

Plano de desenvolvimento: Matéria e energia

Serão abordados os fenômenos sonoros e visuais, a produção desses fenômenos, suas possíveis interações com diferentes materiais e alguns tópicos em saúde auditiva e visual. Para tanto, serão analisados diferentes grupos de instrumentos musicais, as relações de sua estrutura com os sons que produzem, bem como a capacidade do corpo humano de produzir e perceber diferentes sons. Será estudada, ainda, a origem da luz em termos de fontes naturais e artificiais, e a interação entre essa forma de energia com objetos compostos por diferentes materiais. Os conteúdos relacionados à saúde auditiva e visual serão: medida da intensidade sonora de diferentes fontes de sons, uso de óculos e deficiência auditiva.

Conteúdos

- Sons – Produção e interação
- Luz – Produção e interação
- Saúde – Auditiva e visual

Objetos de conhecimento e habilidades

Objeto de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de som
Habilidade	<ul style="list-style-type: none"> • (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.
Relação com a prática didático-pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Associar conhecimentos adquiridos no cotidiano dos alunos a novos conhecimentos adquiridos em classe.

Objeto de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Efeitos da luz nos materiais
Habilidade	<ul style="list-style-type: none"> • (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).
Relação com a prática didático-pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Propor a investigação científica aos alunos por meio de hipóteses, observações e experimentos.

Objeto de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Saúde auditiva e visual
Habilidade	<ul style="list-style-type: none"> • (EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.
Relação com a prática didático-pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Orientar os alunos para que cuidem da saúde auditiva e visual adotando hábitos saudáveis.

Práticas de sala de aula

Para garantir que a participação do aluno em sala de aula ocorra de forma efetiva, é importante organizar a rotina nesse espaço de modo a apresentar as atividades do dia como construção colaborativa de todos os integrantes desse processo: alunos e professores.

Começar o dia indicando a rotina de atividades da turma na lousa ou em outro suporte que permita a visualização por todos. A percepção da ordem no dia a dia ajudará os alunos a compreender a importância da organização do tempo para a realização de cada atividade, o que os levará, aos poucos, à construção das noções de prioridade em seu tempo na escola.

Para isso, registrar em forma de lista (podendo ser adaptado conforme as necessidades da turma) as atividades que realizarão no dia. É importante incluir os momentos de alimentação e diversão (lanche, parque etc.) para que percebam as diferentes situações e as posturas que devem adotar de acordo com cada contexto. Os alunos podem também fazer esse registro no próprio caderno com a orientação do professor, o que os ajudará a acompanhar diariamente sua rotina e, assim, visualizá-la como parte de suas vidas.

É possível também orientá-los a fazer um traço – ou outro símbolo – sobre cada atividade antes de partirem para a próxima, indicando o fim de uma situação e o início de outra.

Após esse momento inicial, retomar alguns dos conhecimentos trabalhados na aula anterior, especialmente no início da semana ou após feriados e férias. Uma breve retomada pedindo a ajuda dos próprios alunos e direcionando as respostas é suficiente para que voltem ao contexto de onde pararam.

Aproveitar esse resgate para cobrar a entrega de lição de casa, documentos pedidos em recados na agenda e outros combinados estabelecidos nas aulas anteriores.

Em seguida, propor à turma questões que desenvolvam os conhecimentos trabalhados anteriormente de maneira informal, buscando atrair a atenção dos alunos. A utilização de recursos complementares, como fotos, gráficos simples, filmes e registros históricos com linguagem apropriada para a faixa etária, pode ajudar a engajar a atenção deles e já iniciar o estudo do novo conteúdo.

Durante as atividades propostas, destacar com os alunos a importância de prestar atenção às orientações do professor, assim como aos comentários e dúvidas dos colegas. Informá-los que os conhecimentos estão sendo construídos juntos pela turma, o que torna a troca muito importante.

Sempre que possível, incentivar a participação dos alunos de maneira prática. Pequenas dramatizações ou representações espaciais de informações lidas no material didático ou compartilhadas por outros meios permitem que se distraiam das exigências e restrições da aula, como se manterem sentados e em silêncio, sem que haja a fuga do assunto principal da aula.

Para garantir que momentos de distração não atrapalhem o percurso do planejamento, é importante retomar a lista de atividades a fim de que os alunos compreendam as exigências de tempo: indicar que as brincadeiras sobre determinado tópico podem ser continuadas durante o parque ou em outro momento estipulado, mas que, naquele instante, é importante continuarem com a matéria.

Esse tipo de interação também permite que os alunos entendam que a aula não acontece no distanciamento entre professor e aluno, mas na interação entre eles. Assim, o professor deve incentivar a construção das reflexões coletivamente. As atividades individuais também podem exigir esse tipo de troca, o que também ajuda os alunos a desenvolver a habilidade de trabalhar sozinho e, ao mesmo tempo, pensar no leitor de sua produção ou no colega que dará continuidade a seu trabalho.

Foco

Para incentivar os alunos que apresentam mais facilidade com o conteúdo e evitar que dispersem a atenção enquanto o professor tenta solucionar dúvidas dos demais, propor que se organizem em grupos ou duplas de modo que o aluno que já domina o assunto estudado possa auxiliar aquele que apresenta alguma dificuldade.

É importante variar a organização desses grupos e duplas continuamente para evitar que os alunos se sintam julgados por suas capacidades e habilidades com o conteúdo. Apresentar essa proposta de troca como uma oportunidade para o aprendizado de todos os integrantes.

Para casos de dificuldades com o conteúdo da proposta, procurar localizar o “início da dificuldade”. Vamos imaginar, por exemplo, um aluno com dúvidas em multiplicações matemáticas. De início, devemos nos certificar de que ele tem claros os conteúdos anteriores e necessários à compreensão das multiplicações, que seriam, no caso, operações de adição. Em seguida, procurar localizar com o aluno referências bem conhecidas de seu cotidiano que remetam ao conteúdo da proposta, fazendo analogias e comparações. Pode-se propor, também, a um colega próximo, que esclareça a esse aluno, com as próprias palavras, a dúvida em questão. O vocabulário utilizado na explicação é essencial ao entendimento, especialmente nos casos em que já há dificuldade com o conteúdo. Utilizar sempre recursos visuais, como desenhos ou esquemas, procurando unir explicações verbais com explicações visuais.

Para saber mais

- **Roteiros de aulas: Audição e Sistema visual.** A proposta contém informações com diferentes graus de aprofundamento a respeito da anatomia humana. Produzido pela Prof^a. Dra. Eliane Comoli, do Departamento de Fisiologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP). Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3052442/mod_resource/content/1/Audi%C3%A7%C3%A3o_Vis%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2017.
- **OCAM – Concerto especial – Aniversário de 20 anos.** Gravação do concerto comemorativo de 20 anos da Orquestra de Câmara da Escola de Comunicações e Artes da USP (OCAM), em que são interpretadas diferentes músicas eruditas, de compositores como Mozart e Grieg. É possível ouvir, além de uma excelente apresentação de música erudita, sons gerados por diferentes instrumentos musicais. Disponível em: <<https://youtu.be/l0wYa-25Uz4>>. Acesso em: 1 nov. 2017.
- **Museu da Imagem e do Som.** Esse museu abriga diversas atividades relacionadas a imagem e som, além de exposições de mesmas temáticas. Localiza-se no Jardim. Europa, em São Paulo. Em seu *website*, é possível ter acesso a programação, informações diversas e um banco de dados com seu acervo. Disponível em: <<http://www.mis-sp.org.br/>>. Acesso em: 1 nov. 2017.

Projeto integrador: Conversando sobre a cidade e o campo

- Conexão entre Ciências, Língua Portuguesa, Arte, Geografia e História.

Este projeto propõe a pesquisa de aspectos culturais de grupos sociais presentes nos ambientes urbano e rural, culminando com uma exposição oral que explore diferentes fontes sonoras características à temática, bem como a criação de discursos orais representativos dos grupos sociais escolhidos.

Justificativa

A crescente urbanização das últimas décadas tem, como uma de suas consequências, a dificuldade de caracterizar, nos dias de hoje, sem estereótipos, costumes urbanos e costumes rurais. Em uma cidade grande, muitas vezes, pouco se sabe sobre a diversidade de hábitos de vida no campo, especialmente se considerarmos a população mais jovem.

Perguntas sobre como as pessoas vivem, que atividades desenvolvem no cotidiano, quais são as atividades e celebrações culturais encontradas no campo e na cidade, entre outras, justificam a realização deste projeto. Dentro de uma mesma cidade, as diferenças podem estar relacionadas aos mais diversos fatores, de modo que, por exemplo: jovens podem ou não ter comportamentos sociais distintos dos adultos e idosos; as famílias podem ou não ter hábitos alimentares relacionados às suas origens; pessoas que gostam de determinados gêneros musicais podem ou não se vestir e frequentar espaços sociais diferentes; comunidades de identidade cultural significativa podem ou não ter hábitos de consumo diferentes entre si e estabelecer ou não uma relação com a natureza mais conservacionista, etc. Um dos fatores que contribui para a dispersão de conhecimentos relativos à diversidade cultural brasileira, muitas vezes dentro de um mesmo município, é a migração das pessoas, de uma região ou cidade. A diversidade brasileira se deve a muitos fatores ligados à sua origem histórica, desde a colonização. Entre eles estão a imigração e o êxodo rural.

Nessa perspectiva, este projeto tem como objetivos: a investigação de características de diferentes grupos sociais – conhecendo os que vivem nas cidades grandes ou em áreas rurais, com destaque para a possível preservação de aspectos culturais–, explorem diferentes sonoridades associadas à temática, desenvolvam trabalho ; dar aos alunos a oportunidade de desenvolver um projeto colaborativo, que valorize o trabalho em equipe; desenvolver um contexto de pesquisa em que se aprimore e valorize a linguagem oral, como importante fonte de obtenção de informações.

Objetivos

- Identificar, comparar e estabelecer relações entre aspectos da cultura brasileira.
- Explorar fontes sonoras, por meio de efeitos de sonoplastia, para ilustrar e enriquecer as informações que serão veiculadas na apresentação final, e ampliar conhecimentos científicos desenvolvidos com a classe.
- Coletar informações por meio de conversas com componentes de determinados grupos sociais.
- Desenvolver noções de pesquisa, conversando com os familiares em busca de informações e conhecimento cultural.
- Organizar, classificar e sistematizar as informações pesquisadas.

- Converter informações escritas em uma apresentação oral.
- Desenvolver a oralidade formal por meio da produção de apresentação oral que tenha como foco aspectos culturais próprios de um ou mais grupos sociais.

Competências e habilidades

<p>Competências desenvolvidas</p>	<p>3. Desenvolver o senso estético para reconhecer, valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também para participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.</p> <p>4. Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p>
<p>Habilidades relacionadas*</p>	<p>Ciências: (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.</p> <p>Língua Portuguesa: (EF03LP01) Interagir com os colegas e o professor, de modo a contribuir com a construção de uma relação comunicativa produtiva em sala de aula, respeitando as opiniões divergentes. (EF03LP03) Identificar e respeitar as características dos turnos da conversação (alternância dos participantes que se revezam nos papéis de falante e ouvinte). (EF03LP04) Atribuir significado a aspectos não linguísticos (paralinguísticos) observados na fala, como direção do olhar, riso, gestos, movimentos da cabeça (de concordância ou discordância), expressão corporal, tom de voz. (EF03LP05) Identificar gêneros textuais do discurso oral, utilizados em diferentes situações e contextos comunicativos, e suas características (conversação espontânea, conversação telefônica, entrevistas pessoais, entrevistas no rádio ou na TV, debate, noticiário de rádio e TV, narração de jogos esportivos no rádio e TV, aula etc.). (EF03LP07) Relatar experiências e casos ouvidos ou lidos, com sequência coerente (princípio, meio e fim), usando marcadores de tempo e espaço, de causa e efeito, com nível de informatividade, vocabulário e estruturas frasais adequados. (EF35LP01) Expor trabalhos ou pesquisas escolares, em sala de aula, com apoio em recursos multimodais (imagens, tabelas etc.), orientando-se por roteiro escrito, planejando o tempo de fala e adequando a linguagem à situação comunicativa.</p> <p>Arte: (EF15AR15) Explorar fontes sonoras diversas, como as existentes no próprio corpo (palmas, voz, percussão corporal), na natureza e em objetos cotidianos, reconhecendo timbres e características de instrumentos musicais variados. (EF15AR17) Experimentar improvisações, composições e</p>

	<p>sonorização de histórias, entre outros, utilizando vozes, sons corporais e/ou instrumentos musicais convencionais ou não convencionais, de modo individual, coletivo e colaborativo.</p> <p>Geografia: (EF03GE01) Identificar e comparar aspectos culturais dos grupos sociais de seus lugares de vivência, seja na cidade, seja no campo.</p> <p>História: (EF03HI07) Identificar semelhanças e diferenças existentes entre comunidades de sua cidade, e descrever o papel dos diferentes grupos sociais que as formam. (EF03HI08) Identificar modos de vida na cidade e no campo no presente, comparando-os com os do passado. (EF03HI11) Identificar diferenças entre formas de trabalho realizadas na cidade e no campo, considerando também o uso da tecnologia nesses diferentes contextos.</p>
--	--

* Nota ao professor: a ênfase nas habilidades aqui relacionadas varia de acordo com o tema e as atividades desenvolvidas no projeto.

O que será desenvolvido

Os alunos deverão passar por etapas de trabalho, ao longo das quais, produzirão registros que servirão como fontes de informação para a elaboração de textos orais que serão mostrados à comunidade escolar em uma apresentação (na forma de conversação espontânea, conversação telefônica, entrevistas pessoais, entrevistas em rádio ou TV, debate, noticiário de rádio e TV, narração de jogos esportivos no rádio e TV, aula etc.). Essa apresentação será acompanhada de efeitos de sonoplastia que traduzam aspectos culturais de diferentes grupos sociais (urbanos e/ou rurais).

Materiais

- Livros, revistas e jornais (ou acesso à biblioteca).
- Computadores ou *tablets* com acesso à internet.
- Fontes sonoras diversas, a critério e dependendo do acesso que os alunos terão a elas.

Etapas do projeto

Cronograma

- Tempo de produção do projeto: 2 meses/ 8 semanas/ 1 a 2 aulas por semana
- Número de aulas sugeridas para o desenvolvimento das propostas: 13

Nota: Caso o professor julgue necessário, serão feitas modificações na agenda proposta aulas para cada etapa do trabalho.

Aula 1: sensibilização e apresentação do projeto

Estimular os alunos a listar livremente características culturais que eles imaginam diferenciar as populações do campo da cidade. Anotá-las na lousa. Em seguida, questioná-los: “Será que existem outras diferenças além dessas?”, “Como vocês fariam para descobrir outras diferenças?”.

Promover com os alunos uma breve reflexão sobre a diversidade de características culturais observadas nas diferentes regiões brasileiras.

Apresentar a eles a proposta do projeto, dar explicações sobre o produto final e suas características e informar-lhes o cronograma. Para iniciar, solicitar-lhes que, em casa, conversem com os pais para que lhes mostrem formas de diálogos possíveis. Orientá-los a separar as que mais interessaram a eles

Aula 2: orientando os alunos

Orientar os alunos a apresentarem o que pesquisaram em casa.

Criar uma lista na lousa com as informações apresentadas. É provável que os alunos obtenham formas de diálogos mais comuns, como conversa informal ou entrevista em rádio. Se isso acontecer, introduzir outras possibilidades, como entrevistas pessoais, debate, noticiário de rádio e TV, narração de jogos esportivos no rádio e TV, aula, entre outras.

Em seguida, fotografar a lista ou registrá-la por escrito, pois será utilizada posteriormente.

