



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

Currículo em Ação

9

NONO ANO
CADERNO DO PROFESSOR

VOLUME
1

SAUDAÇÃO AOS PROFESSORES E PROFESSORAS

Prezado(a) professor(a), este caderno faz parte dos materiais do São Paulo Faz Escola e integra as ações de implementação do Currículo Paulista. O intuito deste documento é servir de apoio às suas práticas pedagógicas. Para tal, é essencial a leitura atenta e crítica para a construção de uma boa aula a partir de adaptações e ampliações voltadas às realidades de cada localidade, ano e turma. Ressaltamos a importância de um olhar voltado à inclusão e equidade no ensino, buscando atender a heterogeneidade dos(as) estudantes. Também deve ser utilizado concomitantemente com outros recursos didáticos, como outras ferramentas e tecnologias adotadas por você para enriquecimento de sua prática.

As atividades constantes aqui estão organizadas em Situações de Aprendizagem que permitem trabalhar as habilidades por meio de metodologias diversificadas, visando, por meio de sua mediação, à aprendizagem significativa dos(as) estudantes por meio do protagonismo juvenil.

A organização das habilidades e objetos de conhecimento estão divididas em três unidades temáticas que perpassam todo o Ensino Fundamental: Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e Universo. Elas têm como premissa o desenvolvimento científico de modo crítico-reflexivo, para que os alunos atuem como agentes transformadores do mundo.

De acordo com o Currículo Paulista, o compromisso com a educação integral dos alunos deve valorizar, dentre tantos pontos, as experiências pessoais baseadas no respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação. A qualidade das relações interpessoais e o desenvolvimento das competências socioemocionais deverão ser evidenciadas e mediadas, por você, nesta nova construção educacional.

Por fim, ressaltamos a importância de processos avaliativos formativos que possibilitem o acompanhamento contínuo e sistemático das aprendizagens bem como uma análise crítica-reflexiva que permita aos estudantes avançarem em seu projeto de vida.

Equipe Curricular de Ciências

Área de Ciências da Natureza

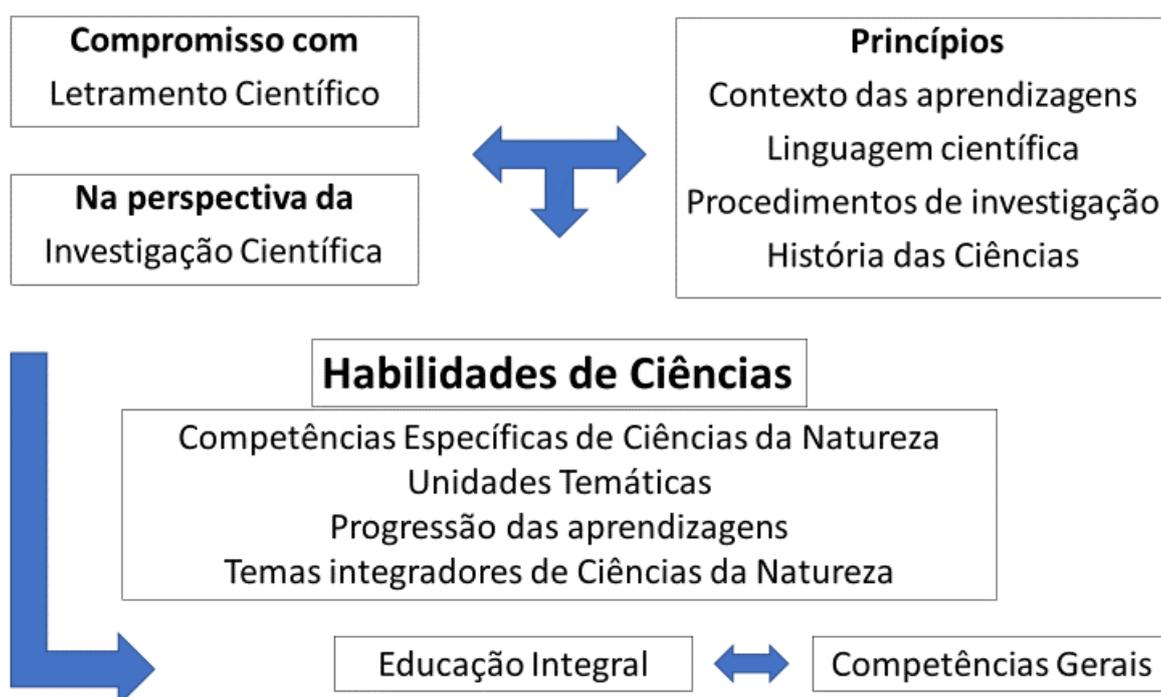
Coordenadoria Pedagógica – COPED

Secretaria de Educação do Estado de São Paulo

A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

O Currículo Paulista traz, para a área de Ciências da Natureza, o objetivo de formar um “**sujeito transformador** de seu meio, que reflita, proponha, argumente e aja com base em fundamentos científicos e tecnológicos, de modo intencional e consciente, em todos os âmbitos da vida humana” (SÃO PAULO, 2019, p. 365).

Para isso, afirma seu compromisso com o desenvolvimento do **Letramento Científico** na perspectiva da **Investigação Científica**, apoiado em princípios desta área de conhecimento e no desenvolvimento de habilidades que se organizam de modo a contemplar diferentes aspectos do processo de ensino e aprendizagem que desenvolve por toda a Educação Básica.



Fonte: SÃO PAULO (Estado). Currículo Paulista: área de Ciências da Natureza. São Paulo: Seduc-SP, 2019.
Elaborado especialmente para o SP faz Escola

No Ensino de Ciências, os conhecimentos devem ser abordados considerando o contexto histórico, cultural e social, suas tecnologias e as relações com outras áreas do conhecimento, como também deve-se levar em consideração os fundamentos que estruturam o trabalho curricular e que dizem respeito à aplicação didática e metodológica desses conhecimentos. Para isso, utiliza-se como estratégia pedagógica as atividades investigativas, em torno de situações de desafios ou na resolução de problemas, nas quais o(a) estudante possa atuar e se reconhecer como **protagonista**, ativo em seu processo de aprendizagem, inclusive, no desenvolvimento de projetos colaborativos escolares.

O processo dialógico do conhecimento, que sempre envolve sentidos crítico, estético e ético, em situações comunicativas promove a corresponsabilidade no processo de ensino e aprendizagem, à medida em que cada estudante possa se reconhecer neste processo e propor ampliações e/ou adequações de acordo com seus saberes e cultura, voltado à sua formação integral:

Considerando que o Currículo Paulista referencia-se na Educação Integral - que busca o desenvolvimento pleno do estudante - as situações de aprendizagem da área de Ciências da Natureza devem mobilizar conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (SÃO PAULO, 2019, p. 369).

O COMPONENTE CIÊNCIAS

O Ensino de Ciências visa fazer com que o(a) estudante venha a desenvolver e a compartilhar significados do e no contexto da educação científica, de modo a compreender conceitos, leis e teorias científicas. Tudo isso para reconhecer e identificar os aspectos históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências, que possibilitem a análise crítica de uma situação ou fenômenos, seja no âmbito do contexto pessoal, local ou global socioambiental, seja para a resolução de desafios ou problemas, voltado ao “fazer ciência”, ou seja, para o exercício de realizar processos e procedimentos científicos e teóricos, incluindo as discussões das relações CTSA em seu processo de ensino e aprendizagem.

Tal objetivo se articula com o compromisso do Currículo Paulista em desenvolver o Letramento Científico, que “envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (SÃO PAULO, 2019, p. 365).

Orientações pedagógicas e recursos didáticos

A proposta do Caderno do Professor é compartilhar estratégias pedagógicas já conhecidas, mas trazendo possibilidades diferenciadas e contextualizadas em sua aplicação prática. Nesse sentido, indicaremos atividades contextualizadas que tragam os elementos de aprendizagem previstos nas habilidades do bimestre, oferecendo atividades investigativas e metodologias ativas, ambas voltadas ao **protagonismo** dos(as) estudantes. A ideia é permitir

que os(as) estudantes compreendam fenômenos e desenvolvam habilidades pela observação, pela prática, pela colaboração e/ou por meio de leituras estimuladas pela curiosidade.

As estratégias pedagógicas propostas, neste Caderno, apresentam possibilidades diferenciadas e contextualizadas em sua aplicação prática, buscando atender os elementos norteadores e estruturantes presentes no Currículo Paulista, propondo a elaboração de planos de aula, que contemplem os elementos apresentados ao longo deste texto.

Para tanto, recomendamos que, antes de iniciar as atividades específicas do bimestre, você, professor(a), apresente aos estudantes, os conteúdos/habilidades que se espera que aprendam neste bimestre, sempre dialogando sobre a importância e relevância dos mesmos. Abra espaço, para que os(as) estudantes possam indicar assuntos relacionados às habilidades e/ou curiosidades que gostariam de esclarecer. Isso favorece à promoção da corresponsabilidade dos(as) estudantes pelo processo de aprendizagem. Aqui, será possível ouvir e acatar temas relacionados que sejam do interesse deles (as) ou mesmo negociar algumas alterações, desde que comprometidas com a aprendizagem a que os (as) educandos (a) têm direito e com as habilidades do bimestre.

Com este espírito de envolvimento e corresponsabilidade, o início de cada Situação de Aprendizagem compreende ações pedagógicas que visam ao envolvimento do(as) estudantes com a temática e aprendizagens que se pretende alcançar, bem como prevê atividades voltadas ao levantamento de conhecimentos prévios, sempre com o intuito de propiciar processos pedagógicos contextualizados, permitindo o desenvolvimento integral dos(as) educandos(as).

As Situações de Aprendizagem propostas apresentam, de modo geral, um conjunto de atividades que objetivam o desenvolvimento de habilidades e a compreensão de objetos de conhecimento, articulado ao desenvolvimento das competências gerais e das competências específicas de Ciências da Natureza, trazendo diferentes estratégias e possibilidades.

Essas atividades são apresentadas em etapas, considerando mobilização, investigação, sistematização, avaliação, intervenção etc., dependendo da estratégia adotada. Contudo, prevê-se que todas sejam contextualizadas com foco na investigação, argumentação na leitura e escrita, nos registros, na comunicação, entre outros.

A proposta central das atividades é o ensino por meio dos **procedimentos de investigação**, que exige organização das atividades investigativas em diferentes níveis de aprendizagem para as diferentes faixas etárias e diferentes perfis, não se restringindo a

atividades ou práticas experimentais, mas é voltado para o desenvolvimento de situações desafiadoras ou de resolução de problemas, promovendo espaços nos quais cada estudante se reconheça como protagonista da ação, inclusive no desenvolvimento de projetos.

Os procedimentos de investigação devem desenvolver a **autonomia** dos(as) estudantes nas relações interpessoais e com o conhecimento científico, possibilitando que eles (as) consigam definir e ou identificar situações problematizadoras, promovendo os processos e métodos de investigação, orientados para a continuidade de sua atuação por meio de análise, proposições, elaborações, avaliações entre outros. Esses procedimentos possibilitam a construção de representações e resoluções, que levem a conclusões e a argumentações, a atitudes e a valores, a intervenções e a novos questionamentos críticos e reflexivos, fundamentados no conhecimento científico, sendo que o próprio conhecimento científico está inserido nesse conjunto de resultados.

Embora os procedimentos de investigação sejam pautados na metodologia científica, desenvolver essas atividades não requerem, necessariamente, a execução de etapas fixas e predefinidas nem a realização de atividades práticas em laboratórios.

