

SP FAZ ESCOLA

CADERNO DO PROFESSOR

CIÊNCIAS DA NATUREZA
Ensino Médio

1º SEMESTRE



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Educação

SP FAZ ESCOLA

CADERNO DO PROFESSOR

3^a SÉRIES
ENSINO MÉDIO
CIÊNCIAS DA NATUREZA
1º SEMESTRE

Governo do Estado de São Paulo

Governador

João Doria

Vice-Governador

Rodrigo Garcia

Secretário da Educação

Rossieli Soares da Silva

Secretário Executivo

Haroldo Corrêa Rocha

Chefe de Gabinete

Renilda Peres de Lima

Coordenador da Coordenadoria Pedagógica

Caetano Pansani Siqueira

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação

Nourival Pantano Júnior

SUMÁRIO

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Física	9
Química	73
Biologia	107

PREZADO PROFESSOR,

As sugestões de trabalho, apresentadas neste material, refletem a constante busca da promoção das competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo.

O tempo todo os jovens têm que interagir, observar, analisar, comparar, criar, refletir e tomar decisões. O objetivo deste material é trazer para o estudante a oportunidade de ampliar conhecimentos, desenvolver conceitos e habilidades que os auxiliarão na elaboração dos seus Projetos de Vida e na resolução de questões que envolvam posicionamento ético e cidadão.

Procuramos contemplar algumas das principais características da sociedade do conhecimento e das pressões que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, a fim de que as escolas possam preparar seus estudantes adequadamente.

Ao priorizar o trabalho no desenvolvimento de competências e habilidades, propõe-se uma escola como espaço de cultura e de articulação, buscando enfatizar o trabalho entre as áreas e seus respectivos componentes no compromisso de atuar de forma crítica e reflexiva na construção coletiva de um amplo espaço de aprendizagens, tendo como destaque as práticas pedagógicas.

Contamos mais uma vez com o entusiasmo e a dedicação de todos os professores para que consigamos, com sucesso, oferecer educação de qualidade a todos os jovens de nossa rede.

Bom trabalho a todos!

Coordenadoria Pedagógica – COPED
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

INTEGRANDO O DESENVOLVIMENTO SOCIOEMOCIONAL AO TRABALHO PEDAGÓGICO

A educação integral exige um olhar amplo para a complexidade do desenvolvimento integrado dos estudantes e, também, para sua atuação na sociedade contemporânea e seus cenários complexos, multifacetados e incertos. Nesse sentido, o desenvolvimento pleno dos estudantes acontece quando os aspectos socioemocionais são trabalhados intencionalmente na escola, de modo integrado às competências cognitivas.

É importante ressaltar que a divisão semântica que se faz com o uso dos termos cognitivo e socioemocional não representa uma classificação dicotômica. É uma simplificação didática já que, na aprendizagem, essas instâncias (cognitiva e socioemocional) são simultaneamente mobilizadas, são indissociáveis e se afetam mutuamente na constituição dos sujeitos.

O QUE SÃO COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS?

As competências socioemocionais são definidas como as capacidades individuais que se manifestam de modo consistente em padrões de pensamentos, sentimentos e comportamentos. Ou seja, elas se expressam no modo de sentir, pensar e agir de cada um para se relacionar consigo mesmo e com os outros, para estabelecer objetivos e persistir em alcançá-los, para tomar decisões, para abraçar novas ideias ou enfrentar situações adversas.

Durante algum tempo, acreditou-se que essas competências eram inatas e fixas, sendo a primeira infância o estágio ideal de desenvolvimento. Hoje, sabe-se que as competências socioemocionais são maleáveis e quando desenvolvidas de forma intencional no trabalho pedagógico impactam positivamente a aprendizagem.

Além do impacto na aprendizagem, diversos estudos multidisciplinares têm demonstrado que as pessoas com competências socioemocionais mais desenvolvidas apresentam experiências mais positivas e satisfatórias em diferentes setores da vida, tais como bem-estar e saúde, relacionamentos, escolaridade e no mercado de trabalho.

QUAIS SÃO AS COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS E COMO ELAS SE ORGANIZAM

Ao longo de 40 anos, foram identificadas e analisadas mais de 160 competências sociais e emocionais. A partir de estudos estatísticos, chegou-se a um modelo organizativo chamado de Cinco Grandes Fatores que agrupa as características pessoais conforme as semelhanças entre si, de forma abrangente e parcimoniosa. A estrutura do modelo é composta por 5 macrocompetências e 17 competências específicas. Estudos em diferentes países e culturas encontraram essa mesma estrutura, indicando robustez e validade ao modelo.

MACRO COMPETÊNCIA	COMPETÊNCIA	DEFINIÇÃO
Abertura ao novo	Curiosidade para aprender	Capacidade de cultivar o forte desejo de aprender e de adquirir conhecimentos, ter paixão pela aprendizagem.
	Imaginação criativa	Capacidade de gerar novas maneiras de pensar e agir por meio da experimentação, aprendendo com seus erros, ou a partir de uma visão de algo que não se sabia.
	Interesse artístico	Capacidade de admirar e valorizar produções artísticas, de diferentes formatos como artes visuais, música ou literatura.
Resiliência Emocional	Autoconfiança	Capacidade de cultivar a força interior, isto é, a habilidade de se satisfazer consigo mesmo e sua vida, ter pensamentos positivos e manter expectativas otimistas.
	Tolerância ao estresse	Capacidade de gerenciar nossos sentimentos relacionados à ansiedade e estresse frente a situações difíceis e desafiadoras, e de resolver problemas com calma.
	Tolerância à frustração	Capacidade de usar estratégias efetivas para regular as próprias emoções, como raiva e irritação, mantendo a tranquilidade e serenidade.
Engajamento com os outros	Entusiasmo	Capacidade de envolver-se ativamente com a vida e com outras pessoas de uma forma positiva, ou seja, ter empolgação e paixão pelas atividades diárias e a vida.
	Assertividade	Capacidade de expressar, e defender, suas opiniões, necessidades e sentimentos, além de mobilizar as pessoas, de forma precisa.
	Iniciativa Social	Capacidade de abordar e se conectar com outras pessoas, sejam amigos ou pessoas desconhecidas, e facilidade na comunicação
Autogestão	Responsabilidade	Capacidade de gerenciar a si mesmo a fim de conseguir realizar suas tarefas, cumprir compromissos e promessas que fez, mesmo quando é difícil.
	Organização	Capacidade de organizar o tempo, as coisas e as atividades, bem como planejar esses elementos para o futuro.
	Determinação	Capacidade de estabelecer objetivos, ter ambição e motivação para trabalhar duro, e fazer mais do que apenas o mínimo esperado.
	Persistência	Capacidade de completar tarefas e terminar o que assumimos e/ou começamos, ao invés de procrastinar ou desistir quando as coisas ficam difíceis ou desconfortáveis.
	Foco	Capacidade de focar — isto é, de selecionar uma tarefa ou atividade e direcionar toda nossa atenção apenas à tarefa/atividade “selecionada”.

MACRO COMPETÊNCIA	COMPETÊNCIA	DEFINIÇÃO
Amabilidade	Empatia	Capacidade de usar nossa compreensão da realidade para entender as necessidades e sentimentos dos outros, agir com bondade e compaixão, além do investir em nossos relacionamentos prestando apoio, assistência e sendo solidário.
	Respeito	Capacidade de tratar as pessoas com consideração, lealdade e tolerância, isto é, demonstrar o devido respeito aos sentimentos, desejos, direitos, crenças ou tradições dos outros.
	Confiança	Capacidade de desenvolver perspectivas positivas sobre as pessoas, isto é, perceber que os outros geralmente têm boas intenções e, de perdoar aqueles que cometem erros.

Você sabia?

O componente Projeto de Vida desenvolve intencionalmente as 17 competências socioemocionais ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Em 2019, foi realizada uma escuta com os professores da rede para priorizar quais competências seriam foco de desenvolvimento em cada ano/série. A partir dessa priorização, a proposta do componente foi desenhada, tendo como um dos pilares a avaliação formativa com base em um instrumento de rubricas que acompanha um plano de desenvolvimento pessoal de cada estudante.

COMO INTEGRAR AS COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS AO TRABALHO PEDAGÓGICO

Um dos primeiros passos para integrar as competências socioemocionais ao trabalho com os conteúdos do componente curricular é garantir a intencionalidade do desenvolvimento socioemocional no processo. Evidências indicam que a melhor estratégia para o trabalho intencional das competências socioemocionais se dá por meio de um planejamento de atividades que seja SAFE¹ – sequencial, ativo, focado e explícito:

1 Segundo estudo meta-analítico de Durlak e colaboradores (2011), o desenvolvimento socioemocional apresenta melhores resultados quando as situações de aprendizagem são desenhadas de modo SAFE: sequencial, ativo, focado e explícito. DURLAK, J. A., WEISSBERG, R. P., DYMNIKI, A. B., TAYLOR, R. D., & SCHELLINGER, K. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82, 405-432.

SEQUENCIAL

Percurso com Situações de aprendizagem desafiadoras, de complexidade crescente e com tempo de duração adequado.

