



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

Currículo em Ação

7

SÉTIMO 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

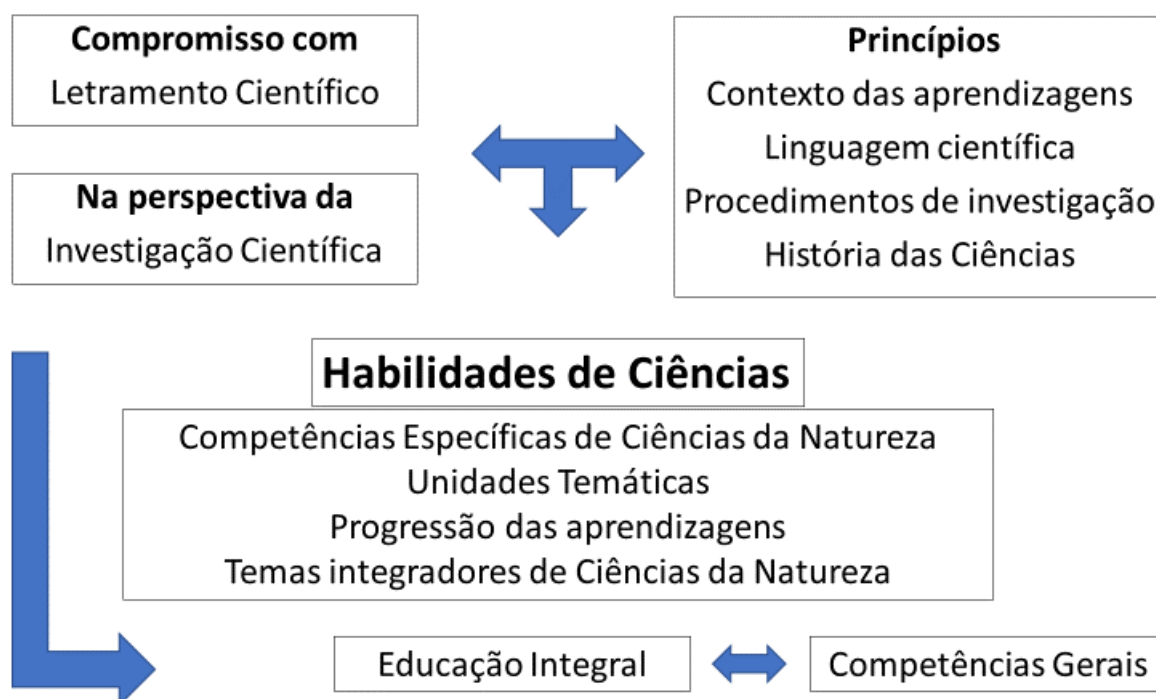
Coordenadoria Pedagógica – COPED

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 stressá-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:

Videoconferência

“Educação Especial: Construindo Adaptações Curriculares – Abordagem Multidisciplinar” .

Ativação: R43701

Nome da ação: Educação Especial

Duração: 01:33:47

http://www.rededosaber.sp.gov.br/Videoteca/DadosBloco.aspx?id_bloco=2091#myModal

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

**UNIDADE TEMÁTICA: MATÉRIA E ENERGIA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 –
MÁQUINAS: HISTÓRICO E FUNCIONALIDADES**

Unidade Temática: Matéria e energia

Habilidades:

EF07CI01A: Discutir a aplicação das máquinas simples (martelo, tesoura, uma alavanca, roldana, plano inclinado entre outras) e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

EF07CI01B: Investigar como as máquinas simples fizeram parte do cotidiano humano em diferentes períodos históricos, incluindo o desenvolvimento industrial paulista, e argumentar sobre como seu uso mudou a sociedade.

- Objetos de conhecimento: Máquinas simples.

Professor(a), a Situação de Aprendizagem 01 envolve o estudo das máquinas simples (martelo, tesoura, alavanca, roldana, plano inclinado entre outras) e desenvolvimento de propostas de soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas. Analisar e discutir, por meio da investigação, como as máquinas simples fizeram parte do cotidiano humano em diferentes períodos históricos, incluindo o desenvolvimento industrial paulista. Estas discussões e investigações são a base para que os(as) estudantes possam estabelecer conhecimentos e argumentos sobre como seu uso mudou a sociedade.

-Competências Gerais e Específicas do Currículo Paulista para Ciências

As atividades propostas nessa Situação de Aprendizagem preveem interações entre professor(a)/alunos(as) e aluno(a)/aluno(a), fomentando a investigação com vistas ao **Conhecimento Científico**, numa perspectiva de educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Os (as) estudantes serão convidados a refletir sobre o contexto, valorizando o **Repertório Cultural** e atrelando-o aos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais vigentes.

As atividades consideram também o entendimento de Ciência não neutra, que influencia e é influenciada por aspectos históricos, econômicos, sociais e culturais. Nessa direção, o percurso do ensino por investigação, promove a vivência das etapas dos procedimentos específicos, que por sua vez requerem habilidades específicas, bem como a aprendizagem da linguagem científica – a comunicação oral e escrita.

A **Atividade 1** se inicia propondo uma introdução à temática Matéria e Energia e, na sequência, as atividades promovem o estudo das máquinas simples, tanto o seu contexto histórico como as suas funcionalidades no cotidiano.

Professor(a), sugerimos, para iniciar as atividades da Unidade Temática Matéria e Energia, a exibição do vídeo “O surgimento das máquinas”. (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6zLHyZo-m64>). Acesso em: 17/08/2020).

Recomendamos que, durante a exibição do vídeo, você oriente os(as) estudantes para observarem e realizarem anotações em seus cadernos. Após a exibição do vídeo ou da observação das imagens, sugerimos que realize uma roda de conversa com os(as) alunos(as) sobre suas observações e anotações. Não se preocupe com os erros e acertos, já que as ideias serão retomadas durante o desenvolvimento das atividades, à medida que a turma for construindo o conhecimento e, ao final do bimestre, levando cada aluno(a) a perceber o quanto aprendeu no decorrer do percurso. Para isso, organize a turma de modo que todos(as) possam explicitar suas percepções e os oriente para registrar, em seus cadernos, as discussões e as conclusões apresentadas na roda de diálogo.

ATIVIDADE 1: O SURGIMENTO DAS MÁQUINAS

No dia a dia, realizamos diversas tarefas que muitas vezes exigem determinados objetos ou ferramentas para sua execução: quando cortamos um pedaço de papel ou tecido, utilizamos uma tesoura; para abriremos uma garrafa, precisamos de um abridor; para inserir um prego na madeira, utilizamos um martelo; se precisamos transportar algo muito pesado, como uma caixa muito grande, podemos utilizar um carrinho de mão.

Entre esses e outros exemplos de atividades de nosso cotidiano, frequentemente, precisamos de instrumentos ou ferramentas específicas para a execução de determinadas tarefas.

Você já parou para pensar como é o funcionamento de uma tesoura? E do abridor de garrafas? Por que o martelo precisa de um cabo comprido? Não pode ser curto?

Desafiamos, você, a pensar e a escrever suas ideias prévias em seu caderno. Espere pelas orientações de seu(sua) professor(a) para a socialização de seus registros.

Para esclarecer suas dúvidas e discutirmos sobre o funcionamento das máquinas simples, você assistirá agora ao vídeo “**O surgimento das máquinas**”, que o ajudará a compreender a importância de estudarmos sobre o assunto e a entender como muitas atividades são desempenhadas no dia a dia.

Não se esqueça de registrar suas observações ao longo da exibição do filme. Esses registros servirão para as discussões e dúvidas que poderão acontecer.

O vídeo “**O surgimento das máquinas**” mostra que a maquinaria contribuiu para facilitar o trabalho humano. Mas seria ela, também, a razão para deixar o ritmo de trabalho mais rápido? O vídeo apresenta as mudanças na sociedade a partir da industrialização, que levou à aceleração dos tempos na produção.

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI).

EJA Mundo do Trabalho. O surgimento das máquinas. 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=6zLHyZo-m64>>. Acesso em: 17/08/2020.

Após ter assistido ao vídeo, leia as situações a seguir e responda-as de acordo com o seu entendimento e com os registros de suas observações realizadas no caderno:

Qual é a relação dos trabalhadores com o uso de máquinas para execução de tarefas?

Utilizamos máquinas para executar que tarefas do dia a dia? Quais são elas?

O que possibilita o funcionamento das máquinas?

Registre em seu caderno as principais considerações que sua turma realizou junto ao(a) seu(sua) professor(a).

Professor(a), na **Atividade 2**, a fim de discutir os tipos de máquinas simples, organize sua turma, individualmente ou em pequenos grupos, para realizar uma pesquisa referente a identificação, definição e uso no cotidiano das máquinas simples apresentadas. A expectativa desta atividade é de que, além de identificar e definir, os alunos(as) sejam capazes de perceber a presença das máquinas simples na vida cotidiana.

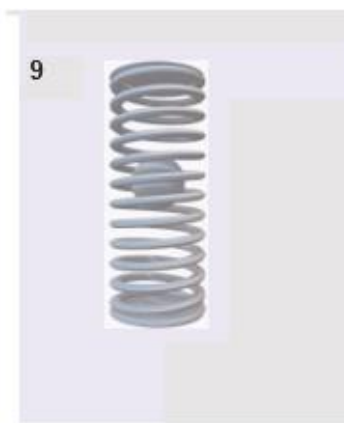
Para além de uma pesquisa, você pode disponibilizar algumas dessas máquinas simples para manipulação em uma atividade mais prática. Isso poderia acontecer aqui e ter desdobramentos e aprofundamentos nas próximas atividades, como sugerido.

ATIVIDADE 2: CONHECENDO AS MÁQUINAS SIMPLES E SUAS FUNCIONALIDADES

As máquinas simples possuem dispositivos capazes de alterar forças, permitindo ao homem realizar tarefas com menos esforço físico ou simplesmente mudá-las de direção e sentido.

1. A partir da orientação de seu(sua) professor(a), organize-se, individualmente ou em pequenos grupos, para fazer uma pesquisa sobre as máquinas simples apresentadas nas imagens a seguir. Após sua pesquisa, faça a **identificação**, bem como a **definição e uso no cotidiano** dos principais tipos de máquinas simples das imagens.





As imagens 9, 10 e 15 foram produzidas especialmente para o SP faz Escola.

2. Diante da pesquisa realizada sobre os tipos de máquinas simples e depois de ter assistido ao vídeo “O surgimento das máquinas”, desafiamos, você, a explicar se houve mudanças nos modelos das máquinas com o passar do tempo.

Realize novamente uma leitura sobre o texto e verifique se ainda há dúvidas sobre o assunto. Caso ainda haja, peça ajuda ao(à) professor(a) para saná-las.

É importante que compreenda bem o conceito de máquinas simples e sua funcionalidade, pois, a seguir, realizaremos atividades práticas com o intuito de complementar nossos estudos.

Professor(a) na **Atividade 3 e 4**, para dar sequência no desenvolvimento das habilidades propostas, individualmente ou em grupos, oriente a análise das imagens e leitura do texto “As máquinas e o cotidiano”. Ao final, organize uma roda de conversa para discutir as percepções dos(as) estudantes. Na roda de conversa, os(as) estudantes podem trazer outros exemplos de máquinas simples identificadas nas suas atividades cotidianas.

Converse com a turma sobre exemplos de situações do cotidiano que eles conhecem e nos quais são utilizados sistemas que se caracterizam como máquinas simples.

ATIVIDADE 3: O SER HUMANO, A MÁQUINA E A TECNOLOGIA

As máquinas são invenções humanas que podem variar das mais simples às mais complexas, podendo ter uma ou mais funções. Neste momento, iremos aprender que por meio de diversos dispositivos simples, as máquinas, trouxeram grandes avanços para a humanidade e tornaram-se a base para todas as demais máquinas desenvolvidas e criadas ao longo de nossa história pelo ser humano.