Para finalizar a aula 2, passar a seguinte tarefa aos grupos da pesquisa: “Perguntem aos adultos com quem vocês vivem sobre a história de vida deles: eles sempre moraram aqui ou vieram de outro lugar? Quais costumes típicos do lugar de origem, eles valorizam até hoje? Que costumes são esses?” Anote as respostas dadas pelos grupos.

Verificar com antecedência se haverá condições para que, nas aulas seguintes, os alunos possam fazer uma pesquisa *on-line* (solicitar o uso de *tablets* ou disponibilidade da sala de informática). Se houver uma biblioteca na escola, avisar ao bibliotecário sobre a realização do trabalho e pedir a ele que separe alguns materiais relevantes para a pesquisa dos alunos.

Retomar o cronograma com os alunos e avisá-los sobre as atividades que serão realizadas na próxima aula.

Aulas 3 e 4: pesquisa sobre os grupos sociais urbanos e rurais

Iniciar a aula 3 com uma breve discussão sobre o que são grupos sociais, questionando os alunos sobre o que sabem a respeito; listar na lousa os exemplos que derem. Em seguida, informar-lhes que **grupos sociais** são caracterizados por interações duradouras entre duas ou mais pessoas, por exemplo; a família, os vizinhos de um prédio ou condomínio, os alunos de uma classe ou escola, um time de futebol, uma banda de *rock*.

Orientar os grupos a se reunir e a trocar informações sobre a pesquisa feita em casa, procurando identificar grupos sociais nos relatos obtidos dos pais.

Na sequência, informar a eles que irão pesquisar informações sobre diferentes grupos sociais (urbanos e rurais) em *sites* da internet e/ou em livros da biblioteca. Utilizar a lista feita em sala como base para a pesquisa. Por exemplo, se na lista constar “fazendeiros”, orientar os alunos a procurar vídeos que retratem o dia a dia deles, escrevendo no espaço de busca, por exemplo, “cotidiano de fazendeiros”, e assim por diante, conforme o grupo social a ser pesquisado.

As pesquisas devem ser feitas em duplas. Assim, orientá-los a comunicar, com frequência, aos demais integrantes do grupo, o que estão pesquisando e os resultados obtidos. Pedir-lhes para observar semelhanças e diferenças entre os grupos sociais pesquisados.

Sugestões de materiais para a pesquisa dos alunos

- **Youtube.** Site com diversos vídeos sobre diversos temas. Orientar os alunos a digitar “cotidiano de” e o grupo social desejado, no campo de busca. Lembrete: ative a opção modo restrito, para evitar conteúdos impróprios. Disponível em: <<https://www.youtube.com/>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- **Turma da Mônica – Chico Bento na roça é diferente.** Vídeo infantil sobre a vida na roça. Disponível em: <<https://youtu.be/zackl1j9PIQ>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- **Turma da Mônica – Chico Bento no shopping.** Vídeo infantil sobre a vida na cidade. Disponível em: <<https://youtu.be/VG4RnqR9Sm0>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

O objetivo da pesquisa é que os alunos adquiram informações suficientes para entender como é o cotidiano das pessoas de determinado grupo social.

Ao final da aula 3, os alunos devem selecionar dois ou três grupos sociais, para que, na aula 4, possam pesquisar especificamente sobre as características culturais desses grupos. Ao final da aula 4, devem escolher um ou dois grupos para serem, oficialmente, o objeto de estudo de cada grupo.

Retomar o cronograma com os alunos e avisá-los sobre as atividades que serão realizadas na próxima aula.

Caso alguma dupla tenha dificuldade na pesquisa, sugerir aos dois alunos que conversem com outras duplas para que os colegas deem sugestões.

É importante estimular a troca de informações e a valorização da colaboração dos colegas, a fim de que aprendam a expressar as dúvidas e a discuti-las, construindo, assim, um raciocínio em direção ao produto final que pretendem construir.

Aula 5: escolhendo uma forma de apresentação

Retomar a lista de diálogos e apresentações orais (aula 2), registrando-a previamente na lousa ou em *flip-chart*. Solicitar aos grupos que escolham aqueles que lhes parecerem mais interessantes (evitar que mais de um grupo escolha o mesmo modo de apresentação). Auxiliá-los na escolha, ajudando-os a analisar os que são mais apropriados para representar os grupos sociais que estão estudando.

O objetivo desta aula é que os grupos definam a forma de apresentação do trabalho por meio de debate entre eles. Enquanto trocam ideias, circular pela sala auxiliando os grupos e retomando os exemplos de diálogos listados na lousa.

Aulas 6 a 8: elaborando a apresentação

Nestas aulas, os alunos deverão elaborar os diálogos escolhidos para a apresentação. A duração da exposição oral deve ser estipulada pelo professor.

Para auxiliar a turma, criar um rápido diálogo e fazer uma demonstração. Por exemplo, um diálogo entre um fazendeiro criador de gados e um advogado da cidade, uma entrevista entre um jovem do campo e um parente da cidade, uma narração de um jogo de futebol indígena etc.

Estimulá-los a conversar com os pais, em busca de ideias e sugestões para o trabalho.

Ao final da aula 8, cada grupo deve ter o **conteúdo** da apresentação pronto.

Retomar o cronograma com os alunos e avisá-los sobre as atividades que serão realizadas nas próximas aulas.

Aulas 9 e 10: explorando sons

Nestas aulas, os alunos devem se dedicar à sonoplastia de suas apresentações. Para tanto, orientar os grupos a trocar ideias sobre os tipos de sons que poderiam ser incorporados à apresentação e como fazer para representá-los. Por exemplo, em uma conversa entre dois fazendeiros, sons de animais podem ser incluídos ao fundo; em um diálogo urbano, sons de carros etc. Nesse momento, o professor pode introduzir algumas noções sobre onomatopeias.

Incentivar os alunos a explorar diferentes fontes sonoras, usando o próprio corpo (palmas, voz, percussão corporal), selecionando fontes de sons presentes na natureza (sons produzidos por animais e pelo vento; som de cachoeira; barulho o barulho do vai e vem das ondas do mar, da chuva, etc.) e produzidos por objetos usados no cotidiano (motor dos carros, aparelhos eletrodomésticos, instrumentos musicais, sendo que, neste caso, o professor deve estimulá-los a reconhecer timbres e características dos instrumentos representados). Para a reprodução dos diálogos, incentivá-los a utilizar tons de voz diferentes, simulando sotaques e o modo de falar do grupo social escolhido.

Retomar o cronograma com os alunos e avisá-los sobre as atividades que serão realizadas na próxima aula.

Aula 11: finalizando

Nesta aula, os alunos devem criar um roteiro da apresentação por escrito. Ou seja, devem, ao longo do diálogo, especificar os momentos em que a sonoplastia será utilizada. O intuito é facilitar a apresentação final.

Aula 12: ensaio geral

Orientar os alunos a ensaiar suas apresentações. Modificações, desde que pequenas, podem ser realizadas neste momento.

Se o público escolhido não incluir os familiares, orientar os alunos a apresentar o trabalho final a eles, como forma de treino. Caso a apresentação seja para a família também, eles podem treinar com o professor.

Aula 13: a apresentação

Apresentar o projeto para o público, que será previamente estabelecido; não necessariamente, a apresentação deve ser feita em horário de aula. Pode-se estabelecer um horário no fim de semana, por exemplo, se o público escolhido contar com a presença dos pais.

Avaliação

Aulas	Proposta de avaliação
1	Avaliar a postura individual do aluno no debate, sempre promovendo perguntas, de modo a garantir que os alunos mais tímidos se expressem e tirem suas dúvidas.
2	Avaliar a postura individual do aluno no debate, sempre promovendo perguntas, de modo a garantir que os alunos mais tímidos se expressem e tirem suas dúvidas.
3 e 4	Avaliar a postura de trabalho individual do aluno em relação ao grupo. Incentivar os debates e a participação de todos, desencorajando que apenas um aluno faça o trabalho todo e os outros percam o foco.
5	Avaliar a postura do aluno no trabalho em grupo, de modo a identificar se há respeito às características dos turnos da conversação (alternância dos participantes que se revezam nos papéis de falante e ouvinte) e de respeito às opiniões divergentes.
6 a 8	Avaliar a produção do grupo, no sentido de os alunos se dedicarem ao trabalho ou perderem o foco e “enrolarem”.
9 e 10	Avaliar a criatividade do grupo, incentivando-a sempre. Avaliar soluções encontradas para a reprodução dos sons escolhidos.
11	Avaliar a dinâmica de trabalho do grupo.
12	Avaliar o comprometimento individual dos alunos em relação ao projeto, incentivando-os se necessário.
13	Avaliar a <i>performance</i> geral do grupo. Sempre oferecer apoio, uma vez que, comumente, os alunos ficam nervosos no momento da apresentação.

Avaliação final

Solicitar aos alunos que conversem sobre a atividade e as impressões que tiveram ao longo do processo, desde a pesquisa até a apresentação final: as eventuais dificuldades na realização do trabalho e, principalmente, o aprendizado que adquiriram. Perguntar a eles sobre quais atividades apreciaram fazer e por que gostaram. Pedir-lhes que detalhem os problemas enfrentados e se foram resolvidos; neste caso, solicitar que expliquem as soluções encontradas.

Quanto à prática pedagógica, avaliar a ocorrência de influências externas ou eventos externos favoráveis ou desfavoráveis à obtenção dos resultados e como foram as interações com os alunos. Descrever as dificuldades na implantação do projeto e suas causas, apontando as medidas adotadas para superar os obstáculos. Avaliar, ainda, se o cronograma foi suficiente para a implantação do projeto e se os objetivos definidos no início foram alcançados de maneira satisfatória ou insatisfatória e por quê.

Avaliar a postura individual dos alunos como um todo, levando em consideração a dedicação ao trabalho, a divisão de tarefas no grupo e o respeito à opinião dos colegas. Esses fatores devem ter mais peso na avaliação do que a apresentação em si.

Referência bibliográfica complementar

- **Aula sobre percussão corporal.** Aula disponível no portal do professor com atividades sobre como explorar a percussão corporal. Pode ser utilizada na obtenção de exemplos no momento em que escolhem a sonoplastia da apresentação. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=22056>>. Acesso em: 19 nov. 2015.

- **Cultura na educação infantil.** Ainda que essa página seja voltada à educação infantil, nela é possível obter ideias e abordagens que podem ser usadas como guia durante o processo de pesquisa. Disponível em: <<http://naescola.eduqa.me/atividades/por-que-falar-sobre-cultura-na-educacao-infantil/>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- **Grupo social.** Definição simples e didática sobre o conceito de grupos sociais, com exemplos. Disponível em: <<http://www.buscaescolar.com/sociologia/grupo-social/>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

1ª sequência didática: Som: o que é e de onde vem?

Será abordada a origem dos sons a partir de diferentes fontes, com ênfase em instrumentos musicais. Além disso, estudaremos como diferentes meios interferem na propagação do som e, conseqüentemente, em nossa percepção sonora.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objeto de conhecimento	Produção de som
Habilidade	<ul style="list-style-type: none"> (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> Compreender o que é o som. Identificar materiais e condições necessárias para a produção de um som. Construir experimento para investigar o efeito do meio de propagação em nossa percepção sonora.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Caracterização de ondas sonoras e de sua propagação. Produção de ondas sonoras com diferentes materiais.

Materiais e recursos

- Elástico de borracha
- Colheres de metal
- Canetas de plástico
- Uma vasilha (relativamente espaçosa) com água

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 4 aulas

Aula 1

Iniciar a aula questionando os alunos com a seguinte pergunta (já copiada na lousa): “Quem sabe dizer de onde vem o som?”. Orientá-los a levantar a mão antes de responder. Conforme os alunos forem respondendo, anotar na lousa um resumo das respostas em forma de tópicos. É possível que as respostas sejam “da TV”, “de dentro da gente”, “deste ou daquele objeto” etc.

Em seguida, escolher alguns dos tópicos anotados na lousa para pedir aos alunos que imitem seus sons. Procurar escolher **objetos** com sons característicos, como uma campainha, uma chaleira, uma sirene de carro de polícia etc. Caso não tenham sido registrados objetos com sons característicos na lousa, propor alguns.

Repetir a atividade pedindo aos alunos para sugerir **seres vivos** com sons característicos. Novamente, listar algumas respostas na lousa e, em seguida, solicitar para os que fizeram as sugestões que imitem seus sons.

A seguir, distribuir uma folha de papel por aluno e orientar a turma a fazer silêncio. O objetivo desta atividade é que os alunos ouçam atentamente o som ambiente da sala de aula e tentem identificar os sons existentes dentro e fora dela, descrevendo-os na folha. Estipular um tempo (por exemplo, 5 minutos) para que todos escutem e façam o registro. É importante ressaltar que o silêncio dentro de sala é fundamental nessa atividade. Pedir aos alunos que comparem suas respostas com as dos colegas mais próximos e, por fim, orientá-los a levantar a mão quando quiserem responder em voz alta. Anotar as respostas na lousa.

Seguir a aula, perguntando aos alunos se alguém tem um palpite sobre o que é o som. Enquanto respondem à pergunta, registrar as respostas na lousa. Em seguida, fazer os ajustes nas respostas e explicar a eles que o som é uma onda, produzida pela vibração de algum tipo de material. Quando nós falamos, por exemplo, nossas cordas vocais vibram, criando o som. Quando as cordas de um violão são tocadas, elas vibram, criando diferentes sons. Essas ondas viajam pelo ar, chegando até nossos ouvidos; então, nosso cérebro interpreta as diferentes ondas criadas e as transforma nos sons que ouvimos.

Concluir a aula pedindo aos alunos que façam, no verso da folha, um desenho representando essa explicação final. Para tanto, solicitar a eles que escolham um objeto ou ser vivo cujo nome foi registrado na lousa, representem o som saindo da fonte sonora escolhida e chegando até os ouvidos de uma pessoa. Estipular um tempo para a produção do desenho e recolher os papéis, nomeados.

Avaliação

Checar as folhas recolhidas, verificando se os alunos associaram corretamente os sons escutados às suas origens. É esperado que todos os alunos percebam sons de maior intensidade, enquanto só alguns percebam os sons de menor intensidade.

Checar também o desenho no verso da folha, para avaliar se foram capazes de compreender a forma ondular do som e sua propagação pelo ar.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum aluno apresente dificuldade na elaboração do desenho final, procurar auxiliá-lo nessa superação. Se necessário, repassar a explicação final com ele, pedindo que ele mesmo tente refazer a explicação, enquanto o professor realiza correções necessárias.

Aula 2

Iniciar a aula retomando o que foi visto na aula anterior. Para isso, sortear um dos desenhos (sem identificar o autor) e desenhá-lo na lousa. Retomar os pontos importantes, ou seja, que é necessário “algo” que vibre para produzir o som (nomear esse “algo” como fonte, demonstrando que este é o termo correto), que o som é uma onda que se propaga (isto é, que se “espalha”) pelo ar e que é necessário um receptor sonoro. Ressaltar que “receptor sonoro” é o termo correto para esse fenômeno e questionar se alguém saberia dizer qual é o receptor sonoro do corpo humano. “Orelhas”, “ouvidos” ou até mesmo “tímpanos” são as respostas esperadas. Caso nenhuma delas seja citada, passar à turma essas informações.

Em seguida, separar a turma em grupos de 4 ou 5 alunos e entregar, para cada equipe, uma folha de papel. Anotar na lousa as questões a seguir e solicitar aos grupos que debatam e formulem respostas, anotando-as na folha. Determinar um tempo para a atividade. Incentivar os debates e a participação de todos, para que não apenas um aluno faça o trabalho todo e os outros percam o foco.

1. Que instrumentos musicais vocês conhecem? Quais são os mais comuns? Quais são pouco conhecidos?

As respostas podem variar bastante, pois são pessoais.

2. Qual a diferença entre os sons desses instrumentos?

Espera-se que os alunos, ao diferenciar e caracterizar os sons, comentem sobre os diferentes formatos e materiais de que os instrumentos são feitos.