ATIVO

As competências socioemocionais são desenvolvidas por meio de vivências concretas e não a partir de teorizações sobre elas. Para isso, o uso de metodologias ativas é importante

FOCADO

É preciso trabalhar intencionalmente uma competência por vez durante algumas aulas. Não é possível desenvolver todas as competências socioemocionais simultaneamente.

EXPLÍCITO

Para instaurar um vocabulário comum e um campo de sentido compartilhado com os estudantes, é preciso explicitar qual é a competência foco de desenvolvimento e seu significado.

Desenvolver intencionalmente as competências socioemocionais não se refere a “dar uma aula sobre a competência”. Apesar de ser importante conhecer e apresentar aos estudantes quais são as competências trabalhadas e discutir com eles como elas estão presentes no dia a dia, o desenvolvimento de competências socioemocionais acontece de modo experiencial e reflexivo. Portanto, ao preparar a estratégia das aulas, é importante considerar como oferecer mais oportunidades para que os estudantes mobilizem a competência em foco e aprendam sobre eles mesmos ao longo do processo.

FÍSICA

MATERIAL DO PROFESSOR - 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO TEMA 1 – CIRCUITOS ELÉTRICOS

3ª SÉRIE - 1ª BIMESTRE		
CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO		BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
Temas/Conteúdos	Habilidades	Competências Gerais da Educação Básica
<p>TEMA 1 - CIRCUITOS ELÉTRICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aparelhos e dispositivos domésticos e suas especificações elétricas, como potência e tensão de operação; • Modelo clássico de propagação de corrente em sistemas resistivos; • Avaliação do consumo elétrico residencial e em outras instalações; medidas de economia; • Perigos da eletricidade e medidas de prevenção e segurança; • Campos e forças eletromagnéticas; • Propriedades elétricas e magnéticas de materiais e a interação por meio de campos elétricos e magnéticos; • Valores de correntes, tensões, cargas e campos em situações de nosso cotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a presença da eletricidade no dia a dia, tanto em equipamentos elétricos como em outras atividades; • Classificar equipamentos elétricos do cotidiano segundo a sua função; • Caracterizar os aparelhos elétricos a partir das especificações dos fabricantes sobre suas características (voltagem, potência, frequência etc.), reconhecendo os símbolos relacionados a cada grandeza; • Relacionar informações fornecidas pelos fabricantes de aparelhos elétricos a propriedades e modelos físicos para explicar seu funcionamento; • Identificar e caracterizar os principais elementos de um circuito elétrico simples; • Relacionar as grandezas mensuráveis dos circuitos elétricos com o modelo microscópico da eletricidade no interior da matéria; • Compreender o choque elétrico como resultado da passagem da corrente elétrica pelo corpo humano, avaliando efeitos, perigos e cuidados no manuseio da eletricidade; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

<p>TEMA - 2 Campos e forças eletromagnéticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar o campo elétrico com cargas elétricas e o campo magnético com cargas elétricas em movimento; • Reconhecer propriedades elétricas e magnéticas da matéria e suas formas de interação por meio de campos; • Estimar a ordem de grandezas de fenômenos ligados a grandezas elétricas, como a corrente de um raio; carga acumulada num capacitor e tensão numa rede de transmissão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar um condutor de um isolante elétrico em função de sua estrutura, avaliando o uso de diferentes materiais em situações diversas; • Compreender os significados das redes de 110 V e 220 V, calibre de fios, disjuntores e fios terra para analisar o funcionamento de instalações elétricas domiciliares; • Dimensionar o gasto de energia elétrica de uma residência, compreendendo as grandezas envolvidas nesse consumo; • Dimensionar circuitos elétricos domésticos em função das características das residências; • Propor estratégias e alternativas seguras de economia de energia elétrica doméstica. • Relacionar o campo elétrico com cargas elétricas e o campo magnético com cargas elétricas em movimento; • Reconhecer propriedades elétricas e magnéticas da matéria e suas formas de interação por meio de campos; • Estimar a ordem de grandezas de fenômenos ligados a grandezas elétricas, como a corrente de um raio; • carga acumulada num capacitor e tensão numa rede de transmissão. 	<p>5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p> <p>7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p> <p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>
--	---	--

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS E RECURSOS DIDÁTICOS: 3ª SÉRIE - 1ª BIMESTRE

Professor(a), as orientações apresentadas a seguir foram delineadas a partir dos Materiais de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo e devem ser adaptadas e complementadas em Situações de Aprendizagem que você venha a preparar para os estudantes, considerando sua autonomia para realizar as escolhas didáticas mais adequadas ao seu contexto de trabalho e a possibilidade de usufruir de variadas fontes de consulta.

Para o segundo bimestre, indica-se que sejam organizadas atividades por meio de situações que tratem de Circuitos Elétricos, Campos e Forças Eletromagnéticas, conforme disposto no Currículo de Física do Estado de São Paulo, e que contemplem conteúdos conceituais (relacionados aos conhecimentos da grade curricular básica), procedimentais (relativos às estratégias

e habilidades cognitivas que estão para além do currículo de conteúdo) e atitudinais (relativos a atitudes, valores, normas e associado ao currículo dito oculto).

Leitura de textos de apoio, seguido de resolução de questões, exercícios e problemas, disponíveis nos livros didáticos e em outros materiais de apoio podem ser realizadas como atividade extraclasse, contudo é aconselhável problematizar os pontos-chaves dos textos e realizar as correções das tarefas em aula, mediante participação dos estudantes nas explicações.

As obras do **Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2018** escolhidos por sua escola, são preciosas fontes de informações para preparação de sequências didáticas e para o estudo suplementar dos alunos.

Pesquisas em diferentes fontes, com a utilização do acervo da Sala de Leitura, da biblioteca municipal, de consulta virtual pelos computadores das salas de informática ou mesmo da internet particular dos estudantes que eventualmente venham a dispor do recurso, por meio de atividade extraclasse se for o caso, podem ser utilizadas para complementar as aulas.

Investigações experimentais que envolvam: definição de um problema, elaboração de hipóteses, teste das hipóteses, análise dos resultados, confecção de diário de bordo e de relatório científico para a organização das informações de cada etapa, apresentação das conclusões e, se for possível, reflexão sobre o impacto social e proposição de intervenção diante da problemática. Esse tipo de atividade pode ser desenvolvida em projetos de caráter aberto, envolvendo o ensino por investigação que parta de uma problemática definida em conjunto com os estudantes, como no caso da FeCEESP – Feira de Ciências das escolas Estaduais de São Paulo (conheça a proposta em <http://www.educacao.sp.gov.br/feiradeciencias> Acesso em 10 out 2019) e da FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (conheça a proposta em <https://febrace.org.br> Acesso em 10 out 2019). Mas também pode ser trabalhada em projetos semiabertos ou fechados, com roteiros e objetivos pré-definidos pelo professor. Utilizar esse tipo de estratégia possibilitará o desenvolvimento das competências gerais “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas” e “argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta”. Por exemplo, o uso de softwares e experimentos permitem uma maior aproximação do aluno ao entendimento do conteúdo e habilidades a serem desenvolvidas.

Antes de partirmos para as sugestões de atividades propriamente ditas, é fundamental tratar da avaliação e da recuperação da aprendizagem. Ponderando que uma atividade, associada a certo conteúdo, pode desenvolver uma ou várias habilidades, assim como o desenvolvimento de uma habilidade pode ser alcançada por diferentes tipos de atividades, retomamos as considerações realizadas anteriormente sobre a necessidade de diversificação de instrumentos na composição de um processo avaliativo e recuperativo que aconteça ao longo de todo o bimestre e que tenham caráter reflexivo e não punitivo, isto é, que conduzam à reorientação da aprendizagem e também do ensino. Indicamos que sejam verificados o envolvimento dos estudantes nas atividades em sala e extraclasse e a progressão individual quanto ao aprimoramento da linguagem científica, do raciocínio lógico-matemático, da produção escrita e da comunicação oral,

de forma coerente com as peculiaridades do grupo heterogêneo de estudantes da rede estadual de ensino. E como apoio ao desenvolvimento da recuperação, você pode solicitar a ajuda dos colegas de classe nas explicações, a partir de ações colaborativas de tutoria entre os estudantes. Além disso, também é oportuno utilizar esses momentos de avaliação e recuperação para reforçar aos estudantes que eles são corresponsáveis pela própria aprendizagem e não apenas meros agentes passivos e absorvedores de informações.

Por fim, aproveitamos esse espaço de comunicação para sugerir alguns livros para estudo complementar:

- Física 3: Eletromagnetismo – GREF (Grupo de Reelaboração de Ensino de Física da Universidade de São Paulo) Editora: Edusp
- Física Conceitual. Autor: Paul G. Hewitt. Editora: Bookman
- Ensino de Física - Coleção Ideias em Ação. Autores: Anna Maria Pessoa de Carvalho, Elio Carlos Ricardo, Lúcia Helena Sasseron, Maria Lúcia Vital dos Santos Abib e Maurício Pietrocola. Editora: Cengage Learning
- Origens e Evolução das Ideias da Física. Autor: José Fernando Rocha (Org.). Editora: EDUFBA

A seguir apresentamos possíveis reflexões para as respostas das sugestões de atividades criadas para os alunos. Este guia contém diversas sugestões de vídeos, animações e leituras que podem ser usadas para complementar as atividades e os temas conforme o professor julgar necessário. Solicitamos atenção para o início de cada atividade visto que estas iniciam o conteúdo a ser explorado por meio de questões que realizam o levantamento de conhecimento prévio dos alunos, para então, partir para o desenvolvimento das habilidades. Como ainda não temos a Nova Base para o Ensino Médio escrita e homologada, procuramos incluir atividades que contemplassem as habilidades ainda do Currículo Oficial vigente e ao mesmo tempo algumas competências da BNCC para o Ensino Médio, já estabelecidas e descritas nos quadros anteriores. Ao professor fica a tarefa de adequar, complementar e ajustar conforme a turma que for lecionar, levando em consideração que o objetivo deste material é o de realizar a transição do uso do Currículo Oficial vigente com o documento da BNCC do Ensino Médio.