Figura 1

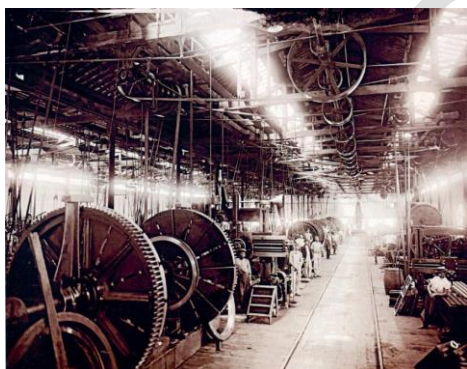


Figura 2



Figura 1. Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/photos/tear-discuss%C3%A3o-t%C3%A4xeis-tecido-fios-2938743/>>. Acesso em: 11 set. 2019.

Figura 2. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ind%C3%BAstria_no_Brasil#/media/Ficheiro:Fabrica_brasil_1880.jpg>. Acesso em: 11 set. 2019.

A partir das imagens mostradas anteriormente sobre o funcionamento de dois tipos de teares e das observações que você realizou ao assistir ao vídeo “O surgimento das máquinas”, responda à seguinte questão: Nos dias atuais, o ser humano domina a Máquina e a Tecnologia ou a Tecnologia e a Máquina dominam o ser humano? Será que os robôs nos substituirão totalmente no futuro como já está acontecendo? Se não houver empregos, o que acontecerá conosco?

ATIVIDADE 4: AS MÁQUINAS E O COTIDIANO

O texto, a seguir, refere-se à importância do uso das máquinas no nosso cotidiano. A partir das orientações do(a) seu(sua) professor(a), realize a leitura do texto “Máquinas simples e o cotidiano”, registrando suas dúvidas e observações que achar pertinentes, para que você possa comentar posteriormente, no momento em que forem discutir e socializar o que compreenderam do assunto.

As Máquinas e o Cotidiano



Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecelagem#/media/Ficheiro:Zettelmaschine_05.jpg>.
Acesso em: 27 set. 2019.

Em geral, o conceito de máquina é direcionado a equipamentos imensos utilizados, para efetuar as mais diversas atividades como as máquinas existentes em fábricas de tecelagem, as máquinas de lavar roupas e até mesmo as máquinas de costura.

Na Física, entretanto, o termo “máquinas simples” é usado em referência a pequenos objetos ou instrumentos que promovam a execução de diferentes tarefas do dia a dia como um martelo, uma tesoura, uma alavanca, uma roldana, ou um plano inclinado. O uso das máquinas simples está completamente incorporado ao nosso cotidiano. Por exemplo, para inserir um prego na madeira, usa-se um martelo; para levantar um peso como o de um automóvel, é necessário um macaco ou um guincho, pois este é dotado de uma roldana; para facilitar subir escadas com caixas pesadas, utiliza-se o plano inclinado. A própria construção de rodovias através de regiões de serra, onde grandes altitudes devem ser vencidas, segue em zigzag, que nada mais é que a sucessão de vários planos inclinados.

Assim, podemos enumerar muitas outras máquinas simples utilizadas no cotidiano. As máquinas simples possibilitam a execução de uma tarefa com menos força ou menos desgaste físico.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista

A partir da leitura do texto, em roda de conversa mediada pelo(a) professor(a), dê outros exemplos de situações do cotidiano que você conhece em que são utilizados sistemas que se caracterizam como máquinas simples.

Professor(a) na **Atividade 5**, a proposta é de construção de modelos de máquinas simples, para que os estudantes possam observar e testar as funcionalidades dos sistemas que envolvem as polias e gangorras/alavancas para posteriormente realizar desafios.

Sugerimos que organize sua turma em grupos e desafie-os (as) a realizar os experimentos sobre a Construção de Máquinas Simples. Segue, abaixo, duas sugestões de experimentos, ressaltando que essas atividades possibilitam verificar de forma prática o funcionamento das polias e alavancas e perceber as vantagens do seu uso no dia a dia.

Para que os grupos realizem os experimentos propostos, propomos a leitura com atenção das informações sobre a temática. Por meio da sua orientação e combinados com sua turma, os grupos podem estabelecer o que cada aluno(a) trará para a montagem do experimento a ser realizado no dia previamente programado para esta atividade.

Professor(a), o **EXPERIMENTO 1 - POLIAS** tem como contexto o fato de que as máquinas simples são utilizadas desde os primórdios da humanidade com o intuito de diminuir o esforço físico empregado na realização de uma determinada tarefa. Entre as máquinas simples estão a alavanca e a polia. A ideia do experimento é fazer com que um determinado peso levante um peso maior, o que representa um ganho. Ou seja, se você for capaz de levantar 20 kg, por exemplo, ao usar uma máquina parecida com a deste experimento, você conseguiria levantar mais do que 20 kg. Isto é feito utilizando-se duas **polias** de diâmetros diferentes: um carretel e um lápis. O objetivo é mostrar de que modo as polias podem ser usadas para economizar esforço.

Professor(a), o **EXPERIMENTO 2 - GANGORRA** tem como contexto o fato de que é realmente difícil abrir ou fechar uma porta quando empurrada próximo da dobradiça. No entanto, é relativamente fácil abri-la ou fechá-la quando empurrada próximo da maçaneta. Quando se empurra a porta próximo da dobradiça, combina-se muita força com pouca distância ao eixo; no segundo, muita distância com pouca força.

A força que causa a rotação na porta é o que chamamos de **torque**. A ideia do experimento consiste em uma minigangorra formada por uma régua apoiada sobre uma borracha e algumas moedas. Quando equilibrada, a régua fica parada horizontalmente em cima da borracha. Ela permanece em equilíbrio se tiver uma moeda de cada lado, colocadas à mesma distância, cada uma, do apoio.

A explicação para o equilíbrio é que as quantidades de torques em cada lado da régua são iguais e, como são opostos (cada uma induz a régua a girar para um sentido diferente), os torques se anulam. No entanto, supomos que existam duas moedas em uma ponta da régua e uma moeda na outra ponta: as distâncias são as mesmas, mas o peso é maior do lado em que estão as duas moedas; logo, a régua irá girar para aquele lado porque ali a relação entre força (peso) e distância produz torque maior. O objetivo é mostrar como forças e distâncias se combinam para produzir ou evitar rotações.

Após a realização dos experimentos, apontar e/ou questionar os(as) estudantes sobre os conceitos abordados e propor atividades para verificação da aprendizagem. Esse processo, que também pode ser considerado como uma avaliação, deve ser entendido por ambos como essencial para garantir a aprendizagem e não para gerar notas sem significado. A autoavaliação pode ser um dos critérios para verificação da aprendizagem, pois mais uma vez coloca o estudante como protagonista do processo educativo.

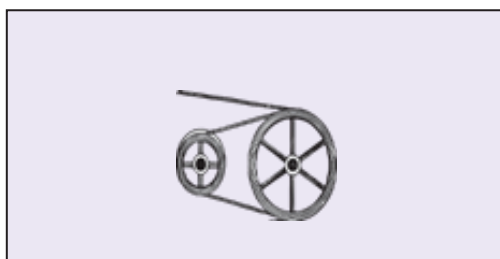
ATIVIDADE 5: CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE MÁQUINAS SIMPLES

Construção de Máquinas Simples: Polias e Gangorras

A proposta das atividades, a seguir, será de construção de modelos de máquinas simples, para que vocês observem e testem as funcionalidades dos sistemas que envolvem as polias e gangorras/alavancas para posteriormente realizar desafios.

Para isso, leiam os procedimentos e sigam as instruções de seu(sua) professor(a). É importante organizarem-se em grupos para estabelecer o planejamento das ações. Será necessário registrar todas as etapas, seja por meio de descrições ou com desenhos/esquemas.

Ao final da atividade, vocês deverão avaliar as vantagens e desvantagens do sistema construído e propor inovações e projetos de uso do sistema em nosso dia a dia.



Fonte: Elaborada especialmente para o SP faz Escola.

EXPERIMENTO 1 – POLIAS

Objetivo do experimento: Esse experimento tem como contexto o fato de que as máquinas simples são utilizadas desde os primórdios da humanidade com o intuito de diminuir o esforço físico empregado na realização de uma determinada tarefa.

Desafio: Mostrar de que modo as polias podem ser utilizadas no dia a dia, minimizando o esforço físico. Pense em algum projeto que possa auxiliar em uma ação na sua escola ou residência, justifique em seu caderno.

Materiais para a realização da atividade prática:

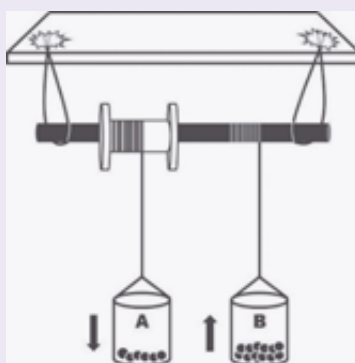
Materiais	Observações
Dois lápis	Caso a espessura do lápis seja menor do que a do orifício do carretel, pode-se usar um tubo de caneta (por ser cilíndrica e leve).
Carretel	Carretel do Tipo Linha 10 usada para empinar pipa.
Linha	Linha do tipo 10.
Vinte moedas de mesma massa	Ou vinte peças pequenas de mesma massa.
Dois copinhos descartáveis pequenos	
Fita adesiva	

Procedimento

- Encaixe os dois lápis no carretel, de forma a se encontrarem no centro.
- Corte dois pedaços de linha com aproximadamente 60 cm.
- Amarre uma das extremidades de uma das linhas no carretel; amarre uma das extremidades da outra linha.
- Nas extremidades livres de cada linha, suspenda um copinho de plástico descartável.
- Faça dois laços de mesmo tamanho com dois outros pedaços da linha e prenda-os na borda de uma mesa com fita adesiva, para servirem de sustentação para a “máquina”.
- Enrole a linha do carretel, deixando a do lápis sem enrolar
- No copinho da linha do lápis, coloque dez moedas.
- No copinho da linha do carretel, vá colocando moedas de mesma massa uma a uma, até que comece o movimento.

Observação: Caso o lápis tenha espessura inferior à do diâmetro do carretel, tente com outro objeto cilíndrico leve que possa se encaixar bem no furo do carretel, como uma caneta cilíndrica sem carga (o fato de estar sem carga é para diminuir a massa). As moedas devem ser idênticas para que se possa deduzir facilmente a massa que está sendo inserida em cada copo.

Esquema Geral de Montagem



Fonte: Elaborada especialmente para o Material de apoio ao Currículo Paulista.

Professor(a), é importante orientar sua turma para realizar o registro de todos os materiais necessários e procedimentos utilizados. Ajude-os (as) também a organizar o registro dos dados e comente sobre o processo de observação, o qual deve ser feito da forma mais objetiva possível, sem inferir resultados esperados, mas não observados. Comentar com os(as) estudantes que hipóteses não confirmadas fazem parte do processo investigativo e podem levar a novos questionamentos e descobertas. Não confundir com erros.

Após a realização do experimento pelos grupos, oriente-os (as) para que discutam e respondam às questões a seguir. Lembrando que as respostas são sugestões e que cabe a você fazer as correções e complementações, sempre que necessário, no momento da socialização da atividade proposta no Caderno do Aluno.

Em seu caderno, registre as principais considerações e observações realizadas durante a construção do modelo “Polias” e o registro do projeto para o desafio proposto.

A partir dos registros feitos no caderno e do que você aprendeu com a elaboração e desenvolvimento da atividade sobre Polias, responda às seguintes questões:

1. Que função é desempenhada pela polia? Comente.

R: A função da polia é tornar mais fácil levantar objetos pesados e mudar a direção da força aplicada.

2. Que resultados poderão ocorrer quando se aumenta o número de polias utilizadas para desempenhar uma determinada função?