3. Alguém no grupo toca algum instrumento ou tem algum parente que é músico? Se sim, qual instrumento é tocado?

Resposta pessoal.

4. Vocês costumam escutar música? Se sim, por meio de qual mídia e qual tipo de música?

Se a resposta for afirmativa, é possível que os alunos respondam que escutam música em diversas mídias, por exemplo: no rádio, na televisão, em alto-falantes na rua, praça da cidade e lojas, no cinema, nos *games* que jogam, no celular ou no computador. Tipos de música que escutam: variado e eclético, e inclui a diversidade regional e local, bem como os sucessos nacionais e internacionais. É importante ressaltar a pluralidade musical e desencorajar possíveis “zoações” por parte de alguns alunos sobre o gosto musical de outros.

5. O que preferem: ouvir essas músicas, cantá-las ou dançar ao som delas?

Resposta pessoal.

Enquanto os alunos discutem as questões em grupo, separar a lousa em três espaços, intitulados “Instrumentos de sopro”, “Instrumentos de cordas” e “Instrumentos de percussão”. Passado o tempo determinado, retomar a atenção dos alunos e orientar a cada grupo que responda a uma das questões em voz alta, até que todas sejam respondidas.

Em seguida, perguntar a um grupo de cada vez em qual dos três espaços da lousa eles classificariam os instrumentos registrados na questão 1; registrar as respostas conforme elas forem ditas. Possivelmente os alunos conheçam apenas instrumentos comuns, de fácil associação, como violão, guitarra, piano, bateria, pandeiro, flauta, saxofone etc. Se julgar necessário, adicionar outros instrumentos na lousa, sempre fazendo a descrição deles.

Em seguida, passar para a resposta da questão 2, perguntando se algum grupo deu uma resposta diferente da que foi lida pelos colegas. Debater possíveis respostas diferentes com a classe, sempre salientando que a diferença dos sons dos instrumentos é consequência de seus formatos e materiais de construção.

Para complementar e facilitar a distinção das sonoridades, procurar um objeto oco e outro maciço na própria sala de aula. Pedir a um aluno que faça uma breve percussão em cada um, enquanto o restante da sala fica em silêncio. Na ausência desses objetos, pode-se utilizar a própria mesa e a lousa ou um caderno. Evidenciar para a classe a diferença de sonoridade entre as duas percussões e que essa diferença é resultado do formato e dos materiais de construção de cada objeto.

Para finalizar a aula, orientar os grupos a fazer um desenho semelhante ao da aula anterior. Contudo, desta vez, eles devem escolher um instrumento cujo nome foi registrado na lousa e utilizar os termos corretos (fonte sonora e receptor sonoro), além de responder às perguntas “O que é o som?” e “Como ele é formado?”. Ao final da atividade, recolher as folhas.

Como tarefa de casa, solicitar a cada grupo que escolha um instrumento (certifique-se de que todos os três tipos de instrumentos foram escolhidos pelos grupos e que nenhum instrumento foi repetido) e orientar que cada aluno, individualmente, pesquise como aquele instrumento consegue produzir sons.

Avaliação

Avaliar os grupos observando a capacidade dos alunos em distinguir cada instrumento em sua respectiva classificação (sopro, cordas ou percussão). Avaliar também a postura de trabalho individual do aluno em relação ao grupo. Verificar, ainda, se houve a participação de todos na atividade em grupo ou se o trabalho foi feito apenas por alguns. Avaliar o desenho e as questões propostas ao final da aula, com o intuito de verificar se os alunos compreenderam o que é o som e como ele se propaga.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum grupo apresente dificuldade na elaboração do desenho final, procurar delimitar a dúvida e auxiliá-lo nessa superação. Se necessário, incentivar os colegas a debater, com base no desenho feito na aula anterior.

Aula 3

Iniciar a aula pedindo aos alunos que formem os mesmos grupos da aula 2, para discutir o dever de casa. Passado o tempo determinado para a discussão, incentivar o debate com toda a turma. Solicitar aos grupos que, um de cada vez, vão à frente da sala para dar uma breve explicação sobre como o instrumento que eles escolheram funciona.

Em seguida, propor à turma uma atividade de investigação. Com os materiais listados na seção “Materiais e recursos” já distribuídos aos grupos, orientá-los a executar as situações descritas a seguir e a anotar as conclusões em uma folha de papel. Designar um número de 1 a 4 para cada grupo, de modo que cada um comece a responder o questionário pela questão correspondente ao seu número (se houver mais de 4 grupos, fazer a correção em conjunto).

1. Elástico de borracha.

Para esta atividade, sigam estes passos:

Um aluno estica o elástico o máximo possível, tomando cuidado para **não** o arrebentar; um colega toca esse elástico como uma corda de violão.

Em seguida, deixar o elástico preso nos dedos de uma das mãos, sem esticá-lo. Outro colega toca o elástico como uma corda de violão.

Anotem as observações a respeito dos sons produzidos e das vibrações do elástico em cada situação.

Som: as anotações devem mostrar a conclusão de que o elástico esticado produz um som diferente do elástico não esticado.

Vibração: as anotações devem mostrar a conclusão de que o elástico esticado vibra muito mais rapidamente que o não esticado.

Os alunos também podem concluir que um mesmo objeto, posicionado de formas diferentes, pode produzir sons diferentes.

2. Duas colheres de metal e duas canetas de plástico.

Um aluno segura uma colher em cada mão e bate levemente uma na outra. Outra pessoa do grupo, segurando uma caneta em cada mão, bate levemente uma na outra. Por fim, bate-se levemente uma colher em uma caneta. Anotem as observações.

Os alunos devem perceber que diferentes objetos produzem diferentes sons, mesmo realizando exatamente os mesmos movimentos.

3. Uma vasilha (relativamente espaçosa) com água e duas colheres de metal.

Para esta atividade, peçam ao professor que realize o experimento.

O professor deve bater levemente uma colher na outra, **fora** da água. Em seguida, submergindo ambas as colheres em uma vasilha com água (não precisa necessariamente ser a colher inteira), deve fazer exatamente o mesmo movimento. Aproximem-se e prestem bastante atenção no som produzido nos dois casos. Anotem as observações.

Os alunos devem perceber que os sons são diferentes, pois o meio de propagação é diferente. Primeiro o som se propaga no ar, e depois ele se propaga na água.

4. Com a mão, cada aluno do grupo deve tocar o lado da sua garganta e dizer “aah”, fazendo a voz mais grossa que conseguir. Sem tirar a mão, deve dizer “aah” com a voz mais fina que conseguir. O que cada um sentiu? Anotem as observações.

Espera-se que os alunos comentem sobre sensações diferentes, uma vez que vibrações agudas (voz fina) e graves (voz grossa) são diferentes.

Avaliação

Utilizar os questionários entregues ao final da aula para avaliar o aproveitamento de cada grupo.

Para trabalhar dúvidas

Caso a turma tenha comportamento “difícil”, pode-se optar por realizar a experiência 3 ao final, para toda a sala, uma única vez, de forma demonstrativa. Desse modo, é possível ficar livre para rodar pela sala e auxiliar os grupos na execução das outras atividades.

Aula 4

Esta aula será de discussão sobre os experimentos da aula anterior. Debater com os alunos as observações realizadas em cada experimento, cuidando para envolver a turma toda na discussão, e não somente alguns alunos.

Primeiramente, debater as observações do experimento 1, anotando pontos relevantes na lousa. Em seguida, refazer o experimento 1 de forma demonstrativa para a sala, ressaltando os pontos importantes que devem ser observados. Repetir esse procedimento para os três primeiros experimentos.

Para o experimento 4, coordenar a sala para que todos façam “ahh” ao mesmo tempo, da forma mais uníssona possível.

Ao final, fazer uma breve revisão dos pontos importantes (que devem estar escritos na lousa).

Avaliação

Avaliar a postura individual do aluno no debate, sempre promovendo perguntas, de modo a garantir que aqueles alunos mais tímidos se expressem e tirem suas dúvidas.

Para trabalhar dúvidas

Para sanar possíveis dúvidas, realizar os experimentos devagar e de forma bastante demonstrativa, salientando claramente o que deve ser observado. Retomar conceitos estudados também pode auxiliar nesse processo.

Dúvidas do experimento 1: Reforçar que o formato do objeto influencia na forma de vibrar e, conseqüentemente, no som produzido.

Dúvidas do experimento 2: Reforçar que o material do qual o objeto é feito influencia na forma de vibrar e, conseqüentemente, no som produzido.

Dúvidas do experimento 3: Reforçar que o meio no qual o objeto está influencia o modo como as ondas sonoras se deslocam, conseqüentemente influenciando o som produzido. Por exemplo, deslocamento das ondas sonoras na água é diferente do deslocamento delas no ar.

Dúvidas do experimento 4: Reforçar que sons diferentes são originados por vibrações diferentes e que, por essa razão, ao colocar a mão na garganta, sentimos vibrações diferentes.

Ampliação

Propor aos alunos as perguntas elencadas a seguir como tarefa de casa. Eles devem procurar respondê-las com base nos conhecimentos adquiridos até aqui. A ideia é, além de ampliar o conhecimento a respeito da propagação das ondas sonoras, também criar oportunidade para aqueles alunos que tiveram certa facilidade na realização das atividades e que gostariam de investigar outros aspectos relacionados ao fenômeno sonoro estudado.

1. O que você acha que é o eco? Faça uma lista de lugares em que você ouviu o eco.

Espera-se que os alunos listem lugares fechados e espaçosos, como salas vazias, estacionamentos etc.

2. O que esses lugares têm em comum? Eles são abertos, fechados, grandes, pequenos?

Espera-se que os alunos concluam que os lugares listados geralmente são fechados e espaçosos.

3. Com as próprias palavras, dê uma breve explicação sobre o que seria o eco.

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos tenham sedimentado o conceito de o som ser uma onda e que elaborem a hipótese de que essa onda “bate em algum lugar e volta”, criando o eco.

4. Faça um desenho representando uma situação em que o eco está presente. Lembre-se de incluir uma fonte sonora, as ondas sonoras e um receptor sonoro, além daquilo que você julgar necessário.

Espera-se que o desenho seja semelhante aos realizados nas aulas 1 e 2, com a diferença de que a onda sonora “ricocheteia” em alguma estrutura (paredes, por exemplo) e volta. Alunos com maior facilidade de entendimento dos conceitos podem propor que a fonte e o receptor sonoro estão localizados na mesma pessoa.

2ª sequência didática: Som: forte ou fraco?

Serão abordadas a intensidade dos sons e a capacidade do corpo humano em produzir e perceber sons, além dos cuidados necessários para a manutenção de uma boa saúde auditiva.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objeto de conhecimento	Produção de som
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> Compreender o que é a intensidade do som. Compreender como o corpo humano é capaz de produzir e perceber sons. Construir experimento de simulação de um estetoscópio.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Intensidade sonora. Anatomia básica da garganta e orelha.

Objeto de conhecimento	Saúde auditiva e visual
Habilidade	<ul style="list-style-type: none"> (EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> Aprender os cuidados necessários para a saúde auditiva.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Cuidados para a saúde auditiva.

Materiais e recursos

- Pedacos de mangueira de 50 cm de comprimento
- Fita adesiva
- Balões de aniversário (bexiga)
- Funis de plástico

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 4 aulas

Aula 1

Para iniciar a aula, propor aos alunos uma atividade de investigação. Para tanto, organizá-los em duplas e orientá-los a analisar as situações a seguir e anotar as conclusões em uma folha de papel. Enfatizar que ambos devem fazer o que é proposto, para que depois debatam o que observaram e formulem uma resposta conjunta. Incentivar o debate entre eles e a participação, desencorajando que apenas um aluno faça o trabalho todo e o outro perca o foco.

1. Vocês sabem de onde vem o som da nossa voz?

É possível que os alunos respondam que vem da boca, da garganta ou do pescoço.

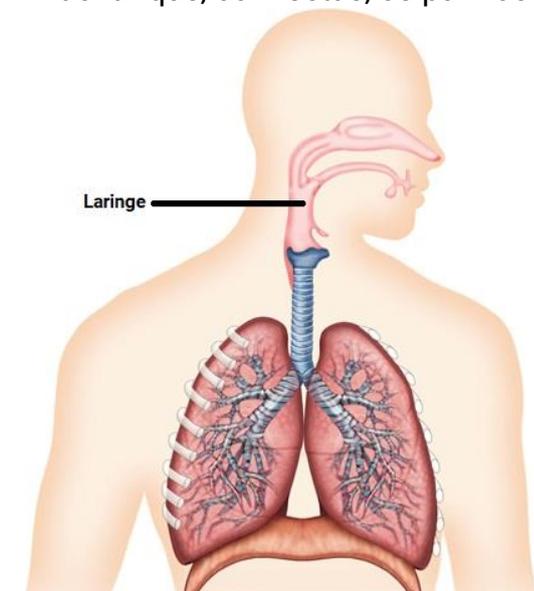
2. Façam o procedimento a seguir, um de cada vez, e depois respondam ao que se pede.

- Envolve seu pescoço com uma das mãos, sem pressionar muito.
- Diga “Ah!”, bem forte.
- Fale algumas palavras e cante bem baixinho.
- Depois, cante um pouco mais alto.

O que você sente na palma da mão que está ao redor do pescoço?

É possível sentir uma vibração, que é produzida no pescoço.

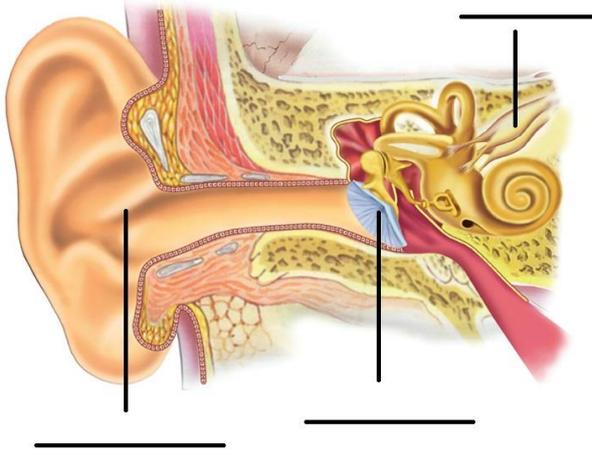
3. O som da sua voz é produzido na laringe, órgão que faz parte do sistema respiratório. Quando falamos ou cantamos, o ar que vem dos **pulmões** passa pela **laringe** e faz as cordas vocais vibrarem, produzindo sons. A nossa fala depende também dos movimentos que fazemos com a **boca**, a língua e os lábios. Na imagem a seguir, identifique, com setas, os pulmões e a boca.



Studio Caparroz

Espera-se que os alunos saibam identificar corretamente os pulmões e a boca.

4. As orelhas são os órgãos que recebem os estímulos sonoros do ambiente e os enviam ao cérebro. A **orelha externa** capta os sons do ambiente, que são transmitidos ao **tímpano**, que vibra. A vibração sonora é transmitida por canais internos da orelha até um **nervo**; nesse nervo, a vibração se transforma em um sinal que o cérebro pode receber e interpretar, diferenciando, assim, os sons que ouvimos. Observem as palavras grifadas nesse texto e as utilize para completar os espaços na imagem a seguir.



Luis Moura

Espera-se que os alunos compreendam a ordem descrita no texto da questão 4 e completem corretamente os espaços com **orelha externa, tímpano e nervo**, respectivamente.

- 5.** Além de transmitir os sons no interior da orelha, no canal desse órgão existem pelos e pequenas glândulas que produzem cera. Para que vocês acham que servem os pelos e a cera produzida nesse canal?

Espera-se que os alunos os relacionem à proteção das orelhas, à defesa contra a entrada de microrganismos.

Para finalizar a aula, corrigir e debater as questões com a sala toda, sempre orientando que, a cada questão, um grupo diferente leia e justifique a resposta.