Vale ressaltar que o uso de imagens, gráficos, tabelas e outros recursos visuais facilitam a aprendizagem dos alunos e promovem a aprendizagem como uma ponte para outras habilidades a serem desenvolvidas. O uso de experimentação, leitura compartilhada, debates, pesquisa, socialização, animações interativas é indispensável para a realização de aulas diversificadas e estratégicas. É claro que não é possível, nem recomendado que o professor se valha de todas essas estratégias em apenas uma ou duas aulas, porém para cada tema ou atividade, é importante que uma estratégia diferenciada apareça para estimular a capacidade criativa dos alunos de raciocinar e aprender.

TEMA 1 – CIRCUITOS ELÉTRICOS

Professor: o tema Circuitos Elétricos está muito presente no cotidiano dos alunos e, talvez, seja um dos temas mais importantes no estudo da eletricidade.

Entender como a eletricidade permite a realização de tarefas como iluminar, rotacionar, produzir imagens, é fundamental para um cidadão moderno. A eletricidade é um bem de consumo caro e deve ser bem utilizado. Portanto, compreender nomenclaturas, especificações e unidades técnicas é fundamental.

As situações cotidianas fornecem inúmeros exemplos de circuitos elétricos, como a distribuição de tomadas, interruptores e pontos de luz em uma residência, a fiação de rua etc. Reconhecer um circuito elétrico e compreender a forma como os equipamentos funcionam exigem conhecimentos sobre a corrente elétrica e como ela percorre diferentes materiais.

A presente proposta visa ao reconhecimento dos circuitos elétricos domésticos; ao entendimento sobre os princípios básicos do funcionamento dos equipamentos elétricos; ao dimensionamento de consumo; e à tarifação da energia elétrica.

ATIVIDADE 1 – A ELETRICIDADE NO COTIDIANO

Professor: A ideia é organizar situações vivenciadas pelos alunos que, para ocorrerem, requeiram o uso da eletricidade. Solicite que eles ordenem os componentes que utilizam eletricidade e os classifique-os, instigando-os a atentar sobre suas características e aos princípios de seus funcionamentos

Explorar a presença de características que fazem com que os equipamentos possam ser agrupados em determinada categoria, no caso os resistores, os motores, as fontes e os equipamentos de comunicação e informação.

Destaque que alguns equipamentos, como o secador de cabelos, por exemplo, podem ser classificados em dois grupos: motores e resistores.

Na sequência, as atividades permitem trabalhar com a bioeletricidade, ou seja, a presença de eletricidade no corpo. Pode-se discutir também sobre o *Electrophorus electricus*, o popular peixe poraquê, conhecido por ser capaz de gerar um choque superior a 500 volts.

Habilidades: • Reconhecer a presença da eletricidade em situações e equipamentos do cotidiano. • Compreender que há fenômenos elétricos associados ao funcionamento dos organismos vivos e em outras situações do mundo natural.

Habilidade SAEB: D4 (Língua Portuguesa) - Inferir uma informação implícita em um texto.

Imagine-se vivendo em um mundo sem energia elétrica. Nos dias de hoje, isso parece inviável, não é?

Você poderia citar quais tarefas do seu cotidiano envolvem o uso de equipamentos elétricos? E o que você faz e como se sente quando há interrupção no fornecimento de energia em sua residência?

De fato, com o passar dos anos, a humanidade presenciou grandes avanços tecnológicos, modificando sua maneira de viver, fazendo a eletricidade muito mais presente em nosso cotidiano. Com isso, a eletricidade se tornou a principal responsável pela transformação ocorrida na sociedade moderna na virada do século XIX para o século XX.

1. Utilizamos vários componentes elétricos diariamente, e todos eles diferentes uns dos outros. Você já parou para pensar o que diferencia um aparelho do outro? Na lista abaixo apresentamos vários componentes elétricos:

Chuveiro	Aparelho de barbear	Telefone
Aquecedor elétrico	Furadeira	Microfone
Batedeira	Lâmpada incandescente	Torradeira elétrica
Televisão	Liquidificador	Secador de cabelo
Pilha	Gravador	Tomada
Bateria	Gerador	Rádio
Fusível	Ferro de passar roupa	Fio de cobre

- a. Destaque as características dos componentes e classifique-os nos seguintes grupos:
- Aparelhos Resistivos: Chuveiro; Ferro de passar; Aquecedor elétrico; Lâmpada incandescente; Torradeira elétrica; Secador de cabelo (parte que esquenta).
 - Motores elétricos: Batedeira; Furadeira; Aparelho de barbear; Liquidificador; Secador de cabelo (parte que ventila).
 - Comunicadores: Televisão; Gravador; Telefone; Microfone; Rádio.
 - Fontes de energia elétrica: Pilha; Bateria; Gerador.
 - Componentes elétricos e eletrônicos: Fusível; Tomada; Fio de cobre.
- b. Indique o tipo de transformação de energia que ocorre em cada um dos casos do item anterior.

Os **aparelhos resistivos** transformam energia elétrica em energia térmica.

O grupo de aparelhos elétricos que produzem movimento, ou seja, transformam a maior parte da energia elétrica em energia mecânica (geralmente de rotação), compõem o grupo dos **motores elétricos**.

Aparelhos que possibilitam a comunicação formam o grupo dos elementos de sistema de **comunicação** e informação.

Elementos que transformam um outro tipo de energia em energia elétrica, formam o grupo de **fontes** de energia elétrica.

E, por último temos os **componentes elétrico e eletrônicos**, que são necessários para o funcionamento dos aparelhos elétricos, direcionando e limitando a passagem de corrente elétrica, além de outras características.

- c. O que diferencia um aparelho do outro?

Professor: espera-se que os alunos respondam que o que diferencia um aparelho elétrico de outro é a transformação de energia elétrica em térmica, mecânica, luminosa e outras, além das diferentes finalidades.

2. Leia o texto disponível em <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro1.pdf> (acesso em 08 nov 2019, pág. 4), para saber mais como a eletricidade influencia em nosso corpo e responda: Professor, o texto se encontra apenas no caderno do professor.

Segue resumo do texto:

Eletricidade no corpo humano: impulsos elétricos do olho para o cérebro

A visão é um dos sentidos que dominam a vida de muitas pessoas. Ela começa quando a luz refletida pelos objetos que observamos atinge nosso olho. Após atravessar várias substâncias transparentes, é formada uma imagem invertida do objeto numa região do olho chamada retina.

A retina é uma membrana transparente, cujo formato é semelhante ao fundo de uma concha. Nas células da retina encontram-se substâncias químicas que são sensíveis à luz.

A incidência da luz sobre essas substâncias produz impulsos elétricos que são enviados para uma determinada região do cérebro através do nervo óptico. Embora a imagem na retina seja invertida, no cérebro ela é interpretada na posição normal.

Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. *Onde está a eletricidade?* (Adaptado) Leituras de Física: Eletromagnetismo 1. Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro1.pdf>. Acesso em: 08 nov 2019.



- a. Além da visão, você poderia mencionar alguns outros sentidos que produzem impulsos elétricos no corpo humano?
Tato, audição, paladar, olfato, visão. Todos os sentidos do ser humano utilizam impulsos elétricos para serem percebidos, desde o receptor até chegar ao cérebro.
- b. O simples fato de sentir o cheiro de algo ou o gosto de um alimento está ligado a processos fisiológicos de caráter elétrico. Faça uma pesquisa sobre como a eletricidade é essencial para realização de funções vitais do ser humano.
Professor: espera-se que os alunos apresentem suas pesquisas relacionando os sentidos humanos a impulsos elétricos que levam as informações de receptores ao cérebro.

ATIVIDADE 2 – OS APARELHOS ELÉTRICOS E SUAS ESPECIFICAÇÕES

Professor: nas próximas atividades é importante destacar que a potência é fundamental na avaliação sobre os gastos de energia dos aparelhos, mas que o consumo também está diretamente relacionado ao tempo de uso do aparelho. Esse é um aspecto importantíssimo a ser observado e comentado com os alunos.

No momento da realização das atividades é importante definir as grandezas solicitadas, bem como, seus símbolos. Assim, destaque o que são: tensão, intensidade de corrente, potência e frequência, ou seja, as grandezas que mais aparecem nas especificações. Você pode utilizar um livro didático de sua preferência.

Um destaque importante durante a realização das atividades é atentar os alunos sobre o uso racional de energia elétrica, ou seja, analisar o custo benefício, por exemplo, do uso das lâmpadas de LED.