Para isso, atendendo os preceitos do Currículo Paulista, sugerimos que a proposição das atividades investigativas considere as seguintes etapas, com foco a promover o protagonismo dos(as) estudantes na proposição, no planejamento e a realização da investigação:

a) problematização: desenvolve-se a partir de questões ou situações-problema, nas quais deve ser apresentada uma justificativa ou um contexto para o assunto em estudo, que pode ser direcionado ou apresentado pelo(a) professor(a) – considerando as habilidades a serem desenvolvidas - ou partir do interesse dos próprios estudantes. Nesta etapa, é importante estimular a observação do mundo e a proposição de questões.

b) levantamento de hipóteses: momento em que são consideradas ideias ou vivências individuais e/ou apresentada no consenso de um grupo, baseadas em referenciais, a partir da problematização que foi apresentada ou definida. A organização de pequenos grupos para a proposição de hipóteses favorece a interação e a colaboração entre os(as) estudantes.

c) planejamento da investigação: nesta etapa, o professor pode apresentar pistas, recursos, instrumentos, materiais ou orientações para a realização das pesquisas. É importante estimular o registro de considerações e ideias por meio de esboços, anotações, diário de bordo ou por socialização oral e/ou escrita.

d) comprovação: é a execução prática da investigação planejada (experimento ou pesquisa). Aqui, é importante acompanhar toda a etapa, orientando os(as) estudantes para a realização das ações que foram planejadas, estimulando a observação e garantindo que sejam feitos os registros. Para finalizar, esta etapa também pode contemplar a análise e discussão dos dados obtidos.

e) conclusão: após realizarem as investigações e discutirem os resultados em grupo e com a turma, os(as) estudantes devem elaborar suas conclusões sobre os dados analisados, considerando a problematização inicial e as hipóteses levantadas. O professor deve conduzir a discussão, para que os estudantes elaborem formas de comunicar os resultados a partir das conclusões e argumentações obtidos. Dependendo da investigação, também podem ser incluídas propostas de intervenção e implementação de soluções.

As **atividades experimentais**, também, podem ser apenas **demonstrativas**, e, geralmente, já é apresentado um roteiro pronto de procedimentos, com o objetivo de ilustrar ou comprovar uma teoria. Caso essas atividades sejam propostas com foco na investigação, é preciso garantir que os(as) estudantes avancem para além da constatação ou demonstração. Por meio da resolução de um desafio ou de uma situação-problema, é possível analisar criticamente e criteriosamente um experimento demonstrativo, buscando uma tomada de decisões ou escolhas que possam vivenciar planejamentos, execução de processos, avaliação e conclusão em estratégias e metodologias científicas.

Outro modo de desenvolver uma atividade investigativa é propor uma **pesquisa**, com ou sem a realização de experimentos. O viés investigativo pode ser contemplado por meio de uma situação problema, seguida do levantamento de hipóteses pelos estudantes, bem como sugestões de como testar essas hipóteses, tendo a pesquisa como base para o desenvolvimento da investigação. É importante que você, professor(a) aproveite esse momento para referendar a diferença entre fato observado e opinião, bem como para contribuir para o desenvolvimento da argumentação consistente.

A apresentação sobre conceitos, temáticas ou assuntos em Ciências deve contribuir para que o(a) estudante, no processo investigativo, possa formular perguntas e respostas, identificar prioridades e evidências no estudar, no observar, no sentir e no refletir ao responder às questões, bem como formular explicações sobre resultados obtidos, que avaliem suas explicações à luz das condições observadas ou idealizadas, como em

comparação a outras alternativas pesquisadas, e que, por fim, comuniquem e justifiquem explicações propostas ou vivenciadas.

Em todas as atividades propostas no Caderno do Aluno, é fundamental a sua mediação, professor(a), para o direcionamento dos momentos de diálogo e construção do conhecimento e das informações recebidas e trocadas na interação com e entre estudantes, garantindo a socialização de iniciativas individuais, como também de construção colaborativa nesse processo de ensino e aprendizagem.

Cada Situação de Aprendizagem prevê ainda um momento de **sistematização da aprendizagem**, também por meio do desenvolvimento de atividades, que permitam aos estudantes perceber se e/ou quais das expectativas de aprendizagem se apropriaram, bem como se são capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos estudados e utilizá-los para compreensão e interferência na realidade, seja para resolução de problemas, para adoção de atitudes pessoais e coletivas, entre outros, conforme cada habilidade desenvolvida.

Nesse momento, é importante que se insira uma atividade de **autoavaliação sistematizada**, na qual os(as) estudantes, e você, também, professor(a), possam identificar o que foi aprendido e o que precisa ser retomado e/ou aprofundado. As dificuldades identificadas, nesta autoavaliação, podem pautar suas estratégias de recuperação.

A apresentação das orientações deste Caderno do Professor está articulada com o Caderno do Aluno. O objetivo é orientar seu planejamento das aulas, por meio de propostas com metodologias que estimulem à pesquisa investigativa, que possibilitem reconhecer e aprimorar diferentes níveis do processo de ensino e aprendizagem, por intermédio de ações pedagógicas que não se restringem à apresentação e execução de atividades com práticas experimentais e demonstrativas, mas que apresentem, também, espaços para diálogos e rodas de conversa, ao uso de tecnologias, de modo a proporcionar o desenvolvimento da argumentação com aprimoramento da capacidade escritora, leitora, principalmente, para a compreensão dos processos de produção científica.

Dessa forma, busca-se possibilitar maior interação nas relações interpessoais dos participantes, seja entre você, professor(a) e os(as) estudantes, seja entre os(as) colegas da turma, além de propiciar análise crítica de situações desafiadoras ou situações-problema, para que todos(as) se reconheçam como protagonistas das ações, inclusive no e para o desenvolvimento de projetos escolares em ações cidadãs e humanistas, em prol da qualidade dos seres vivos e do ambiente.

AVALIAÇÃO E REFORÇO

É fundamental destacar a importância da avaliação durante todo o bimestre. A Avaliação Processual perpassa por esse processo, favorecendo o acompanhamento das aprendizagens e oferecendo reflexões acerca das propostas de ensino. É importante realizar um comparativo entre os conhecimentos prévios apresentados pelos(as) estudantes e os conhecimentos apresentados após a aplicação das atividades avaliativas, ou seja, o que se observou em termos de avanços na apropriação de conhecimentos científicos e desenvolvimento de habilidades na realização de cada Situação de Aprendizagem. Nessa perspectiva, aos processos avaliativos acontecem o tempo todo e têm o papel de fornecer informações sobre a consolidação das habilidades preconizadas para a etapa, permitindo retomadas de atividades e/ou adequações de metodologias, garantindo inclusive a recuperação contínua e/ou intensiva ou mesmo enriquecimento curricular.

A avaliação, conforme mencionado, deve ser feita em todos os momentos, e de diferentes formas, como:

- Propor que as sistematizações das atividades sejam feitas por meio de registro elaborado pelo(a) estudante, contendo dados e informações que indiquem o quanto a habilidade foi desenvolvida e quais aspectos devem ser retomados e/ou aprofundados.
- Avaliar a participação e o envolvimento do(as) estudantes nas atividades com perguntas e comentários, por exemplo. Contudo, o olhar deve ser de verificação das aprendizagens para reorganização dos rumos, seja em atividades de recuperação, seja para dar prosseguimento em continuidade.

EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Adaptado do texto elaborado pela Equipe Curricular de História

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 (LDBEN) definiu a Educação Especial como uma modalidade de educação escolar que permeia todas as etapas e níveis de ensino. A Resolução do Conselho Nacional de Educação - CNE 02/2001 regulamentou os artigos 58, 59 e 60 da LDBEN, garantindo aos alunos deficientes o direito de acesso e permanência no sistema regular de ensino se utilizando da adaptação curricular no contexto da educação especial.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma “...o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas

pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015)” (BRASIL, 2018, pg. 16).

O Currículo Paulista também contempla esta temática ao expressar que, “no caso da Educação Especial, o desafio da equidade requer o compromisso com os estudantes com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de acessibilidade curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015)” (SÃO PAULO, 2019, pg. 27).

Nessa perspectiva, o termo “prática inclusiva” de educação, ou “educação inclusiva”, não é sinônimo do termo “estudante de inclusão”, sendo esse último incorreto. O contexto educacional do século XIX sugere o desenvolvimento integral do estudante, buscando dentre outras coisas o alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular e Currículo Paulista.

Adaptação Curricular

Professor (a), a preparação das atividades para a Adaptação Curricular e dos materiais do São Paulo Faz Escola, quando necessária, é o momento de refletir e organizar as atividades e as sequências de aprendizagens e a metodologia que serão utilizadas para se atingir a (s) expectativa(s)/competência(s)/habilidade(s)/conteúdo(s) previsto(s).

O primeiro passo para começar o processo de adaptação curricular é considerar as especificidades e o perfil de cada estudante para realizar o planejamento das aulas, respeitando assim as potencialidades e dificuldades individuais. Não existe um modelo único a seguir, cabendo ao professor, a partir de uma avaliação inicial, elaborar o Plano de Atendimento Individualizado (Plano de Ação) com estratégias e metodologias personalizadas, que respeitem as dificuldades e que incentivem as potencialidades de cada estudante.

Quando relacionado com o estudante, em face de suas necessidades especiais, o processo avaliativo deve focalizar:

- **Os aspectos do desenvolvimento** (biológico, intelectual, motor, emocional, social, comunicação e linguagem);
- **O nível de competência curricular** (capacidades do aluno em relação aos conteúdos curriculares anteriores e a serem desenvolvidos);
- **O estilo de aprendizagem** (motivação, capacidade de atenção, interesses acadêmicos, estratégias próprias de aprendizagem, tipos preferenciais de agrupamentos que facilitam a aprendizagem e condições físico-ambientais mais favoráveis para aprender).

O currículo deve ser o mesmo dos demais estudantes da sala, sendo que, para atender a todos, será preciso garantir o acesso e adaptar as atividades. Para isso, muitas vezes o (a) professor(a) terá de utilizar diversos materiais para subsidiar o aprendizado dos mesmos de acordo com o perfil de seu estudante.

É preciso respeitar cada ritmo de aprendizagem, não apresentar exercícios infantis ou fáceis demais, mas procurar utilizar atividades presentes no Caderno do Aluno, apenas realizando uma adaptação na metodologia de ensino. As modificações que o professor consegue realizar com facilidade no seu planejamento são pequenos ajustes nas atividades da sala de aula.

Objetivos pedagógicos

O professor pode realizar ajustes em relação aos objetivos pedagógicos presentes em seu planejamento de ensino, e também definir os objetivos que devem fazer parte da adaptação curricular, de acordo com as especificidades apresentadas pelo aluno com deficiência. Dessa forma, o professor pode priorizar determinados objetivos para um aluno, investir mais tempo e/ou utilizar maior variedade de estratégias pedagógicas para alcançar determinados objetivos em detrimento de outros menos necessários. Em relação aos alunos com deficiência intelectual, os professores podem acrescentar objetivos complementares aos objetivos definidos para a classe (MEC/SEESP, 2000).

Conteúdo

A partir da adaptação dos objetivos, segue-se a adaptação de conteúdos, que envolve a priorização de áreas ou unidades de conteúdos, a reformulação da sequência de conteúdos, ou seja, da ordem com que cada conteúdo é abordado, ou ainda, a eliminação de conteúdos secundários (MEC/SEESP, 2000).

Metodologia e organização didática.

Envolvem adaptações na maneira como os conteúdos são abordados. Alunos com deficiência intelectual podem se beneficiar com a apresentação de atividades alternativas e também com atividades complementares. Considerando que esses alunos apresentam dificuldade na capacidade de abstração, uma importante adaptação metodológica a ser realizada é a utilização de materiais concretos e também planejar atividades variadas para abordar um mesmo conteúdo.

Em relação à dificuldade de concentração, também apresentada por esses alunos, é possível fazer uso de jogos como parte das atividades planejadas para abordar determinado conteúdo (MEC/SEESP, 2000).

Avaliação

As adaptações na avaliação devem estar estreitamente relacionadas com os objetivos e os conteúdos estabelecidos bem como os instrumentos utilizados, para que o aluno não fique prejudicado. Pode ser realizada tanto por meio de modificações de técnicas de avaliação como também dos instrumentos utilizados para realizá-la (MEC/SEESP, 2000).

Os estudantes com Deficiência Intelectual precisam de um tempo maior para desenvolverem as atividades. É importante não estressá-los, e sim deixá-los que façam suas atividades, respeitando o ritmo de cada um.

Para desenvolver a aprendizagem com os estudantes com Deficiência Intelectual, trabalhos em grupos, elaborar situações a partir do cotidiano, ampliando gradativamente a complexidade e sempre através de comandas claras e objetivas são estratégias para o desenvolvimento das habilidades. A avaliação deve ser realizada diante da adaptação curricular feita para esse estudante, mostrando as potencialidades e os conhecimentos adquiridos pelo estudante deficiente.

Inicialmente, é importante para realização da Adaptação Curricular a investigação do perfil do estudante, assuntos que gosta e também previamente conhecer o que ele domina melhor, nisso, adequando a unidade temática de acordo com as necessidades e potencialidades de cada estudante, pois isso favorece positivamente a inclusão do estudante com Deficiência Intelectual.