Avaliação

Avaliar a postura de trabalho individual do aluno em relação à dupla. Verificar se os dois alunos debateram e se ambos fizeram o trabalho em conjunto.

Durante o debate com a sala, avaliar a postura individual do aluno, sempre promovendo perguntas, de modo a garantir que aqueles alunos mais tímidos se expressem e tirem suas dúvidas.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum aluno apresente dificuldade na elaboração das respostas, **não** o auxiliar. Deve-se incentivá-lo a continuar. É importante estimular o debate entre os alunos, para que aprendam a expressar suas dúvidas e debatê-las, construindo assim um raciocínio em direção à resposta, ao invés de recorrer à “alternativa fácil”, que é perguntar ao professor.

Durante o debate final, com a sala toda, deve-se auxiliar nas dúvidas dos alunos. Todavia, procurar sempre incentivar os colegas a dialogar, estabelecendo como ponto de partida aquilo que observaram, para que a dúvida seja solucionada em classe, por outros colegas. Nessa discussão, assumir um papel de intermediador, sempre estimulando o debate entre os alunos.

Aula 2

Iniciar a aula pedindo a atenção dos alunos. Em seguida, dizer a frase “Bom dia. Hoje conversaremos sobre a intensidade do som”, **de modo quase inaudível**, para que os alunos digam “não ouvi professor, fale mais alto” ou frases similares. Em seguida, repetir a frase um pouco mais alto, porém ainda de forma que seja difícil entendê-la. Aguardar novos pedidos de “fale mais alto”, para então repetir a frase de forma clara, para que todos possam entendê-la.

Perguntar à turma “Quem sabe me dizer o que é a intensidade do som?”. Espera-se que digam que a intensidade do som é a mesma coisa que volume. Após ouvir algumas respostas, escrever a palavra **decibel** na lousa. Perguntar novamente à sala “Alguém sabe o que significa essa palavra? Alguém já a ouviu antes?”. Após algumas repostas, explicá-la da seguinte forma: “Decibel é o nome da unidade de medida do som. Um som alto (falar “um som alto” com volume maior que o normal) possui mais decibéis que um som baixo (falar “um som baixo” com volume menor que o normal).

Em seguida, pedir aos alunos que escrevam, individualmente, em uma folha de papel, três exemplos de sons: um de alta, um de média e um de baixa intensidade. Podem ser de objetos ou ambientes. Passado o tempo determinado (5 minutos, por exemplo), dividir metade da lousa em três partes (deixar outra metade em branco) e preenchê-las com as respostas dos alunos, com a classificação que fizerem. Se um mesmo exemplo de som for classificado em intensidades diferentes, colocá-lo em ambas as classificações na lousa, demarcado por um asterisco, para posterior correção.

Na outra metade da lousa, reproduzir, aproximadamente, a seguinte linha de intensidade sonora, em que cada valor representa a intensidade sonora em decibéis.

10-----15-----20-----30-----40-----50-----60-----70-----80-----90-----100-----110... dB

A próxima etapa é completar essa linha com os exemplos escritos na lousa, colocando-os embaixo de suas respectivas intensidades. Para os sons marcados por asterisco, realizar um pequeno debate com os alunos antes de classificá-lo corretamente, comparando-o com outros sons já presentes na tabela. Caso a linha de intensidade sonora fique relativamente incompleta, adicionar alguns dos sons presentes nessa tabela.

TABELA DE APOIO (valores aproximados)

• Valor em decibéis	• Descrição do som
• 10	• Tique-taque de relógio, respiração leve, folhas balançando levemente
• 20	• Torneira gotejando
• 30	• Biblioteca silenciosa, sussurro leve
• 40	• Sala de estar, geladeira, quarto longe do trânsito, pingos de chuva
• 50	• Trânsito leve, conversa normal, escritório silencioso
• 60	• Ar condicionado com 6 m de distância, máquina de costura, bebê chorando
• 70	• Aspirador de pó, secador de cabelo, restaurante barulhento
• 80	• Tráfego médio de cidade, coletor de lixo, despertador com 60 cm de distância
• 90	• Metrô, motocicleta, tráfego de caminhão, máquina de cortar grama
• 100	• Caminhão de lixo, serra elétrica, furadeira pneumática, buzina de carro
• 110	• Sirene de ambulância bem próxima
• 120	• Show de rock em frente às caixas de som, trovão
• 140	• Espingarda de caça, avião a jato
• 180	• Lançamento de foguete

Por fim, solicitar aos alunos a seguinte atividade: Em casa, por um instante, escute atentamente o som ambiente. Tente identificar as fontes de cada som que ouvir. Anote o horário e o local em que você mora: se casa ou prédio (neste caso, indicar também o andar). Responda à pergunta: algum som o incomodou? Se sim, qual? Por quê? Traga seus registros para discutirmos o assunto em classe.

Avaliação

Checar as associações feitas pelos alunos sobre os sons e suas intensidades (alta, média e baixa). É esperado que os alunos saibam distinguir sons altos e baixos, sendo normal confundir altos com médios e baixos com médios.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum aluno apresente um som não listado na tabela de apoio, orientá-lo a imaginar um som mais alto e um som mais baixo que estejam na tabela, para, então, situar aproximadamente o som não listado. O mesmo procedimento pode ser aplicado caso algum aluno tenha grandes dificuldades em classificar um som. Por exemplo, caso um deles classifique o som de uma ambulância como baixo, demonstrar a ele que existem outros sons mais baixos e que, na verdade, o som da ambulância pode ser considerado alto.

Aula 3

Iniciar a aula convidando alguns alunos a ler seus deveres de casa. Escolha os que são de diferentes localidades, ou seja, casas bem distantes uma da outra e prédios (andares baixos e andares altos). Listar os sons mais comuns na lousa.

Em seguida, perguntar a eles em que situações se incomodaram e por quê. É esperado que as situações de incômodo se relacionem à percepção de som muito alto ou a uma grande quantidade de sons medianos/altos em conjunto. Conduzir a discussão de modo que compreendam que isso se chama “poluição sonora”. Para exemplificar melhor, criar uma situação dentro da própria sala de aula: enquanto conversar com alunos do fundo da sala, os da frente fazem algum tipo de som, seja conversando, seja batendo, moderadamente, nas mesas ou algo do tipo. É esperado que percebam que a poluição sonora atrapalha a conversa.

Redesenhar a linha de intensidade sonora na lousa, desta vez destacando as seguintes regiões (caso não haja cores suficientes, procurar sinalizar com flechas, símbolos e/ou alinhar verticalmente a faixa com sua respectiva legenda):

10-----15-----20-----30-----40-----50-----55-----60-----70-----80-----85-----90-----100-----110 dB

10-15 dB – Faixa limite da audição humana. Não conseguimos ouvir sons mais baixos que isso.

55 dB – Sons mais altos que 55dB podem ser considerados estressantes e prejudiciais à saúde.

85 dB – A partir de 85dB o barulho já pode causar perda de audição.

10-40dB – Sons de baixa intensidade

40-60dB – Sons de média intensidade

60dB em diante – Sons de alta/altíssima intensidade

Para comentar com os alunos: **Para nossos ouvidos**, a sensação de volume dobra a cada 10 dB. Ou seja, um som com 60 dB é perceptivelmente duas vezes mais alto que um som com 50 dB.

Preencher as regiões demarcadas na linha de intensidade sonora com alguns exemplos “mais cotidianos” registrados na aula 2, pedindo aos alunos que tentem recordar os valores. Em seguida, complementar a linha de gradação da intensidade sonora com as seguintes informações:

Intensidade	Limite de exposição diária aconselhável
85 dB	8 horas
86 dB	7 horas
87 dB	6 horas
88 dB	5 horas
89 dB	4 horas
100 dB	1 hora
110 dB	15 minutos
115 dB	7 minutos
140 dB	Alguns segundos

Uma intensidade de 85 dB já é considerada prejudicial à saúde auditiva, caso os sons nessa intensidade sejam ouvidos por mais de oito horas diárias, e assim por diante.

Finalizar a aula com uma discussão de cunho “preventivo” com os alunos, explicando a eles que evitem sons de intensidade alta por tempos prolongados para preservar a audição. Um bom jeito de iniciar a discussão é questionando se eles entendem o que significa “prejudicar a audição” e se têm sugestões de como evitar que isso aconteça. Explicar-lhes que os danos à audição ocorrem de forma gradual. Quando se **escuta normalmente**, consegue-se ouvir barulhos baixos com facilidade. Há **perda auditiva leve** quando a pessoa começa a sentir dificuldade para entender o que a outra fala durante uma conversa em um ambiente com ruídos. Já quem apresenta **perda auditiva moderada** tem dificuldade para entender uma conversa ao telefone.

Avaliação

Durante a discussão final, avaliar a compreensão dos alunos acerca da importância da manutenção da saúde auditiva, atentando para que todos tenham compreendido.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum aluno tenha dificuldade em entender como se preserva a saúde auditiva, dar exemplos práticos. Por exemplo, não ouvir TV/videogame/música em volume muito alto por muito tempo, não ficar “colado” nas caixas de som, evitar locais com alta poluição sonora, respeitar o limite de volume recomendado pelo celular quando utiliza fones de ouvido etc. Além disso, repassar alguns valores de intensidade (com seus respectivos exemplos), lembrando que acima de 55 dB eles já são considerados prejudiciais.

Aula 4

Esta aula visa à construção de um modelo de estetoscópio. Perguntar à sala se alguém sabe o que é um estetoscópio, para que serve, ou se já ouviu/leu essa palavra. Conduzir a discussão de modo a construir uma explicação que responda a essas perguntas com base nas possíveis respostas dos alunos. Esse equipamento é muito utilizado por médicos e outros profissionais de saúde. Ele tem a finalidade de amplificar e transmitir aos nossos ouvidos os sons produzidos internamente em nosso corpo, como a respiração e os batimentos cardíacos, facilitando a percepção desses sons.

De posse dos materiais necessários, organizar os alunos em grupos, para que construam um estetoscópio (a quantidade de estetoscópios montados pode variar de acordo com a disponibilidade dos materiais). Orientá-los a seguir estes passos:

1. Encaixar uma extremidade da mangueira na ponta do funil. Vedar/prender bem com fita adesiva.
 2. Cobrir toda a boca do funil com um pedaço do balão (esticá-lo bem para facilitar, cuidando para não rasgar); usar fita adesiva para vedar/prender. O estetoscópio está pronto.
- Para usar o estetoscópio, dar aos grupos as seguintes orientações:
 3. Um aluno de cada vez deverá encostar a boca do funil no peito de um colega com cuidado, aproximando a extremidade livre da mangueira à orelha.
 4. Movimentar a boca do funil, bem devagar, pelo peito do colega. Escutar o som em cada posição e verificar se existem diferenças.
 5. Encostar a boca do funil nas costas do colega, enquanto ele respira bem fundo e devagar. Em seguida, encostar a boca do funil na barriga e na lateral da cabeça do colega, enquanto ele fala.

DISCUTINDO OS RESULTADOS (Perguntas direcionadas aos alunos)

1. Troquem ideias com outro grupo. O que vocês conseguiram escutar?
Espera-se que os alunos digam que escutaram, com maior clareza, as batidas do coração e que há pontos do peito em que o som fica mais forte e outros em que ele parece mais fraco.
2. Por que o estetoscópio é um objeto de trabalho muito importante para os médicos?
Porque ele possibilita perceber sons produzidos internamente no corpo e, principalmente, avaliar se está tudo normal ou não com a saúde do paciente.
3. Pergunta-desafio: Pensando no que vocês aprenderam nas aulas anteriores, qual seria a função do balão nesse estetoscópio que construímos?
Possivelmente os alunos terão dificuldades em responder a essa questão. A resposta é que o balão capta o som interno e vibra na mesma frequência do som que ele capta, transmitindo-o através da mangueira até a outra extremidade. Para chegar a essa resposta, os alunos precisam lembrar que o som é produzido por vibrações.

Para finalizar a aula, debater os resultados obtidos com a sala inteira.

Avaliação

Avaliar a postura individual do aluno no trabalho em grupo, de modo a instigar a investigação e a curiosidade dos alunos a respeito do estetoscópio e dos sons internos do corpo.

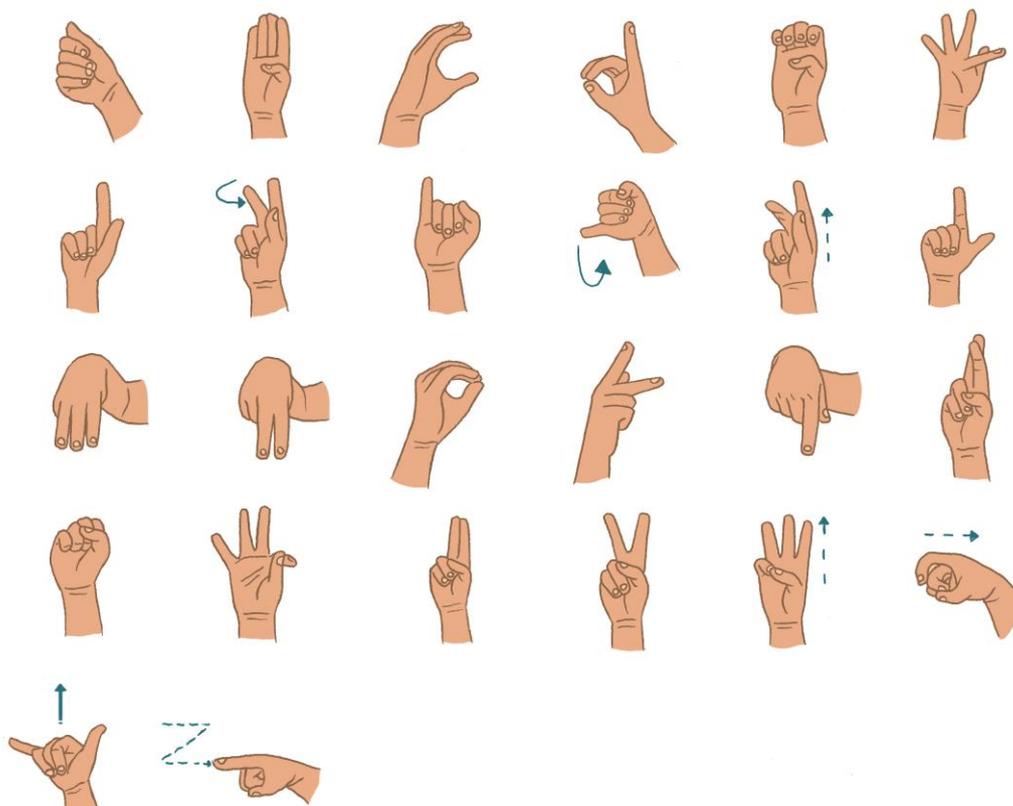
Para trabalhar dúvidas

Provavelmente, apenas os alunos com maior facilidade nesse conteúdo cheguem perto da resposta da questão 3. Outras dúvidas possíveis estarão, majoritariamente, em torno da montagem do estetoscópio e de como utilizá-lo. Para resolvê-las, basta checar se o grupo fez a montagem correta e demonstrar a posição adequada para se colocar o estetoscópio no corpo do colega. Uma alternativa é convidar um grupo para fazer uma demonstração para a sala toda, para que, então, o restante dos alunos possa reproduzir o experimento.

Ampliação

LIBRAS – O que é e para que serve?

Existem pessoas que não percebem os sons do ambiente ou escutam muito pouco: são pessoas com deficiência auditiva (com perda parcial da audição ou que utiliza aparelhos ou implantes auditivos) ou surdas (aquele que tem perda total da audição). Para se comunicar, muitas o fazem por meio da Língua Brasileira de Sinais (Libras), cujo alfabeto está representado a seguir.



Cada um desses sinais corresponde a uma letra do alfabeto (o primeiro, no alto à esquerda, representa a letra A, e assim por diante) e, da mesma forma, são utilizados para formar palavras. Por meio da Libras, é possível para as pessoas com deficiência auditiva se comunicar de forma clara e precisa.