Habilidades: • Analisar as especificações elétricas dos aparelhos em etiquetas ou manuais. • Reconhecer as grandezas associadas ao estudo da eletricidade, tais como resistência, corrente, tensão, energia e potência elétrica. • Calcular o consumo de energia elétrica e o gasto financeiro dos eletrodomésticos, associando potência ao tempo de uso.

Habilidade SAEB: D4 (Língua Portuguesa) - Inferir uma informação implícita em um texto. D16 (Matemática) – Resolver problema que envolva porcentagem. D34 (Matemática) - Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. D35 (Matemática) - Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

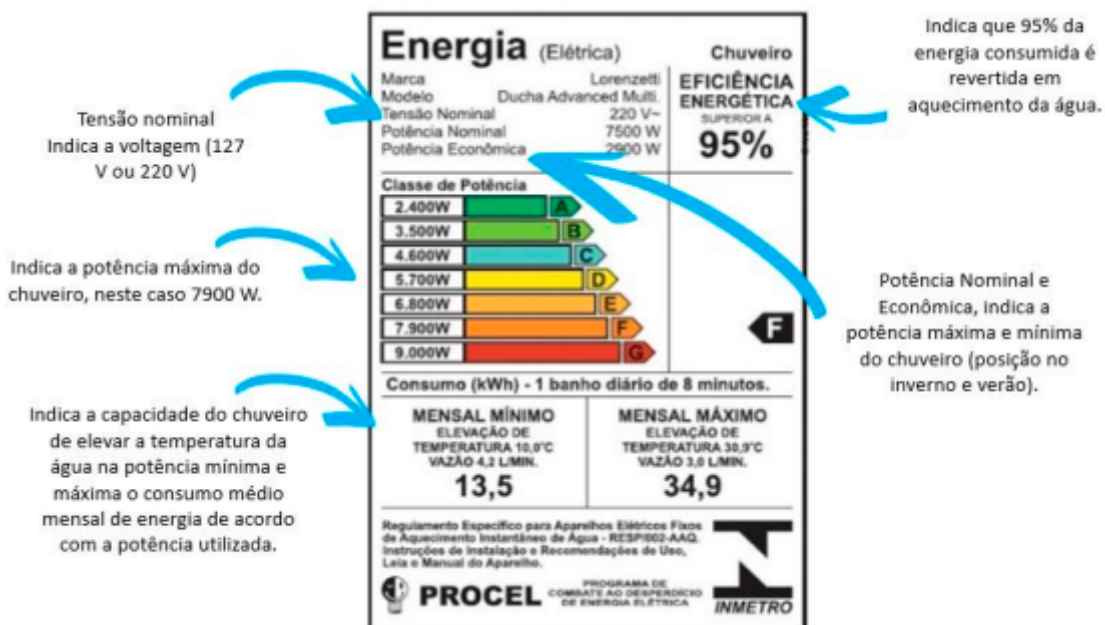
Você já deve ter observado que os aparelhos elétricos trazem descrições especificando alguns itens, como, por exemplo, o consumo de energia elétrica.

Você já parou para pensar porque esses aparelhos trazem essas descrições?

Você sabe o que significam os símbolos que aparecem nas especificações dos aparelhos?

É importante reconhecer as grandezas físicas presentes nesses aparelhos, pois seu bom funcionamento depende dessas especificações.

1. Observe em sua residências os equipamentos que possuem etiquetas de eficiência energética e responda os itens a seguir:
 - a. Quais são as especificações apresentadas nesta etiqueta?
 - b. O que é potência nominal e potência econômica?
 - c. O que é eficiência energética?



2. Observe os dados da tabela abaixo e responda aos itens:

Equipamento	Tensão (V)	Potência (W)	Consumo mensal máximo (kWh/mês)
Chuveiro	127 V	3500	15,5
	127 V	4600	20,6
	127 V	5000	22,3
	220 V	3500	15,3
	220 V	4800	21,6
	220 V	5500	24,5

INMETRO

- a. O que você observa em relação à potência e ao consumo mensal deste chuveiro quando se mantém a mesma tensão?

Professor: instigue os alunos a observarem que comparando as tensões 127V e 220V, quando se aumenta a potência, aumenta-se também o consumo.

- b. Observando as informações da tabela, responda: entre as tensões 127V e 220V, qual é mais vantajosa para um aparelho com a mesma potência?

Se compararmos um aparelho com potência de 3 500 W na tensão, observamos que a tensão 220 V é um pouco mais vantajosa. Contudo, é importante discutir com os alunos que tecnicamente não há diferença, pode-se obter uma economia em relação à fiação utilizada, pois na tensão 220 V pode-se usar uma fiação mais fina devido a menor corrente elétrica.

- c. A partir da leitura do texto abaixo e das atividades anteriores, apresente uma expressão para se calcular o consumo de energia elétrica de um aparelho.

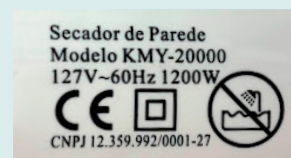
Professor: informe aos estudantes que o texto não se encontra no caderno do aluno e que será disponibilizado em sala de aula. O texto se encontra a seguir:

Potência Elétrica

O conceito de potência está relacionado à realização de determinado trabalho em um intervalo de tempo. De maneira geral, quando se identifica a potência que um aparelho apresenta em suas especificações, temos a informação sobre a transformação de energia por unidade de tempo.

Na imagem ao lado, as especificações são de um secador de cabelo e indicam que ele converte a potência de 1 200 J de energia elétrica em energia térmica (aquecimento do ar) a cada segundo. A unidade de potência J/s é também chamada de watt, e 1 (um) quilowatt (kW) é igual a 1000 W.

Elaborado para o material



Elaborado para o material

O consumo de energia pode ser calculado em unidades de kWh por:

$$\text{Energia consumida}(E) = \frac{\text{Potência do aparelho em watts}(P)}{1000} \cdot \text{horas de funcionamento}(\Delta t)$$

3. A figura representa a etiqueta com as especificações de uma lâmpada de Led.
- a. Quais são as grandezas especificadas nesta etiqueta?

Potência Elétrica: é a taxa pela qual a energia elétrica é convertida em outra forma, tal como, energia luminosa. (Watts = ampères x volt)

Fluxo luminoso (φ): é a radiação total da fonte luminosa, entre os limites de comprimento de onda (380 e 780nm). O fluxo luminoso é a quantidade de luz emitida por uma fonte, medida em lúmens (lm), na tensão nominal de funcionamento.

Eficiência luminosa: é a relação entre o fluxo luminoso emitido por uma lâmpada e a potência elétrica desta lâmpada.

Elaborado para o material

- b. Calcule o consumo mensal de energia elétrica, em kWh, de cinco lâmpadas com estas especificações e que permanecem ligadas por 6 horas diárias.

Considerando o mês com 30 dias, temos: $Consumo = \frac{5 \times 9 \text{ W} \times 6 \text{ horas/dia} \times 30 \text{ dias}}{1000} = 8,1 \text{ kWh}$

- c. Na embalagem de uma lâmpada fluorescente compacta, constam as seguintes informações: 25 W; 127 V; 60 Hz; 321 mA. Quais são as grandezas que estão sendo especificadas e o que elas significam?

25 W – potência elétrica; 127 V – tensão; 60 Hz – frequência da corrente alternada; 321 mA – intensidade de corrente elétrica.

Professor: discuta com os alunos sobre a grandeza física “Ah”, que pode ser encontrada em baterias de celulares ou carros, essa é uma unidade de medida chamada ampère-hora. Portanto, o mAh é o miliampère-hora ou a milésima parte do Ah. Ampère é a unidade de medida da intensidade de corrente elétrica, quando multiplicada pelo tempo, segundo a definição de corrente elétrica $\left(i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}\right)$, resulta na carga elétrica.

Assim, Ah é uma unidade de medida de carga elétrica, ou seja, é o valor da corrente multiplicado pelo tempo, que define a carga elétrica.

- d. Compare o consumo de energia obtido no item (b) com o consumo mensal de cinco lâmpadas com as informações da lâmpada do item (c) e que permanecem ligadas por 6 horas diárias. Qual a porcentagem de economia feita ao se usar lâmpadas de Led?

Consumo da lâmpada de led: 8,1 kWh (item b)

Considerando o mês com 30 dias e o tempo de 6 horas diárias da lâmpada de 25 W, temos:

$$\text{Consumo} = \frac{5 \times 25\text{W} \times 6 \text{ horas / dia} \times 30 \text{ dias}}{1000} = 22,5 \text{ kWh (item c)}$$

A porcentagem pode ser calculada pela variação do consumo obtido, assim temos:




$$\text{Variação}_{\text{Percentual}} = \frac{22,5 - 8,1}{22,5} \times 100 = 64$$

Ou seja, utilizando lâmpadas de Led o consumidor fará uma economia de 64% em relação ao uso de lâmpadas fluorescentes com as mesmas especificações do item (c).

- e. Observe a imagem abaixo com informações sobre três tipos de lâmpadas. Qual delas tem maior eficiência energética? Explique.