Importante ressaltar que nenhuma Adaptação mesmo para os estudantes Deficientes Intelectuais são semelhantes, levando-se em conta as dificuldades de cada um.

Professor(a), é fundamental que este tema seja discutido com seus pares em cada unidade escolar. Para subsidiar essas discussões, indicamos a seguinte videoconferência, disponível na Rede do Saber:

<p>Videoconferência “Educação Especial: Construindo Adaptações Curriculares – Abordagem Multidisciplinar” . Ativação: R43701 Nome da ação: Educação Especial Duração: 01:33:47</p>
--

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília-DF: MEC, 2018.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

MEC, SEESP. Projeto Escola Viva. Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola. Alunos com necessidades especiais, nº 5 – Adaptações de Grande Porte. Brasília, 2000.

SÃO PAULO (Estado). **Currículo Paulista: área de Ciências da Natureza**. São Paulo: Seduc-SP, 2019.

Versão Preliminar

CADERNO DO PROFESSOR - 9º ano – Volume 1 – Ciências – 2021

Apresentação

Professor(a), nesta etapa final do Ensino Fundamental – Anos Finais, importante engajar os(as) estudantes para reconhecer e avaliar o seu próprio processo de aprendizagem, de forma crítica, participativa e corresponsável, sobre o desenvolvimento de suas habilidades e competências. Propõe-se que, no início do ano letivo, você apresente os objetivos e etapas que pretende desenvolver com as turmas durante o bimestre/ano letivo, tais como nesta etapa de ensino.

Também é fundamental voltar sua atenção aos processos avaliativos. Realize uma sondagem dos conhecimentos que os(as) estudantes possuem sobre a área de Ciências da Natureza e busque criar um momento de reflexão sobre as novas experiências e desafios, individuais e coletivos, diante deste final de ciclo nesta etapa escolar.

É importante realizar um paralelo entre as atividades diagnósticas dos conhecimentos prévios dos(as) estudantes e o registro das observações e considerações sobre o desenvolvimento das etapas realizadas e propostas, seja dentro de uma única situação de aprendizagem, ou para analisar os avanços no bimestre, semestre ou ano letivo. Esse momento deverá fornecer informações sobre a aprendizagem de conteúdos específicos e gerais e sobre o desenvolvimento de habilidades. Esta ação pode nortear a escolha de estratégias e atividades a serem aplicadas no percurso de ensino e aprendizagem e na recuperação contínua ou intensiva, se necessário.

Lembre-se de que a avaliação processual aqui é entendida como parte do processo de aprendizagem. Nesse sentido, sugerimos que você, professor(a), comente e converse com os(as) alunos(as) sobre a importância de reconhecer como estão aprendendo e adquirindo informações e conhecimento, preocupando-se com seu próprio aprendizado, ou seja, que reflitam sobre a própria autoavaliação e percebam com maior clareza o quanto já sabem e o quanto ainda precisam aprender.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 – MATÉRIA E ENERGIA - “OS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA”

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia
- **Habilidade:** (EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria para explicar e representar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.
- **Objetos de conhecimento:** Estrutura da Matéria

ATIVIDADE 1: INTRODUÇÃO À TEMÁTICA MATÉRIA E ENERGIA

Como introdução à temática, sugerimos dialogar sobre personalidades citadas na História da Ciência, e que marcaram relevância nos estudos que se referiram a investigação e a pesquisa sobre a origem e composição das coisas e/ou que constituem o universo como um todo.

Fica a critério de você, professor(a), apresentar as primeiras evidências científicas e/ou estabelecer com eles, as formas que poderão buscar essas informações, que poderá se dar em uma ou mais forma de pesquisa, e após coleta desses dados, iniciarem as situações de aprendizagem aqui propostas.

Importante que o (a) estudante perceba na conclusão dos estudos dessa unidade temática, a correlação existente entre matéria e energia e que possam olhar e questionar, com mais atenção, como funciona a natureza como um todo, do micro ao macro ou vice-versa. Para compreender as estratégias de estudos científicos, imprescindível possibilitar e introduzir em seu planejamento momentos em que os (as) estudantes possam desenvolver e compreender a importância da utilização de fazer estudos por meio de modelos, tais como o que demonstram os modelos atômicos.

No Caderno do Aluno, para iniciar os estudos no contexto micro, da constituição e composição da matéria, sugerimos a utilização do vídeo **“O que é um Átomo”**. Porém recomendamos que utilize de mais de um recurso pedagógico como de uso de audiovisuais. Solicite aos(as) alunos(as) que, após a exibição de um ou mais recursos audiovisuais, como o de um vídeo, possam discutir sobre as seguintes questões:

Quais as características de um átomo?

Compreendendo a composição do átomo, você arrisca propor uma explicação da correlação entre matéria e energia?

Sugerimos o vídeo **“O que é um Átomo”** que apresenta uma animação que possibilita uma reflexão sobre a constituição do átomo e os modelos atômicos. Você pode acessar o vídeo a partir do link <<https://www.youtube.com/watch?v=XgUZ5SuL18&t=12s>>. Acesso em: 18 agosto 2020

Após a exibição do vídeo, faça uma roda de diálogo e discuta com os(as) alunos(as) sobre as observações que fizeram e as ideias principais levantadas durante a apresentação. Como o vídeo apresenta conceitos que, provavelmente, serão novos para os(as) estudantes, estimule a turma a fazer perguntas e compartilhar com o grupo. Dependendo do nível de

conhecimentos das turmas, poderá avançar explorando as estruturas que compõem o núcleo do átomo.

Olhando o modelo de átomo, você saberia dizer que estruturas compõem o núcleo? E quais seriam as estruturas que giram em volta do núcleo?

Obs.: Fique atento aos alunos(as) que apresentarem conhecimento sobre o assunto. Eles podem ajudar os demais no decorrer das atividades.

É importante anotar as principais dúvidas em um painel, para retomá-las ao longo do bimestre. As ideias trabalhadas devem ser retomadas durante o desenvolvimento das atividades, à medida em que a turma for construindo o conhecimento e, ao final do bimestre, levando cada estudante a perceber o quanto aprendeu no decorrer do percurso. Para isso, organize o grupo de modo que todos e todas possam explicitar suas percepções e oriente para que registrem em seus cadernos as discussões e conclusões realizadas na roda de diálogo.

ATIVIDADE 2: OBSERVANDO AS MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICOS DOS MATERIAIS

Buscando instigar a curiosidade investigativa do(as) aluno(as) e, a partir das discussões e pesquisa inicial sobre as características gerais dos átomos, leve aos (as) estudantes pesquisarem sobre o assunto a partir do seguinte questionamento:

Como a agitação das partículas da matéria interfere nas mudanças de estado físico?

Propomos que você, professor(a), oriente para que observem os fenômenos do cotidiano e/ou fazer experimentos.

No caderno do Aluno, foram sugeridas as seguintes análises de observação:

Proposta 1: utilize um recipiente com líquido gelado, ou quente, ou ambos. Deixe que observem os objetos e os incentive a descrever o que estão vendo e ao tocar os utensílios o que pode sentir.

Proposta 2: Caso não possa experimentar, solicitem que, ao observar as imagens a seguir, o que podem deduzir, baseados em suas possíveis experiências cotidianas.

O recipiente com líquido gelado condensa o ar atmosférico em sua volta, fazendo com que o objeto comece a suar. É importante perguntar aos(as) alunos(as) o que está acontecendo, constituindo uma boa forma de aguçar a curiosidade investigativa. Pergunte também se os (as) estudantes já viram este fenômeno em outro lugar.



Fonte: Copo com água gelada. <https://www.publicdomainpictures.net/en/view-image.php?image=3869&picture=ice-water> Acesso em: 18/09/19

Já o recipiente com líquido quente, apresentará, em contato com o ar mais frio, a formação do vapor, ou seja, formará a “vaporização” ou “vapor d`água”. A vaporização ocorre de maneira espontânea e lenta, como ocorre na natureza com a água dos rios, lagos e oceanos, sendo chamada de evaporação, caracterizando o processo de evaporação.



Copo com café.

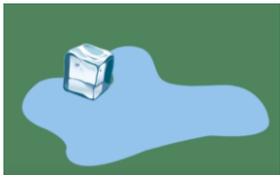
Fonte: <https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=222425&picture=chavena-de-cafe-quente>. Acesso em: 18/09/19

Deixe que respondam livremente e conduza as discussões para a compreensão de que estes fenômenos acontecem de forma submicroscópica e estão presentes em nosso dia a dia. Outra alternativa é deixar que procurem as respostas utilizando a internet ou passando como atividade de pesquisa.

Após as discussões iniciais sobre os estados físicos, peça aos(as) estudantes que completem as atividades que se seguem:

ATIVIDADE 3: IDENTIFICANDO OS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

Para esta atividade, é importante informar que eles (as) terão de buscar, por meio de pesquisa, a identificação dos fenômenos presentes nas imagens, explicando o que está acontecendo nas mudanças físicas do elemento **água**.

Estado Físico		
		
		

Fonte: Elaborado para o material de apoio ao Currículo Paulista

Para além do proposto nas imagens, complemente o assunto aprofundando os conceitos da solidificação, fusão, sublimação, vaporização e da condensação. Importante, ao final da atividade, que os (as) estudantes possam compreender que o que determina o estado físico da matéria é a organização de suas moléculas, o espaçamento entre elas e a energia cinética, ou seja, a energia de movimentação. Cada elemento possui um ponto de fusão e ebulição que definem o ponto crítico, isto é, em que temperatura e pressão o elemento mantém ou altera seu estado físico.

ATIVIDADE 4: ESTRUTURA DA MATÉRIA

A proposta desta atividade é que, a partir da observação de um experimento prático, simulando o comportamento estrutural, que pode ocasionar uma mudança de estado físico da matéria, eles (as) possam deduzir, ou criar hipóteses, a partir das evidências observadas no experimento e durante as discussões estabelecidas no grupo. É importante eles (as) avaliarem suas considerações e que concomitante ou, posteriormente, possam ser direcionados (as) a pesquisarem teorias descritas sobre o assunto, que abordem como a matéria se comporta e se estrutura de acordo com seu estado físico.

ETAPA 1: ENTENDENDO OS ESTADOS FÍSICOS

Para esta atividade, disponibilize ou peça aos(as) alunos(as) que tragam os seguintes materiais:

- **Bolinhas de isopor pequenas**
- **Vasilha de plástico transparente**

Procedimentos:

- a) Coloque as bolinhas na vasilha, de forma organizada, ficando uma sobre a outra. Mostre à turma e solicite que observem que elas estão paradas e ocupando um pequeno espaço na vasilha. Depois, movimente levemente a vasilha e questione: **o que aconteceu com as bolinhas? Como estão organizadas? Qual o espaço ocupado por elas na vasilha?**
- b) Agora, movimente de forma mais acelerada e novamente pergunte sobre **o que aconteceu, qual a organização e qual o espaço ocupado pelas bolinhas nesta situação.**
- c) Pergunte aos(as) alunos(as) o que perceberam desta atividade e estimule que emitam suas opiniões: **O que a organização das bolinhas tem a ver com a sua movimentação? A movimentação influencia no espaço ocupado por elas? Esta situação se relaciona com os materiais e seus estados físicos?**
- d) Relacione as bolinhas às moléculas que formam os materiais. Então, **quando as moléculas estão paradas, organizadas, qual deve ser o estado físico do material? E quando estão agitadas, ocupando todo o recipiente onde estão, qual o estado físico?**

ETAPA 2: REPRESENTANDO OS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

Os materiais podem se apresentar em diferentes estados físicos. A proposta é que compreendam os mais comuns: sólido, líquido e gasoso, porém que ampliem para os demais estados físicos da matéria já identificados.

A partir da leitura do texto “Estados Físico da Água”, oriente-os para que respondam às questões, partindo para a análise e a busca de informação sobre o estado físico de outras substâncias, buscando informações sobre o comportamento da estrutura de suas moléculas e de como seria sua possível representação.

Estados Físicos da Água

Quando a água se encontra no estado sólido, suas moléculas estão dispostas em um padrão determinado e não se movimentam. Por isso, os sólidos (como o gelo, uma folha de papel, um copo de plástico, entre outros) têm formato definido, que não muda.



Em um líquido, o padrão de disposição não é o mesmo. As moléculas têm liberdade para se movimentar, mas ainda se mantêm

próximas umas das outras. Elas estão um pouco agitadas, mas não tanto para ficarem afastadas demais umas das outras. Por isso, o líquido assume o formato de seu recipiente, mas não escapa dele.