1. Utilizando o alfabeto da Libras, informe a um colega o seu nome e sobrenome. Depois, será a vez de ele passar essas informações a você.

Resposta pessoal.

2. Juntos, elaborem uma frase sobre o tema “som”. Usem o alfabeto da Libras para dizer essa frase às outras duplas da classe.

Resposta circunstancial.

Ressaltar aos alunos a atitude de respeito que devemos ter às diferenças individuais, caso demonstrem uma postura desrespeitosa ao se referir ao assunto.

3ª sequência didática: Luz: o que é e de onde vem?

Será abordada a origem da luz, a partir do estudo de diferentes fontes artificiais e naturais, além da interferência que alguns objetos fazem na capacidade de visualização da luz.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objeto de conhecimento	Efeitos da luz nos materiais
Habilidade	<ul style="list-style-type: none"> (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).
Objetivos de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> Compreender o que é luz. Identificar fontes luminosas e diferenciá-las em naturais ou artificiais. Caracterizar diferentes materiais a partir de sua interação com a luz. Construir experimento para investigar a interação da luz com diferentes objetos.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Caracterização de ondas luminosas e de sua propagação linear. Interações da luz com diferentes materiais.

Materiais e recursos

- Lanterna
- Papel celofane
- Papel seda
- Papel sulfite
- Cartolina
- Qualquer objeto colorido (exemplo: estojo, latinha de refrigerante vazia, cadernos e livros pequenos etc.)
- Espelho plástico ou papel espelhado
- Colher de sopa, polida
- Lanterna
- Lençol ou panos de tecidos que não permitam a passagem da luz (opcional)

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 4 aulas

Aula 1

Iniciar a aula com a seguinte pergunta (dita e escrita na lousa): “Quem sabe dizer o que emite luz?”. Conforme os alunos forem respondendo, anotar na lousa um resumo das respostas em forma de tópicos: “do Sol”, “do céu”, “de uma lâmpada”, “deste ou daquele outro objeto” etc.

Em seguida, e com o auxílio da classe, separar, na lousa, as respostas em dois grupos: **fontes artificiais** (construídas pelo ser humano) e **fontes naturais** (são elementos da natureza).

FONTES DE LUZ	
NATURAIS (são elementos da natureza)	ARTIFICIAIS (construídas pelo ser humano)
<ul style="list-style-type: none"> Sol, estrelas 	<ul style="list-style-type: none"> Lâmpadas (incandescentes, LED etc.). Inclui: lanternas, luminárias, aparelhos eletrônicos em geral, entre outros.
<ul style="list-style-type: none"> Vagalumes, peixes do fundo do mar, por exemplo. 	
<ul style="list-style-type: none"> Raios 	
<ul style="list-style-type: none"> Lavas de vulcão 	

Em seguida, distribuir uma folha de papel a cada aluno e pedir a eles que, em pequenos grupos, respondam às questões:

- Listem as fontes de luz que podem ser encontradas no seu quarto, à noite.
Espera-se que os alunos respondam: lâmpadas, abajur, luminárias, celulares e televisão. É possível que algumas crianças se refiram à Lua e às estrelas, mas é preciso deixar claro que a luz emitida por essas fontes não é encontrada, mas sim, percebida no quarto à noite. E que a lua **não** emite luz, apenas reflete a luz solar.
- Listem e classifiquem as fontes de luz que podem ser percebidas ou encontradas em sua sala de aula, durante o dia.
Espera-se que os alunos respondam: raios de Sol (pela janela ou porta), cuja luz pode ser percebida, e as lâmpadas, celulares ou computadores que podem estar na sala de aula.
- As mesmas fontes de luz poderiam ser encontradas ou percebidas se viéssemos à sala de aula durante a noite? Por quê?
Espera-se que os alunos digam que as lâmpadas e os equipamentos sim, mas o Sol não. Algumas crianças podem se referir à luz das estrelas. Caso algum aluno cite a Lua como fonte luminosa, explicar a ele que a Lua **não** emite luz, apenas reflete a luz solar.

Encerrar a aula com uma discussão geral sobre as questões respondidas em grupos. O objetivo é certificar-se de que todos entenderam que existe uma diversidade de fontes artificiais que, em alguns casos, podem substituir as fontes naturais, auxiliando o ser humano na realização das atividades diárias.

Avaliação

Recolher as folhas e ler os registros dos alunos, verificando se eles associaram corretamente os exemplos de fontes de luz às suas classificações.

Aula 2

Retomar rapidamente os conceitos da aula anterior. Perguntar aos alunos se alguém poderia lembrar para toda a sala os assuntos que foram estudados. Espera-se que eles digam que aprenderam que a luz é emitida por fontes naturais e artificiais, e citem exemplos como o Sol e as lâmpadas, respectivamente.

Em seguida, perguntar se alguém tem uma hipótese a respeito do que é a luz. Após respostas e especulações dos alunos, explicar que a luz é uma forma de energia que se propaga por meio de ondas que nós não conseguimos ver. Essas ondas viajam pelo ar, de forma **linear**, até atingir objetos. Comentar que nós só conseguimos enxergar os objetos que são atingidos pela luz. Ressaltar que, dependendo do objeto, a luz pode atravessá-lo ou não.

Em seguida, organizar os alunos em pequenos grupos, para que possam realizar a atividade prática a seguir

1. O professor levará alguns objetos para a sala de aula. Observe-os com atenção e escrevam o nome do material de que é feito cada um desses objetos.

A) Sacolinha de supermercado.

A resposta esperada é plástico.

B) Livro.

A resposta esperada é papel.

C) Latinha de refrigerante.

As respostas esperadas são alumínio ou metal.

D) Camiseta.

As respostas esperadas são pano ou tecido.

E) Tábua.

A resposta esperada é madeira.

F) Copo.

A resposta esperada é vidro.

G) Caixa de embrulho (de sapato, celular, *videogame*, brinquedos, etc.).

A resposta esperada é papelão.

H) Garrafa de água.

A resposta esperada é plástico.

2. Façam um desenho representando: uma fonte de luz, a luz se propagando pelo ar e um objeto que pode ser atravessado pela luz. O objeto deve ser selecionado entre os exemplos listados na questão 1.

3. Façam um desenho, representando: uma fonte de luz, a luz se propagando pelo ar, um objeto que **não** é atravessado pela luz. Novamente, selecione o objeto entre os exemplos da questão 1.

Para finalizar a aula, discutir as questões com a classe, sempre solicitando que cada grupo justifique suas respostas.

Avaliação

Avaliar se os grupos conseguem identificar os materiais de que são feitos os objetos, distinguindo se um objeto permite ou não a passagem da luz.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum grupo apresente dificuldade na elaboração do desenho, procurar auxiliar os alunos a descobrir a melhor forma de fazer essa representação.

Aula 3

Iniciar a aula pedindo aos alunos que se reúnam nos mesmos grupos da Aula 2. Em seguida, propor uma atividade de investigação. Com os materiais (listados na seção **materiais e recursos**) já distribuídos entre os grupos, orientar os alunos na realização da proposta a seguir. Pedir que os alunos anotem todas as conclusões em uma folha de papel

1. Planejem uma maneira de testar se a luz atravessa todos os tipos de papel (celofane, seda, sulfite e cartolina) abertos e desenrolados. Anotem um passo a passo.
Espera-se que os alunos percebam que devem ligar a lanterna, apontá-la em direção ao papel e, com o auxílio de um objeto colorido, verificar se a luz atravessa o papel. É importante que eles percebam que devem olhar para o papel “do mesmo lado” que está a lanterna, e não do lado que está o objeto.
2. Discutam o planejamento que fizeram com o grupo ao lado; assim, poderão trocar ideias a respeito do que pensaram.
Observar se os grupos estão trocando informações e colaborando entre si.
3. Realizem o teste, anotando os resultados.
Circular pelos grupos para assegurar que todos possuem um planejamento que possa dar um bom resultado.
4. Com base nos resultados, escrevam o nome do papel feito de um material que:
 - A) Impede a passagem da luz.
Cartolina. Nesse caso, não se enxerga o objeto atrás do papel.
 - B) **Não** permite a passagem **total** da luz.
Papel de seda e papel sulfite. Nesse caso, o objeto é visto sem nitidez.
 - C) Permite a passagem da luz.
Papel celofane. Nesse caso, o objeto é visto com nitidez.
5. Qual desses papéis vocês usariam para cobrir as janelas caso quisessem deixar a sala de aula totalmente escura? Por quê?
Espera-se que os grupos tenham a percepção de que é a cartolina, uma vez que ela impede totalmente a passagem da luz.
6. Vocês acham que as janelas da sala de aula permitem uma boa iluminação do ambiente? Por quê?
A resposta é circunstancial. Se forem altas e largas, alguns alunos dirão que janelas como essas ajudam na iluminação por terem essas características. Outros alunos dirão que o vidro é um tipo de material que permite a passagem total da luz.

Para finalizar a aula, corrigir e debater as questões com a sala toda, sempre pedindo que, a cada questão, um grupo diferente leia e justifique sua resposta.

Avaliação

Com base nas respostas dadas no debate final (e no que for observado durante a realização da atividade), avaliar se os alunos desenvolveram conhecimentos sobre os assuntos abordados e estabeleceram relação entre eles e as vivências do cotidiano.

Para trabalhar dúvidas

Espera-se que a maior parte das dúvidas surja na etapa de elaboração do planejamento do experimento. É importante estimular o debate entre os alunos, a fim de que eles aprendam a expressar as dúvidas e a debatê-las, construindo um raciocínio que encaminhe uma possível resposta antes de recorrer ao professor. Para dificuldades maiores, participar do debate dos pequenos grupos, propondo outros encaminhamentos.

Aula 4

Orientar os alunos a formar novos grupos. Depois, incentivá-los a “investigar” os objetos de acordo com o roteiro a seguir. Importante: reforçar a importância de tentar anotar as observações. E mais: lembrar os alunos que todos os componentes do grupo devem fazer o que é proposto, para que possam debater o que foi estudado e formular uma resposta coletiva.

1. Vocês sabem o que é um objeto polido? Já viram algum? Troquem ideias e anatem dois exemplos.
Espera-se que os alunos pensem em objetos de superfícies lisas e bem limpos, mas que, não necessariamente, reflitam a luz. Como exemplos, espera-se: moedas novas, talheres, objetos de metal.
2. O que vocês veem quando se olham em um objeto brilhante ou polido?
Espera-se que os alunos associem os objetos polidos ao brilho e ao reflexo de suas imagens.
3. Coloquem o espelho plástico ou papel espelhado sobre uma superfície plana (como a de uma mesa) e olhem para ele. O que vocês veem?
Espera-se que os alunos vejam seus reflexos, talvez não muito nítidos.
4. Coloquem a mão esquerda na orelha esquerda e olhem para o espelho. O que vocês veem?
Espera-se que os alunos notem que no reflexo do espelho a imagem parece invertida. Alguns alunos podem ter alguma dificuldade em diferenciar a esquerda e a direita.
5. Procurem moldar o espelho como uma concha de colher. Depois, observem o lado **côncavo** do espelho: o que vocês veem?
Espera-se que os alunos digam que o reflexo está “diferente”, até mesmo “estranho” e “esquisito”. Alguns grupos podem dizer que a imagem está “maior” ou “aumentada”. Como pode surgir uma certa dificuldade em moldar o espelho, é preciso circular pela sala para auxiliá-los nesta etapa. Para facilitar a compreensão dos alunos, levar uma colher à aula e mostrar a parte côncava dela.
6. Ainda com o espelho moldado em concha, observem agora o lado **convexo** dele: o que vocês veem?
Espera-se que os alunos digam que o reflexo está “diferente”, até mesmo “estranho” e “esquisito”.

Corrigir e debater as questões com a sala toda, sempre pedindo que, a cada questão, um grupo diferente leia e justifique sua resposta. Escrever na lousa e inserir no debate informações importantes, como:

Espelhos e objetos polidos **refletem** a luz, ou seja, a luz “bate no objeto e volta”.

- 7.** Sabendo-se que objetos polidos e espelhos **refletem** a luz, façam um desenho representando uma fonte de luz, um espelho e o caminho que essa luz faria ao atingir o espelho.

Espera-se que os alunos consigam fazer o desenho, pois ele é similar a outros já realizados. Ele deve conter uma fonte luminosa, o raio de luz emitido se propagando pelo ar e incidindo no espelho onde será refletido em outra ou na mesma direção.

Ao final, solicitar a um grupo voluntário se ele pode ceder o seu desenho, para que ele seja analisado pela classe. Reproduzir o desenho do grupo na lousa, e perguntar aos colegas dos outros grupos, o que eles pensam sobre a representação feita. Depois, fazer uma breve revisão dos pontos importantes, incluindo alguma correção no desenho do grupo voluntário, caso seja necessário.

Avaliação

Avaliar a postura individual dos alunos no debate, estimulando sempre que eles façam perguntas, de modo a garantir que os alunos mais tímidos se expressem e tirem suas dúvidas. Avaliar também o desenho final, para assegurar que os alunos entenderam o conceito de reflexão.

Para trabalhar dúvidas

As possíveis dúvidas se concentrarão na etapa de dobrar o espelho. Pode-se auxiliar o grupo com uma demonstração individual ou, se forem muitos os grupos com dúvida, com uma demonstração geral para o grupo-classe.

Ampliação

Experimento da caverna

- 1.** Apagar a luz e fechar as janelas e cortinas, deixando o ambiente bem escuro. Alternativamente, construir uma cabana simples utilizando lençóis e cadeiras como suporte. Basta posicionar cadeiras formando um quadrado e cobri-las com o lençol. Se necessário, improvisar outras formas de se obter um ambiente escuro.
- 2.** Ligar a lanterna e direcioná-la ao lado oposto da sala, de modo que incida em uma parede ou anteparo (pode ser um caderno, uma cartolina etc.). Se a luz da lanterna “dispersar” muito, pode-se utilizar um papel enrolado ou rolo de papel higiênico para focalizar a luz da lanterna em um ponto mais específico.

O objetivo do experimento é demonstrar que a luz se propaga linearmente, e isso pode ser percebido porque a luminosidade se concentra em um ponto linear em relação à fonte luminosa. Pode-se, em seguida, introduzir objetos entre a lanterna e o anteparo, demonstrando claramente que eles impedem ou permitem a passagem de luz.

Dúvidas esperadas serão a respeito da propagação linear da luz. Deve-se explicar aos alunos que a luz é emitida no sentido da fonte. Se a fonte for esférica, como uma lâmpada, a luz será emitida em 360 graus e, por isso, temos a impressão de que sua propagação não é linear. Nesse caso, pode-se dizer que é como se fossem 360 lanternas, uma apontada para cada direção e sentido diferentes. Outro exemplo que se pode usar é uma das representações mais comuns do Sol, em que se retrata um círculo e raios saindo de todos os lados. Explique que as setas indicam a propagação linear da luz. Elas não representam uma única propagação “dispersa” ou “não-linear”, mas sim várias propagações lineares.

4ª sequência didática: Sombras, óculos e arco-íris

Serão abordadas as interações entre a luz e diferentes materiais para a observação dos fenômenos luminosos resultantes, bem como tópicos em saúde visual. Serão elaborados, também, experimentos para a obtenção de sombras e o estudo da composição da luz.

Relação entre BNCC, objetivos e conteúdos

Objeto de conhecimento	Efeitos da luz nos materiais
<ul style="list-style-type: none"> Habilidade 	<ul style="list-style-type: none"> (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).
<ul style="list-style-type: none"> Objetivos de aprendizagem 	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a representação de um fenômeno científico relativo à luz. Identificar os materiais e as condições necessárias para a formação de uma sombra. Construir experimento para reproduzir fenômenos científicos associados à luz.
<ul style="list-style-type: none"> Conteúdos 	<ul style="list-style-type: none"> Propagação retilínea da luz. Interação da luz com diferentes materiais. Formação de sombra. Refração da luz. Composição da luz.