Pelas informações da imagem vemos que as lâmpadas incandescentes possuem uma potência de 60 W e 95% de energia dissipada, ou seja, apenas 5% da energia consumida é transformada em luz, os 95% restante são transformados em calor pelo efeito joule. Desse modo, este tipo de lâmpada utiliza apenas 3 W de potência para iluminação. ($5\% \cdot 60\text{W} = 3\text{W}$).

A segunda lâmpada, fluorescente, apresenta uma potência 25 W com dissipação de 30% irá utilizar 17,5 W (70% da potência) para iluminar o ambiente. Se compararmos com a lâmpada incandescente num mesmo intervalo de tempo, este tipo de lâmpada consumirá menos energia.

Lâmpada Incandescente	Lâmpada Fluorescente	Lâmpada Led
		
Dissipação de energia (calor) 95%	Dissipação de energia (calor) 30%	Dissipação de energia (calor) 5%
Potência 60 W	Potência 25 W	Potência 9 W

Elaborado para o material

Já as lâmpadas de Led de 9 W, com uma dissipação de apenas 5%, terão uma eficiência energética de 95%, ou seja, 8,55 W de potência são convertidos em energia luminosa.

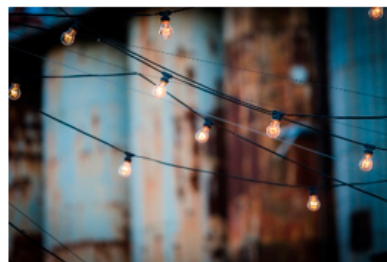
Desse modo, quando comparamos qual das três lâmpadas irá reduzir o consumo de energia, é preciso fazer escolhas por lâmpadas de baixa potência e maior eficiência energética.

ATIVIDADE 3 – ANALISANDO UM CIRCUITO ELÉTRICO

Professor: esta atividade tem o intuito de fazer com que os alunos conheçam os componentes de um circuito elétrico e as grandezas associadas a ele, sendo possível reconhecer a mesma estrutura presente em nossas casas.

A partir das respostas dos alunos, é importante abordar sobre a utilidade do disjuntor e do fusível no circuito elétrico doméstico. O objetivo é que os alunos possam compreender porque, em algumas casas, esse aparelho desarma com frequência e quais seriam as atitudes a serem tomadas para resolver o problema.

Para auxiliá-lo, utilize um livro didático ou sites confiáveis de sua preferência.



Pixabay

Habilidades: • Identificar os componentes básicos de um circuito elétrico. • Identificar as grandezas associadas aos circuitos elétricos. • Analisar os tipos de circuito (série e paralelo) e avaliar qual a aplicabilidade de cada em situações do cotidiano. • Relacionar corrente, resistência e tensão elétrica (1ª Lei de Ohm). • Compreender o dimensionamento do circuito doméstico e os riscos associados às más instalações.

A iluminação artificial, considerada um dos maiores efeitos da revolução causada pelo descobrimento da eletricidade, ocorre pela transformação da corrente elétrica em calor e luz.

Você já parou para pensar o que faz uma lâmpada elétrica funcionar?

Por que quando retiramos uma lâmpada do “pisca-pisca” algumas outras lâmpadas se apagam?

O que acontece se ligarmos um equipamento na “voltagem” incorreta?

1. Observe ao lado a imagem de um experimento realizado pelos alunos de uma escola e responda:
 - a. O que pode ter acontecido com a lâmpada que não está com luminosidade?
 - b. Quais são os componentes deste circuito elétrico?
 - c. Você saberia dizer qual tipo de circuito foi montado?

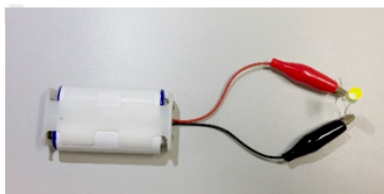
Professor: os questionamentos acima permitem realizar uma discussão para introdução de circuitos elétricos, bem como, um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema.

Construindo um circuito elétrico

Materiais:

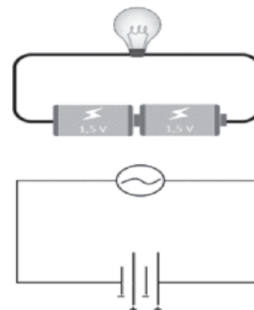
- lâmpadas de lanterna (1,5 ou 3 V) ou leds
- fios de cobre, desencapados nos terminais
- pilhas AA (ou outra qualquer, de 1,5 V)

O circuito abaixo foi montado utilizando duas pilhas de 1,5 V cada, um led verde, suporte para pilhas e garras jacaré.



Elaborado para o material

Esquemáticamente, o circuito pode ser representado por:



Elaborado para o material

2. Monte o circuito conforme as figuras a seguir e responda:

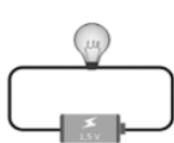


Figura 1

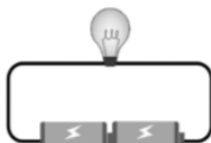


Figura 2

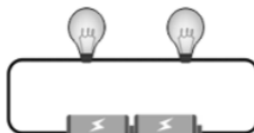


Figura 3

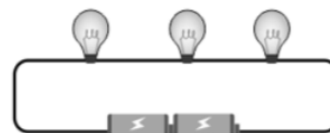


Figura 4

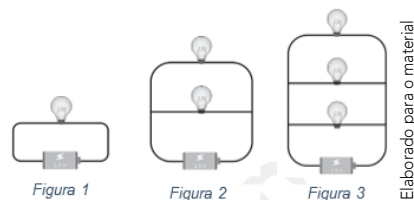
Elaborado para o material

- Qual tipo de circuito foi montado?
- Preencha a tabela abaixo conforme solicitado: [Professor, oriente os estudantes a construírem a tabela a seguir:](#)

Figuras	Quantidade de lâmpadas	Quantidade de pilhas	Tensão total do circuito	Luminosidade das lâmpadas
Figura 1				
Figura 2				
Figura 3				
Figura 4				

- O que acontece com a luminosidade das lâmpadas quando você insere outras lâmpadas no circuito?
- Se você retirar uma das lâmpadas do circuito da figura 3 e 4, o que acontece com a luminosidade das demais lâmpadas?

3. Agora monte o circuito conforme as figuras ao lado e responda os questionamentos:
- Que tipo de circuito foi montado?
 - Preencha a tabela abaixo conforme solicitado:

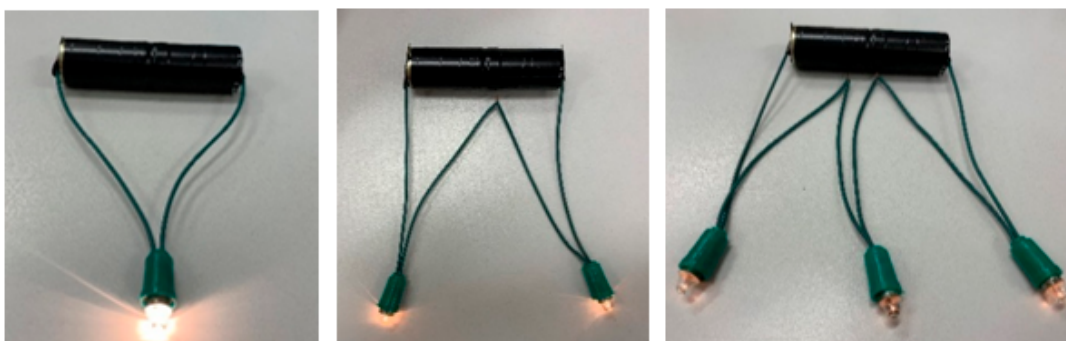


Figuras	Quantidade de lâmpadas	Quantidade de pilhas	Tensão total do circuito	Luminosidade das lâmpadas
Figura 1				
Figura 2				
Figura 3				

- O que acontece com a luminosidade das lâmpadas quando você insere outras lâmpadas no circuito?
- Se você retirar uma das lâmpadas no circuito da figura 2 e 3, o que acontece com a luminosidade das demais lâmpadas?

Professor: A ideia é pedir aos alunos que montem um pequeno circuito com minilâmpadas, pilhas e fios, avaliando a luminosidade a partir de várias situações propostas nas atividades 2 e 3. Outro objetivo é auxiliar na compreensão das grandezas como intensidade de corrente, resistência, tensão elétrica e a identificação dos tipos de circuito.

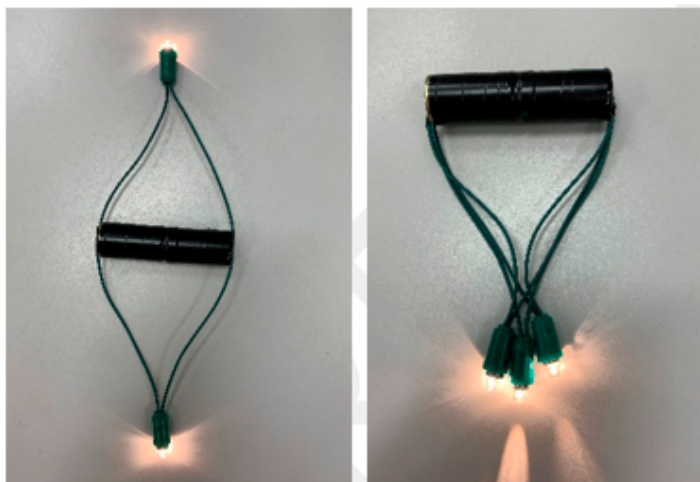
Na atividade 2, espera-se que os alunos observem que em uma ligação em série, ao se adicionar mais lâmpadas ao circuito, mantendo-se a mesma tensão, o brilho das lâmpadas irá diminuir como pode ser visto na imagem abaixo:



Ligação em Série

Neste tipo de circuito, quando uma lâmpada é retirada, a corrente deixa de circular e as demais lâmpadas não acendem. É importante ressaltar que no circuito em série todas as lâmpadas são percorridas pela mesma corrente e a tensão que a fonte (pilhas) fornecem ao circuito divide-se entre os resistores proporcionalmente ao valor de cada resistência elétrica.