Quando em estado gasoso, no vapor de água, as moléculas estão bastante afastadas umas das outras, pois ficam agitadas, movimentando-se muito. Assim, ocupam todo o espaço disponível; se o recipiente não estiver fechado, as moléculas se dispersam.



Fonte: Elaborado para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Como você identifica o estado físico de um material, que não seja a água?

Que critérios usa para saber o que é sólido, líquido ou gasoso?

Professor(a), após as discussões sobre as moléculas e os estados físicos, peça à turma que cite materiais do cotidiano que estão em diferentes estados da matéria. De acordo com os exemplos apresentados pela turma, discuta como é o processo de mudança de estado físico dos materiais, nomeando estas transformações. Após esta conversa, solicite aos(as) alunos(as) exemplos de mudanças de estado físico de diferentes substâncias.

SUBSTÂNCIAS	ESTADOS FÍSICOS	CRITÉRIOS
Areia		
Gás Carbônico		
Creme Dental		
Suco		
Sorvete		

ETAPA 3: APROFUNDANDO OS CONHECIMENTOS

Para essa atividade, foi proposto um desafio no Caderno do Aluno, a partir da seguinte consideração: “Sabendo que, quando um líquido muda para sólido, esse processo é chamado de *solidificação*. Quando o sólido passa para o estado líquido, esse processo chama-se *fusão*. Se o líquido passa a ser vapor, temos a *vaporização*, e se o vapor volta a ser líquido, temos a *condensação*. Quando o sólido muda para gás e vice-versa, temos a *sublimação*.”.

A partir de suas orientações, os (as) estudantes, em grupos, deverão se organizar para criar um “modelo representativo” que possa apresentar as alterações que ocorrem com as moléculas de um material qualquer.

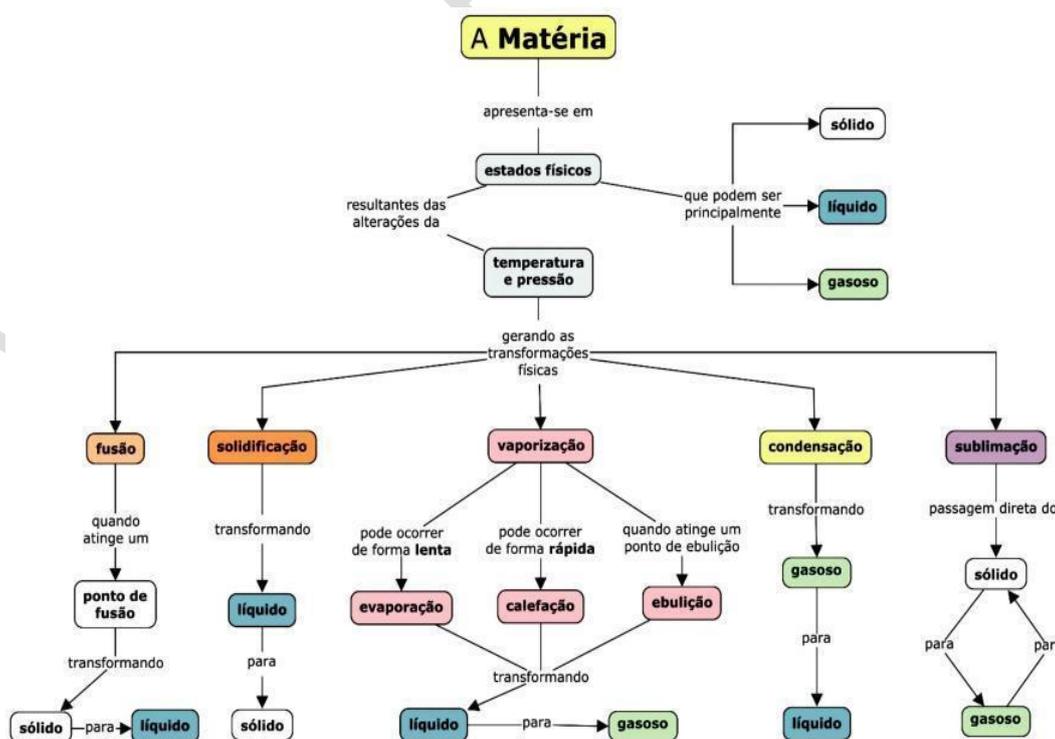
Peça a eles (as) que pesquisem maneiras de explicar, por meio de modelos representativos, de forma criativa, o processo de alteração do estado físico de determinada matéria. Incentive o uso de materiais diversos para que possam representar esses modelos, físicos ou virtuais, nos quais possam representar visualmente processo de alteração do estado físico de determinada matéria.

Ao final das pesquisas e construção desses modelos, organize um momento para socialização das representações feitas pelos grupos e comparação entre elas.

Nota: É importante lembrar os estudantes sobre outros estados físicos da matéria, o **plasma** e o Condensado de Bosen – Einstein. Se julgar pertinente, incentive seus(suas) alunos(as) para aprofundar seus estudos por meio de uma pesquisa orientada.

ATIVIDADE 5: SISTEMATIZANDO OS CONHECIMENTOS

Professor(a) realize com seus alunos(as) a leitura do mapa conceitual e, em seguida, oriente-os para que elaborarem no caderno um texto, um áudio ou um vídeo referente a interpretação e compreensão do mapa a seguir.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 – ESTRUTURA DA MATÉRIA

- Unidade Temática:

Matéria e Energia

- Habilidade:

(EF09CI03) Identificar e descrever modelos referentes a estrutura da matéria, de modo a conhecer a constituição do átomo e composição de moléculas simples e comparar estes modelos a outros propostos ao longo da história das descobertas científicas.

- Objetos de conhecimento: Estrutura da matéria

ATIVIDADE 1: CONHECENDO O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA DOS MODELOS ATÔMICOS JÁ ESTUDADOS.

Nesta Situação de Aprendizagem, a proposta é que os (as) estudantes possam refletir sobre as seguintes questões e compartilhe com a turma suas conclusões.

Caso seja desafiado a propor um modelo que demonstre a representação de um átomo, com faria?

Quais são os seus critérios que os cientistas levaram ou levam em consideração para apresentar ou propor um modelo representativo, que não pode ser visto a olho nu?

Você já tentou explicar algum fenômeno físico na qual somente você vivenciou para alguma pessoa, sem tal experiência? Se sim, como o explanou?

Já pensou por que os modelos científicos são limitados?

Após essa discussão, oriente os (as) estudantes para que realizem individualmente e/ou em equipe uma pesquisa da história de vida e do processo investigativo de um cientista que estudou e apresentou um ou mais modelos atômicos.

ATIVIDADE 2: REPRESENTANDO OS MODELOS ATÔMICOS¹

Nesta atividade, você será como um cientista moderno: terá de interpretar os modelos atômicos clássicos, avaliar quais são os pontos fortes e quais são as limitações de cada modelo. Além disso, irá fazer uma representação que ilustre as ideias do autor de um dos modelos atômicos. Os modelos atômicos que vamos estudar são os de Dalton, Thomson, Rutherford e Rutherford-Bohr.

Procedimentos:

¹ Adaptado de SHIGEYOSI, W. T. Do que é composto o átomo? *Nova Escola*. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2485/do-que-e-composto-o-atomo>>. Acesso em: 29 set. 2020.

1. Forme um grupo com seus colegas e, a partir das orientações de seu(sua) professor(a), fique responsável pelo estudo de um dos modelos atômicos clássicos.
2. Faça uma pesquisa sobre o modelo destinado ao seu grupo, destacando os seguintes aspectos: Qual cientista propôs este modelo? Em qual época? Como este modelo explica o átomo? No que este modelo se difere dos modelos anteriores?
3. A partir da pesquisa, responda, com seu grupo, às seguintes questões:
 - Qual é o modelo atômico que estamos avaliando?
 - O que já conhecíamos sobre o objeto de estudo?
 - Quais são as hipóteses do autor sobre o modelo atômico?
 - Discuta como foram realizados a observação, os testes e o experimento dessas hipóteses do autor.
 - Qual(ais) é(são) o(s) ponto(s) forte(s) do modelo? E quais são as suas limitações?
 - Segundo o modelo, os resultados observacionais estão de acordo ou contra as hipóteses levantadas? Um novo teste precisaria ser feito?
4. Faça uma representação em seu caderno (um desenho, um modelo tridimensional, um modelo computacional etc.) do modelo atômico estudado.

Após a conclusão da pesquisa e a representação do modelo atômico, cada grupo vai apresentar suas conclusões para a turma e os(as) outros(as) “pesquisadores” deverão analisar, comentar e argumentar os trabalhos. Para isso, você pode se basear nas seguintes questões:

Com relação aos grupos que representaram o mesmo modelo: as representações ficaram semelhantes?

Quais hipóteses são consistentes com o modelo atômico estudado pelo seu grupo?

Em que momento esse modelo se mostrou falho?

O que são elétrons, prótons e nêutrons?

Qual é a ordem cronológica dos modelos atômicos apresentados?

Ao final das apresentações, organize uma roda de conversa, para que sua turma compartilhe o que aprendeu com esta atividade. A conversa pode começar pela seguinte questão: **Quais são as diferenças entre os modelos atômicos mais conhecidos? Qual o mais aceito atualmente e por quê?**

ATIVIDADE 3 – SISTEMATIZAÇÃO

Por meio de estratégias de metodologias ativas, organize as atividades de sistematização, para que os estudantes retomem e ampliem os conhecimentos que mobilizaram nesta Situação de Aprendizagem. Uma metodologia que pode ser utilizada neste momento é a da **gamificação**.

GAMIFICAÇÃO

A gamificação é uma estratégia pedagógica que aplica os elementos dos jogos para aumentar a motivação e o engajamento dos(as) estudantes, reproduzindo os mesmos benefícios alcançados quando jogamos como a imersão e a socialização. Gamificação não é o mesmo que usar games (jogos digitais) em sala de aula. É possível vivenciar uma experiência gamificada sem usar qualquer recurso digital.

O ato de jogar demanda atenção, estimula a curiosidade e o desenvolvimento cognitivo e promove o envolvimento interpessoal. A abordagem possibilita maior conexão entre professores e estudantes por trazer para a sala de aula uma experiência próxima de seu universo.

Alguns elementos dos jogos: conquistas, narrativas, desafios, recompensas, progressão, avaliação/feedback, ranking/pontuação, cooperação/competição.

Exemplo de como realizar uma atividade com gamificação:

SENSIBILIZAÇÃO

Inicie questionando os estudantes:

- Quem já jogou algum jogo on-line ou de tabuleiro?
- Quem já viu pessoas jogando?
- Por que os jogos chamam a atenção de muitos estudantes?

EXPERIMENTAÇÃO

Em grupos, os estudantes vão **criar jogos** utilizando materiais diversos. Para essa criação, devem observar:

- Qual o propósito do jogo?
- Como é possível avançar dentro do jogo?
- Quais as personagens, se existirem?
- Quais os desafios e quais as recompensas que esse jogo oferece?

APRESENTAÇÃO

Cada grupo apresenta o jogo que elaborou e suas conclusões.

HORA DO JOGO!

Solicite aos (às) estudantes que joguem os jogos que foram produzidos e acompanhe seu envolvimento e participação.

CONECTANDO

Discuta com os(as) estudantes as experiências que vivenciaram e estabeleça conexões com as conclusões dos grupos.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 - TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidade:**

(EF09CI02) Identificar e comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.

- **Objetos de conhecimento:** Aspectos quantitativos das transformações químicas. Estrutura da matéria.

Professor(a), provavelmente, nesta fase da educação básica os(as) alunos(as) já reconhecem os conceitos de massa e de transformações químicas. Portanto, é importante que, antes do início das atividades, você faça uma primeira sondagem lembrando o que os(as) alunos(as) já conhecem sobre o assunto.

ATIVIDADE 1: TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA NA QUEIMA DE UM MATERIAL

Professor(a), para iniciar a atividade e objetivando o incentivo à busca pela pesquisa, sugerimos começar esta situação de aprendizagem com a queima de material comburente (fósforo, papel, algodão) e a realização de um debate sobre o que está acontecendo com o material durante a queima com base nas seguintes questões:

Ao fazer a queima dos materiais sugeridos:

O que você imagina que acontece microscopicamente com a matéria escolhida durante uma reação química?

Os átomos mudam? Perdem-se? Há ganho de átomos durante uma reação?