Objeto de conhecimento	Saúde auditiva e visual
<ul style="list-style-type: none"> Habilidade 	<ul style="list-style-type: none"> (EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.
<ul style="list-style-type: none"> Objetivos de aprendizagem 	<ul style="list-style-type: none"> Aprender os cuidados necessários com a saúde visual.
<ul style="list-style-type: none"> Conteúdos 	<ul style="list-style-type: none"> Cuidados com a saúde visual.

Materiais e recursos

- Fontes de luz (Sol, lanterna e abajur)
- Espelhos planos
- Copos de plásticos lisos e transparentes
- Diferentes objetos opacos (caderno, folha de cartolina, forma para pizza etc.)
- Imagem retratando pessoas ou objetos em um espaço fechado, como uma sala, iluminado pela luz do Sol que entra por uma abertura (janela ou porta, por exemplo) e produz sombras
- Água
- Lápis
- Copo de vidro transparente e liso
- Papel toalha
- Vasilha com água

- Espelho
- Cartolina branca
- Massa de modelar
- Sabão e suporte para confecção de bolhas de sabão (opcional)

Observação: A vasilha de água e o espelho podem ser trocados por um prisma de vidro, caso exista algum na escola.

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 3 aulas

Aula 1

Distribuir uma folha de papel para cada aluno e solicitar que escrevam seus nomes para identifica-las. Escrever na lousa: **FONTE DE LUZ** e **UM OBJETO QUE NÃO DEIXA A LUZ PASSAR**. Em seguida, pedir aos alunos que façam dois desenhos para representar esses itens.

Estipular o tempo para a elaboração do desenho e, quando os alunos terminarem, solicitar que eles expliquem o que representaram. Aproveite para fazer anotações sobre as explicações dadas pelo grupo-classe. Ao final, orientá-los a guardar os desenhos.

Considerar que os alunos já conhecem os dois tipos de fontes de luz, natural e artificial, por isso, é possível que representem o Sol como a principal fonte de luz natural e uma lâmpada elétrica acesa, como uma fonte artificial. Além disso, eles também já conhecem os materiais que permitem e os que não permitem a passagem da luz, embora ainda não saibam suas classificações, respectivamente, materiais transparentes e materiais opacos. É importante ter claro que esses desenhos são uma representação dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito da luz e de sua interação com a matéria e, nesse caso, com materiais opacos.

Solicitar à turma que, durante alguns instantes, observem a imagem que mostra pessoas dentro de uma sala iluminada pela luz do Sol que entra pela janela e, por isso, produz no piso sombras desses corpos. Pedir a um aluno que descreva oralmente o que vê na imagem e, em seguida, ampliar a atividade verificando se mais alguém gostaria de contribuir com suas percepções. Para que a descrição fique bem detalhada, estimular a observação dos alunos, sinalizando as regiões e os elementos da imagem que ainda não tenham sido descritos (por exemplo, perguntar onde as sombras se formaram).

É possível que os alunos façam referência a informações importantes sobre o fenômeno de formação de uma sombra, como por exemplo: as pessoas da imagem estão em um espaço com a iluminação do Sol; seus corpos são os obstáculos para a passagem da luz; o número de sombras formadas é igual à quantidade de pessoas representadas; as sombras se formam no chão, atrás dos indivíduos que se posicionam de frente para o Sol; a altura da sombra parece ter relação com a altura da pessoa ou do objeto retratado; a sombra tem uma cor escura, cinza, quase preta. Caso os alunos não descrevam dessa forma, complementar as descrições fazendo essas observações.

Em seguida, organizar os alunos em duplas para que pensem nas três perguntas a seguir (previamente escritas na lousa), as quais devem servir de base para o experimento que vão realizar na próxima aula para produzir sombras. Ressaltar que eles não devem responder a elas neste momento, pois isso será feito após o experimento:

1. Como podemos fazer sombras?

Para obter a sombra de um objeto é melhor que ele seja feito de um material opaco, isto é, um material que seja obstáculo para a passagem de luz. O objeto deve ser posicionado diante de uma fonte de luz do ambiente. Essa divisão dos raios ajuda a definir os contornos do objeto, que podem ser projetados como uma sombra sobre um anteparo (uma parede, uma mesa ou até um caderno).

É possível que os alunos também respondam que só é preciso colocar um objeto ou nosso corpo diante dos raios solares, uma vez que, em seu dia a dia, estão acostumados a observar a própria sombra quando se encontram em um local ensolarado.

2. Que materiais e condições são necessários?

São necessários: uma fonte de luz, um objeto para obstáculo do qual se obterá a sombra e uma superfície plana onde a sombra será projetada.

Os alunos podem apresentar uma resposta similar à anterior, citando o Sol e seus corpos como obstáculo à passagem da luz (objeto do qual seria obtida a sombra).

3. Como os materiais necessários devem estar posicionados sobre uma mesa para formar a sombra?

A fonte de luz, o objeto-obstáculo e o anteparo devem estar posicionados perpendicularmente sobre a mesa, nessa ordem, ou seja, o objeto do qual se obtém a sombra deve estar entre a fonte de luz e o anteparo.

É provável que os alunos não respondam com muita precisão sobre o posicionamento dos três componentes, mas podem falar que o corpo da pessoa deve ficar na frente dos raios do Sol. Se isso ocorrer, é interessante estimulá-los a fornecer maiores detalhes para compreender quais são os conhecimentos prévios sobre esse fenômeno físico.

Oferecer uma folha de papel em branco e orientar os alunos para que elaborem, nessa folha, uma lista com os materiais necessários a realização de um experimento em que se obtenha uma sombra. Nessa folha também deve ser feito um desenho de como essa sombra vai se formar. Ela deve ser projetada sobre a mesa ou outra superfície plana e vertical, como a capa de um caderno, por exemplo. Espera-se que os alunos percebam que devem solicitar: uma lanterna ou um abajur que servirá como fonte de luz; qualquer objeto opaco que possa ser colocado sobre uma mesa e que sirva de obstáculo para a passagem da luz; e um objeto com superfície plana, como a capa de um caderno ou uma cartolina, que sirva de anteparo. Informar também aos alunos, que eles podem definir o formato da sombra, escolhendo um objeto com o perfil desejado. Caso possam estar em uma área ao ar livre, o Sol será a fonte de luz.

Ao final, recolher as folhas com as listas das duplas.

Avisar que, na próxima aula, o professor trará os materiais listados para a realização do experimento, que será realizado com as mesmas duplas.

Com base nas listas elaboradas pelos alunos, providenciar os materiais para aula seguinte. Além desses materiais, levar também os seguintes objetos: espelhos planos (superfície plana e refletora) e copos de plástico lisos e transparentes.

Avaliação

O desenho e as listas podem ser analisados como o primeiro instrumento avaliativo. Com o desenho, verifica-se o que os alunos entendem por fonte de luz e se houve ampliação de seus conhecimentos a respeito dos materiais que impedem a passagem de luz. Por meio da lista de materiais, é possível perceber se são capazes de inferir quais são os materiais e as condições necessárias para a reprodução de um experimento, refletindo sobre um fenômeno científico presente em seu dia a dia (a formação de sombras).

Analisar, nessas duas formas avaliativas, se as representações pelos alunos demonstram ou não se eles alcançaram os objetivos associados a esses instrumentos de aprendizagem.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum aluno apresente dificuldade na elaboração da lista ou em outro aspecto, procurar delimitar a dúvida e auxiliá-lo nessa superação.

A seguir há duas dificuldades que os alunos podem apresentar e algumas sugestões de atividades para superá-las.

1. Posicionamento dos componentes necessários à formação da sombra.

Pedir para o aluno marcar três pontos (A, B e C) alinhados horizontalmente em uma folha de papel. Com os materiais do experimento, estabeleça a correspondência entre as três letras e os três componentes necessários para produzir uma sombra: a fonte de luz, o objeto que impede a passagem da luz e o local onde a sombra será projetada.

O objeto que impede a passagem da luz sempre corresponderá à letra B, porque deve ficar entre a fonte de luz e o local onde a sombra se formará. Dessa maneira, se a fonte de luz for A, o local da projeção será C e vice-versa.

Distâncias que influenciam na altura da sombra produzida.

- Com os materiais da montagem do aluno, alinhar fonte de luz, objeto e anteparo para obter uma sombra cuja altura seja compatível com o local da projeção.
- Pedir ao aluno que preveja o que deve ser feito com os componentes da montagem para que a altura da sombra fique maior ou menor em relação à montagem inicial.
- Caso o aluno não consiga fazer essa previsão, orientá-lo a imaginar o que acontece com a quantidade de luz que será bloqueada pelo objeto ao aproximá-lo da fonte de luz.
- Se mesmo assim, o aluno não conseguir compreender o conceito, perguntar o que aconteceria com a quantidade de luz bloqueada, caso o objeto fosse substituído por outro menor. Provavelmente, nesse caso, ele dirá que a sombra seria menor porque o novo objeto bloquearia uma quantidade menor de luz. Depois disso, retome a questão inicial para o aluno refazer a previsão e verificar se está correta.

Para que a sombra tenha altura maior que a da montagem inicial, é necessário aproximar a fonte de luz do objeto, o que também pode levar à perda da nitidez dos contornos da sombra. Para reduzir a altura da sombra, deve-se afastar a fonte de luz.

Comentar que outros procedimentos análogos podem resultar no mesmo efeito se apenas o objeto for movimentado em aproximação e afastamento da fonte de luz.

Aula 2

Distribuir a cada dupla os materiais que indicaram na aula anterior e a folha em que se encontram o desenho feito na primeira aula e a lista de materiais. Orientá-los a usar os materiais para construir a montagem imaginada para se obter a sombra. Enquanto trabalham, circular entre as mesas para verificar se as duplas necessitam de algum auxílio ou para identificar alguma dúvida de outra natureza.

À medida que as duplas conseguem obter a projeção da sombra, entregar-lhes uma folha de papel e solicitar-lhes que coloquem os nomes e que respondam às três perguntas do início desta sequência didática. Para essa faixa etária, pode ser interessante incentivar que façam desenhos para as respostas das questões 2 e 3.

Assim que todas as duplas terminarem, organizar os alunos em um semicírculo diante da lousa para a socialização das respostas. Anotar, na lousa, as ideias principais citadas pelos alunos, inclusive a representação da montagem, com destaque para o posicionamento do objeto que dá origem à sombra, sempre entre a fonte de luz e a superfície (mesa ou anteparo vertical) na qual a sombra se forma.

Para finalizar, verificar se os alunos conhecem as denominações dadas aos materiais, em razão dos tipos de interação com a luz: opaco, transparente e refletor.

Avaliação

Primeiramente, avaliar as duplas com base nas montagens e na obtenção da sombra. Para isso, analisar se perceberam as relações da montagem quanto ao posicionamento entre os três componentes e à qualidade da sombra. Espera-se que, à medida que posicionavam os componentes na montagem, os alunos conseguiram perceber que os contornos da sombra se alteravam, tornando-se ou não mais definidos.

Outro ponto a ser avaliado é a compreensão dos alunos sobre o comportamento da luz ao interagir com outros tipos de materiais além do opaco: o transparente e o refletor, como um espelho plano. Para isso, cada dupla deve receber um copo de plástico liso e transparente e um espelho plano. Depois de analisarem o aspecto dos dois objetos, propor que tentem prever o que deve acontecer quando a luz atingir cada material. Pedir que anotem suas previsões em um quadro resumo, como este:

Quadro-resumo			
	Previsão da dupla	O que foi observado	
Tipo de material	O que você acha que vai acontecer quando a luz atingir o material?	O que aconteceu com a luz ao atingir o objeto?	Forma ou não forma sombra?
Transparente	Resposta pessoal. Como esse tipo de material está muito presente no dia a dia dos alunos, é provável que a maioria responda que a luz vai atravessar o material transparente.	Atravessou	Não forma
Refletor (espelho plano)	Resposta pessoal. Esse material também é bem conhecido pelos alunos. No entanto, eles podem ter certa dificuldade para usar o termo correto (refletir a luz), dizendo que a luz vai “bater e voltar”.	Refletiu	Forma
Opaco	Não atravessa	Foi bloqueada	Forma

Em seguida, orientar as duplas na montagem do experimento com os dois materiais (um de cada vez), a fim de que verifiquem se suas previsões estavam corretas.

No quadro-resumo, a linha referente ao objeto opaco já deve estar preenchida como modelo e também para organizar os resultados obtidos.

Aula 3

Iniciar a aula organizando a turma em grupos de 2 a 3 alunos e entregar a eles os seguintes materiais: recipiente com água, lápis, um copo de vidro transparente e liso e papel toalha. Incentivá-los a “investigar” os objetos de acordo com o roteiro a seguir, **anotando sempre suas observações**. Ressaltar que todos do grupo devem fazer o que é proposto, para debater o que observaram e formular uma resposta coletiva.

1. Coloquem o copo transparente sobre uma mesa de modo que todos do grupo possam vê-lo, sentados ou em pé, sempre ao nível dos olhos (ou seja, “bem de frente”).
É possível que alguns grupos não compreendam direito essa montagem. Se isso acontecer, orientá-los demonstrativamente.
2. Posicionem um lápis atrás do copo sem água e vejam a imagem do lápis através do copo. Anotem o que observaram.
3. Agora, com bastante cuidado, despejem água dentro do copo até um pouco mais que a metade e repitam o procedimento inicial, posicionando o lápis atrás do copo. Anotem suas observações.
4. Sob a orientação do professor, despejem a água no recipiente em que estava antes e sequem o copo com o papel toalha.
5. Devagar, afastem e aproximem o lápis do copo (com o lápis por trás do copo). Observem se a imagem dele se altera. Anotem o que observaram.
6. Coloquem o lápis inclinado dentro do copo vazio e observem o lápis. Enquanto uma pessoa observa, outra pessoa do grupo coloca, devagar, água no copo. Após todos terem visto o que acontece, conversem e anotem suas observações.

Propor as seguintes questões para discutir as observações da turma.

1. Que alterações em relação às imagens do lápis vocês conseguiram notar?
Resposta pessoal.
2. O que pode ter causado as alterações de imagem do lápis?
É provável que os alunos comentem que a água alterou a imagem, já que as mudanças devem ocorrer somente após a colocação da água.
3. Que outros fatores presentes no ambiente podem interferir nas imagens?
Resposta pessoal.

Após todos os grupos terem terminado, debater as questões com o grupo-classe, sempre pedindo que, a cada questão, um grupo diferente leia e justifique a resposta. Explicar aos alunos que esses fenômenos observados acontecem porque a luz passa de um ambiente transparente, o ar, para outro diferente (e também transparente), a água. E essa troca causa uma mudança de direção nos raios de luz. Desse modo, a imagem dos objetos dentro da água parece “diferente” quando vista de fora da água. O nome desse fenômeno é **refração**.

Propor aos grupos que realizem uma última questão, determinando um prazo para a conclusão.

- 4.** Representem a **refração** com um desenho. Incluam o lápis, o copo com água e os olhos de uma pessoa do grupo, observando-o. Lembrem-se de representar os raios de luz. É possível que alguns grupos tenham dificuldades com essa representação. Se isso acontecer, incentivá-los a trocar ideias e a elaborar o desenho como julgarem correto, para posterior debate com a sala toda.

Para finalizar a aula, pedir para um grupo voluntário ceder o seu desenho e copiá-lo na lousa. Debater, com toda a sala, se o desenho está correto ou não, conduzindo o debate para a representação correta, a qual deve conter o lápis emitindo um raio de luz em direção ao copo e, ao sair do copo, esse raio muda de direção, chegando aos olhos do observador.