Na atividade 3, a sugestão é a montagem de circuito em paralelo, acrescentando-se mais lâmpadas ao circuito, a luminosidade permanece a mesma, como mostram as imagens abaixo, com uma ligação de duas e três lâmpadas. É importante ressaltar que em uma associação de resistores em paralelo, a tensão é a mesma em todos os resistores, e a corrente elétrica do circuito divide-se entre os resistores de maneira inversamente proporcional à resistência elétrica deles.



Elaborado para o material

Figura 1- Ligação em Paralelo

Depois realizarem a construção dos circuitos e fazer as observações solicitadas, sugere-se que utilize um simulador onde é possível obter os valores da tensão e corrente em cada ponto do circuito.

4. Como poderiam ser explicadas as observações realizadas nos experimentos das atividades 2 e 3?

Professor: os estudantes devem perceber que na atividade 2 as lâmpadas foram ligadas em série e que a corrente elétrica a que elas estão submetidas é a mesma.

Na atividade 3, devem perceber que as lâmpadas foram ligadas em paralelo e que a tensão a que as lâmpadas estão submetidas é a mesma.

5. Cite, relacione e defina as principais grandezas envolvidas nos circuitos.

É possível pesquisar as definições das grandezas envolvidas em livros didáticos e sites confiáveis na internet.

Tensão elétrica (V), intensidade de corrente elétrica (i), potência elétrica (P) e resistência elétrica (R).

Pela 1ª Lei de Ohm temos, $\frac{U}{i} = \text{constante} = R$
 $U = R.i$

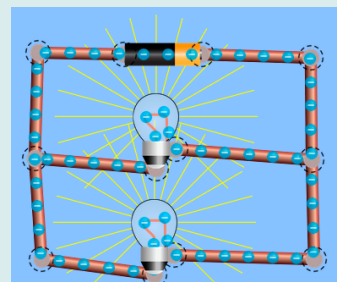
Sugestão de atividade: Circuito disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_pt_BR.html. Acesso em 08 nov 2019.



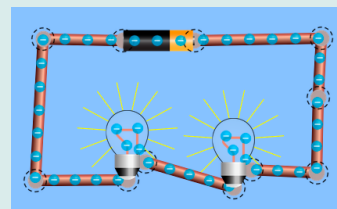
Professor, oriente os estudantes a construírem os seguintes circuitos:

1. Use o Circuito Construção Simulação para construir um circuito com bateria, lâmpadas e fios.

- Construa, inicialmente, um circuito com uma lâmpada e uma bateria
- Utilizando o voltímetro, verifique a tensão da pilha e a tensão da lâmpada.
- Utilizando o amperímetro, verifique o valor da corrente no circuito.
- Acrescente mais uma lâmpada ao seu circuito e, novamente, verifique os valores da tensão das lâmpadas e da corrente.
- O que se pode concluir em relação à tensão e à corrente neste tipo de circuito?



Phet Interactive Simulations



Phet Interactive Simulations

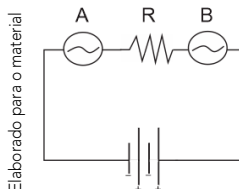
2. Agora, monte outro circuito, inicialmente, com apenas uma lâmpada.

- Utilizando o voltímetro, verifique a tensão da pilha e a tensão em cada uma das lâmpadas.
- Utilizando o amperímetro, verifique o valor da corrente no circuito.
- Acrescente mais uma lâmpada ao seu circuito e, novamente, verifique os valores da tensão das lâmpadas e da corrente.
- O que se pode concluir em relação à tensão e à corrente neste tipo de circuito?

3. Clicando sobre uma das lâmpadas dos circuitos, será exibido na tela o valor da resistência. Aumente o valor das resistências nas lâmpadas nos dois circuitos e faça novamente a medição. O que se pode concluir?

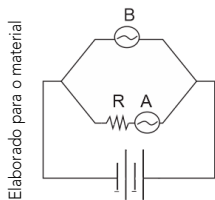
6. Nos circuitos abaixo, temos duas lâmpadas A e B e um resistor R.

- No circuito 1, podemos dizer que o brilho da lâmpada B é maior, menor ou igual ao brilho da lâmpada A?



Espera-se que os alunos respondam que o brilho das lâmpadas é o mesmo.

- No circuito 2, podemos dizer que o brilho da lâmpada B é maior, menor ou igual ao brilho da lâmpada A?



Espera-se que os alunos respondam que a lâmpada B tem maior brilho que a lâmpada A.

Professor, a seguir uma sugestão para sistematizar os conceitos envolvido no tema:

Para Saber Mais: Corrente Elétrica, Resistência Elétrica e Potência Elétrica

Corrente Elétrica

Lâmpadas e outros equipamentos elétricos, só funcionam quando ligados a uma fonte de energia, como, por exemplo, tomadas ou baterias. Quando isso ocorre, se estabelece uma corrente elétrica no interior dos equipamentos e sua intensidade está relacionada ao número de elétrons livres que se movem no interior do fio, em razão do campo elétrico. Assim, a corrente elétrica (i) é definida como sendo a quantidade de carga (Δq) que atravessa uma dada superfície transversal ao fio condutor, dividida pelo tempo (Δt) que leva para isso acontecer.

$$\text{Assim temos: } i = \frac{\Delta q}{\Delta t} .$$

Resistência Elétrica

A resistência elétrica está associada à dificuldade que as cargas elétricas encontram para se deslocar no interior dos condutores, em razão dos sucessivos choques entre os elétrons de condução (responsável pelo fluxo de cargas) e as demais partículas que compõem o material (elétrons fixos, núcleos atômicos etc.). A resistência elétrica é medida em ohm (Ω), em homenagem ao cientista alemão Georg Simon Ohm. Existe uma relação entre a corrente elétrica e a tensão: $U=R \cdot i$. Essa relação também é conhecida como Primeira Lei de Ohm. Podemos dizer que 1Ω é a resistência medida num condutor que, quando submetido à diferença de potencial (ddp) de 1 V , é percorrido por uma corrente de 1 A .

A resistência elétrica de um condutor está relacionada diretamente com algumas de suas características, como o comprimento l , a área da seção reta A e o material que constitui o condutor, representado pela resistência específica do material – resistividade ρ . Assim, a resistência do condutor é dada pela expressão $R = \frac{\rho \cdot l}{A}$. Essa expressão também é conhecida como Segunda Lei de Ohm.

Potência Elétrica

Se um equipamento elétrico for submetido a uma diferença de potencial U_{AB} , é percorrido por uma corrente i , a potência desenvolvida nesse aparelho será dada por: $P = i \cdot U_{AB}$.

Quando um resistor (R) é percorrido por uma corrente elétrica (i), ocorre uma transformação de energia elétrica em energia térmica (calor) – Efeito Joule. Assim, a potência desenvolvida, por efeito joule, nesse resistor pode ser calculada por: $P=R \cdot i^2$.

Corrente Elétrica, Resistência Elétrica e Potência Elétrica. (Adaptado), elaborado para o material.

Professor: depois de realizar as atividades de construção e exploração do simulador, dedique-se à formalização do conceito de corrente elétrica como o movimento ordenado dos elétrons no condutor. Essa definição é fundamental para que os alunos possam entender o que é eletricidade e também discuta a relação entre as grandezas envolvidas nos elementos do circuito. Em outras palavras, as observações feitas pelos alunos devem ser explicadas pela primeira Lei de Ohm.

Da mesma forma, é importante abordar a relação existente entre corrente, tensão e resistência (lâmpada) para explicar as observações. Essa discussão pode ser feita por meio de uma pequena exposição e resolução de alguns exercícios, explorando os circuitos em série e em paralelo. Em seguida, defina corrente elétrica e o modelo microscópico da resistência elétrica.

Para auxiliá-lo, utilize um livro didático de sua preferência.

7. Em uma casa, são ligados na mesma tomada de 127 V um liquidificador (100 W) e uma batedeira (150 W). Calcule o valor da corrente elétrica que passa pelo fio da instalação elétrica dessa tomada.

$$i_{\text{liquidificador}} = \frac{100}{127} \cong 0,79\text{A}$$

$$i_{\text{batedeira}} = \frac{150}{127} \cong 1,18\text{A}$$

$$i_{\text{total}} = i_{\text{liquidificador}} + i_{\text{batedeira}} = 0,79 + 1,18 = 1,97\text{A}$$

Para saber mais:

Vídeo "Pontociência – Circuito Elétrico: Paralelo e Série".