R: Quanto maior for o número de polias móveis, menor será a força aplicada sobre o sistema para mudar a posição vertical do objeto.

3. Onde encontramos sistemas de polias no nosso dia a dia?

EXPERIMENTO 2 – GANGORRA



Objetivo: Esta atividade prática tem como intuito demonstrar a ação da força e das distâncias que se combinam para produzir ou evitar rotações.

Desafio: Mostrar de que modo a gangorra pode ser utilizada no dia a dia, minimizando o esforço físico. Pense em algum projeto que auxilie em uma ação na sua escola ou residência, justificando-a.

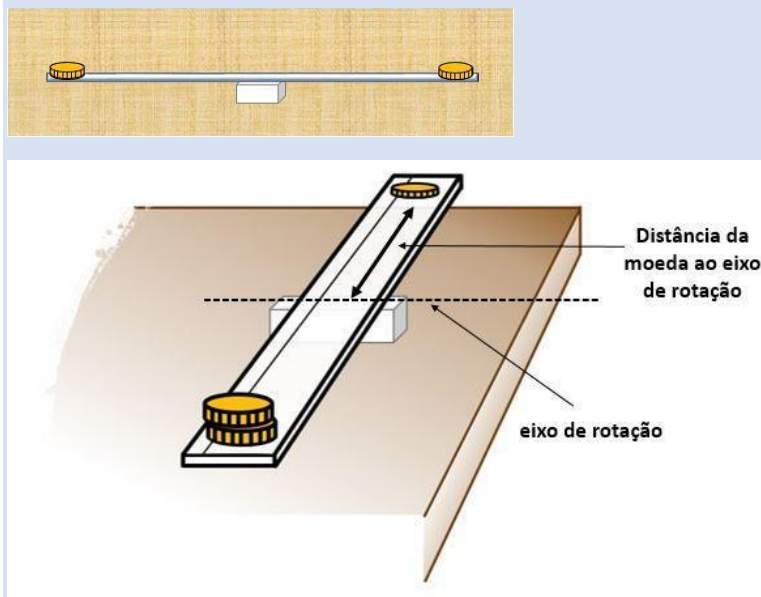
Materiais para a realização da atividade prática:

Materiais	Observações
Uma régua	Não deve ser muito maleável, pois as moedas a encurvarão e cairão constantemente. Dê preferência a uma de 30 cm transparente, pois os efeitos serão mais visíveis. Uma régua como esta facilitará o reconhecimento do eixo de rotação por ser transparente.
Uma borracha	Aconselhamos usar uma com maior peso, para dar maior estabilidade à gangorra.
Três ou quatro moedas	Utilizar moedas de mesmo tamanho.

Procedimento:

- Coloque a borracha em cima de uma superfície reta, como uma mesa.
- Apoie a régua em cima da borracha e ajeite-a até que ela fique na horizontal.
- Coloque uma moeda numa ponta da régua e observe o que acontece.
- Coloque uma moeda na outra ponta da régua, à mesma distância da borracha que a primeira, e observe o que acontece.
- Apoie uma ou mais moedas em cima de uma das moedas sobre a régua.
- Empurre as duas ou três moedas na direção da borracha até a régua entrar em equilíbrio.

Esquema Geral de Montagem



Fonte: Imagem elaborada especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Professor(a), é importante orientar sua turma para realizar o registro de todos os materiais necessários e procedimentos utilizados. Ajude-os (as) também a organizar o registro dos dados e comente sobre o processo de observação, o qual deve ser feito da forma mais objetiva possível, sem inferir resultados esperados, mas não observados. Comentar com os(as) estudantes que hipóteses não confirmadas fazem parte do processo investigativo e podem levar a novos questionamentos e descobertas. Não confundir com erros.

Após a realização do experimento pelos grupos, possibilite que discutam e respondam às questões a seguir. Lembrando que as respostas são sugestões e que cabe a você fazer as correções e complementações, sempre que necessário, no momento da socialização da atividade proposta no Caderno do Aluno.

Após a realização do experimento e o registro das observações, o grupo irá discutir e responder às seguintes questões:

1) Se colocarmos duas moedas em uma ponta da régua e uma moeda na outra ponta, sabendo-se que as distâncias são as mesmas, mas o peso é maior do lado em que estão as duas moedas, o que acontecerá com a régua? Explique.

R: A régua irá pender para aquele lado porque ali a relação entre força (peso) e distância produz torque maior.

2) O que é preciso para colocar a gangorra em equilíbrio de novo? Como fazer isso?

R: É preciso que haja a mesma quantidade de torque em ambos os lados. Podem-se fazer duas coisas: (a) coloca-se outra moeda no lado que contém apenas uma ou (b) empurra-se as duas moedas sobre a régua em direção ao apoio, diminuindo a distância, até o momento em que a gangorra entra em equilíbrio. O que acontece na solução "b" é uma diferença de distâncias que compensa a diferença de pesos.

3) O que se pode concluir sobre o funcionamento da alavanca?

R : Conclui-se que a força necessária para o equilíbrio depende da localização do ponto de apoio.

4) Qual a relação do experimento da gangorra com o que acontece na porta em relação a distância da dobradiça à maçaneta?

R: Como no caso da porta em que a distância da dobradiça à maçaneta poupava força, a falta de força (peso) em um lado da régua é compensada com uma distância ao eixo de rotação menor no outro lado. De modo que, se em um lado tem-se o dobro do peso, do outro lado tem-se o dobro da distância da moeda ao eixo. Desta forma iguala-se a quantidade de torque em ambos os lados e finalmente, equilibra-se a gangorra. Quando a gangorra entrar em equilíbrio, poderá se notar que a distância do par de moedas ao eixo será exatamente igual à metade da distância da moeda no outro lado ao eixo. Pode-se concluir que, para que a régua gire, não basta apenas a ação de uma força sobre ela, mas também é importante onde esta força está sendo aplicada.

Desafiamos você a pensar sobre a seguinte questão: Ao depararmos com uma porta sem maçaneta, em qual local da porta é recomendável aplicarmos a força de nossas mãos para abri-la ou fechá-la? Justifique sua resposta relacionando ao que você aprendeu sobre o experimento.

Professor(a) na **Atividade 6** a proposta é desafiar os (as) estudantes para que, por meio da observação do ambiente escolar, eles (as) consigam refletir e analisar as possibilidades de melhorá-lo, utilizando-se das diversas ferramentas e instrumentos estudados até aqui. Essa proposta é uma forma de relacionar os temas abordados e estudados com a realidade do (a) aluno (a), que está em consonância com a construção de um conhecimento mais consistente e aplicável no dia a dia.

ATIVIDADE 6: DESENVOLVENDO UM PROJETO INOVADOR

Agora que você já sabe o que são máquinas simples, desafiamos você a observar o ambiente escolar e verificar como podemos melhorá-lo utilizando-se das diversas ferramentas e instrumentos estudados até então. Peça ajuda ao seu professor na condução dessa atividade prática. Você poderá reutilizar os materiais que estão em desuso, colaborando assim com o meio ambiente.

Não esqueça de registrar em seu caderno o que pretende realizar:

Professor(a), propomos nesta **atividade 7** a abordagem dos impactos das máquinas na sociedade conforme ocorreram as Revoluções Industriais. A seguir, apresente para os (as) alunos (as) o quadro com um breve resumo do desenvolvimento industrial nos períodos históricos.

O escopo desta atividade é promover nos estudantes a capacidade de avaliar os principais marcos dos avanços científicos e tecnológicos considerando os aspectos positivos e negativos do desenvolvimento das máquinas e da tecnologia e como tais avanços contribuem (ou não) com a humanidade e o meio ambiente.

ATIVIDADE 7: MOMENTOS HISTÓRICOS X AVANÇOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS DAS MÁQUINAS

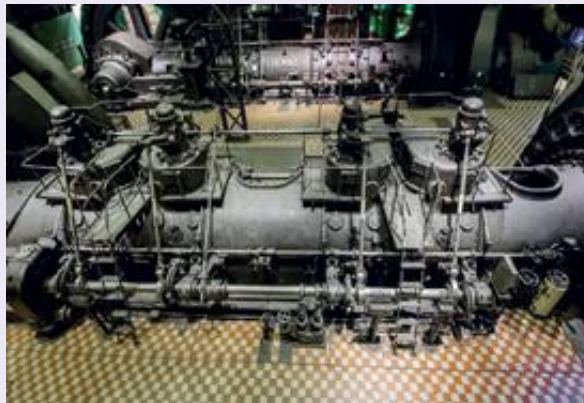
Para essa atividade, abordaremos como as máquinas impactaram de alguma forma na sociedade durante os períodos das Revoluções Industriais e de que maneira se refletem nos dias atuais.

Pesquise em livros didáticos, sites ou outras fontes recomendadas por seu(sua) professor(a) sobre as Revoluções Industriais e avalie os principais marcos dos avanços científicos e tecnológicos que ocorreram.

Registre suas considerações comentando sobre os aspectos positivos e negativos do desenvolvimento das máquinas e da tecnologia e como contribuem (ou não) com a humanidade e o meio ambiente.

O quadro abaixo é apenas uma síntese das Revoluções Industriais que aconteceram ao longo da história. Caso precise, você poderá pedir aos professores da área de Ciências Humanas que auxiliem na resolução das questões propostas.

REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS: PRINCIPAIS MARCOS HISTÓRICOS



<https://pixabay.com/pt/photos/ind%C3%A9stria-tecnologia-autom%C3%B3veis-a-%C3%A7o-3063031/>

acesso em 27.09.2019

1ª Revolução Industrial

Ampliação da indústria têxtil e desenvolvimento de equipamentos mecânicos, como máquinas a vapor.

2ª Revolução Industrial

Aumento da indústria química, desenvolvimento do motor à combustão, da eletricidade e da comunicação (telefone, rádio e televisão).

3ª Revolução Industrial

Automatização das linhas de produção e desenvolvimento da robótica.

4ª Revolução Industrial

Ampliação da internet como meio de interligar setores, produtos, indústrias e comércio. É a Revolução atual, ainda em desenvolvimento, iniciada por volta do ano 2000.

Elaborado especialmente para o Material de apoio ao Currículo Paulista.

As questões a seguir têm o objetivo de organizar as informações obtidas na pesquisa de modo que os estudantes possam dialogar sobre suas conclusões com os colegas. São respostas pessoais escritas a partir das informações pesquisadas e do texto apresentado.

Responda às questões em seu caderno:

1. Como as tecnologias distinguiram cada revolução industrial?
2. Como as tecnologias revolucionaram e impactaram a sociedade ao serem inseridas no cotidiano?
3. Comente sobre as mudanças que algumas máquinas provocaram na sociedade.
4. Observe com atenção a imagens abaixo, que representa uma época distinta da História das



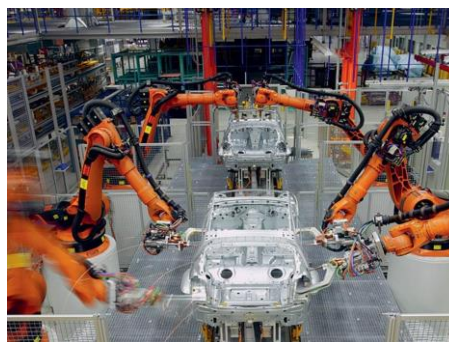
Tecnologias, que, por sua vez, está dividida em Revoluções Industriais. Pesquise em livros didáticos, páginas confiáveis da internet ou outras fontes disponíveis na escola e responda às seguintes questões:

Fonte: Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/photos/trem-a-vapor-locomotiva-antigos-512506/>>.

Acesso em: 17 set. 2019.

- a) Quais mudanças aconteceram na sociedade com a invenção do trem a vapor?
 - b) Depois do aparecimento do motor a combustão, quais máquinas foram fabricadas?
5. Observe as imagens abaixo, que retratam um avião e robôs de automação. Que mudanças ocorreram na sociedade por causa dessas máquinas?

