sobre como é a

língua. Espera-se que percebam que existem estruturas irregulares na língua, de vários formatos, chamadas papilas gustativas.

Atividade 15. Paladar e olfato

Ao ser colocado na boca, o alimento estimula os receptores das papilas gustativas, que enviam impulsos nervosos ao centro do olfato e do paladar no cérebro, onde são interpretados como sabor.

As sensações olfativas funcionam juntamente com as sensações gustativas, de modo a auxiliar no estímulo do apetite.

Normalmente, quando o sentido do olfato é prejudicado (por um forte resfriado, por exemplo), a percepção do gosto dos alimentos se torna mais difícil.

Etapa 1. Além do paladar, de quais sentidos precisamos para melhor perceber o sabor dos alimentos?

Os alunos elaboram um procedimento para testar suas hipóteses. Caso não apareçam sugestões, indicamos o experimento a seguir para testar a visão e o olfato.

Em **frascos com conta gotas** enumerados de 1 a 4, são colocados **sucos de frutas** de sabores distintos. Por exemplo: limão, laranja, pêsego e uva. O professor pinga uma gota do suco de um dos frascos na boca de cada aluno, que deverá manter os olhos fechados e o nariz tapado. O aluno tenta identificar a fruta, registrando sua conclusão em uma tabela. O procedimento é repetido para os outros três frascos.

Para verificar a importância do olfato e da visão na percepção do sabor, o experimento é repetido, ora com os olhos abertos e o nariz tapado, ora com os olhos fechados e o nariz destapado.

	Suco 1	Suco 2	Suco 3	Suco 4
Olhos fechados e nariz tapado				
Olhos abertos e nariz tapado				
Olhos fechados e nariz destapado				

Terminada a atividade, os alunos comparam e discutem os resultados, em grupo. O professor divulga quais eram os sabores e coordena um debate sobre o teste realizado. Posteriormente, elaboram um registro coletivo respondendo à questão: *Além do paladar, de quais sentidos precisamos para melhor perceber o sabor dos alimentos?*

Espera-se que os alunos percebam a importância do olfato para sentirmos o sabor dos alimentos, embora a visão auxilie na sua identificação.

Etapa 2. É possível comer um alimento e sentir o gosto de outro?

O professor convida três alunos para participarem do experimento que será feito diante da classe. Os três são vendados e lhes é oferecido um alimento para degustar e ao mesmo tempo outro para cheirar. Pede-se que os alunos identifiquem os alimentos que estão comendo. O professor pode pedir que outros alunos o auxiliem nessa tarefa. O teste é repetido algumas vezes, com uma troca aleatória de alimentos. Fica a critério do professor realizar o experimento com mais alunos.

Sugerimos as seguintes combinações de alimentos: banana e mamão, cebola e maçã, leite e café etc. É importante que os alimentos a serem testados tenham texturas semelhantes e que aquele que apresentar odor mais intenso seja oferecido para ser cheirado.

Terminada a atividade, os alunos discutem e elaboram uma conclusão. Espera-se que percebam que o olfato é muito importante na percepção do sabor.

Para finalizar, o professor pode propor a seguinte discussão: *Por que temos dificuldade em sentir o sabor dos alimentos quando ficamos gripados ou resfriados?*

AUDIÇÃO

Com esse sentido, captamos os sons do meio em que vivemos. A audição é muito importante para a comunicação e para o relacionamento com o ambiente em geral. Os estímulos externos captados por nossos ouvidos chegam ao cérebro e são reconhecidos como sons associados a situações de perigo, de tranquilidade etc.

Os sons são identificados por sua intensidade, altura e timbre. A intensidade é associada ao volume do som, que pode ser forte ou fraco. Quanto à altura, classificam-se os sons em graves ou agudos, relacionando-se essa escala às notas musicais. O timbre nos permite identificar a fonte que o produziu: um violão e uma flauta produzem uma mesma nota musical com timbres diferentes.

Atividade 16. Reconhecendo os sons.

Etapa 1. Ouvindo...

O professor solicita aos alunos que fiquem em silêncio na sala de aula durante uns dois minutos, registrando todos os sons que ouvem, discutindo a seguir sobre a identificação e as características dos sons ouvidos.

Podem surgir características como:

- alto, baixo, forte, fraco, médio;
- irritante, muito alto, calmo;
- leve, pesado, fino, grosso;
- agudo (fino), grave (grosso).

Para que os alunos passem a utilizar corretamente os termos relacionados aos sons, o professor pode explicar como é sua denominação ou sugerir uma pesquisa sobre o assunto. Espera-se que os alunos percebam que os sons podem ser graves (mais grossos), agudos (mais finos), fracos, fortes, metálicos, abafados etc.

Etapa 2. Como produzir este som?

Atrás da mesa, o professor utiliza objetos para produzir diferentes sons: bate dois **copos**, duas **colheres**, uma colher em um copo, soa um **apito**, bate palmas com as mãos em concha e espalmadas etc. A idéia é emitir sons agudos e graves. A cada som emitido pelo professor (som 1, som 2, som 3 etc), deve ser dado um tempo para os alunos registrarem como é o som e como foi produzido.