Avaliação

Avaliar os grupos com base nas discussões, para verificar se foram capazes de observar o que estava acontecendo. Avaliar também o desenho final de cada grupo, verificando se, além de compreender, eles foram capazes de representar o conceito abordado nessa aula.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum grupo apresente dificuldade na elaboração do desenho final, procurar incentivar o debate entre os integrantes. Durante o debate com o grupo-classe, retomar os conceitos-chave da aula, explicando que o raio de luz muda de direção ao passar do ar para a água e, por isso, vemos a imagem do lápis de forma diferente (quando comparada ao copo sem água), e mostrar como se pode representar isso por meio de um desenho.

Aula 4

Esta atividade deve ser realizada em um ambiente claro e com boa incidência de luz solar. Iniciar a aula organizando a turma em grupos de 2 a 3 alunos. Ressaltar que todos do grupo devem fazer o que é proposto, para que debatam o que observaram e formulem uma resposta coletiva.

- 1.** Qual é a cor da luz do Sol?

Espera-se que respondam que é branca.

- 2.** Vocês já viram um arco-íris? Se sim, como ele é?

Resposta pessoal. É provável que citem já terem visto o arco-íris e comentem sobre suas sete cores.

Enquanto os alunos respondem a essas questões, preparar os materiais listados no início desta sequência para o experimento.

Como montar

Encher a vasilha com água e colocá-la sobre a mesa em uma posição com incidência de raios solares. Em seguida, apoiar o espelho em um dos lados da vasilha.

Arrumar a vasilha de modo que a luz do sol incida no espelho.

Na sequência, orientar os alunos para estes passos:

Pedir a um aluno de cada grupo que segure uma cartolina branca na frente do espelho, movimentando-a até aparecer um arco-íris sobre ela.

Se necessário, mudar a posição do espelho.

Quando o arco-íris aparecer na cartolina, fixar o espelho com massa de modelar.

Em seguida, orientar os alunos a retornar aos grupos para responder às seguintes questões:

1. O que acontece com os raios de luz quando incidem no espelho?

Os raios luminosos mudam de direção quando incidem no espelho e passam para a água.

2. É possível realizar o experimento sem a água na vasilha?

Não é possível fazer sem a água. Ela funciona como um prisma que decompõe a luz.

3. Por que é preciso ficar corrigindo a posição do espelho?

A correção é necessária porque, do contrário, o arco-íris não aparece. O arco-íris só vai aparecer quando a luz, refletida pelo espelho, passa pela água e incide corretamente na cartolina.

Em seguida, discutir as questões com o grupo-classe, sempre pedindo que, a cada questão, um grupo diferente leia e justifique a resposta. Explicar aos alunos que, na verdade, a luz do Sol é composta por várias outras cores que, juntas, são percebidas como luz branca. Explicar-lhes, também, que esses fenômenos observados acontecem porque a luz passa de um ambiente transparente, o ar, para outro diferente (e também transparente), a água. E essa troca causa uma mudança de direção nos raios de luz. Desse modo, depois que a luz passa pela água, conseguimos ver raios de luz azuis, verdes, vermelho etc. que compõem a luz do Sol. O nome desse fenômeno é **refração**.

Informar a eles que, na natureza, o arco-íris se forma quando a luz do sol atravessa gotas de chuva que estão no ar. Ao passar pelas gotas, a luz é decomposta em várias cores. Isso demonstra que a luz do sol é formada pelas sete cores do arco-íris.

Observação: outra atividade muito simples que também ajuda a demonstrar a formação do arco-íris é fazer bolhas de sabão, nas quais se forma um mosaico de cores. Faça a atividade em um ambiente externo com a incidência da luz do Sol.

Avaliação

Avaliar os grupos com base na discussão, para verificar se foram capazes de entender o fenômeno que estava acontecendo.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum grupo apresente dificuldade em entender os conceitos desta aula, fazer uma representação visual na lousa. Pode-se utilizar uma linha branca (representando a luz do sol) passando por um copo com água e refletida em um espelho. Após a passagem pelo espelho, pode-se representar as linhas com as sete diferentes cores (menos a branca).

Proposta de acompanhamento da aprendizagem

Avaliação de Ciências: 1º bimestre

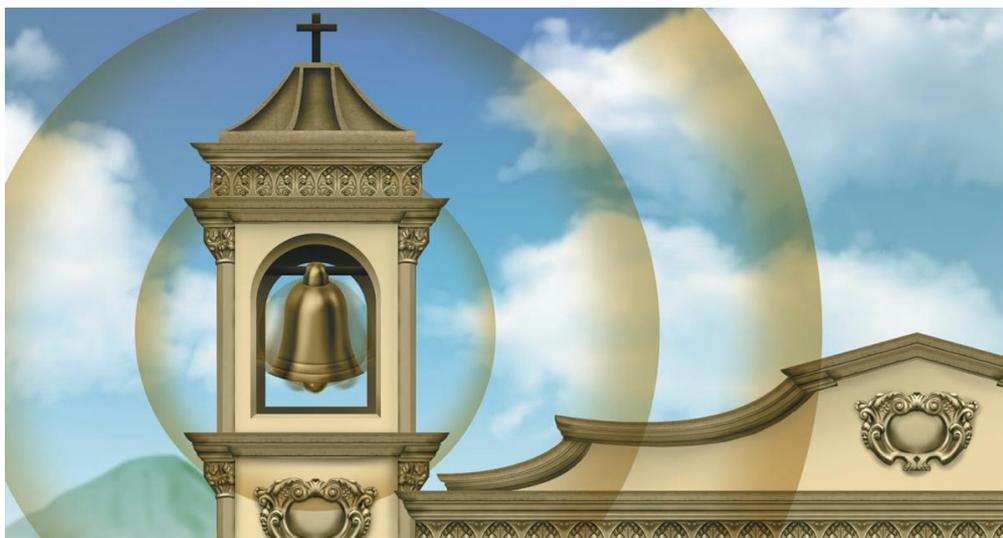
Nome: _____

Turma: _____ Data: _____

1. Qual destas fontes luminosas **não** pode ser vista de dia?

- (A) Lâmpadas acesas.
- (B) O Sol.
- (C) Estrelas.
- (D) Fogueiras.

2. Observe a imagem. O que os círculos em volta do sino podem representar?



RENAN LEEMA

- (A) A poluição do ar.
- (B) As ondas sonoras produzidas pela vibração do sino.
- (C) Os raios de luz produzidos pela vibração do sino.
- (D) Os raios de Sol produzidos pela vibração do sino.

3. Marque com **X** a alternativa que completa a frase seguinte.

O(A) _____ é uma fonte de luz natural.

- (A) fogueira
- (B) celular
- (C) lâmpada
- (D) Sol

4. Observe com atenção a situação representada na imagem; depois, responda: qual é a causa mais provável do incômodo do menino? Assinale a alternativa que responde a essa questão.



Ronald Martins

- (A) A poluição sonora.
 - (B) A bronca que o motorista do carro levou do guarda.
 - (C) A cor azul do céu.
 - (D) O susto que levou com o papagaio.
5. Observe as imagens a seguir.
Nas alternativas, identifique aquela que apresenta o órgão do corpo humano que recebe estímulos sonoros e a fonte sonora que produz som de maior intensidade (maior volume).



Chris Borges

- (A) Olho e papagaio.
- (B) Orelha e buzina do carro.
- (C) Boneca e pião.
- (D) Orelha e cachorro.

6. Cada número que você vê na figura seguinte representa uma possível direção da posição do Sol. Observe as sombras formadas e circule a alternativa que indica a direção correta da posição do Sol.



Rawpixel.com / Shutterstock.com

- (A) Posição 2.
(B) Posição 4.
(C) Posição 3.
(D) Posição 1.
7. Identifique na imagem e escreva nas linhas abaixo os nomes dos órgãos do corpo humano que atuam como receptores sonoros e receptores de luz.



ALEXANDRE KOYAMA

Receptores sonoros: _____

Receptores de luz: _____

8. A imagem abaixo representa um rapaz ouvindo música em seus fones de ouvido. Que cuidados ele deve ter ao realizar essa atividade? Por que esses cuidados são necessários?



Marcos Guilherme

9. Escreva dois cuidados que devemos ter para manter os olhos saudáveis.

10. Classifique os sons produzidos pelas seguintes fontes sonoras em alto, médio ou baixo.

Fonte	Classificação
Ambulância	
Torneira gotejando	
Som do trânsito sem buzinas	
Som do trânsito com buzinas	
Trovão	
Conversa em tom de voz normal	
Tique-taque do relógio	

11. Descreva o que é uma fonte de luz natural e uma fonte de luz artificial. Depois, dê dois exemplos de cada uma delas.

Fonte natural: _____

Exemplos: _____

Fonte artificial: _____

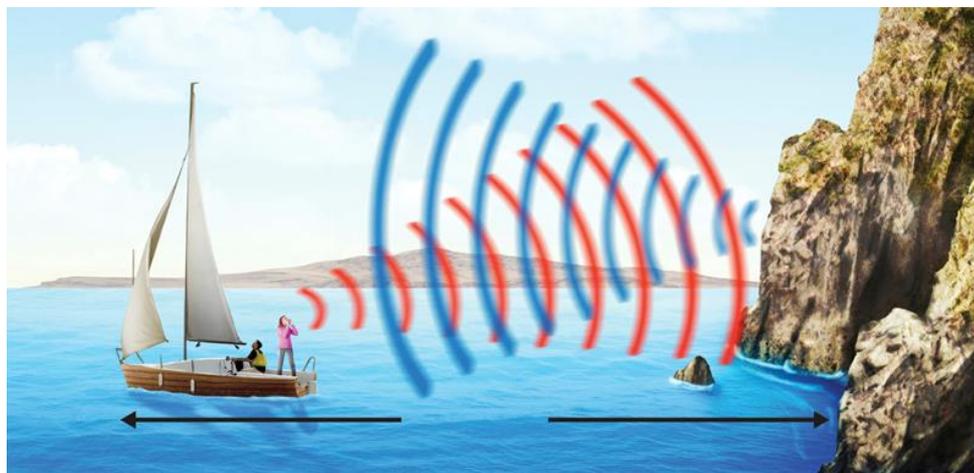
Exemplos: _____

12. Identifique na imagem, o objeto que a médica está segurando. Depois, responda: como esse objeto auxilia essa profissional em seu trabalho?



Waldomiro Neto

13. Na imagem a seguir, identifique quem ou o que atua como fonte sonora, quem ou o que atua como receptor sonoro e o nome do fenômeno sonoro ilustrado.



Samu13B

Fonte sonora: _____

Receptor sonoro: _____

Fenômeno sonoro: _____

14. Determine, com uma ou duas palavras, o que acontece com a luz quando ela atinge os seguintes objetos:

Espelho: _____

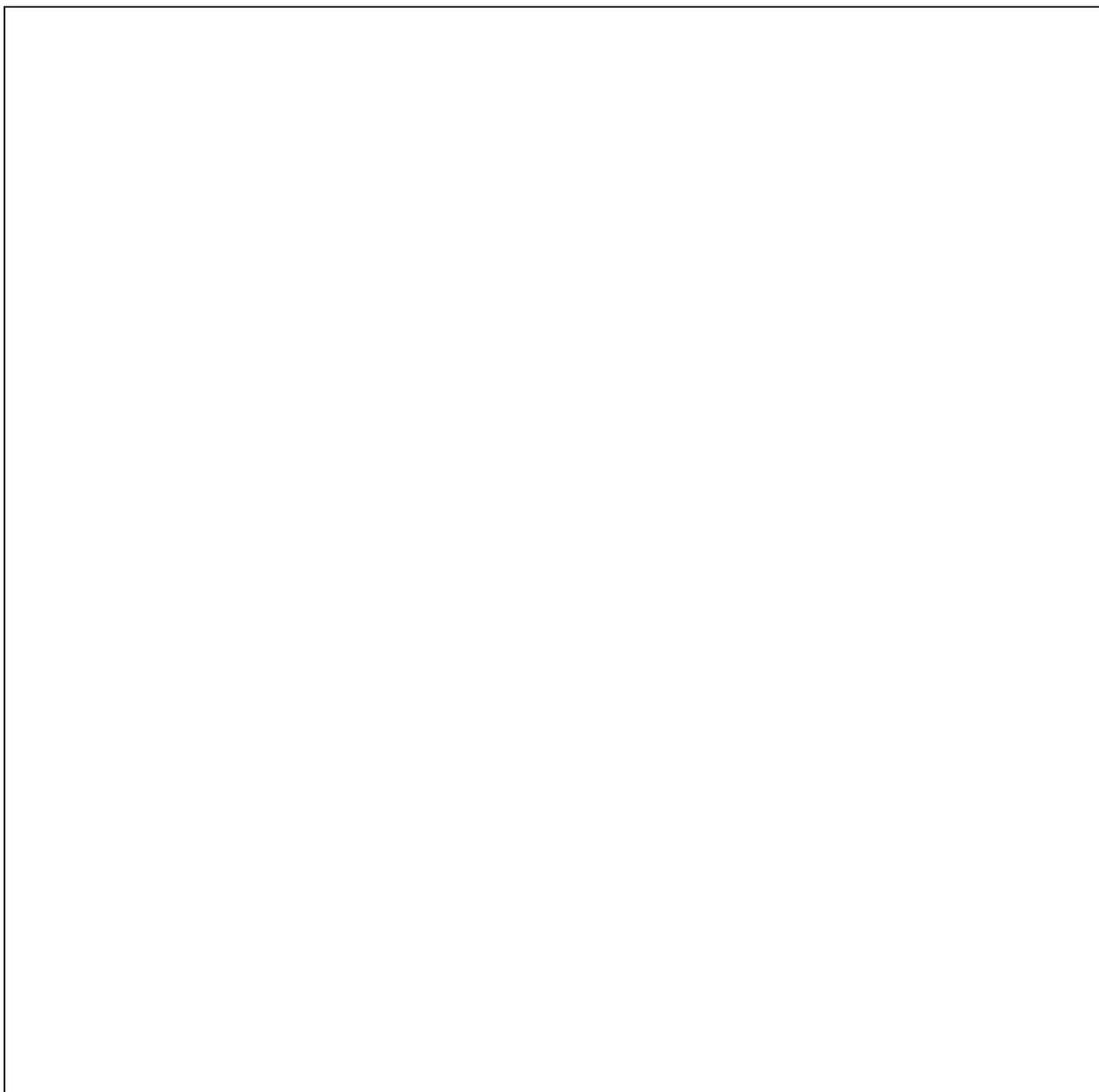
Vidro: _____

Cartolina: _____

15. Faça um desenho demonstrando o caminho da luz, contendo os seguintes elementos:

- uma fonte de luz **artificial**
- uma pessoa olhando para ela
- um objeto (pode ser qualquer um) entre a fonte e a pessoa

Lembre-se de identificar o objeto (ou seja, escreva o nome dele ao lado do desenho)!



Proposta de acompanhamento da aprendizagem

Avaliação de Ciências: 1º bimestre

Nome: _____

Turma: _____ Data: _____

1. Qual destas fontes luminosas **não** pode ser vista de dia?

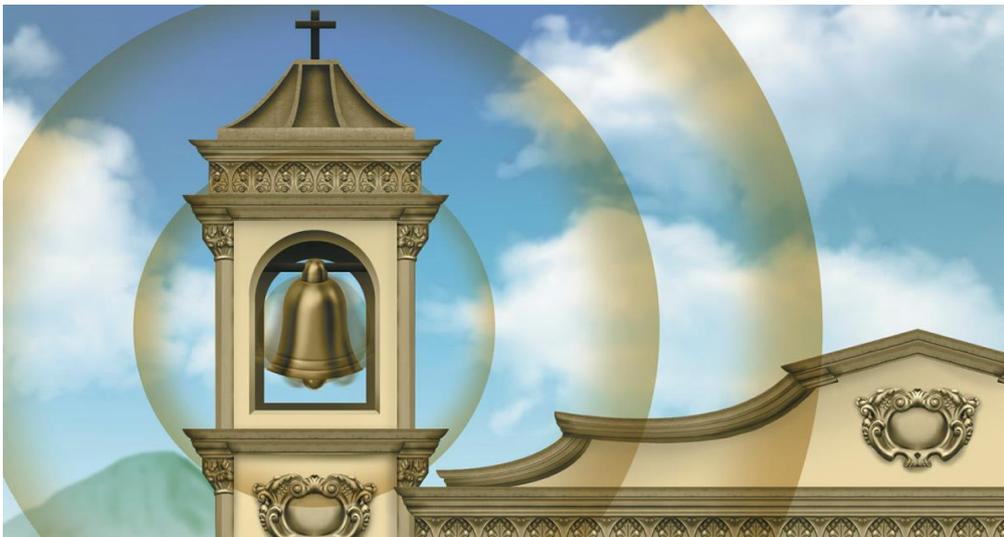
- (A) Lâmpadas acesas.
- (B) O Sol.
- (C) Estrelas.
- (D) Fogueiras.