Fonte: Figura 1 – Avião. Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/photos/avi%C3%A3o-avi%C3%B5es-avia%C3%A7%C3%A3o-transporte->



3037652/>. Acesso em: 17 set. 2019.

Fonte: Figura 2 – Automação. Disponível em: <[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Application_ field_automotive.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Application_field_automotive.jpg)>.

Acesso em: 17 set. 2019.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 – FORMAS DE PROPAGAÇÃO DE CALOR

Unidade Temática: Matéria e energia

Habilidades:

EF07CI02: Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica em diferentes situações cotidianas de equilíbrio termodinâmico e identificar materiais de acordo com o processo de propagação térmica.

EF07CI03: Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

-Objeto de conhecimento: Formas de propagação do calor.

Professor(a), a **Situação de Aprendizagem 2** envolve o estudo das “Formas de propagação do calor” que tem o objetivo de fomentar uma discussão sobre o uso dos termos “calor” e “frio” e sobre os processos que envolvem aquecimento e resfriamento, tais como os que mantêm o equilíbrio termodinâmico e a vida na Terra. A expectativa é que o aluno(a) seja capaz de perceber que o calor se propaga de várias formas pelo ambiente e por objetos.

Para o desenvolvimento dessas habilidades, é possível propor atividades investigativas que envolvam formular hipóteses, simular e realizar previsões sobre a irreversibilidade dos fenômenos que envolvem transferência de calor, bem como observar e explorar as temperaturas de objetos em situações do cotidiano e a transferência de calor entre eles.

Pode-se prever a realização de simulações ou exemplos ilustrativos, para que o aluno possa verificar as temperaturas em diversos pontos dos objetos, compreendendo a transferência de calor (energia) entre eles, como entre dois líquidos com diferentes temperaturas (água quente e água fria).

A habilidade EF07CI03 pode ser desenvolvida por meio de atividades de argumentação para explicar o funcionamento de determinados equipamentos com base na compreensão da propagação térmica, considerando a habilidade EF07CI02 e visando à proposição de soluções tecnológicas envolvendo materiais condutores e isolantes. Uma oportunidade de contextualização é oferecida tendo como referência o estudo do clima local e quais objetos seriam mais apropriados para uso, considerando-se a temperatura da região e a finalidade desse uso, incluindo-se as aplicações tecnológicas e de processos de produção econômica e industrial.

Competências Gerais e Específicas do Currículo Paulista para Ciências

As atividades propostas nessa Situação de Aprendizagem preveem interações entre Professor(a)/Alunos(as) e Aluno(a)/Aluno(a), fomentando a investigação com vistas ao **Conhecimento Científico**, numa perspectiva de educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Os (as) estudantes serão convidados a refletir sobre o contexto, valorizando o **Repertório Cultural** e atrelando-o aos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais vigentes.

As atividades consideram também o entendimento de Ciência não neutra, que influencia e é influenciada por aspectos históricos, econômicos, sociais e culturais. Nessa direção, o percurso do ensino por investigação, promove a vivência das etapas dos procedimentos específicos, que por sua vez requerem habilidades específicas, bem como a aprendizagem da linguagem científica – a comunicação oral e escrita.

O **Conhecimento Científico** está em foco com a construção e apropriação de conceitos e processos necessários à resolução de situações de desafios e construção de um olhar crítico para a realidade. O exercício do questionamento permite que os alunos sejam desafiados a observar, levantar hipóteses, estabelecer relação entre os aspectos estudados, organizar dados, realizar experimentos e propor possibilidades de soluções, além de estimulá-los a compartilhar resultados. Todas essas etapas da relação com o conhecimento científico caracterizam o exercício de pesquisar e as habilidades da alfabetização científica.

As intervenções propostas nas diversas atividades também visam estimular o desenvolvimento das dimensões sociais e emocionais por meio da relação Professor(a)/Alunos(as) e entre estudantes, no viés do exercício da escuta ativa, do diálogo para o exercício da empatia, desde o respeito aos conhecimentos prévios, à valorização da diversidade de ideias e opiniões que estimulam processos de criação individual e coletivas, contribuindo para o desenvolvimento das **Habilidades Socioemocionais**.

Na **Atividade 1**, iniciamos com uma introdução aos conceitos da temática Matéria e Energia e Propagação de Calor para que os(as) estudantes possam entender melhor os conceitos e processos que envolvem **transferência de calor e equilíbrio térmico**, na sequência as atividades promovem o estudo do processo de propagação térmica.

Professor(a), aproveite essa atividade inicial para explorar as concepções prévias da turma, pois, na linguagem cotidiana, termos como “calor” e “temperatura” nem sempre são utilizados de maneira precisa. A distinção e o uso adequado desses conceitos devem ser observados atentamente durante o desenvolvimento das atividades. Ao trabalhar essas definições, forneça exemplos do seu uso no cotidiano.

ATIVIDADE 1: CADÊ O CALOR?

Na maioria das vezes, quando falamos algo relacionado ao calor ou ao frio, usamos frases do tipo:



Disponível em: <<https://images.pexels.com/photos/546337/fire-hot-warm-warmth-546337.jpeg?cs=srgb&dl=acampamento-acolhedor-aconchegante-546337.jpg&fm=jpg>>. Acesso em: 23 set. 2019.

Estou com um calor danado!

Este cobertor é quentinho!

Hoje está muito frio.

A fim de entender melhor os conceitos e processos que envolvem **transferência de calor e equilíbrio térmico**, é importante utilizar as fontes de pesquisas indicadas pelo(a) professor(a) para aprofundar seus estudos.

Realize com atenção a leitura do texto a seguir:

Quando falamos sobre questões ligadas a calor e temperatura, como clima, diferentes tipos de roupa etc., tudo que nos leve a pensar sobre a importância e a presença do calor no dia a dia, podemos também investigar as propriedades térmicas de diferentes materiais. Por exemplo, no caso de uma noite fria, podemos nos perguntar: “Um cobertor esquenta mais que um lençol?”.

O frio, materializado no senso comum como um “ente” oposto ao calor, deverá ser entendido como o resultado de uma troca de energia, de uma perda de calor. A sensação térmica correspondente a sentir frio está relacionada à queda da temperatura do corpo ao ceder calor para outro corpo (ou para o ambiente) que apresente temperatura mais baixa. Quanto aos materiais, é possível contrapor, por exemplo, roupas de inverno e de verão, levando a entender que o cobertor não esquenta, pois não é uma fonte de calor. O que ele faz é isolar melhor o corpo, diminuindo os processos de troca de calor e, consequentemente, mantendo o corpo quente por mais tempo.

Elaborado especialmente para o Material de apoio ao Currículo Paulista

Registre, em seu caderno, sua compreensão inicial sobre o que significa calor e o que significa temperatura. Cite exemplos.

Ao final da Situação de Aprendizagem, retome o que você escreveu para analisar outros conhecimentos que venha a adquirir.

Professor(a), a **atividade 2** propõe um melhor entendimento do que ocorre quando falamos de processos térmicos, por isso oriente os(as) alunos(as) para realizarem a atividade a seguir e, se necessário, utilizarem fontes de pesquisas confiáveis para complementar a aprendizagem.

Professor(a), sugerimos que disponha os(as) alunos(as) em agrupamentos produtivos, - instruindo-os (as) na leitura do texto “**Calor, temperatura e sensação térmica**” e realização das atividades a seguir.

Na sequência, peça aos alunos(as) para que compartilhem suas respostas. Propomos que faça as correções complementares da temática, sempre que achar necessário no momento de socialização.

ATIVIDADE 2: CALOR, TEMPERATURA E SENSAÇÃO TÉRMICA

Faça a leitura do texto e realize as atividades a seguir.

Faça a leitura do texto e realize as atividades a seguir.

Calor, Temperatura e Sensação Térmica



Font: Freepik.⁵

Como está o dia hoje? Está calor? Está frio? E a roupa que você está usando? É um agasalho pesado, quentinho, ou uma camiseta fresquinha, leve? Você certamente utiliza os termos “quente”, “frio”, “calor” e “temperatura” em diversas situações de seu dia a dia. Eles surgem quando queremos nos referir a roupas, clima, comidas etc. Acontece que não fazemos uma distinção clara dos significados desses termos; na maioria das vezes, usamos as palavras “calor” e “temperatura” como se tivessem o mesmo sentido. Será que elas têm o mesmo significado? Será que eles se referem às mesmas coisas, aos mesmos fenômenos? Para responder a essas perguntas, é preciso que você entenda o que é o calor. O calor está profundamente ligado a todos os processos naturais e artificiais presentes em nossa vida e, de maneira direta ou indireta, você sempre o encontra. Entendê-lo permite que você compreenda como esse conceito tem a ver com o que se passa em sua casa, nas indústrias e na própria natureza.

Elaborado para o Material de Apoio ao Currículo Paulista.

Disponível em: <https://image.freepik.com/fotos-gratis/cozinhar-a-xicara-de-cafe-e-graos-de-cafe-sobre-fundo-escuro_39810-62.jpg>. Acesso em: 27 set. 2019.

Como está o dia hoje? Está calor? Está frio? E a roupa que você está usando? É um agasalho pesado, quentinho, ou uma camiseta fresquinha, leve? Você certamente utiliza os termos “quente”, “frio”, “calor” e “temperatura” em diversas situações de seu dia a dia. Eles surgem quando queremos nos referir a roupas, clima, comidas etc. Acontece que não fazemos uma distinção clara dos significados desses termos; na maioria das vezes, usamos as palavras “calor” e “temperatura” como se tivessem o mesmo sentido. Será que elas têm o mesmo significado? Será que eles se referem às mesmas coisas, aos mesmos fenômenos?

Para responder a essas perguntas, é preciso que você entenda o que é o calor. O calor está profundamente ligado a todos os processos naturais e artificiais presentes em nossa vida e, de maneira direta ou indireta, você sempre o encontra. Entendê-lo permite que você compreenda como esse conceito tem a ver com o que se passa em sua casa, nas indústrias e na própria natureza.

Elaborado especialmente para o Material de apoio ao Currículo Paulista.

Responda em seu caderno:

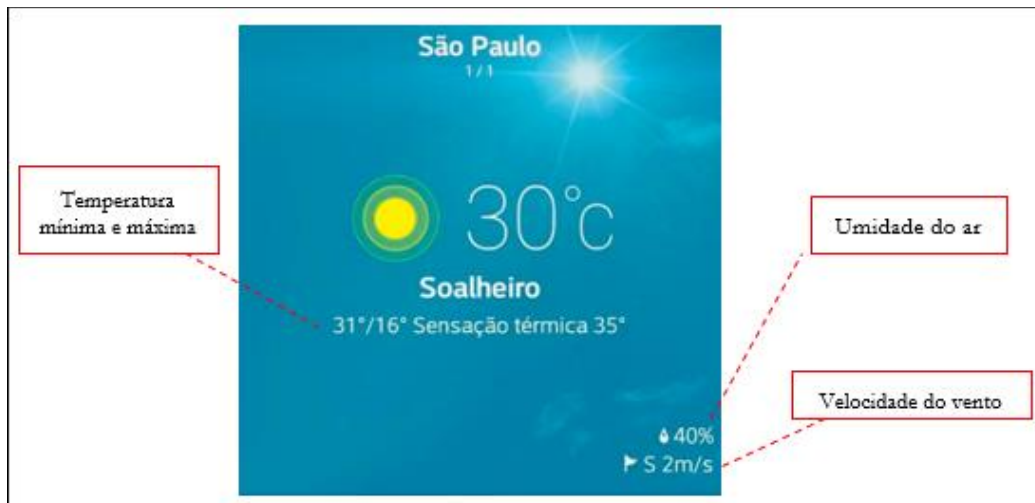
1. Liste alguns processos ou situações que tenham alguma relação com calor ou com temperatura.
Aqui não existe resposta certa, mas, caso perceba dificuldade dos(as) alunos(as) para realizar essa atividade, poderá sugerir ou apresentar alguns exemplos como: evaporação, condensação, fusão, explosão, dinamite, exercícios físicos, forno, fermentação, café, queimadura, febre etc.
2. Quais características dos elementos que você listou se associam a processos térmicos (algo que esquentam ou esfria)? Por exemplo, nossas mãos se esquentam quando as esfregamos, ou nossa pele molhada com álcool se resfria quando assopramos. Seu(sua) professor(a) abrirá uma roda de conversa para discutir as considerações da turma.