Neste momento, é importante focar no que acontece com os átomos durante esse processo. Você pode ampliar a discussão com as seguintes questões: **O que acontece quando queimamos o papel? O que se pode observar? Como os átomos do papel se comportam durante a combustão? O ar participa do processo de combustão? Como?**

Organize a aula de modo que os(as) estudantes possam ir construindo seu conhecimento a partir do experimento e do debate. É importante que você, professor(a), apresente a reação química típica da combustão.

Combustível + gás oxigênio \rightarrow gás carbônico + água + calor



Esta discussão possibilita fazer uma discussão das consequências da queima do metano em aterros sanitários, em florestas etc., prosseguindo para a interpretação de uma equação química, de uma representação da reação química, usando o modelo de esferas e, por fim, do enunciado da lei da conservação das massas.

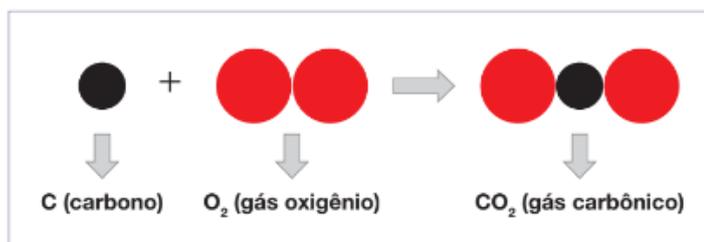
ATIVIDADE 2: LEI DA CONSERVAÇÃO DAS MASSAS

Veja a equação química da queima do carvão:



A equação representa uma reação de combustão, pois o gás oxigênio (comburente) está reagindo com o carvão (combustível, formado por átomos de carbono), produzindo dióxido de carbono (também chamado de gás carbônico) e liberando energia.

Agora observe a representação da mesma reação química a partir de um modelo de esferas:



Elaborado para o Material de Apoio ao Currículo Paulista

Organizem-se em grupos, para que possam, a partir do experimento de combustão, analisar as duas representações de um processo de reação química, registre em seu caderno as suas considerações:

- Descreva o que você interpretou na leitura das formas de apresentar e representar uma equação, num processo de reação química. Comente sobre os exemplos representativos apresentados. Explique o que você entendeu que aconteceu com os átomos de oxigênio e de carbono durante a reação?
- O cientista Antoine Laurent de Lavoisier que apresenta a Lei da Conservação das Massas, descreveu a seguinte frase em seus estudos:

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”

A partir das discussões sobre o experimento e da análise do modelo de esferas, busque a fundamentação teórica que explica a Lei de Lavoisier.

ATIVIDADE 3: LEI DAS PROPORÇÕES CONSTANTES²

Passado as discussões sobre a Lei de Lavoisier é hora de discutir a Lei das Proporções Constantes, de Louis Proust.

Uma boa alternativa para iniciar os estudos sobre esta lei é utilizar como exemplo

²MASCARENHAS, J. B. F. Lei das Proporções Constantes (Lei de Proust). Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/3463/lei-das-proporcoes-constantes-lei-de-proust>>. Acesso em: 29 set. 2020.

uma receita de bolo começando com as seguintes perguntas:

Vocês já viram como se faz um bolo?

O que é preciso para fazer um bolo?

Os(as) estudantes, provavelmente, responderão que para se fazer um bolo são necessários ingredientes como ovos, farinha e açúcar. Neste momento, você pode perguntar o que é preciso para fazer dois bolos. Exemplo:

Para se fazer dois bolos é preciso aumentar as quantidades dos ingredientes na mesma proporção, por exemplo:

Para 1 bolo são necessários 3 ovos, 3 xícaras de farinha e duas 2 de açúcar.

Para 2 bolos são necessários 6 ovos, 6 xícaras de farinha e 4 xícaras de açúcar.

Após a apresentação do exemplo você pode lançar mão da seguinte pergunta:

O que pode acontecer se a quantidade de ingredientes não for respeitada?

Analisando dados experimentais

Incentive a participação dos(das) estudantes, nesta atividade, e oriente sua realização, retomando o que já foi discutido até aqui e incentivando que eles (as) expressem suas ideias.

Ao final, proponha aos(as) estudantes a produção de um texto registrando o que aprenderam com esta atividade. Se mostrarem dificuldades na elaboração desse texto, pode orientar à turma para que façam em duplas ou pequenos grupos.

Professor(a), durante a atividade os(as) estudantes podem questionar sobre como seria o sistema aberto. Não deixe de apresentar as diferenças entre os dois sistemas e as conclusões para cada um deles. Esta é uma oportunidade para trabalhar com a turma uma pesquisa sobre o assunto para ser discutida posteriormente.

ETAPA 1 – CONHECENDO A LEI DE PROUST

Outra lei, que nos ajuda a compreender uma transformação química, é a Lei das Proporções Constantes ou Lei das Proporções Definidas, desenvolvida pelo químico francês Joseph-Louis Proust.

Ao aplicar a Lei das Proporções Constantes em diferentes experimentos de uma reação química, observamos que as massas de reagentes e produtos devem ser proporcionalmente as mesmas, ou seja, se for utilizado o dobro de algum reagente, é necessário dobrar a quantidade em massa dos outros reagentes que compõem a reação química, para, conseqüentemente, produzir o dobro de produto.

ETAPA 2 – ANALISANDO DADOS EXPERIMENTAIS

No quadro a seguir, estão apresentados dados de massa medidos antes e depois da reação química entre o hidrogênio e o oxigênio, realizada três vezes, em sistema fechado.

Observe os dados de massa, em cada experimento, e responda em seu caderno:

	Hidrogênio (reagente)	Oxigênio (reagente)	Água (produto)
1º Experimento	4g	32g	36g
2º Experimento	8g	64g	72g
3º Experimento	12g	96g	108g

Descreva o que a tabela está mostrando.

- O que está acontecendo nos 3 experimentos?
- Existe alguma relação matemática entre os três experimentos?
- Qual é a relação entre as massas do 1º e do 2º experimento?
- Qual é a relação entre as massas do 1º e do 3º experimento?
- Com base nos dados do sistema fechado, você consegue enunciar uma “lei” que explique os resultados?
- É possível aplicar nesta tabela alguma das leis apresentadas? Justifique.
- Será que é só misturar os reagentes para termos um produto? Ou será que existe uma quantidade adequada para que aconteçam as reações químicas?

ATIVIDADE 4: SISTEMATIZAÇÃO

Produza um texto, em seu caderno, explicando o que você aprendeu com esta atividade. Você pode utilizar esquemas ou representações gráficas para explicitar melhor suas conclusões.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 - AS CORES DA LUZ

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidade:**

(EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciam que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

- **Objetos de conhecimento:** Radiações e suas aplicações na saúde.

Professor(a), para iniciar o trabalho com esta atividade, solicite aos(às) alunos(as) que respondam aos seguintes questionamentos ao observarem uma variação de diferentes cores:

O que é um arco-íris?

Quais as condições necessárias para a ocorrência do arco-íris?

Em que situações cotidianas vocês já observaram fatos semelhantes ao arco-íris?

Quais cores podem ser identificadas na formação do arco-íris?

Em seguida, reúna os(as) alunos(as) em grupo e proponha a atividade:

ATIVIDADE 1: PERCEBENDO AS CORES DA LUZ

Esta atividade visa planejar e executar experimentos que evidenciam que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

Materiais necessários:

- CD ou DVD inutilizados;
- fonte de luz (lâmpada ou led de luz branca, lamparina);
- fita isolante, tesoura, prendedores de roupa.

Orientações:

Os materiais necessários para esta atividade podem ser solicitados previamente aos(as) alunos(as), ou então, você pode previamente adquiri-los e trazê-los para a sala de aula. Nesse momento, é importante distribuir os materiais com cada grupo e orientá-los quanto aos cuidados necessários no manuseio de tesouras e de fontes de calor.



Fonte: <https://pixabay.com/images/search/refra%C3%A7%C3%A3o/>

Procedimento:

Na borda do CD ou DVD, faça um corte de aproximadamente 1 cm, de modo que seja possível dividir as camadas do disco, separando dele a parte reflexiva ficando apenas com a parte transparente do disco que possui uma cor arroxeadada. Tape o orifício central do disco com fita isolante ou outro material opaco. Utilize o prendedor de roupas como um cabo para segurar o disco, como se fosse o cabo de uma lupa.

Em seguida, entregue o material necessário a cada grupo e oriente os estudantes nas etapas de montagem descritas acima. Nessa etapa, auxilie os grupos com dificuldades para separar as camadas do disco. Se em algum disco sobrar restos de tinta reflexiva na parte transparente que será utilizada, pode-se remover essa tinta com o uso de fita adesiva, colando-a sobre a tinta e removendo-a na sequência. Reserve para esta etapa um tempo de 13 minutos, de modo que todos os grupos consigam montar seu instrumento de decomposição da luz.

Em ambiente escuro, acenda a lâmpada ou lanterna e observa sua luz através do disco transparente, aproximando e afastando o disco da fonte de luz, de modo a identificar o maior número possível de cores formadas através da passagem da luz pelo disco. Durante a atividade, se possível, utilize diferentes tipos de fonte de luz e veja em qual fontes forma o

maior número de cores ao atravessar o disco.

No decorrer da atividade, peça ao alunos que registrem as cores identificadas e as sequências de cores observadas. Isso pode ser feito através de registros fotográficos, sem o uso do flash ou desenhos representativos feitos pelos alunos. Reserve para esta etapa um tempo de 12 minutos, de modo que todos os grupos consigam utilizar seu instrumento de decomposição da luz e fazerem os registros necessários.

Sistematização

Após os estudantes observarem o experimento, você poderá fazer a seguinte pergunta:

Por que, a partir de uma luz branca, diferentes cores surgiram?

Peça aos alunos(as) que comparem as respostas dadas sobre as cores do arco-íris registradas no início da aula e as cores observadas na atividade realizada, destacando as semelhanças observadas e a sequência de cores. Discuta com a turma o que o fenômeno de formação do arco-íris tem em comum com a atividade realizada, salientando o fato de a luz sofrer refração ao passar de um meio material para outro e, em função disso, se decompor em diversos feixes de luz de cores variadas, como sugestão apresente algum material audiovisual.

Em seguida, encaminhe as atividades 2, 3 e 4 propostas no Caderno do Aluno para discutir com os (as) estudantes o entendimento de que a cor de um corpo é influenciada pela cor da luz que o ilumina e para diferenciar a cor-luz (radiação emitida por uma fonte de luz) da cor-pigmento (cor refletida pelos objetos, percebida pelos nossos olhos). Todos os animais veem as cores da mesma forma?

ATIVIDADE 2: AS CORES DOS CORPOS³

No cotidiano, percebemos objetos de cores variadas. Converse com seus colegas sobre as seguintes questões e depois, conforme a orientação de seu(sua) professor(a), socialize suas respostas.

Quais fatores podem influenciar a percepção que temos das cores de um objeto?

De que modo a cor da luz pode alterar a percepção visual que temos da cor de um corpo?

³ REINKE, C. As cores dos corpos. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1883/as-cores-dos-corpos>>. Acesso em: 29 set. 2020.

ATIVIDADE 3: PERCEBENDO AS CORES DE UM CORPO⁴

Nesta atividade, você vai realizar um experimento que evidencia como percebemos as cores dos objetos. Converse com seu(sua) professor(a) sobre a melhor maneira de realizar a atividade e mãos à obra!

Materiais necessários:

- suporte com bocal para lâmpadas;
- lâmpada de LED nas cores vermelha, verde e azul;
- régua de plástico de 30 cm;
- folhas de papel branco A4;
- tintas foscas nas cores vermelha, verde e azul.

Procedimentos:

Numa folha de papel branco, desenhe três retângulos separados com medida média de 5 cm x 8 cm.

Pinte os retângulos nas cores vermelha, verde e azul, utilizando para isso as tintas foscas.

Em um local escuro, ilumine com luz vermelha a folha de papel com os retângulos coloridos e responda às seguintes questões:

- a) Que cores apresentam os retângulos coloridos iluminados apenas com a luz de cor vermelha?
- b) É fácil diferenciar as partes brancas do papel do retângulo pintado de vermelho, quando iluminados pela luz também vermelha?

Repita o procedimento anterior, utilizando as luzes de cor verde e azul e anote as cores apresentadas pelos retângulos em cada situação.

Após a finalização do experimento, reflita sobre o que você observou e responda:

De que modo a cor da luz pode alterar a percepção visual que temos da cor de um corpo?