Vídeo explicativo sobre o funcionamento dos circuitos em série e em paralelo.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6c4PTdrZNsg>.

Acesso em 08 nov 2019.



Professor, as atividades 8, 9, 10, 11 e 12 são encontradas somente no caderno do professor, por serem atividades complementares para sistematizar e contextualizar a utilização dos circuitos elétricos em nosso cotidiano.

8. Numa rede residencial (127 V) foram ligados o chuveiro (5 500 W), o ferro de passar roupas (1 200 W) e um secador de cabelo (900 W) o que provocou a abertura ou desarme do disjuntor (chave de proteção) do circuito. Monte um esquema dessa ligação, calcule o valor da corrente elétrica e da resistência de cada aparelho do circuito e explique qual a função do disjuntor e por que o mesmo desarmou.

Corrente elétrica	Resistência	Circuito
$i_{\text{chuveiro}} = \frac{5500}{127} \cong 43,3\text{A}$ $i_{\text{ferro}} = \frac{1200}{127} \cong 9,5\text{A}$ $i_{\text{secador}} = \frac{900}{127} \cong 7,1\text{A}$ $i_{\text{total}} = 43,3 + 9,5 + 7,1 = 59,9\text{A}$	$R_{\text{chuveiro}} = \frac{127}{43,3} \cong 2,93\Omega$ $R_{\text{ferro}} = \frac{127}{9,5} \cong 13,36\Omega$ $R_{\text{secador}} = \frac{127}{7,1} \cong 17,88\Omega$	

O disjuntor desarmou porque a corrente elétrica do circuito da casa (59,9 A) deve ter superado a corrente de corte do disjuntor. É interessante ressaltar que quanto menor for a resistência, maior será a corrente.

Professor: A partir da solução apresentada pelos alunos, é importante discutir a utilidade do disjuntor e do fusível no circuito elétrico doméstico. O objetivo é que os alunos possam

compreender porque, em algumas casas, esse aparelho desarma com frequência e quais seriam as atitudes a serem tomadas para resolver o problema.

9. **(ENEM 2010)** Todo carro possui uma caixa de fusíveis, que são utilizados para a proteção dos circuitos elétricos. Os fusíveis são constituídos de um material de baixo ponto de fusão, como o estanho, por exemplo, e se fundem quando percorridos por uma corrente elétrica igual ou maior do que aquela que são capazes de suportar. O quadro a seguir mostra uma série de fusíveis e os valores de corrente por eles suportados.

Um farol usa uma lâmpada de gás halogênio de 55 W de potência que opera com 36 V. Os dois faróis são ligados separadamente, com um fusível para cada um, mas, após um mau funcionamento, o motorista passou a conectá-los em paralelo, usando apenas um fusível. Dessa forma, admitindo-se que a fiação suporte a carga dos dois faróis, o menor valor de fusível adequado para a proteção desse novo circuito é o:

Fusível	Corrente elétrica
Azul	1,5
Amarelo	2,5
Laranja	5,0
Preto	7,5
Vermelho	10,0

- a) azul b) preto c) laranja d) amarelo e) vermelho

Os dois faróis estão ligados em paralelo, então a corrente elétrica que percorrerá cada um deles será:

$$i = \frac{P}{U} = \frac{55}{36} \approx 1,53 \text{ A em cada lâmpada. Dessa forma, a corrente total do circuito será } 3,06 \text{ A.}$$

Como é solicitado o menor valor do fusível, temos que deverá ser usado um fusível de 5 A, cor laranja.

10. **(ENEM 2018)** Ao dimensionar circuitos elétricos residenciais, é recomendado utilizar adequadamente bitolas dos fios condutores e disjuntores, de acordo com a intensidade de corrente elétrica demandada. Esse procedimento é recomendado para evitar acidentes na rede elétrica. No quadro a seguir é especificada a associação para três circuitos distintos de uma residência, relacionando tensão no circuito, bitolas de fios condutores e a intensidade de corrente elétrica máxima suportada pelo disjuntor.

Dimensionamento – Circuito residencial				
Identificação	Tensão (volt)	Bitola do fio (mm ²)	Disjuntos máximo (A)	Equipamento a ser ligado (W)
Circuito 1	110	2,5	20	4 200
Circuito 2	220	2,5	20	4 200
Circuito 3	220	6,0	35	6 600

Com base no dimensionamento do circuito residencial, em qual(is) do(s) circuito(s) o(s) equipamento(s) é(stão) ligado(s) adequadamente?

- Apenas no Circuito 1.
- Apenas no Circuito 2.
- Apenas no Circuito 3.
- Apenas nos Circuitos 1 e 2.
- Apenas nos Circuitos 2 e 3.

No circuito 1 temos: $i = \frac{4200}{110} \cong 38,2A$, o disjuntor não suportará a corrente.

No circuito 2 temos: $i = \frac{4200}{220} \cong 19A$. Neste circuito o disjuntor suportará a corrente.

No circuito 3 temos: $i = \frac{6600}{220} = 30A$ Neste circuito o disjuntor suportará a corrente.

Alternativa (e).

11. Nas instalações elétricas residenciais, utiliza-se para grande parte das tomadas e lâmpadas fio número 10 (segundo as especificações do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, o Inmetro), que suporta sem superaquecimento uma corrente elétrica máxima de 30 A. Utilizando um benjamim, uma pessoa ligou um micro-ondas (1 700 W), um liquidificador (300 W) e uma torradeira (750 W). Sabendo que a tensão elétrica da tomada é de 127 V, o fio suportará os três aparelhos ligados? Explique sua resposta.

$$P_{\text{total}} = 1700 + 300 + 750 = 2750W$$

$$i = \frac{2750}{127} = 21,65A$$

Logo, a fiação suportará o funcionamento dos três equipamentos, pois a corrente total será menor do que a suportada pelo fio. É importante frisar que não se deve ligar aparelhos de potência a um benjamim, pois ele pode se aquecer perigosamente.

12. Em uma tomada residencial, foi ligada uma extensão de aproximadamente 5 m, dobrando o comprimento da fiação já existente. O que ocorre com a resistência elétrica do circuito depois de ligada a extensão?

Considerando-se que o fio da instalação elétrica e o da extensão têm a mesma bitola e são feitos do mesmo material temos:

$$\text{Resistência antes da ligação: } R = \rho \frac{l}{A}$$

$$\text{Resistência depois da ligação: } R' = \rho 2 \frac{l}{A}$$

Logo, $R' = 2 \cdot R$, ou seja, a resistência com extensão é o dobro da resistência sem extensão.

ATIVIDADE 4 – CHOQUES ELÉTRICOS

Professor: esta atividade tem por objetivo o reconhecimento do choque elétrico e seus efeitos, avaliando os perigos e os cuidados necessários na utilização da eletricidade.

Habilidades: • Identificar os perigos associados à eletricidade. • Identificar os procedimentos adequados para lidar com a eletricidade sem riscos. • Compreender como acontece o choque elétrico e quais os seus efeitos para o organismo.

Habilidade SAEB: D4 (Língua Portuguesa) - Inferir uma informação implícita em um texto.

O corpo humano é muito sensível à corrente elétrica. As atividades musculares, respiratórias e os batimentos cardíacos são controlados por impulsos elétricos. Desse modo, quando uma corrente elétrica externa circula pelo corpo humano pode resultar em graves consequências.

Você já tomou um choque ou tem algum relato envolvendo choque elétrico para contar?

Você acha que todos os choques são iguais?

1. Leia a notícia abaixo, assista ao vídeo e responda aos itens:

Evitar riscos desnecessários, a melhor prevenção contra choques elétricos

Quais os perigos do choque elétrico? Como evitar acidentes fatais com eletricidade? O que acontece quando uma corrente elétrica percorre o corpo humano? São questões que vieram à tona depois do acidente fatal que vitimou um jovem que, durante o Carnaval, encostou num poste de metal energizado.

De acordo com o professor da USP de São Carlos, é importante evitar riscos desnecessários, como manusear equipamentos conectados na tomada quando se está mexendo com condutores de eletricidade, como a água, por exemplo. Mesmo aparelhos celulares podem provocar acidentes, muitas vezes fatais.

Evitar riscos desnecessários, a melhor prevenção contra choques elétricos. Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/evitar-riscos-desnecessarios-a-melhor-prevencao-contra-choques-eletricos/>. Acesso em 08 nov 2019

Vídeo: "**Choque elétrico – parte 1**".

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=usLEVgJwyss>. Acesso em 08 nov 2019.



a. Quais são as consequências da passagem de corrente elétrica com diferentes intensidades pelo corpo humano?

O choque elétrico é um dos maiores riscos em eletricidade, que nada mais é que o conjunto de efeitos gerados no corpo humano pela circulação da corrente elétrica. Em termos de risco fatal o choque elétrico pode ser analisado em dois aspectos:

- Corrente elétrica de baixa intensidade (tensão baixa e resistência alta = baixa corrente), de 10mA a 25 mA, os efeitos mais graves são as paradas cardíacas e respiratórias.

- Corrente elétrica de alta intensidade (tensão alta e resistência baixa = alta corrente), acima de 200 mA onde o efeito térmico é o mais grave com queimaduras internas e externas.

Então devemos aumentar a resistência em trabalho quando não se pode desenergizar um circuito, devendo usar luvas e botas entre outras medidas.