Sugestões de resposta: O fogo aquece pela queima de combustíveis. A água pode ser utilizada como sistema de refrigeração retirando o calor dos corpos. A blusa de lã isola o corpo dificultando a troca de calor. O cobertor também. O gelo resfria roubando calor dos objetos nos quais está em contato. A evaporação é um processo natural da passagem do estado líquido ao gasoso ou vapor no qual há consumo/ganho de calor, e a condensação é um processo do estado gasoso ao líquido no qual há perda de calor. Na fusão o sólido passa para o líquido retirando calor do ambiente. A gasolina produz calor através de sua queima e explosão. A explosão é uma grande expansão de pressão e temperatura que ocorre em um pequeno tempo. A dinamite serve para provocar explosões. Os exercícios físicos geram calor pelo atrito e movimento dos músculos o que provoca um aumento da quantidade de calor no corpo. O forno aquece os alimentos funcionando como uma estufa, fazendo o calor circular homogeneamente por dentro dele. A fermentação é um processo químico/biológico que gera calor e gás carbônico. O café, para ser feito, utiliza o calor da água para aumentar sua solubilidade na mesma. A queimadura ocorre, quando uma fonte de calor transforma a água do nosso corpo em vapor. A febre é um mecanismo de defesa do corpo humano utilizado para matar as bactérias, germes e vírus que não resistem a altas temperaturas.

Professor(a), na **Atividade 3**, dando continuidade da discussão da habilidade proposta, sugerimos que apresente a seguinte imagem de previsão do tempo para sua turma, e oriente para que respondam aos questionamentos que se pede a seguir.

ATIVIDADE 3: PREVISÃO DO TEMPO

Observe a imagem de previsão do tempo para responder aos questionamentos a seguir.



Elaborado especialmente para o Material de apoio ao Currículo Paulista

1. Que dados estão registrados na imagem acima?

Podemos observar que na imagem a temperatura registrada para a cidade de São Paulo é de 30°C, porém a sensação térmica é de 35°C, sendo 5°C a mais que a temperatura indicada. Professor(a), embora nossa atenção seja para a referência da sensação térmica a imagem apresenta também outros dados que podem ser explicados brevemente para a turma, como a temperatura máxima e mínima, umidade do ar e velocidade do vento.

2. Que diferença há entre temperatura e sensação térmica? Explique.

Sensação térmica ou **temperatura aparente** é a forma como os nossos sentidos percebem a temperatura do ar, e que pode diferir da temperatura real. Tal se deve a condicionantes climáticos que afetam a transferência de calor entre o corpo e o ar: como são a umidade, a densidade e a velocidade do vento. A pele, o nosso maior órgão, recebe as sensações que identificamos, como a dor, pressão, frio e calor (estas duas chamadas "sensações térmicas"), etc. Como exemplo, damos o vento de ar quente, que, ao bater-nos na pele, parece-nos frio (devido à velocidade dele, e umidade do ar ou da pele). Este ar aquecerá o espaço onde tenha entrado, contudo, enquanto é vento (enquanto tem movimento), poderá até parecer-nos frio aos sentidos, entretanto, ao parar, deixa-nos perceber com maior realismo a sua temperatura mais elevada. Após um banho, é normal que se sintam um pouco de frio. A evaporação de um líquido faz baixar a temperatura, por esse motivo é que há sensação de frio quando molhado. Tal fato ocorre porque a fina camada de água que adere à pele absorve uma quantidade significativa de calor, por isso ocorre

a sensação de frio. Mais frio ainda é sentido quando está ventando, pois o vento intensifica a evaporação da água, que provoca o abaixamento da temperatura corporal.

3. Por que a sensação térmica, na imagem, é diferente da temperatura real?

Neste exemplo, a alta temperatura está relacionada ao alto grau de agitação (movimento) das moléculas do ar ao nosso redor. Desta forma, como a temperatura ambiente está maior que a temperatura corporal média (36°C), a transferência de energia ocorrerá do ambiente para o nosso corpo.

4. Que fatores influenciam a sensação térmica do ambiente, tanto no verão quanto no inverno?

Aqui, espera-se que os(as) alunos(as) cheguem à conclusão de que os principais fatores que influenciam a sensação térmica são as correntes de ar (vento) e o teor de umidade no ambiente. O vento é responsável por causar baixas sensações térmicas devido à sua característica de acelerar a transferência de calor entre os corpos e o ambiente, proporcionando desta forma temperaturas mais agradáveis em dias de verão, mas, em dias de inverno, a sensação térmica tende a ser ainda menor pelo mesmo motivo, pois as correntes de ar aceleram ainda mais a transferência de energia entre os corpos (e a ausência ou baixas concentrações de umidade tendem a deixar a sensação térmica menor).

5. Por que o ventilador deixa o ambiente mais fresco? Por que costumamos nos abanar no verão?

De acordo com a questão anterior, o vento produzido pelo ventilador, acelera a transferência de calor entre os corpos e o ambiente, proporcionando, desta forma, temperaturas mais agradáveis em dias de verão.

6. Por que alguns cômodos de uma casa aparentam ser mais frescos ou mais abafados? Qual a diferença entre eles?

A presença do vento e a circulação constante do ar (vento) são fatores responsáveis por manter um ambiente fresco e arejado, dando a sensação de que o local apresenta uma temperatura menor que a real. Em contrapartida, lugares, cômodos ou ambientes que apresentam pouca circulação de ar tendem a ser mais abafados e quentes.

7. Por que sentimos a sensação de frio?

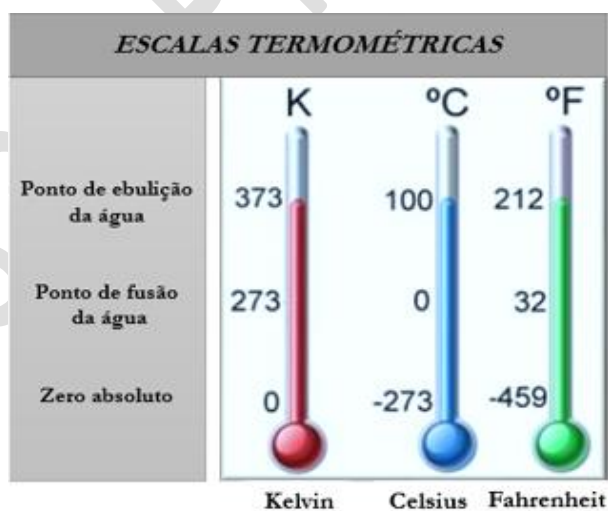
Como o próprio nome diz, esta sensação está relacionada à temperatura aparente, interpretada pelos nossos sentidos e influenciada por fatores externos.

8. O que nos indica que algo está quente ou frio?

A ideia é fazê-los perceber que é preciso uma grandeza para quantificar quão “quente” ou “frio” é um objeto. Assim, conduza a discussão sob esse aspecto, falando sobre temperatura.

9. Qual será a temperatura de um copo de café bem quente? E de um refrigerante bem gelado? A ideia é permitir aos alunos(as) que reflitam sobre “coisas” com as quais lidam no dia a dia, mas que nunca pararam para pensar quão quente ou fria elas são.
10. Pesquise quais são as escalas termométricas mais usadas no mundo e qual é a origem de cada uma delas? Represente-as também em desenhos.

Sugestão de resposta: Escala Celsius – criada em 1742 pelo astrônomo sueco Anders Celsius. Nela, o ponto de congelamento da água corresponde a zero e o ponto de ebulição corresponde a 100. Escala Fahrenheit – criada em 1727 pelo físico alemão Daniel Gabriel Fahrenheit (desenvolvedor do termômetro de álcool e de mercúrio), considerou 0 °F a temperatura mais baixa que conseguiu atingir numa mistura de gelo e sal marinho (ou sal de amoníaco) e 96 °F a temperatura de um corpo humano (depois essa medida foi corrigida para 98,6 °F). Escala Kelvin – também chamada de escala absoluta. Essa escala foi criada em 1848 pelo físico irlandês William Thomson (que mais tarde ficou conhecido como Lord Kelvin) e tem como origem o zero absoluto. Sua unidade é o Kelvin (símbolo K), cuja extensão, por definição, é igual à do grau Celsius (°C). Comparando essas duas escalas, para um mesmo estado térmico, a temperatura absoluta é sempre 273,15 unidades mais alta que a temperatura indicada na escala Celsius, conforme representação abaixo.



Elaborado especialmente para o Material de apoio ao Currículo Paulista.

Professor(a), na **atividade 4**, sugerimos iniciar o estudo do calor pela compreensão de sua presença em situações cotidianas por meio de atividades que buscam o reconhecimento das fontes de calor e dos armazenadores de “frio” no ambiente doméstico e dos materiais empregados para essa finalidade. Isso possibilita diferenciar o uso comum e o científico dos termos calor e temperatura e mostrar a inexistência do frio como entidade científica. Segue abaixo sugestão de experimento, ressaltando que essa atividade proposta possibilita verificar de forma prática que dois objetos com a mesma temperatura podem possuir quantidades diferentes de calor. Se preferir, poderá organizar sua turma em grupos e desafiar os alunos a elaborar o experimento sobre a **Diferença entre Temperatura e Calor**.

Para que os(as) alunos(as) realizem os experimentos propostos, propomos a leitura com atenção das informações sobre a temática. Por meio da sua orientação e combinados com sua turma, recomendamos que organize os(as) alunos(as) em grupos, combinando o que cada aluno(a) trará para a montagem do experimento a ser realizado no dia previamente programado por você.

Professor(a), a proposta a seguir apresenta atividades de natureza prática ou experimental, relacionadas ao tema, para que os alunos busquem respostas por meio de observação, pesquisa, experimentação ou análise de dados. O objetivo dessas atividades é fazer com que os alunos entrem em contato com o assunto por meio de questões problematizadoras ou exploratórias e interajam coletivamente de maneira mais ativa com ele. Essa interação favorece o desenvolvimento de aspectos dos processos, das práticas e dos procedimentos característicos da investigação científica, em consonância com as competências gerais e específicas de Ciências da Natureza previstas no Currículo Paulista.

Professor(a), após a realização do experimento **Calor x Temperatura**, peça aos alunos(as) que respondam aos questionamentos indicados em seguida.

Solicite aos alunos (as) que socializem suas respostas e, nesse momento, aproveite para verificar se ainda restaram dúvidas na turma, pois provavelmente, na concepção de alguns alunos, antes de iniciar os estudos deste tema, o calor seja entendido como uma característica, algo que um corpo tem e passa para outro. Esteja atento a essa interpretação e argumente mencionando a diferença com relação ao conceito de temperatura. Na natureza, o calor se apresenta como uma energia em trânsito, que flui de um sistema para outro e esse fluxo de energia térmica só acontece quando esses sistemas estão em contato e em temperaturas diferentes. Após inserir as informações necessárias, **conclua** com a leitura do texto **CALOR E TEMPERATURA** da questão 3 e oriente-os para a realização das atividades.

Professor(a), manuseie os objetos pontiagudos ou cortantes no desenvolvimento do experimento.

ATIVIDADE 4: QUEM LIBERA MAIS CALOR?