ATIVIDADE 4: LEITURA DE TEXTO

Realize uma leitura compartilhada e discuta o texto a seguir com seus alunos(as):

Os padrões de cores

As cores vermelho, verde e azul compõem o padrão RGB (Red, Green e Blue) e são consideradas as cores primárias da luz. A mistura de duas cores primárias resulta em uma cor secundária. No padrão RGB, as cores secundárias são o amarelo, o ciano e o magenta.

As cores vermelho, amarelo e azul compõem o padrão RYB (Red, Yellow, Blue) de cores primárias pigmentadas, que é o modelo utilizado principalmente na mistura de tintas para pinturas e artes plásticas. Atualmente, por meio de estudos científicos, foi comprovado que este modelo não é eficaz na composição de todas as tonalidades de cores possíveis, principalmente quando se considera as cores formadas na decomposição da luz. Devido a

⁴ REINKE, C. As cores dos corpos. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1883/as-cores-dos-corpos>>. Acesso em: 29 set. 2020.

esse fato, a moderna teoria das cores adota como cores primárias da luz o vermelho, o verde e o azul, conhecido como padrão RGB (Red, Green, Blue), e como cores secundárias o ciano, o magenta e o amarelo.

O padrão RGB é utilizado nas fontes de luz e imagens como televisores, monitores, lanternas e luminárias e também nas tintas utilizadas nas impressoras. Nas impressoras, se utiliza a combinação de ciano, magenta, amarelo e preto, conhecida como sistema CMYK, com o qual é possível imprimir imagens com a maior variedade possível de tonalidades. Vale atentar também para outras formas de decomposição da luz presentes no dia a dia, como o arco-íris, resultado da decomposição da luz solar por gotículas de água, ou as diferentes cores que vemos nas manchas de óleo e nas bolhas de sabão.

Texto adaptado para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Fonte: REINKE, C. As cores dos corpos. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/1883/as-cores-dos-corpos>>. Acesso em: 29 set. 2020.

ATIVIDADE 5: SISTEMATIZAÇÃO

Solicite aos (às) estudantes que retomem os registros das atividades realizadas, para escreverem em seus cadernos um pequeno texto e, posteriormente, se possível, realizar um produto audiovisual ou de comunicação resumindo tudo que aprenderam sobre as cores da luz e dos objetos

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5 - A TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO DA IMAGEM E DO SOM

- **Unidade Temática:** Matéria e Energia

- **Habilidade:**

(EF09CI05) Identificar, analisar, categorizar e explicar, a partir dos conhecimentos científico-tecnológico envolvidos, a transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.

- **Objetos de conhecimento:** Radiações e suas aplicações na saúde

ATIVIDADE 1: A TRANSMISSÃO DA IMAGEM E DO SOM

Para o desenvolvimento desta habilidade, é importante que, primeiramente, você faça uma primeira sondagem lembrando o que os(as) alunos(as) já conhecem sobre o assunto. Para tanto, orientamos iniciar a sondagem com os seguintes questionamentos, a partir de uma imagem:



Fonte: <https://pixabay.com/pt/illustrations/onda-conc%C3%AAntrico-c%C3%ADrculos-de-ondas-2091858/>

**O que acontece na superfície da água quando jogamos uma pedra em um lago?
Podemos associar o som que ouvimos com o que observamos nessa imagem?
Como o som chega até nós?**

Ao analisar os conhecimentos prévios, apresentado por seus (suas) alunos (as), avance as discussões, possibilitando) refletirem sobre outras situações e circunstâncias que envolvem formas de radiações e suas aplicações. elas Sugerimos apresentar os seguintes questionamentos:

Você já esquentou alimento no forno de micro-ondas? Por que a comida esquenta?

Já fez um exame de Raio X, já utilizou um controle remoto, como funcionam estes equipamentos?

Motive-os (as) a investigar sobre essas questões, para, então, apresentar os estudos e conceitos que envolvem conhecer de que maneira os estudos científicos explicam as formas de propagação das ondas, tais como as ondas mecânicas e as ondas eletromagnéticas

Propomos a leitura dos seguintes textos: **“A propagação das ondas”** e **“Ondas Mecânicas e Ondas Eletromagnéticas”** e a realização das atividades propostas no Caderno do Aluno.

ATIVIDADE 2: IDENTIFICANDO O FUNCIONAMENTO DAS ONDAS

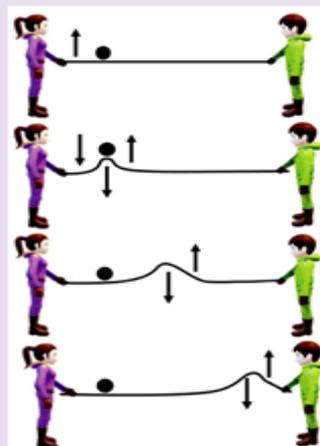
Faça a leitura do texto a seguir.

A propagação das ondas

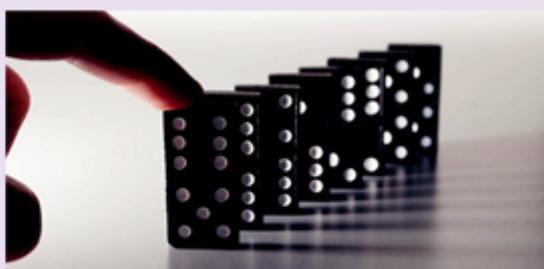
Quando alguém ou alguma coisa produz uma vibração ou perturbação no ar ou em algum corpo ou objeto, causa uma oscilação que se propaga de um ponto a outro sob a forma de pulsos. Esse pulso dá origem ao que chamamos de ondas.

Um exemplo de onda é o realizado pela movimentação de uma corda. No instante em que a corda é acionada na extremidade esquerda, observa-se o surgimento de oscilações na corda que se propagam até a extremidade direita. Se colocarmos um objeto qualquer em cima desta corda, ele não irá se movimentar para a direita, mas ficará oscilando no mesmo local, mostrando que o que se move é a energia gerada no ponto inicial, conforme mostra a figura a seguir:

Exemplos de perturbação causada em uma corda, gerando ondas.
Elaborado por Arnaldo Santana



O chamado "efeito dominó" é outro bom exemplo para mostrar como uma onda transporta energia. Se uma pessoa dispor um número qualquer de dominós enfileirados e derrubar a primeira peça, a segunda é derrubada a seguir. A perturbação causada pela pessoa ao derrubar a primeira peça de dominó fará com que esse efeito perdure, até alcançar a última peça. É importante notar que a primeira peça não saiu do lugar; o que se propagou foi a energia aplicada pela pessoa na primeira peça até derrubar a última peça.



Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/30478819@N08/38280951874>>. Acesso em: 2 dez. 2019.

Elaborado para o material de Apoio ao Currículo Paulista.

A partir da leitura, retome as respostas das questões da atividade 1 e verifique se você pode mudar ou ampliar alguma resposta.

ATIVIDADE 3: TIPOS DE ONDAS ⁵

Nesta atividade, vamos estudar diferentes tipos de ondas e como elas interagem com os meios de propagação. Para isso, reflita sobre a seguinte questão e registre sua resposta.

Em que situações cotidianas nos utilizamos de diferentes tipos de ondas?

Leia o texto a seguir e, com a orientação de seu(sua) professor(a), discuta este tema com seus colegas em uma roda de conversa.

⁵ Adaptado de REINKE, C. Tipos de ondas. Nova Escola. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2174/tipos-de-ondas>>. Acesso em: 29 set. 2020.

Ondas Mecânicas e Ondas Eletromagnéticas

Conforme sua natureza, as ondas podem ser classificadas em ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas.

As ondas mecânicas necessitam de um meio material para se propagar, ou seja, sua propagação envolve o transporte de energia cinética e potencial e depende da elasticidade do meio, por isso a onda mecânica não é capaz de propagar-se no vácuo. Alguns exemplos de propagação de ondas mecânicas são os que acontecem em molas e cordas, sons e em superfícies de líquidos.

As ondas eletromagnéticas são geradas por cargas elétricas oscilantes, e sua propagação não depende do meio em que se encontram, podendo propagar-se no vácuo e em determinados meios materiais. Alguns exemplos são as ondas de rádio, de radar, os raios x e as micro-ondas. Todas as ondas eletromagnéticas têm em comum a sua velocidade de propagação no vácuo, próxima a 300.000.000 m/s.

Um exemplo são as ondas de rádio digital, que podem ser transmitidas por satélites, localizados no espaço, que captam e distribuem o sinal das emissoras para diversas regiões do planeta. Esse tipo de transmissão pode acontecer em tempo real porque as ondas eletromagnéticas viajam pelo espaço com velocidade aproximada de 300.000.000 m/s e, desse modo, as ondas de rádio são geradas pelas emissoras e captadas pelos receptores em fração de segundos, pois as distâncias em questão são relativamente pequenas quando comparadas à velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas.

Fonte: Texto adaptado para o SP Faz Escola.

Fonte: REINKE, C. Tipos de ondas. Nova Escola. Disponível em: <
<https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2174/tipos-de-ondas>>. Acesso em: 29 set. 2020.

Desafio: Você é capaz de identificar tipos diferente de ondas?

Utilize setas para relacionar o tipo de onda a cada meio apresentado.

Pandeiro	Onda Eletromagnética
Violão	
Micro-ondas	
Onda da praia	Onda Mecânica
Controle remoto	
Bluetooth	

Estudando a propagação do som

Após a leitura do texto **“O som que escutamos”**, realize com os(as) estudantes o experimento “telefone com fio” este experimento você precisará de barbante, tesoura, copo de plástico resistente ou lata de metal.

Obs.: Se optar pela utilização de lata de metal, acrescente ao material um prego e um martelo.

Professor(a), o objetivo desta atividade é proporcionar ao(à) aluno(a) a experimentação da transmissão das ondas sonoras e a propagação destas por outro meio que não o ar. Peça aos(as) estudantes que formem grupos de trabalho e que tragam os materiais solicitados, ou disponibilize estes materiais à sua turma.

ATIVIDADE 4: ESTUDANDO A PROPAGAÇÃO DO SOM

ETAPA 1 – LEITURA DE TEXTO

Leia o texto a seguir para saber mais sobre a propagação do som.

O som que escutamos

Assim como a luz, o som faz parte de nosso mundo e está presente o tempo todo à nossa volta. Isso é tão comum que, às vezes, nem percebemos que estamos cercados pelos mais variados tipos de som: a chamada de um celular, a buzina de um automóvel, uma batucada, a risada de um amigo, o ruído de uma britadeira, o bater de uma porta, um trovão, a música ouvida de um smartphone. Estamos imersos em um mundo sonoro. Mas o que é o som? O que todos os sons têm em comum?

Quando um smartphone toca, a vibração de seu pequeno alto-falante faz que o ar ao seu redor também comece a vibrar. O mesmo ocorre quando acionamos a buzina, damos uma risada, tocamos um instrumento: o ar do entorno começa a vibrar. Essas vibrações ou ondas sonoras são transmitidas pelo ar ou por outro material, como a água, para todas as direções, até chegar a nossas orelhas, especificamente a uma membrana chamada tímpano.

Os tímpanos são extremamente sensíveis e podem detectar diferenças muito pequenas nessas perturbações: Quando você fala “A”, o ar vibra de um jeito; quando você fala “B”, vibra de outro. Dentro da orelha, o tímpano está em contato direto com o ar. Assim, as vibrações do ar sensibilizam a membrana timpânica, que começa a vibrar.

Se, por um lado, o tímpano está em contato com o ar, por outro está em contato com estruturas internas da orelha, responsáveis por amplificar e transmitir as vibrações até o cérebro. A vibração do ar que chega ao tímpano é transmitida até as estruturas internas da orelha. A última delas, um tubo em forma de caracol, do tamanho de uma ervilha e conhecido como cóclea, transforma as vibrações em sinais elétricos que viajam pelo nervo auditivo até as regiões do cérebro responsáveis pela audição. O cérebro, então, recebe e interpreta os sinais numa fração de segundo, e a sensação sonora (perceber/ identificar um som) é o resultado final de todo o processo descrito anteriormente.

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

Fonte: Texto elaborado para o material de apoio ao Currículo Paulista.

ETAPA 2 – EXPERIMENTO⁶

Após a leitura do texto, siga as orientações de seu(sua) professor(a) para a criação de um experimento a partir da brincadeira do “telefone com fio”. Para este experimento, você precisará de barbante, tesoura, copo de plástico resistente ou lata de metal.