Os objetos utilizados são disponibilizados aos alunos que, em grupos, deverão reproduzir um dos sons e apresentá-lo para a classe. A cada apresentação, os demais conferem o som produzido com as características anotadas em seus registros, validando ou não a reprodução.

Etapa 3. Xilofone de copos

Serão necessários **oito copos grandes** numerados. Encha o primeiro copo com **água** até a borda. No segundo, diminua o nível da água em cerca de 1cm a partir da borda do copo. Para o terceiro, diminua 2cm, e assim por diante. Se batermos suavemente com uma caneta na lateral de cada um dos copos, cada um deles emitirá um som diferente (Figura 12). Antes de testá-los, o professor indaga: *Qual dos copos emite o som mais agudo? E o som mais grave?* Os alunos registram suas hipóteses e em seguida o experimento é realizado.



Figura 12: Montagem de xilofone de copos

Espera-se que os alunos percebam que a altura do som depende da quantidade de água no copo: o copo 1 emite o som mais grave, enquanto o copo 8 emite o som mais agudo. Para cada som, existem sons mais graves e sons mais agudos. Por exemplo, o copo 3 é mais agudo que o copo 2, mas é mais grave que o copo 4.

O professor pode então lançar o desafio: *Como podemos produzir sons mais graves que o do copo 1?*

Atividade 17. De onde vem o som?

Os alunos se reúnem no pátio da escola, olhando numa mesma direção, com um aluno na frente do grupo, outro atrás, um do lado direito e outro do lado esquerdo. Os quatro devem receber objetos que produzam sons semelhantes, como **copo de vidro** e **colher**, copo e **lápiz**, **apito** etc. Os demais, de olhos fechados, devem identificar a direção do som produzido por um dos quatro alunos, à medida que o professor acena para ele. É importante que o som produzido não seja muito alto, mas que seja claramente ouvido por todos os alunos.

O experimento deve ser repetido com os alunos tapando os ouvidos alternadamente, ora o direito, ora o esquerdo, mas sempre com os olhos fechados.

O professor coordena uma discussão coletiva questionando: *É difícil identificar a direção do som? A identificação da direção do som é mais difícil quando tapamos um dos ouvidos?*

Como já vimos, a orelha serve para "captar" as ondas sonoras. É virada para a frente e tem várias curvas, estrutura que nos permite determinar a direção do som. O som produzido de cima ou de trás reflete de maneira diferente nas orelhas que o som vindo de baixo ou de frente, alterando o padrão da onda sonora. O cérebro é capaz de reconhecer e determinar esses padrões distintos.

O som que vem pela frente é melhor percebido que o que vem de trás, já que a orelha é virada para a frente. Muitos mamíferos, como os cães, possuem orelhas grandes e móveis, permitindo que ouçam sons vindos de uma direção específica. Isto não é possível com as orelhas humanas, que permanecem achatadas contra a cabeça e não possuem esse tipo de movimento. A capacidade das orelhas humanas pode ser aumentada colocando as mãos em forma de concha atrás delas.

O cérebro compara as informações que vêm dos dois ouvidos. Por exemplo, se o som vem da direita, chega um pouco antes e será um pouco mais alto no ouvido direito. Isto permite a identificação da direção do som.

Finalmente, os alunos elaboram um registro coletivo. Espera-se que notem que é possível identificar a direção do som e que com dois ouvidos isto é mais fácil de perceber.

O professor pode aproveitar para abordar o problema da surdez, abrindo uma discussão sobre as dificuldades que o surdo enfrenta. Sugere-se que explique a linguagem LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais e os cuidados que devemos ter quando nos comunicamos com um surdo: falar de frente para ele, facilitando a leitura labial; tocar quando quiser chamar sua atenção etc.

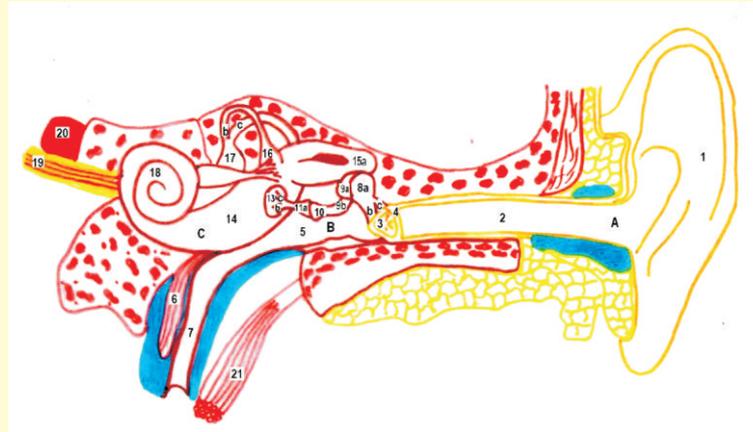
Atividade 18. Ouvido – órgão da audição

Etapa 1. Conhecendo o órgão da audição

Os alunos elaboram e expõem um desenho do órgão da audição. O professor discute com os alunos sobre o canal auditivo e o tímpano. Os alunos devem perceber que a orelha é importante na captação do som, mas que o processo de ouvir ocorre no interior do ouvido, cujos detalhes não serão explorados neste momento.