DIFERENÇA ENTRE TEMPERATURA E CALOR

Introdução

No dia a dia estamos constantemente em contato com objetos ou ambientes que nos provocam a sensação de quente ou frio, percebendo diferentes temperaturas. É comum usarmos as palavras “calor” e “temperatura” sem deixar claro a diferença existente entre as duas. Algumas expressões podem até apresentar as palavras com seus conceitos trocados, como no caso da expressão “Como está calor hoje!”, em que se usa a palavra “calor” para expressar a temperatura do ambiente. A partir disso se deduz que as sensações de quente e frio que temos também não são sensações de calor e sim de temperatura.

Elaborado especialmente para o Material de apoio ao Currículo Paulista

Seguindo a orientação do(a) seu(sua) professor(a), organizem-se em pequenos grupos para a realização do experimento abaixo. Inicie com a leitura das informações a seguir:

EXPERIMENTO: CALOR X TEMPERATURA

Objetivo:

Introduzir os conceitos de calor e temperatura, mostrando a diferença entre ambos.

Materiais necessários:

- 2 recipientes – Podem ser garrafas de plástico de 2 litros usadas para engarrafar refrigerante;
- 1 copo de tamanho médio;
- 3 copos de água;
- 8 cubos de gelo;
- 1 colher de sopa;
- 1 tesoura sem ponta.

Procedimento:

A ideia é colocar a mesma quantidade de gelo em 2 recipientes com quantidades diferentes de água na mesma temperatura; chamamos de **A** o recipiente com menos água e de **B** aquele com mais água.

Montagem do experimento:

- Corte duas garrafas de refrigerante em uma altura acima do meio.
- Coloque um copo de água em um recipiente e dois copos de água no outro.
- Coloque quatro cubos de gelo dentro de cada recipiente.
- Espere cerca de dois minutos e retire com a colher o gelo que ainda sobrar.
- Coloque uma mão dentro de cada recipiente.



Fonte: Elaborado especialmente para o SP faz Escola

Observação:

- Se trocarmos as mãos de vasilha constantemente, sentiremos melhor a diferença de temperatura entre ambas.

Após a realização do experimento, responda aos seguintes questionamentos:

1. Após algum tempo, o que poderá ser observado nos recipientes A e B em relação à temperatura?
R: Após algum tempo, o recipiente A terá atingido uma temperatura menor do que a do recipiente B.
2. Supondo que o gelo absorve a mesma quantidade de calor nos dois recipientes, deduz-se que a água do recipiente A perde a mesma quantidade de calor que a água do recipiente B. Sendo assim, explique o fato de a temperatura ser menor no recipiente A.
Como a quantidade de água do recipiente A é menor, tem-se ali um número menor de moléculas de água. Isto explica o fato de a temperatura ser menor: individualmente, cada molécula ficou com menos calor, ou seja, ficou menos agitada. E isto é coerente com o conceito de temperatura: ela mede apenas o estado de agitação das moléculas.
3. Faça a leitura do texto abaixo e realize a atividade proposta.

CALOR E TEMPERATURA

A **temperatura** é uma grandeza física que informa o quanto um objeto está frio ou quente, ou seja, quanto maior a temperatura, mais quente está o objeto. Considerando que a matéria é formada por moléculas, que diferem umas das outras pelos átomos que as constituem, a temperatura é, então, a grandeza que reflete em média o movimento aleatório das moléculas que formam um corpo qualquer. Quanto mais “agitadas” estão as moléculas e os átomos de uma substância, maior é a sua temperatura. Cada substância é formada por moléculas diferentes, que, por sua vez, são constituídas por diferentes átomos que as caracterizam. Essas moléculas não ficam paradas, elas se movimentam continuamente, de forma desordenada, sempre interagindo ou colidindo quando estão muito próximas umas das outras. Portanto, a **temperatura** de um objeto ou meio é a medida do nível de agitação de seus átomos e moléculas, enquanto que o **calor**, ou energia térmica, é a quantidade de energia envolvida nessa agitação molecular. Logo, calor é a energia térmica em movimento, passando de um corpo para o outro. Para entender melhor, façamos uma analogia com duas piscinas, em que relacionamos o volume de água ao calor e o nível da água nas piscinas à temperatura. Duas piscinas de mesma profundidade e de tamanho diferentes podem ter o mesmo nível de água. Porém, obrigatoriamente, terão volumes diferentes de água. Podemos concluir que dois objetos com a mesma temperatura podem possuir quantidades diferentes de calor.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Yasmin estava esquentando água para fazer chá. Quando a água ferveu, ela desligou o fogão e, logo em seguida, despejou a água numa caneca. Após 4 (quatro) minutos, foi pegar a caneca e verificou que ela continuava quente.

- a) Relacione uma frase do texto que se refere à temperatura da água, justificando a sua resposta .

R : “Quando a água ferveu”. Ao nível do mar, a água entra em ebulição na temperatura de 100 ° C. Desse modo, é possível inferir a temperatura aproximada da água se ela está fervendo.

- b) Qual frase do texto relaciona -se com o conceito de calor ? Explique .

R: “despejou a água numa caneca , após 4 (quatro) minutos, foi pegar a caneca e verificou que a mesma continuava quente” ou “ Quando a água ferveu” . O calor é o fluxo de energia térmica de um corpo a outro, às mudanças de temperatura dos materiais estão relacionados ao conceito de calor.

Professor(a), esta **atividade 5** visa iniciar o estudo das propriedades térmicas dos materiais. Essa propriedade permite classificar os diferentes materiais de acordo com a quantidade de calor, implica a compreensão de que materiais diferentes são constituídos de moléculas diferentes, possibilitando assim trabalhar outras propriedades térmicas dos materiais, por exemplo, a condutibilidade.

Para que os(as) alunos(as) realizem os experimentos propostos, sugerimos a leitura com atenção do texto ***Formas de propagação de calor*** com informações sobre a temática. Por meio da sua orientação e combinados com sua turma, organize-os em grupos, estabelecendo o que cada aluno(a) trará para a montagem do experimento a ser realizado no dia previamente programado. Espera-se que os alunos utilizem os conhecimentos sobre calor e temperatura, como as formas de propagação do calor, para justificar o uso de determinados materiais e explicar o funcionamento de equipamentos que fazem parte da vida cotidiana.

Por meio destas atividades experimentais, os (as) estudantes podem compreender alguns processos de troca térmica que ocorrem cotidianamente. São experimentos fáceis de serem realizados e que possibilitarão entender inúmeros eventos que ocorrem no dia a dia.

Professor(a), ajude os (as) estudantes a preparar o experimento e peça que registrem as hipóteses. Converse com eles (elas) sobre o que é uma hipótese e diferencie de opinião, pois, uma hipótese tem por base o que está sendo observado e possíveis conhecimentos prévios.

Ajude-os (as) também a organizar o registro dos dados e comente sobre o processo de observação, o qual deve ser feito da forma mais objetiva possível, sem inferir resultados esperados, mas não observados. Comente que hipóteses não confirmadas fazem parte do processo investigativo e podem levar a novos questionamentos e descobertas. Não confundir com erros. Acompanhe os(as) estudantes na investigação, lembrando a importância da observação e dos registros e construindo com eles conclusões e/ou argumentos com base nos resultados obtidos.

Sugerimos que você, professor(a), manuseie os objetos pontiagudos ou cortantes e a vela acesa.

ATIVIDADE 5: PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

FORMAS DE PROPAGAÇÃO DE CALOR

Vimos que o calor é a energia térmica em movimento, que se propaga espontaneamente de locais de maior temperatura para outros de menor temperatura. A transferência de calor pode se dar de três maneiras: condução, convecção e radiação. Se você já entendeu o conceito de temperatura como agitação das moléculas e dos átomos que constituem uma substância, poderá compreender que, quando um corpo “recebe calor” por diferença de temperatura, a energia cinética de suas moléculas e de seus átomos aumenta, elevando, conseqüentemente, sua temperatura. No sentido oposto, um corpo, ao “ceder calor”, perde energia, reduzindo a energia de movimento das moléculas, o que diminui sua temperatura. Ou seja, nos processos de troca de calor, os sistemas mais quentes (maior temperatura) cedem energia (calor) aos mais frios (menor temperatura), de forma que o grau de aquecimento de um objeto é caracterizado quantitativamente por sua temperatura. Assim, o calor deve ser compreendido como uma forma de transferência de energia entre sistemas por conta das diferenças de temperatura. Para tornar mais clara a diferença entre calor e temperatura, imagine o que ocorre ao colocarmos gelo em uma bebida quente. Por estar a uma temperatura maior, a bebida quente cede calor para o gelo, de modo que, enquanto sua temperatura diminui, a do gelo aumenta. Isso ocorre até que haja equilíbrio entre suas temperaturas. Podemos perceber então que não é o frio que sai do gelo! Pelo fato de estar a uma temperatura mais baixa que a da bebida, o gelo recebe calor desse líquido, que resfria! Assim, no inverno, ao estar diante de uma corrente de ar, fisicamente não poderíamos dizer: “Nossa, está entrando um frio danado aqui!” Na verdade, é o nosso corpo que, por apresentar uma temperatura mais elevada que a do ambiente, cede calor ao ar, diminuindo nossa temperatura.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Observação: Para a realização dos experimentos propostos, siga as instruções de seu(sua) professor(a). Reúna-se com sua equipe para planejar as etapas e distribuir as tarefas de modo que cada participante tenha uma função a exercer, como adquirir os materiais necessários para a atividade. O experimento deverá ser realizado em dia previamente combinado com seu(sua) professor(a).

Nesta atividade, você compreenderá alguns processos de troca térmica que ocorrem cotidianamente. São experimentos fáceis de serem realizados e que possibilitarão o entendimento de inúmeros eventos que ocorrem no dia a dia.

Professor(a), para essa atividade, é importante ter muita atenção com alunos no manuseio dos materiais para o experimento.

EXPERIMENTO 1: “CONDUÇÃO”

Materiais necessários para o experimento:

Velas;
Um pedaço de arame de aproximadamente 30 cm;
Alicate.

Procedimentos:

Corte uma vela em pequenos pedaços. Acenda outra e use a parafina derretida como uma “cola” para fixar os pedacinhos de vela no arame em intervalos regulares;

Segure uma das extremidades do arame com um alicate e coloque a chama da vela na outra extremidade. Mantenha a vela aquecendo o arame por algum tempo e observe o que acontece.

Responda em seu caderno aos seguintes questionamentos:

1. Antes de realizar o experimento, formule hipóteses a respeito do que acontecerá com os pedaços de vela sobre o arame.
2. Use argumentos para sustentar sua hipótese.
3. O que aconteceu com a parafina? Sua hipótese foi confirmada? Explique.
4. Tente relacionar o que aconteceu nesse experimento com outras situações do seu dia a dia.

EXPERIMENTO 2: “CONVECÇÃO”

Materiais necessários para o experimento:

Velas;
Linha;
Folha de papel;
Tesoura;
Suporte com cerca de 1,20 m.

Procedimentos:

Desenhe na folha uma espiral que utilize a maior parte do papel.

Corte-a de modo a formar uma espécie de “cobra”.

Amarre a linha no início da espiral e pendure-a a cerca de 50 cm do chão, de forma que ela possa girar livremente.

Coloque a vela acesa sob seu “móvil”, mantendo uma distância segura para não o queimar. Observe o que acontece.

Responda em seu caderno aos seguintes questionamentos:

1. Antes de realizar o experimento, formule uma hipótese sobre o que acontecerá com a espiral.
2. A espiral vai balançar e depois parar? Ou vai virar para outro lado? Ou, ainda, vai subir como um balão?
3. Use argumentos para sustentar sua hipótese.
4. O que aconteceu com a espiral? Sua hipótese foi confirmada? Explique.
5. Tente relacionar o que aconteceu nesse experimento com outras situações do seu dia a dia.

EXPERIMENTO 3: “IRRADIAÇÃO”

Materiais necessários par o experimento:

Velas;
Cartolina preta e cartolina branca;
Palitos de sorvete;
Massinha de modelar.