Obs.: Se optar pela utilização de lata de metal, acrescente ao material um prego e um martelo.

Durante o processo de construção e utilização do “telefone com fio”, dividam as tarefas entre os(as) componentes da dupla: enquanto um(a) registra o passo a passo do experimento, o(a) outro(a) trabalha na sua construção. Lembre-se de trabalhar de forma cooperativa e colaborativa mantendo uma boa relação entre os(as) colegas.

Procedimentos:

1. Escolha um(uma) colega de turma para formar uma dupla e, na sequência, pegue dois copos plásticos, fazendo um pequeno furo centralizado no fundo deles, pelos quais seja possível passar o barbante.
2. Corte aproximadamente 5 metros de barbante e enfie cada extremidade (ponta) no furo de cada um dos copos. Dê um nó na ponta do barbante até que ele fique preso e não escape do fundo dos copos.



Fonte: <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2174/tipos-de-ondas>

3. Entregue a seu(sua) colega um dos copos e afastem-se um do outro até esticar completamente o barbante que prende os copos.
4. Utilize agora o equipamento como se fosse um telefone. Um dos lados é o microfone e o outro é o alto-falante, e vice-versa. Estabeleça um diálogo com seu(sua) colega e observe como o som se propaga pelo barbante esticado.
5. Tente agora conversar e ouvir o(a) colega afrouxando um pouco o barbante e observe o que acontece.

Após os testes de funcionamento do “telefone com fio”, registre em seu caderno suas considerações sobre o experimento.

Durante o processo de construção do “telefone com fio”, oriente os (as) alunos (as) para que dividam tarefas, por exemplo, enquanto um (a) aluno (a) registra o passo a passo do experimento outros trabalham na construção. Essa ação propicia a prática da cooperação entre os integrantes do grupo.

Terminada a construção do “telefone com fio”, peça que registrem suas

⁶ Adaptado de REINKE, C. Tipos de ondas. Nova Escola. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2174/tipos-de-ondas> >. Acesso em: 29 set. 2020.

considerações com o experimento e responda à questão seguinte:

Considerando a construção do experimento, explique o funcionamento do brinquedo conhecido como “telefone com fio”.

Sugestão Pergunta desafio: o som se propaga no vácuo? As explosões em filmes de guerra espacial seriam realmente ouvidas pelos guerreiros?

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 6 – INVESTIGANDO EQUIPAMENTOS E SUAS IMPLICAÇÕES QUE APLICAM AS RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS

- Unidade Temática: Matéria e Energia

- Habilidade:

(EF09CI06) Identificar e classificar as radiações eletromagnéticas de acordo suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em aparelhos tais como controle remoto, telefone celular, smartphones, raio X, forno de micro-ondas e fotocélulas.

- Objetos de conhecimento: Radiações e suas aplicações na saúde.

ATIVIDADE 1 - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

Professor(a), para iniciar as discussões desta atividade, propomos apresentar aos(as) estudantes o seguinte questionamento:

O que são ondas eletromagnéticas?

Em nosso cotidiano, onde estão as ondas eletromagnéticas?

Promova uma discussão sobre o assunto e procure estimular os(as) alunos(as), para que participem da discussão citando algum aparelho que emita ondas eletromagnéticas. Se necessário, relembre os aparelhos que já foram citados anteriormente. Após as discussões, oriente os(as) alunos(as) para o preenchimento da tabela que pode ser realizado em duplas ou grupos.

Preencha a tabela a seguir com aparelhos que emitem ondas eletromagnética no nosso dia a dia:

Ondas eletromagnéticas em nosso dia a dia				
Rádio				
GPS				

Professor(a), atente aos objetos mencionados pelos(as) alunos(as) pois, podem ser de diferentes naturezas, embora todos estejam relacionados, de alguma forma, às radiações

eletromagnéticas. É importante a atenção para as concepções apresentadas em suas respostas, uma vez que eles(as) podem confundir radiação com eletricidade, já que alguns dos aparelhos listados na tabela podem fazer uso de eletricidade para funcionar.

Desse modo, podem aparecer na lista dos(as) alunos(as) elementos como pilha, tomada, fio, bateria e até mesmo eletricidade, elétron, átomo etc.. Atenção para manter o foco sobre o tema radiação, que será abordado mais à frente.

ATIVIDADE 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS OBJETOS E USOS DAS RADIAÇÕES

O próximo passo é colocar em ordem, com os(as) alunos(as), as respostas dadas à questão proposta. Dessa maneira, vamos elaborar critérios para a organização e a classificação dos itens listados na tabela. O objetivo dessa organização é buscar formas de agrupá-los conforme seus usos, suas aplicações etc. Uma possibilidade seria reunir itens relacionados às telecomunicações, à medicina e à saúde, à casa, ao registro de informações entre outros. Proponha aos (às) alunos (as) que respondam à questão proposta: ***“Como podemos organizar os diferentes itens listados na tabela?”***

Essa pergunta tem o objetivo de estimular os(as) alunos(as) a pensar em formas de organizar os objetos que mencionaram, estabelecendo critérios de agrupamento. É importante que o processo de organização seja compartilhado por toda a classe.

Para isso, oriente-os (as) para o preenchimento da tabela com a proposta de classificação dos diferentes objetos relacionados às ondas eletromagnéticas.

Proposta de classificação				
Comunicações	Elerodomésticos	Registro de informações	Medicina (saúde)	Outros

ATIVIDADE 3 – CONHECENDO O ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

Esta atividade busca estudar o espectro das ondas eletromagnéticas. Após a leitura dos textos **“Espectro Eletromagnético”** e **“As diferentes ondas de nosso dia a dia”**, sugira aos(as) estudantes que registrem suas conclusões sobre o que foi estudado, bem como alguma dúvida que possa ter surgido. Por fim, promova uma discussão do tema entre os(as) alunos(as), foram propostas as seguintes atividades:

Espectro Eletromagnético

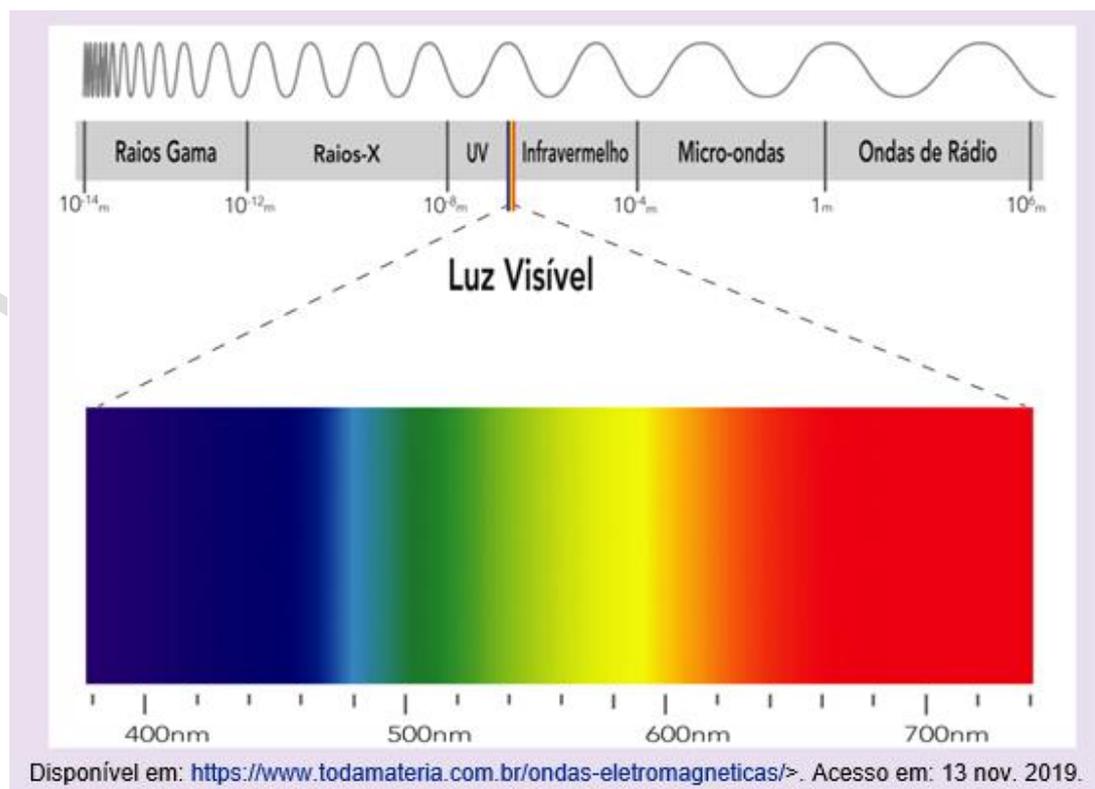
O Espectro Eletromagnético é uma escala de radiações eletromagnéticas. Nele estão representados 7 tipos de ondas eletromagnéticas: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios X e raios gama. Com exceção da luz visível, todas as demais ondas eletromagnéticas são invisíveis a olho nu.

No espectro eletromagnético, as ondas diferem em frequência e em comprimento de onda. Quanto maior o comprimento da onda, menor é sua frequência e vice-versa. Assim, quando analisamos o espectro eletromagnético, percebemos que as ondas de rádio, as micro-ondas e o infravermelho são as radiações de menor frequência e, conseqüentemente, as de menores níveis de energia.

As ondas ultravioletas, raios X e raios gama são as radiações de maior frequência e também de maiores níveis de energia. As radiações de baixo nível energético são denominadas não ionizantes, pois não modificam a configuração eletrônica dos átomos dos corpos sobre os quais incidem. Já as radiações que possuem alto nível energético são denominadas ionizantes, pois provocam uma ruptura na organização eletrônica dos átomos dos corpos, arrancando elétrons de sua estrutura.

A energia de cada radiação eletromagnética pode ser dada em função de sua frequência.

Fonte: Texto elaborado para o material de apoio ao Currículo Paulista



As diferentes ondas de nosso dia a dia

No Espectro Eletromagnético podemos reconhecer vários tipos de radiação eletromagnética; algumas podemos ver e outras não. Aquelas que conseguimos ver com nossos olhos são as de luz visível. É por isso que vemos o que vemos: as cores, os objetos, enfim, tudo à nossa volta. Tudo? Pois é, quase tudo, porque existe um outro tipo de “luz” que os nossos olhos não conseguem captar – a luz invisível.

Essa “luz” é captada pelos rádios, pelos aparelhos de TV, pelo smartphone. Ela “caminha” pelo espaço em todas as direções transportando uma grande variedade de informações. É por meio dessas ondas que os astronautas conseguem se comunicar do espaço com as pessoas aqui na Terra; que o mundo todo consegue assistir à final da Copa do Mundo quase ao mesmo tempo; que a mesma rádio pode ser sintonizada tanto na sua casa como na de seus vizinhos.

Com um tipo dessas ondas eletromagnéticas, conseguimos “fotografar” nossos ossos, quando tiramos uma “chapa de raio X”, ou nosso cérebro, por exemplo, quando realizamos um exame de tomografia computadorizada. Quando passamos protetor solar antes de ir para a praia, estamos protegendo a nossa pele de outro tipo de onda eletromagnética: a radiação ultravioleta (UV). Como vemos, estamos cercados de ondas de diferentes tipos.

Fonte: Texto elaborado para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Após a leitura dos textos, anote no espaço a seguir o que você entendeu e também alguma dúvida que possa ter surgido. Com a orientação de seu(sua) professor(a), discuta este tema com seus(suas) colegas.

Professor, a partir do que foi estudado até aqui, explore as atividades 4 e 5 para contribuir com o entendimento do espectro eletromagnético e de sua representação.

ATIVIDADE 4 – REPRESENTANDO O ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

Nesta atividade, você vai construir um esquema para representar o conjunto de ondas eletromagnéticas, isto é, o espectro eletromagnético.

Seguindo as orientações de seu(sua) professor(a), traga para a aula recortes de jornais, revistas, materiais encontrados na internet etc. que contenham imagens de aparelhos que utilizam ou emitem ondas eletromagnéticas. Pesquise o tipo de onda eletromagnética utilizada ou emitida pelos objetos representados nas imagens e registre em seu caderno as informações.

A partir da pesquisa e utilizando os recortes, vamos representar o espectro eletromagnético, relacionando os aparelhos às faixas de frequência. Ao final, discuta com os(as) colegas semelhanças e diferenças entre os espectros construído por sua turma.