Os alunos desenham apenas a orelha. No final, o professor poderá apresentar o diagrama da estrutura interna do ouvido (como o do quadro), apenas para ilustrar a complexidade do órgão da audição.

O processo de percepção e interpretação do som pelo nosso organismo se inicia quando a orelha capta as ondas sonoras, que entram pelo canal auditivo provocando vibrações nos tímpanos (membrana timpânica – uma pele fina e rígida). Os tímpanos são os únicos elementos sensitivos do ouvido, visto que os outros elementos atuam repassando as informações interpretadas por ele.



A – OUVIDO EXTERNO

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1- Aurícula | 3- Membrana timpânica |
| 2- Meato auditivo externo | 4- Anela fibrocartilaginosa |

B – OUVIDO MÉDIO

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 5- Cavidade timpânica | 9- Bigorna |
| 6- Músculo tensor da timpânica | 9a- Ramo curto da bigorna |
| 7- Tuba auditiva | 9b- Ramo longo da bigorna |
| 8- Martelo | 10- Processo reticular |
| 8a- Cabeça do martelo | 11- Estribo |
| 8b- Manúbrio do martelo | 11a- Cabeça do estribo |
| 8c- Processo delgado anterior | 11b- Ramo posterior do estribo |

C – OUVIDO INTERNO

- | | |
|---|--|
| 12- Vestíbulo | 17- Canal semicircular posterior |
| 13- Janela do vestíbulo | 17c- Ampola posterior do labirinto ósseo |
| 14- Janela da cóclea | 18- Cócleas |
| 15- Canal semicircular lateral | 19- Nervo vestibucoclear |
| 15a- Ampola lateral do labirinto ósseo | 20- Artéria carótida interna |
| 16- Canal semicircular anterior | 21- Tensor do véu palatino |
| 16b- Ampola anterior do labirinto ósseo | |

Etapa 2. Por que temos cera no ouvido?

Os alunos registram suas hipóteses e realizam uma pesquisa bibliográfica sobre a função da cera e sobre os cuidados que devemos ter com os ouvidos. Em seguida, o professor retoma o desenho realizado na atividade anterior e solicita que identifiquem a região onde se localiza a

cera, discutindo sobre como fazer a limpeza – enfatizando, por exemplo, que não se deve introduzir objetos no canal auditivo.

O professor pode comentar sobre a função de proteção da cera, estabelecendo um paralelo com a função protetora do muco no nariz. Este também é um bom momento para se discutir sobre os problemas que podem ser causados pela exposição a sons excessivamente altos, inclusive no uso de fones de ouvido.

Finalmente, a classe elabora um texto coletivo.

A cera, chamada *cerume*, é produzida na parte externa do ouvido. Sua função é não só reter partículas de pó e sujeira, mas também repelir água e proteger o tímpano. O cerume é removido para o meio externo gradualmente pelo revestimento do canal do ouvido, levando consigo a sujeira que ficou retida.

A limpeza deve ser feita apenas para retirar o excesso de cera, usando uma toalha macia até onde couber o dedo. Nunca devemos introduzir objetos (hastes flexíveis, grampos de cabelo etc.) no interior do ouvido, pois isso apenas empurra a cera para perto do tímpano, podendo até mesmo perfurá-lo. Se houver necessidade, a limpeza do canal auditivo deve ser realizada por um médico.

A exposição a sons excessivamente altos provoca danos à capacidade auditiva, podendo até mesmo levar à surdez. Caixas acústicas e fones de ouvido costumam aumentar bastante o volume do som, sendo atualmente os grandes responsáveis por um bom número de problemas de audição.

Bibliografia

NOURSE, A. E. Biblioteca Científica *Life* – O Corpo Humano. Rio de Janeiro: José Olympio, 1982, p.167.

MUELLER, C. G.; RUDOLPH, M. Biblioteca Científica *Life* – Luz e Visão. Rio de Janeiro: José Olympio, 1980.

STEVENS, S. S.; WARSHOFKY, F. Biblioteca Científica *Life* – Som e Audição / O Corpo Humano. Rio de Janeiro: José Olympio, 1980.

PARKER, S. O Tato, o Olfato e o Paladar. 2.ed. São Paulo: Scipione, 1993. (Col.O Corpo Humano)

_____. O Ouvido e a Audição. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1993. (Col. O Corpo Humano)

_____. O Olho e a Visão. 2. Ed. São Paulo: Scipione, 1993. (Col. O Corpo Humano)

RETONDO, C. G.; FARIA, P. Química das Sensações. 2. ed. Campinas: Átomo, 2008.

Endereços Eletrônicos

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Percepção>

<http://www.afh.bio.br/sentidos/sentidos1.asp> – acesso 06/07/2009

<http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=3741&bd=1&pg=1&lg=> acesso em 06/07/2009