Procedimentos:

Acenda a vela e aproxime suas mãos, sem tocar na chama. Observe o que acontece.

Em seguida, recorte dois pedaços de mesmo tamanho de cartolina preta e de cartolina branca (10 cm x 10 cm).

Cole os pedaços da cartolina nos palitos de sorvete e fixe cada um deles na massinha de modelar, de modo que fiquem em pé.

Coloque cada um deles de um lado da vela, a cerca de 5 cm de distância. Espere 5 minutos e sinta a temperatura de cada um.

Responda em seu caderno aos seguintes questionamentos:

1. Antes de realizar o experimento, formule uma hipótese sobre o que acontecerá com cada pedaço da cartolina.
2. A cartolina preta estará muito quente, a cartolina branca estará muito quente ou ambas estarão quentes?
3. Use argumentos para sustentar sua hipótese.
4. O que aconteceu? Sua hipótese foi confirmada? Explique.
5. Tente relacionar o que aconteceu nesse experimento com outras situações do seu dia a dia.

Professor(a), a **atividade 6** apresenta os textos “**Condução**”, “**Convecção**” e “**Irradiação**” que visam identificar quais as fontes de calor nas casas e nos ambientes frequentados pelos(as) alunos(as). O objetivo principal é que percebam as diferenças entre os materiais que conduzem o calor (metal das panelas) e os materiais que o isolam (como o cabo de madeira das panelas). Dessa forma, cria-se o cenário ideal para se discutir as diferentes formas de troca de calor. Disponha os(as) alunos(as) em agrupamentos produtivos e oriente-os na leitura dos textos e realização das atividades propostas.

Ao final do estudo deste Tema, é desejável que os (as) alunos (as) sejam capazes de explicar e diferenciar três fenômenos, ressaltando o modelo atômico-molecular (condução), o movimento dos fluidos (convecção) e a radiação eletromagnética (irradiação).

Poderá também retomar a ideia apresentada na atividade 2 sobre sensação térmica. Explique que essa sensação está ligada à ideia de condução térmica por diferentes materiais. Comente com os (as) alunos (as) que, para desenvolver um objeto ou novo produto, é importante entender as características dos materiais em relação à transferência de calor. No texto 1, a ideia é mostrar que o metal é um bom condutor térmico e que o plástico é um mau condutor térmico.

O texto 2 tem o objetivo de relacionar o processo de troca de calor que acontece através das correntes de convecção com o fato do ar condicionado ser colocado na parte superior do ambiente, enquanto o aquecedor ser colocado na parte de baixo, conforme apresentado nas figuras. O mesmo acontece na geladeira, propiciando, assim, a conservação dos alimentos que se encontra em seu interior, pois o ar quente sendo menos denso sobe, em contrapartida, o ar frio (mais denso) desce, formando as correntes de convecção.

Professor(a), no texto 3, permitirá explorar o funcionamento de uma garrafa térmica. Mostre aos (às) alunos (as) que o princípio de funcionamento da garrafa térmica é permitir que o líquido armazenado nela mantenha a sua temperatura. Podendo ser utilizada para conservar líquidos em uma temperatura fria ou quente, mostre que a garrafa térmica evita a transferência de calor para o ambiente, evitando a condução, a convecção e a irradiação.

Essas discussões permitem que a habilidade EF07CI03 seja contemplada.

ATIVIDADE 6: INTERPRETAÇÃO DOS TEXTOS – CONDUÇÃO, CONVECÇÃO E IRRADIAÇÃO

Realize atentamente a leitura dos seguintes textos:

- a) Texto 1: Condução
- b) Texto 2: Convecção
- c) Texto 3: Irradiação

Estes textos serão referenciais para que respondam às questões a seguir.

TEXTO 1

CONDUÇÃO



A panela é feita de condutores (ferro) e de isolantes de calor (cabo de madeira)

A condução térmica ocorre principalmente nos sólidos. Nesse processo, a energia térmica de uma partícula é transmitida para uma partícula próxima. Conforme recebe energia, a partícula vibra mais intensamente e transmite parte dessa vibração para as partículas vizinhas. A grandeza física que indica a eficiência na propagação do calor em materiais é chamada **condutividade térmica**. A capacidade de conduzir rapidamente o calor varia entre os materiais, e essa capacidade permite classificá-los em **condutores** ou **isolantes térmicos**.

Os materiais condutores têm alta condutividade térmica, e os isolantes, baixa. Como exemplo podemos citar os metais que são ótimos condutores de calor; já a lã, o vidro e a madeira são maus condutores de calor.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

TEXTO 2

CONVECÇÃO

Nos líquidos e nos gases, o calor propaga-se por convecção, que é a transferência de calor pela matéria em movimento. Portanto, assim como a condução, ela não pode ocorrer no vácuo. A rigor, sabemos que a convecção não é bem um processo de transferência de calor, visto que não há transferência de energia de um corpo para o outro, mas apenas trocas de posição das massas; entretanto, de forma geral a definiremos assim neste contexto.



Figura 5 – Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Correntes de convecção criadas na água de uma panela no fogão.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

TEXTO

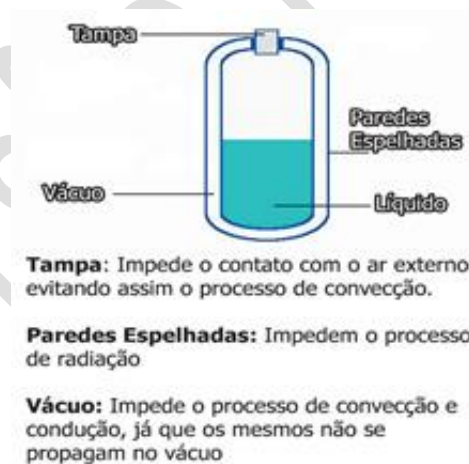
3

IRRADIAÇÃO



Figura 6: <https://spaceplace.nasa.gov/review/comet-ocean/face3-lrg.en.jpg>

A terceira forma de transferência de calor é a irradiação térmica. Quando nos aproximamos de uma fogueira, sentimos calor. Nesse caso, o calor chega até nós por um processo diferente da convecção e da condução. Esse processo denomina-se irradiação. A transferência de calor se dá por meio de ondas eletromagnéticas que se propagam em todas as direções ao redor dela, sendo assim não é necessário qualquer meio material para que a propagação ocorra. Dessa forma, a irradiação de calor também ocorre no vácuo, como a radiação solar. Como não existe corpo na temperatura zero absoluto, todo corpo emite radiação, mesmo que imperceptível, predominando a radiação infravermelha na transmissão de calor. Conhecendo como ocorrem as trocas de calor entre os corpos, o ser humano desenvolveu objetos que diminuem essas trocas de calor com o ambiente, conservando a temperatura de seu interior. Um exemplo é a garrafa térmica, conforme esquema abaixo.



https://mwl.wikipedia.org/wiki/Frasco_de_Dewar#/media/Fexeiro:Vaso_de_Dewar.jpg

Responda em seu caderno às questões abaixo:

- 1) Cite exemplos de materiais condutores e isolantes térmicos e as situações em que são usados.
- 2) Animais que vivem em regiões polares, como a morsa, possuem uma espessa camada de gordura sob a pele. Pesquise a função dessa camada de gordura e cite outros animais que vivem em ambientes frios e que também apresentam camada de gordura.
- 3) Observe a imagem abaixo e preencha as lacunas com as formas de propagação de calor que constam no quadro a seguir:



Fonte: Elaborado para o São Paulo Faz Escola

Professor(a), talvez seja importante reforçar o lugar de que o calor perdido para o ambiente não pode ser recuperado. Assim, introduzimos desde cedo as leis da termodinâmica.

- 4) Uma forma de explorar a condução térmica é por meio do exemplo do **iglu**, que é uma estrutura feita de gelo que tem como objetivo manter aquecidas as pessoas em seu interior. Faça uma pesquisa e responda aos seguintes itens:
 - a) Como é construído um iglu?
 - b) Como é possível uma estrutura feita de gelo nos proteger do frio?

Na **atividade 7**, após a compreensão dos conceitos de calor, comente com os (as) alunos (as) que existe uma consequência relacionada ao fluxo de energia térmica: o equilíbrio térmico. Professor(a), apresente as situações da atividade aos (às) estudantes e solicite que proponham hipóteses para explicá-las. Após a exposição das situações abaixo e discussões sobre as hipóteses apontadas por eles, apresente o conceito de equilíbrio térmico e então retome as situações apresentadas e peça a eles (as) que expliquem o que ocorreu com o leite quente, o suco gelado e a xícara com café à luz do conceito de equilíbrio térmico apresentado no texto em seguida.

ATIVIDADE 7: EQUILÍBRIO TÉRMICO NO DIA A DIA

Imagine a seguinte situação e proponha hipóteses para explicá-la.

- Há dois copos sobre uma mesa. Em um deles há leite quente, e no outro, suco gelado. O que acontecerá com a temperatura de ambos os líquidos após algum tempo?
- Se deixarmos uma xícara com café quente (70°C) em temperatura ambiente (25°C) por um tempo sobre uma mesa, o que acontecerá com o café? Explique.

Realize a leitura e análise dos textos:

Equilíbrio térmico

Quando um corpo encosta em outro corpo com temperatura mais baixa, ele esfria. Quando isso acontece, dizemos que os dois corpos atingiram o **equilíbrio térmico**. A transferência de energia térmica do corpo com temperatura maior para o outro com temperatura menor ocorre espontaneamente. Na figura a seguir temos uma representação esquemática do que acontece com uma xícara com café quente deixada em temperatura ambiente por um intervalo de tempo.



O café quente cede calor para o ambiente. A quantidade de calor cedida pelo café é igual à quantidade de calor cedida pelo ambiente.

Após o equilíbrio térmico ser estabelecido, a transferência de energia é interrompida.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Controle de temperatura

Em nosso cotidiano, o controle da temperatura é algo fundamental. No chuveiro elétrico, ao controlarmos a temperatura do banho abrindo mais ou menos a torneira, regulamos a quantidade de água e, consequentemente, sua temperatura. Também é necessário o controle da temperatura corporal. Isso é feito pelo próprio corpo, por meio da transpiração e da circulação sanguínea, quando em situações normais, ou com a ajuda de medicamentos, quando temos febre.

O que é o suor e por que o produzimos?

O suor é a forma pela qual o corpo humano dissipa o excesso de calor produzido pelo esforço muscular ou pelo metabolismo. Isso significa que transpiramos quando realizamos uma atividade física, quando a temperatura do ar aumenta ou quando nosso corpo responde a um estímulo nervoso. Assim, o estado físico e emocional de uma pessoa influencia no quanto ela vai suar.

Como a transpiração nos refresca?

O excesso de calor é removido quando o suor evapora da superfície da pele, já que para evaporar ele precisa de determinada quantidade de calor, que é retirada do corpo, diminuindo assim sua temperatura. Processo semelhante ocorre quando as pessoas estão nervosas ou com medo. Isso ocorre porque o aumento da atividade do sistema nervoso aumenta a secreção de uma substância chamada epinefrina, que atua em nossas glândulas sudoríparas, principalmente as existentes nas palmas das mãos e nas axilas, produzindo suor.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Após a leitura dos textos, responda às questões em seu caderno:

- 1) Como o ser humano mantém sua temperatura corporal?
- 2) Que outros animais podem controlar sua temperatura corporal?
- 3) Que animais não possuem esse controle? O que fazem para se esquentar ou esfriar?
- 4) Por que é importante o controle da temperatura?
- 5) Dê exemplos de três circunstâncias em que a temperatura deve ser controlada.
- 6) Pesquise na internet ou em livros, qual é a maior e a menor temperatura que o corpo humano consegue suportar. Pesquise, ainda, o que ocorre quando esses limites são ultrapassados.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 – EQUILÍBRIO TERMODINÂMICO E A VIDA NA TERRA

Unidade Temática: Matéria e energia

Habilidade: EF07CI04: Identificar, analisar e avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.