Materiais:

- papel kraft;
- canetas hidrográficas;
- régua;
- fita adesiva;
- recortes.

Procedimentos:

Com a folha de papel kraft esticada no chão, faça uma linha no meio do papel, indo de ponta a ponta. Construa, com o seu grupo, uma escala de forma que todos os valores de frequência do espectro sejam representados. É importante deixar um intervalo de frequência largo (de 20 cm a 30 cm entre as potências de 10), para que você possa colar as imagens nas faixas do espectro eletromagnético, anotando também suas respectivas frequências.

Você pode fazer uma busca por imagens na internet para encontrar modelos de como representar o espectro eletromagnético, ou se inspirar na imagem da atividade anterior.

ATIVIDADE 5: FREQUÊNCIA DAS ONDAS

Até o momento, vimos que existem diferentes tipos de onda e que eles podem ser identificados e diferenciados entre si pelas suas frequências. Dessa maneira, a frequência das ondas de uma estação de rádio é diferente da frequência das ondas de uma emissora de TV, que, por sua vez, é diferente da frequência das ondas de telefonia celular.

Faça uma pesquisa em livros didáticos ou na internet e registre, em seu caderno, o que é frequência de uma onda.

Vamos realizar uma atividade para aprender mais sobre frequência de onda. Para isso, sua turma vai precisar de uma corda comprida.

Procedimentos:

Estique a corda e segure uma ponta da corda próximo ao chão e movimente a corda, sem levantá-la. Faça a oscilação mais de uma vez, produzindo um pulso que se propaga até o final da corda. A ideia é manter a corda oscilando em um mesmo ritmo, para um lado e para o outro.

Ao final, responda às questões a seguir:

Quantos picos você consegue observar na corda?

Aumentando o ritmo de oscilação da corda, quantos picos você consegue observar?

Depois de realizada a atividade com a corda, represente em seu caderno, em forma de desenho, ondas de diferentes frequências (fora de escala).

ATIVIDADE 6 - SISTEMATIZAÇÃO

A partir do que foi estudado nesta Situação de Aprendizagem, organize um texto, um mapa conceitual ou um desenho para registrar o que você aprendeu sobre radiação eletromagnética.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 7 - AS RADIAÇÕES E O AVANÇO TECNOLÓGICO

Unidade Temática: Matéria e Energia

Habilidade:

(EF09CI07) Identificar e compreender o avanço tecnológico da aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonâncias nuclear e magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta, etc.).

Objetos de conhecimento: Radiações e suas aplicações na saúde.

ATIVIDADE 1 - APLICAÇÃO DA RADIAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE

Após a leitura do texto “**Usos da radiação na medicina**”, discuta com os(as) estudantes as seguintes questões:

Você já realizou um exame de radiografia?

Você conhece alguém que já tenha realizado esse exame?

Quais os procedimentos para tirar uma radiografia?

Na sequência, você pode solicitar aos (às) estudantes que tragam para a aula, caso tenham, radiografias ou imagens de exames médicos. Tendo em mãos algumas radiografias, pode-se dividir a sala em grupos. Peça a cada grupo que discuta essas imagens. É importante que os(as) alunos(as) as manuseiem. Após o momento de discussão em grupo, é importante ampliar a discussão para a classe, para que os grupos possam compartilhar suas ideias e argumentações.

Usos da radiação na medicina

Os avanços tecnológicos com a aplicação das radiações ionizantes na área da saúde são notórios e trouxeram qualidade aos diagnósticos, bem como aos tratamentos. Exemplos disso são as radiografias, tomografias, ultrassonografias, ressonâncias nucleares e magnéticas que auxiliam os médicos na investigação e diagnóstico de doenças ou outras condições, além, claro, do emprego em tratamentos, como as radioterapias para tratamento do câncer e em cirurgias utilizando raios laser, infravermelho e ultravioleta.

As contribuições de médicos, inclusive de brasileiros, permitiram o aperfeiçoamento das técnicas e equipamentos, além da criação de protocolos de segurança na utilização das radiações ionizantes.

Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) descobriu os raios X a partir de estudos feitos por Heinrich Hertz e Joseph John Thompson. Após essa descoberta, houve uma larga utilização dessa radiação, a ponto de serem empregados até para estética em salões de beleza.

Devido ao uso indiscriminado, consequências sérias à saúde, quando não fatais, foram observadas ao longo do século XX nas pessoas que eram expostas por tempo prolongado a esse tipo de radiação.

Estudos sobre os efeitos da radiação ionizante começaram a ser conduzidos dando início ao que veio a ser chamado radiobiologia, que estuda esses efeitos nos tecidos vivos.

Com o passar do tempo, protocolos de segurança foram adotados, permitindo que esse tipo de radiação fosse usado de forma a preservar a saúde e a integridade de funcionários e pacientes, agregando assim mais qualidade aos serviços de saúde

Fonte: Texto elaborado para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Para eles foram propostas as seguintes atividades:

a) Caso você tenha exames de radiografias ou imagens de exames médicos antigos, traga para a aula. Observe as imagens a seguir e as imagens dos exames médicos para responder às questões.



Disponível em: <<https://pxhere.com/photo/480473>>. Acesso em: 2 dez. 2019.



Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/aidan_jones/1438403889>. Acesso em: 2 dez. 2019.

- Do que se trata a imagem (radiografia dental, do braço, da perna, do pulmão, da cabeça etc.)?
- O que a parte branca da imagem representa? E a parte escura?
- Existe alguma semelhança ou diferença entre uma radiografia e uma fotografia comum? Se sim, qual(ais)?
- Quais são as semelhanças ou diferenças entre uma radiografia e outro exame médico com imagem?

Após o momento de discussão em grupo, organize uma roda de conversa para que todos(as) possam compartilhar suas ideias e argumentações.

ATIVIDADE 2 – PESQUISA

Professor(a), após a leitura do texto oriente os alunos em uma pesquisa nos livros didáticos ou na internet. Para isto sugerimos um roteiro de pesquisa. Espera-se com esta

pesquisa que os alunos compreendam a diferença entre as radiações ionizantes e outras radiações eletromagnéticas, como dos perigos à saúde quando utilizados de forma indiscriminada ou sem equipamentos de segurança.

**O que diferencia a radiação ionizante das demais radiações eletromagnéticas?
Quais as implicações à saúde quando se fica exposto por tempo prolongado às radiações ionizantes?**

Quais medidas foram adotadas ao longo do tempo para promover segurança na utilização das radiações?

ATIVIDADE 3 – PRODUÇÃO DE VÍDEO

Para finalizar esta sequência de atividades, sugerimos que seja produzido pelos(as) alunos(as) um vídeo que retrate os avanços tecnológicos do uso das radiações desde seu descobrimento até os dias atuais. É importante que façam pesquisas para fundamentar o vídeo e que abordem as implicações do uso das radiações sem proteção e os protocolos de segurança criados para sanar estes problemas.

Indicamos, como subsídio, a leitura de alguns textos que podem ajudá-lo(a) na preparação de suas aulas:

Raios-x: fascinação, medo e ciência.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n1/v32n1a44.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2020.

A Descoberta dos Raios X: O Primeiro Comunicado de Röntgen.

Disponível em: <http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/historia/v20_372.pdf>. Acesso em: 29 set. 2020.

ATIVIDADE 4 - SISTEMATIZAÇÃO DA TEMÁTICA MATÉRIA E ENERGIA

Propõe-se que sejam retomadas as aprendizagens vivenciadas no bimestre, sendo oportuno revisitar as expectativas levantadas no primeiro momento, em que foram apresentadas as aprendizagens esperadas, podendo ser conduzidas a partir de um diálogo com a turma, em torno da seguinte questão: “O que aprendi neste bimestre?”

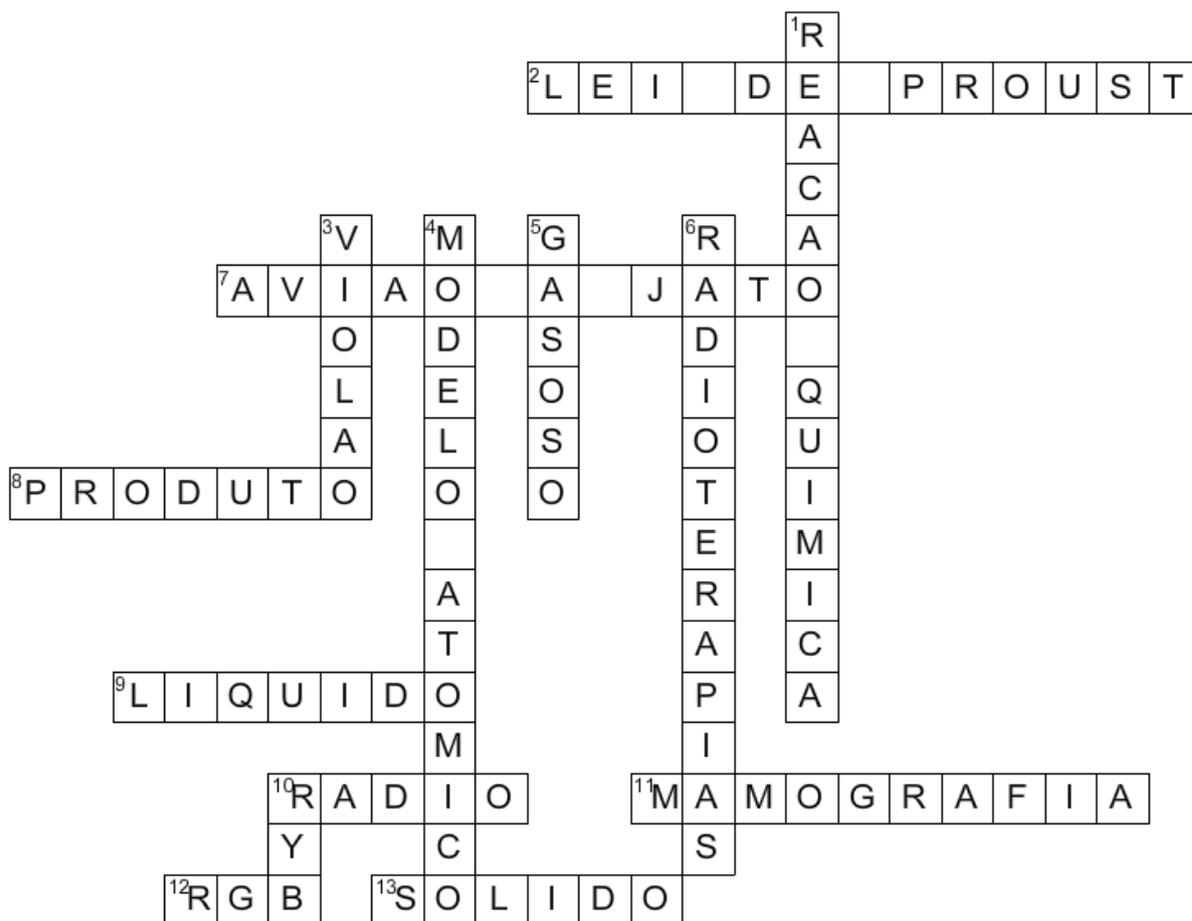
Nesta autoavaliação, recomendamos o retorno às discussões iniciais e a verificação, junto aos alunos(as), de quais das habilidades inicialmente propostas foram desenvolvidas. Identifique, também, se os assuntos/temas propostos por eles (as) foram contemplados durante o percurso. Pode-se, ainda, discutir os resultados das atividades avaliativas finais.

Lembre-se de que os resultados dos avanços e das fragilidades detectadas devem servir como subsídios para o planejamento das atividades de recuperação.

A cruzadinha proposta no Caderno do Aluno também é um disparador para a sistematização das aprendizagens.

SISTEMATIZAÇÃO DA TEMÁTICA MATÉRIA E ENERGIA

MATÉRIA E ENERGIA



HORIZONTAL

2. Proporção em massa das substâncias que reagem e que são produzidas numa reação é fixa, constante e invariável.
7. Som que pode provocar dor ao atingir a orelha humana
8. Reagente + Reagente = Produto
9. Moléculas se movimentam
10. Onda Eletromagnética
11. Radiação Eletromagnética
12. Cores primárias da luz
13. Moléculas não se movimentam

VERTICAL

1. Reagente + Reagente = Produto
3. Onda Mecânica
4. Uma representação que não corresponde exatamente à realidade
5. Moléculas bem afastadas uma das outras
6. Avanços Tecnológicos
10. Cores primárias pigmentadas