Habilidade trabalhada: (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

Resposta: C. Estrelas só podem ser vistas de noite.

Distratores: A alternativa B, Sol, pode ser vista de dia. As alternativas A e D visam verificar se o aluno consegue compreender que fontes artificiais podem ser produzidas, independentemente do período do dia.

2. Observe a imagem. O que os círculos em volta do sino podem representar?



RENAN LEEMA

- (A) A poluição do ar.
- (B) As ondas sonoras produzidas pela vibração do sino.
- (C) Os raios de luz produzidos pela vibração do sino.
- (D) Os raios de Sol produzidos pela vibração do sino.

Habilidade trabalhada: (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.

Resposta: B. Os círculos representam as ondas sonoras em propagação. A aparente movimentação do sino retifica o sentido de que ele está vibrando e produzindo sons.

Distratores: A alternativa **A** está incorreta, pois o sino, de onde as ondas se originam, não é fonte de poluição do ar. As alternativas **C** e **D** visam verificar se o aluno consegue distinguir, pela imagem, que se trata de um fenômeno sonoro e não luminoso.

3. Que alternativa melhor completa a seguinte frase?

O(A) _____ é uma fonte de luz natural.

- (A) fogueira
- (B) celular
- (C) lâmpada
- (D) Sol

Habilidade trabalhada: (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

Resposta: D. O exercício visa avaliar a capacidade do aluno em reconhecer o Sol como fonte de luz natural.

Distratores: As alternativas **B** e **C** descrevem fontes de luz artificiais. A alternativa **A** descreve uma fonte de luz artificial também, porém alguns alunos podem se confundir por causa da “aparência natural” do fogo. Para auxiliar esses alunos, deve-se retomar o conceito de artificial e natural: fontes naturais são aquelas que emitem luz **sem** a interferência humana (os relâmpagos, por exemplo), enquanto fontes artificiais são aquelas que foram produzidas pelos seres humanos (os faróis de um carro, por exemplo).

4. Observe com atenção a situação representada na imagem; depois, responda: qual é a causa mais provável do incômodo do menino? Assinale a alternativa que responde a essa questão.



Ronald Martins

- (A) A poluição sonora.
- (B) A bronca que o motorista do carro levou do guarda.
- (C) A cor azul do céu.
- (D) O susto que levou com o papagaio.

Habilidade trabalhada: (EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.

Resposta: A. A atividade visa avaliar a capacidade de o aluno reconhecer quando o conceito de poluição sonora pode ser aplicado. Neste caso, existem diferentes fontes sonoras (o carro, o apito, o sino, a buzina e o ronco do motor dos carros e o canto do papagaio), sabidamente produtoras de sons de alta intensidade, contexto no qual o conceito de poluição sonora pode ser aplicado.

Distratores: As alternativas **B, C e D** descrevem informações pontuais aparentes na imagem. Para acertar a questão, o aluno deve ter uma visão de todas as informações em conjunto e o que elas significam.

5. Observe as imagens a seguir.

Nas alternativas, identifique aquela que apresenta o órgão do corpo humano que recebe estímulos sonoros e a fonte sonora que produz som de maior intensidade (maior volume).



Chris Borges

- (A) Olho e papagaio.
- (B) Orelha e buzina do carro.
- (C) Boneca e pião.
- (D) Orelha e cachorro.

Habilidade trabalhada: (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.

Resposta: B. O exercício visa avaliar a capacidade de o aluno reconhecer o órgão dos sentidos responsável pela audição e a fonte sonora que produz o som de maior intensidade. Neste caso, estão representados nas figuras diferentes fontes sonoras e órgãos dos sentidos do ser humano, incluindo diferentes possíveis combinações. Entretanto, apenas a alternativa **B** traz uma combinação possivelmente correta para a situação proposta.

Distratores: A alternativa **A** traz um órgão dos sentidos incorreto (olho) e uma fonte possivelmente correta (papagaio). A alternativa **C** traz um órgão dos sentidos incorreto (pião) e uma fonte incorreta (boneca). A alternativa **D** traz um órgão dos sentidos correto (orelha) e uma fonte possivelmente correta, o cachorro, mas que não produz o som de maior intensidade entre as fontes representadas.

6. Cada número que você vê na figura seguinte, representa uma possível direção da posição do Sol. Observe as sombras formadas e circule a alternativa que indica a direção correta da posição do Sol.



Rawpixel.com / Shutterstock.com

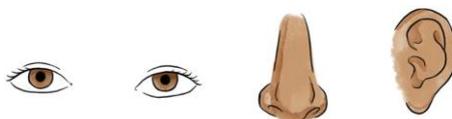
- (A) Posição 2
- (B) Posição 4
- (C) Posição 3
- (D) Posição 1

Habilidade trabalhada: (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

Resposta: A. O posicionamento entre os componentes necessários à formação das sombras está correto e também as sombras formadas se alinham aos raios solares incidentes sobre as pessoas.

Distratores: Nas alternativas **B**, **C** e **D**, não seria possível o posicionamento do Sol nessas direções porque ele não poderia levar à formação das sombras representadas na imagem.

7. Identifique na imagem e escreva nas linhas abaixo as partes do corpo que atuam como receptores sonoros e receptores de luz.



ALEXANDRE KOYAMA

Receptores sonoros: _____

Receptores de luz: _____

Habilidade trabalhada: (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.

(EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

Resposta sugerida: Receptores sonoros: orelhas. Receptores de luz: olhos.

Caso os alunos tenham dificuldade para desenvolver esta questão ou incluam o nariz em alguma das respostas, uma sugestão é retomar com eles as informações conversadas em sala de aula e estimular uma retomada de exemplos de situações apresentadas anteriormente.

8. A imagem abaixo representa um rapaz ouvindo música em seus fones de ouvido. Que cuidados ele deve ter ao realizar essa atividade? Por que esses cuidados são necessários?



Marcos Guilherme

Habilidade trabalhada: (EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.

Resposta sugerida: Não usar os fones de ouvido por muito tempo e em volume adequado (não muito alto), porque pode causar danos à audição.

Caso os alunos tenham dificuldade para desenvolver esta questão, uma sugestão é retomar com eles situações relacionadas à poluição sonora, discutidas anteriormente com o grupo-classe.

9. Escreva dois cuidados que devemos ter para manter os olhos saudáveis.

Habilidade trabalhada: (EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.

Resposta sugerida: 1. Devemos usar óculos de sol para reduzir parcialmente a quantidade dos raios de luz que atingem nossos olhos. 2. Quando queremos ler um livro, devemos escolher um local com boa iluminação.

Outras respostas são possíveis, como: não coçar os olhos, não colocar nenhum tipo de objeto em contato com os olhos, evitar o uso de protetor solar na região dos olhos para que o produto não escorra e provoque ardência etc. Caso os alunos tenham dificuldade para elencar dois tópicos nesta questão, uma sugestão é retomar com eles exemplos discutidos anteriormente em sala de aula.

10. Classifique os sons produzidos pelas seguintes fontes sonoras em alto, médio ou baixo.

Fonte	Classificação
Ambulância	
Torneira gotejando	
Som do trânsito sem buzinas	
Som do trânsito com buzinas	
Trovão	
Conversa em tom de voz normal	
Tique-taque do relógio	

Habilidade trabalhada: (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.

Resposta sugerida:

Fonte	Classificação
Ambulância	Alto
Torneira gotejando	Baixo
Som do trânsito sem buzinas	Médio
Som do trânsito com buzinas	Alto
Trovão	Alto
Conversa em tom de voz normal	Médio
Tique-taque do relógio	Baixo

Espera-se que os alunos tenham facilidade em classificar os sons baixos e altos. Os médios podem gerar mais dúvidas, pois é possível que a referência dos alunos sobre o que é um som de trânsito ou de uma conversa normal não seja tão clara quanto os outros exemplos. Portanto, esses itens devem ter peso menor na avaliação da compreensão dos alunos acerca das diferentes intensidades sonoras.

11. Descreva o que é uma fonte de luz natural e uma fonte de luz artificial, e dê dois exemplos de cada uma.

Fonte natural: _____

Exemplos: _____

Fonte artificial: _____

Exemplos: _____

Habilidade trabalhada: (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

Resposta sugerida: Fontes naturais são aquelas que emitem luz **sem** a interferência humana (vagalumes, relâmpagos, Sol, erupção vulcânica), enquanto fontes artificiais são aquelas que foram produzidas pelos seres humanos (foguetes, tochas, aparelhos eletrônicos, lanternas, lâmpadas etc.). Para auxiliar esses alunos, deve-se retomar o conceito de artificial e natural.

- 12.** Identifique na imagem, o objeto que a médica está segurando. Depois, responda: como esse objeto auxilia essa profissional em seu trabalho?



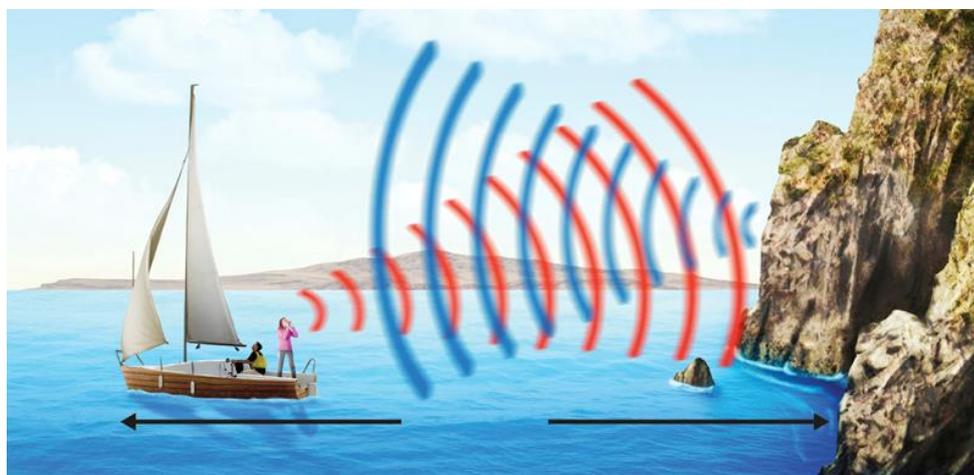
Waldomiro Neto

Habilidade trabalhada: (EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.

Resposta sugerida: Os alunos podem redigir suas respostas de diferentes formas. As seguintes respostas podem ser esperadas: “O nome do objeto é estetoscópio. Ele tem a finalidade de amplificar e transmitir aos ouvidos da médica os sons produzidos pelo corpo humano, como os da respiração e os batimentos cardíacos”. Ele ajuda a avaliar se está tudo normal ou não com a saúde das pessoas”.

O termo “amplificar” pode ser substituído por “aumentar” ou outros sinônimos.

13. Na imagem a seguir, identifique quem ou o que atua como fonte sonora, quem ou o que atua como receptor sonoro e o nome do fenômeno sonoro ilustrado.



Samu13B

Fonte sonora: _____

Receptor sonoro: _____

Fenômeno sonoro: _____

Habilidade trabalhada: (EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.

Resposta sugerida: Fonte: A pessoa com a blusa cor-de-rosa. Receptor: a pessoa com a blusa cor-de-rosa e o condutor do barco. Fenômeno: Eco. Para responder a esta questão, os alunos devem compreender que o som emitido pela pessoa com a blusa cor-de-rosa é refletido pela caverna (ou montanha) e volta para a própria pessoa, caracterizando o fenômeno do eco. Possíveis respostas podem incluir a própria montanha como receptor das ondas vermelhas e fonte das ondas azuis, o que seria considerado errado. Além disso, os alunos podem responder que a pessoa sentada no barco é um receptor também, o que é aceitável (e correto). Pelo contexto da imagem, a pessoa de rosa deve necessariamente estar listada como receptor sonoro, já a pessoa sentada é opcional.

Aos alunos com dificuldades, pode-se rever o conceito de fonte e receptor sonoro, além do fenômeno de eco.

14. Determine, com uma ou duas palavras, o que acontece com a luz quando ela atinge os seguintes objetos:

Espelho: _____

Vidro: _____

Cartolina: _____

Habilidade trabalhada: (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

Resposta sugerida: Espelho: reflete. Vidro: Atravessa. Cartolina: não atravessa.

Para responder a esta questão, os alunos devem compreender as interações da luz com diferentes objetos. Para auxiliar alunos que porventura não tenham fixado esses conceitos, recorrer a demonstrações práticas. Expor os três objetos listados a uma fonte de luz e pedir a eles que observem e relatem o que está acontecendo. É possível que os alunos usem um vocabulário diferente de “reflete, atravessa e não atravessa”. Deve-se avaliar o conteúdo das respostas, e não a palavra em si. Por exemplo, “bate e volta” é sinônimo de “reflete”, assim como “passa” e “não passa” são sinônimos de “atravessa” e “não atravessa”.

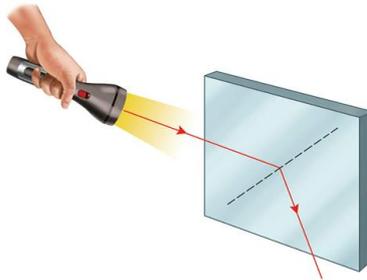
15. Faça um desenho demonstrando o caminho da luz, contendo os seguintes elementos:

- uma fonte de luz **artificial**
- uma pessoa olhando para ela
- um objeto (pode ser qualquer um) entre a fonte e a pessoa

Lembre-se de identificar o objeto (ou seja, escreva o nome dele ao lado do desenho)!

Habilidade trabalhada: (EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).

Resposta sugerida: Deve-se analisar a coerência do desenho, uma vez que fica a cargo do aluno a escolha do objeto. Os raios de luz devem ser retos (ou possivelmente em forma de onda, embora a representação mais comum seja a reta) e propagar-se de forma retilínea, **sem** curvas, até atingir o objeto. Se o objeto for um espelho ou um objeto polido metálico, deve-se esperar que os alunos desenhem os raios de luz sendo refletidos. Para objetos transparentes, os raios de luz devem atravessar e chegar à pessoa. Para objetos opacos, eles devem “parar” no objeto. Exemplo (para espelhos/objetos polidos metálicos – a pessoa deveria estar à direita do objeto):



Walter Caldeira

Ficha de acompanhamento individual

A ficha de acompanhamento individual é um instrumento de registro onde podemos verificar e avaliar de forma individual, contínua e diária, a evolução da aprendizagem. Ela serve para que nós, professores, possamos acompanhar o progresso de cada um de nossos alunos.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de Apoio a Leitura e Escrita: PRALER.** Brasília, DF: FNDE, 2007. Caderno de Teoria e Prática 6: Avaliação e projetos na sala de aula, p. 20.

Legenda			
Total = TT	Em evolução = EE	Não desenvolvida = ND	Não observada = NO

Nome: _____						
Turma: _____ Data: _____						
Data	Habilidade	TT	EE	ND	NO	Anotações