Objeto de conhecimento: Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra.-

Esta Situação de Aprendizagem “Equilíbrio termodinâmico e a vida na Terra” irá indicar atividades que permitirão identificar, analisar e avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra. A habilidade proposta pode ser desenvolvida a partir de atividades voltadas a identificar as características ambientais necessárias, para que a vida ocorra e a construção de modelos representativos, nos quais sejam identificadas as condições necessárias para a manutenção da vida, incluindo o equilíbrio termodinâmico. No caso das máquinas térmicas, é possível sugerir investigações sobre seu uso a partir de observações no cotidiano e, por meio de ilustrações ou esquemas, entender seu funcionamento e como elas modificam a vida humana. É interessante explorar os processos de troca de calor e as propriedades térmicas das substâncias, articulando-os com as habilidades anteriores.

Competências Gerais e Específicas do Currículo Paulista para Ciências

As atividades propostas nessa Situação de Aprendizagem preveem interações entre professor(a)/alunos(as) e aluno(a)/aluno(a), fomentando a investigação com vistas ao **Conhecimento Científico**, numa perspectiva de educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Os (as) estudantes serão convidados a refletir sobre o contexto, valorizando o **Repertório Cultural** e atrelando-o aos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais vigentes.

As atividades consideram também o entendimento de Ciência não neutra, que influencia e é influenciada por aspectos históricos, econômicos, sociais e culturais. Nessa direção, o percurso do ensino por investigação, promove a vivência das etapas dos procedimentos específicos, que, por sua vez, requerem habilidades específicas, bem como a aprendizagem da linguagem científica – a comunicação oral e escrita.

O **Conhecimento Científico** está em foco com a apropriação de conceitos necessários à resolução de situações de desafios e tomadas de atitude. O exercício do questionamento permite que os (as) alunos (as) sejam desafiados a observar, levantar hipóteses, estabelecer relação entre os aspectos estudados, organizar dados, realizar experimentos e propor possibilidades de soluções, além de estimulá-los (las) a divulgar resultados. Todas essas etapas da relação com o conhecimento científico caracterizam o exercício de pesquisar e as habilidades da alfabetização científica.

Professor(a), nas **atividades 1, 2 e 3**, pretende-se identificar as características ambientais necessárias para que a vida ocorra por meio de modelos representativos, nos quais sejam identificadas as condições necessárias para a manutenção da vida, incluindo o equilíbrio termodinâmico.

Sugerimos que inicie cada atividade propondo aos estudantes a leitura e a discussão sobre os textos indicados em cada uma delas. Em seguida, proponha que respondam aos questionamentos que se pede.

Oriente-os (as) para utilizarem fontes de pesquisas confiáveis, caso achar necessidade para realização da atividade. Solicite aos aluno(as) que socializem suas respostas e aproveite esses momentos de socialização para verificar se ainda restaram dúvidas na turma.

ATIVIDADE 1: EQUILÍBRIO TERMODINÂMICO E A VIDA NA TERRA

Realize com atenção a leitura do texto abaixo. Em seguida, responda às questões propostas. (Conforme orientações de seu(sua) professor(a), utilize fontes de pesquisas confiáveis.)

Equilíbrio termodinâmico e a vida na Terra

Os seres vivos são identificados como sistemas abertos na natureza, na condição de equilíbrio termodinâmico. Nesse tipo de sistema ocorre troca de energia e de massa com o ambiente. Uma cadeia alimentar, por exemplo, é um **sistema aberto**, em que a energia solar é convertida em energia química passada de um ser vivo para outro, e assim sucessivamente. A transformação de uma forma de energia em outra resulta em um fluxo de energia. A energia dos seres vivos é liberada para a atmosfera na forma de energia térmica. Os seres vivos trocam gases com a atmosfera durante o processo de respiração, principalmente gás oxigênio e gás carbônico. É possível dizer que a atmosfera terrestre está em desequilíbrio termodinâmico, contribuindo para a vida no planeta Terra. Em um **sistema fechado**, acontece a troca de energia, mas não de massa – por exemplo, uma seringa com a abertura lacrada em que o ar no seu interior fica aprisionado.

Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/vectors/terra-sol-%C3%A1rvore-m%C3%A3os-energia-48085/>>.

Acesso em: 05 set. 2019.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Se houvesse equilíbrio termodinâmico entre os seres vivos e o ambiente, não seria possível a manutenção de vida no planeta Terra. Por que isso aconteceria?

- 1) Observe a imagem a seguir:
Folhas das plantas + muro de pedras + ambiente.



Fonte: Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/photos/flores-natureza-muro-de-pedras-2225879/>>.

Acesso em: 05 set. 2019.

A temperatura no muro de pedras encontra-se a 30° C; nas folhas das plantas, a 23° C; e no ambiente, a 20° C. A partir desses dados, responda aos seguintes questionamentos:

- a) O sistema “folha das plantas + muro de pedras + ambiente” é um sistema aberto ou fechado? Justifique sua resposta.

R: O sistema é aberto, as folhas das flores trocam energia com o ambiente, por meio da energia solar absorve o gás carbônico e libera o gás oxigênio para o ambiente, ocorrendo o fluxo de energia.

- b) Qual é a relação entre o equilíbrio termodinâmico e o ciclo de vida de um ser vivo?

R: Para que ocorra a manutenção da vida, é fundamental que aconteça um fluxo de energia, entre o ser vivo e o ambiente, ou seja, não ter um equilíbrio termodinâmico.

- 2) Por meio de uma pesquisa, relacione o efeito estufa à possibilidade de vida como a conhecemos no planeta Terra. O que aconteceria à Terra se não houvesse o efeito estufa?

R : O Efeito Estufa é um fenômeno natural e essencial para a existência na vida no Planeta Terra . Sem o Efeito Estufa, a temperatura média na superfície do Planeta seria muito mais baixa (cerca de -15°C) dependendo da face exposta ao Sol, dificultando ou impedindo a vida de muitos seres vivos.

ATIVIDADE 2: MANUTENÇÃO DA VIDA NA TERRA – TEMPERATURA CORPÓREA

Leia com atenção o texto abaixo. Em seguida, responda aos questionamentos abaixo. (Conforme orientações de seu professor, utilize fontes de pesquisas confiáveis.)

Regulação da temperatura corpórea

Como as taxas de vários processos biológicos são desestabilizadas pela temperatura, seria benéfica para os animais a capacidade de controlarem a temperatura corpórea. Todavia, a alta capacidade calórica e a alta condutividade da água dificultam o processo biológico para a maioria das espécies de peixes e de anfíbios de ambientes aquáticos, que não conseguem manter a diferença de temperatura entre o organismo e o ambiente. O ambiente terrestre possui uma baixa capacidade calórica e de condutividade em relação ao ambiente aquático e as temperaturas corpóreas da maioria dos animais vertebrados terrestres são, ao menos parcialmente, autônomas em relação à temperatura do ar. Determinados vertebrados do ambiente aquático possuem temperaturas corpóreas mais altas que a da água do local onde vivem. A manutenção das diferentes temperaturas promove mecanismos termorreguladores, desenvolvidos entre os vertebrados.

Os vertebrados são classificados conforme a capacidade reguladora da temperatura corpórea.

Pecilotermos (do grego: *poikilo* = variável e *therm* = calor)

Homeotermos (do grego: *homeo* = a mesma e *therm* = calor) Na Biologia, na regulação da temperatura utilizam-se os termos:

Ectotermos (do grego: *ecto* = de fora e *therm* = calor)

Endotermos (do grego: *endo* = de dentro e *therm* = calor)

Esses termos referem-se às fontes de energia utilizadas na termorregulação.

Os ectotermos conseguem calor principalmente de fontes externas, como exposição ao Sol ou sobre um ambiente aquecido, podendo ser uma rocha ou outro ambiente. Exemplos: lagartos e tartarugas.

Os endotermos dependem do processo metabólico de calor do seu organismo para aumentar sua temperatura corpórea. Exemplos: aves e mamíferos (possuem temperaturas de atividade que variam de 30 a 40 °C). A endotermia e a ectotermia não são mecanismos mutuamente exclusivos, já que vários organismos utilizam os dois processos de regulação de temperatura.

Elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista.

Observe a imagem de uma tartaruga de água doce que sai da água constantemente, ficando em rochas e exposta ao Sol para se aquecer.



Fonte: Disponível em: <<https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=67463&picture=slider-orelhudo-vermelho-tartaruga-de-ag>>. Acesso em: 1 out. 2019.

Pesquise como ocorrem as formas de transferência de calor entre a tartaruga e o ambiente.

- 1) Os termos “endotérmicos” e “ectotérmicos” são utilizados com mais frequência pelos pesquisadores no estudo do controle da temperatura corporal dos animais. Pesquise uma vantagem e uma desvantagem da endotermia e da ectotermia para os animais.
- 2) Analisando as necessidades energéticas de um animal endotérmico e o fato de esses animais perderem calor para o ambiente por irradiação, em que estação do ano eles precisam ingerir maior abundância de alimentos para conseguir conservar sua temperatura corporal? Pesquise um animal que necessita realizar esse processo biológico.
- 3) **Desafio:**
As serpentes peçonhentas geralmente possuem hábitos noturnos e baixa visão. Para localizarem suas presas, percebem o calor dos seus corpos. Num local escuro, são colocados os seguintes animais: 1 serpente peçonhenta, 1 rato e 1 sapo. Qual dos animais tem mais risco de ser presa da serpente peçonhenta? Pesquise.

Uma serpente peçonhenta



Figura 1Disponível em:
<<https://www.flickr.com/photos/giumaiolini/896866863/>>

Um sapo



Figura 3Disponível em:
<<https://www.pexels.com/pt-br/foto/845651/>>. Acesso em: 1 out. 2019.

Um rato



Figura 2Disponível em:
<<https://pxhere.com/pt/photo/74223>>. Acesso em: 1 out. 2019.

- 4) Realize uma pesquisa com alguns animais endotérmicos e ectotérmicos, explicando que tipo de estratégias eles utilizam para regular sua temperatura corporal.
- 5) Observe a imagem e, na sequência, pesquise e responda ao que se pede.



Fonte: Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Female_Python_sebae_brooding_eggs_Tropicario_FIN.jpg.

Como serpentes fêmeas de diversas espécies de píton, sendo ectotérmicas, conseguem aquecer seus ovos? Pesquise.

ATIVIDADE 3: SUPERCONDUTORES DE ELETRICIDADE

Realize com atenção a leitura do texto e realize as atividades a seguir por meio de pesquisas.

Supercondutores de Eletricidade



Disponível em: <<https://pixabay.com/pt/photos/eletricidade-energia-arame-3411612/>>. Acesso em: 26 set. 2019.

A descoberta de um novo material supercondutor de eletricidade poderá facilitar a geração de energia elétrica. Normalmente, parte da corrente elétrica é perdida pelo caminho, devido ao aquecimento do material condutor. Supercondutividade é a capacidade de alguns materiais de conduzirem corrente elétrica sem resistência e, portanto, sem a perda em forma de calor. O principal problema é a maneira como os supercondutores conseguem essa façanha: resfriados a temperaturas baixíssimas. Isso inviabilizou até agora a construção de redes de transmissão supercondutoras. Mesmo assim, já existem aplicações economicamente viáveis. Supercondutores do tipo proporcionado pelas descobertas dos anos 1980 são usados para melhorar a recepção dos sinais nas antenas que servem aos telefones celulares.

Adaptado e elaborado especialmente para o material de apoio ao Currículo Paulista..

- 1) Realize uma pesquisa sobre os supercondutores.
- 2) Segundo o texto, como a energia é perdida durante a transmissão?
- 3) O texto apresenta um fator limitante para o uso de supercondutores. Identifique qual é esse fator.
- 4) Pesquise, também, como o supercondutor pode resolver o problema de perda de energia.