O efeito do choque elétrico depende de vários fatores: percurso da corrente elétrica pelo corpo humano, intensidade, tempo de duração, área de contato, frequência da corrente elétrica, condições da pele do indivíduo e estado de saúde do indivíduo.

- b. Analise a seguinte situação: um eletricista relata que, mesmo calçado com uma bota de borracha, tomou um choque ao fazer a manutenção na rede elétrica residencial. Explique porque isso ocorreu.

O choque acontece quando uma corrente elétrica atravessa o corpo. Se o eletricista fechou o circuito com o seu corpo, por exemplo, pegando o fio fase com uma mão e o neutro com a outra, a bota não seria capaz de isolar esse choque, já que o circuito não se fechou pelo solo. Também é possível que o circuito tenha se fechado entre o corpo e o solo, mesmo estando com uma bota de borracha. Isso pode ocorrer para valores de tensão bastante elevados, nos quais a borracha perde sua característica de isolamento.

- c. Quais são os fatores que mais influenciam em um choque?

A tensão da rede elétrica, a resistência elétrica da pele (seca ou molhada), além do lugar do corpo onde a corrente circula com maior intensidade. Correntes que atravessam o coração podem causar alterações no ritmo cardíaco levando a diversos problemas e até à morte.

2. Observe a tabela abaixo e compare o que pode acontecer se uma corrente elétrica percorrer o corpo de uma pessoa com a pele molhada (resistência 1000Ω) e com a pele seca (resistência 1000000Ω) quando submetida a uma tensão de 127 V.

Corrente Elétrica (A)	Efeito
0,001	Pode sentir dor
0,005	É doloroso
0,010	Causa contração voluntária dos músculos
0,015	Causa perda de controle muscular
0,070	Se a corrente atravessar o coração por mais de um segundo, causa comprometimento sério (fibrilação), que pode ser fatal

Pessoa molhada: $i = \frac{127}{1000} = 0,127A$ (pode causar a morte).

Pessoa seca: $i = \frac{127}{1000000} = 0,00127A$ (pode causar dor).

3. Um carro foi atingido por um fio de alta tensão. Cite quais deverão ser os procedimentos de segurança para que não ocorra nenhuma vítima.

As pessoas que estão no interior do veículo, aguardar a chegada de bombeiros no interior do carro, pois a estrutura metálica do carro funciona como uma “gaiola metálica”, em relação ao cabo de energia, mantém essa carga em seu exterior, proporcionando um isolamento para as pessoas que estiverem dentro do carro.

As pessoas que estiverem fora do veículo, devem evitar o contato com o carro, permanecendo a uma distância de até 25 metros.

Professor, o efeito pode ser explicado pela gaiola de Faraday.

Corpo de bombeiro explica como agir em caso de carro energizado. Disponível em: <http://www.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/32-embm/67942-cbmmg-carroenergizado.html>. Acesso em: 22 set 2019.



ATIVIDADE 5 – ENERGIA ELÉTRICA E A CONTA DE LUZ MENSAL

Professor: O objetivo desta atividade é sensibilizar os alunos sobre a importância da compreensão das grandezas para determinar o consumo de energia elétrica e, com isso, reconhecer os principais aparelhos consumidores de energia e propor estratégias de economia e uso racional da energia elétrica.

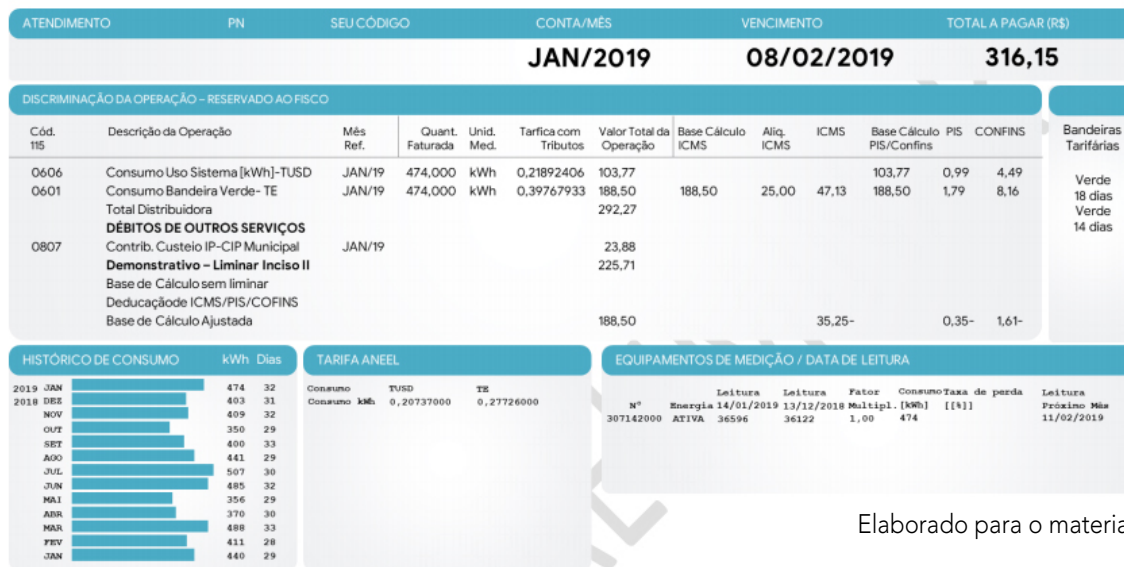
A ideia é pedir aos alunos que analisem uma conta de energia elétrica (conta de luz) e, a partir dessa análise, discutam quatro pontos principais: o consumo de energia de uma casa; o valor efetivo que se paga pela energia; a média diária de consumo e a identificação dos principais equipamentos consumidores de energia em uma residência, bem como, propor alternativas para reduzir o consumo de energia.

Habilidades: • Analisar uma conta de energia elétrica. • Calcular o consumo de energia elétrica e o gasto financeiro em uma residência. • Relacionar consumo de energia, com a potência elétrica e tempo de uso do aparelho. • Identificar estratégias de economia e uso racional da energia elétrica no cotidiano.

O consumo de energia elétrica aumentou consideravelmente e hoje é praticamente imprescindível para a sobrevivência humana, o que torna necessária a conscientização para o equilíbrio entre consumo e geração, de modo a reduzir os impactos socioambientais.

Você já analisou sua conta de energia mensal? Ao pegar uma conta de luz, você sabe identificar outros itens descritos, além do valor a ser pago? Você sabe como a energia elétrica é medida?

1. Abaixo apresentamos um recorte de uma conta de luz mensal de uma residência.



Elaborado para o material

- a. Qual foi a energia consumida nesta residência e qual sua unidade de medida?

Pela análise da conta de luz, a energia consumida foi 474 kWh.

- b. Qual o valor efetivamente pago por unidade consumida de energia?

O valor por unidade consumida de energia é R\$ 0,6669831224, que pode ser obtido pela divisão do valor total pago (R\$ 316,15) e a quantidade de energia consumida no período (474 kWh).

- c. Qual a média diária de consumo de energia dessa residência?

O consumo médio é 14,8125 kWh/dia.

Que também pode ser obtido subtraindo os valores da Leitura no equipamento de medição (36 596 – 36 122) e dividindo pela quantidade de dias no período, no caso desta conta temos um período de 13/12/2019 a 14/01/2019 (32 dias).

- d. Analise o histórico de consumo dessa residência e indique em quais meses ocorreram o maior e o menor consumo de energia elétrica. Apresente hipóteses para justificar a diferença de consumo e compare-as com os seus pares para confrontar suas ideias.

Professor: possivelmente os alunos irão mencionar que o alto consumo em julho se deve ao fato de usar o chuveiro elétrico na posição de inverno.

- e. Qual foi a média de energia consumida nestes 12 meses (JAN/2018 a DEZ/2018)?

Um questionamento que deve ser feito aos alunos é: Para responder essa questão devemos utilizar a média simples ou ponderada?

Considerando a média ponderada e os resultados obtidos no item anterior, o valor será de aproximadamente 422 kWh.

- f. Utilizando as informações que constam nesta conta de luz, estime o valor a ser pago em um banho de 15 minutos, considerando que a potência do chuveiro elétrico é de 5 500 W.

O cálculo do consumo de energia elétrica é diretamente proporcional à potência e ao tempo em que o aparelho fica ligado, ou seja, quanto maior a potência e o tempo de utilização, maior será a energia consumida e, maior será o valor a pagar por essa energia no fim do mês.

De acordo com as informações do item temos:

tempo: 15 min = 0,25 h

potência elétrica do chuveiro: 5 500 W = 5,5 kW

A energia consumida no banho é dada por: $\Delta E = P \text{ (kW)} \cdot \Delta t \text{ (h)}$.

$\Delta E = 5,5 \cdot 0,25 = 1,375 \text{ kWh}$, considerando o valor pago do kWh de R\$ 0,67 (valor na conta utilizada), o banho vai custar aproximadamente R\$ 0,92.

2. Que ações você poderia listar para economia de energia elétrica em sua residência e o quanto elas poderiam resultar em economia na conta de energia elétrica?

Respostas dos alunos.

Para Pesquisar:

Na conta de luz pode constar: Consumo Bandeira Verde, Vermelha ou Amarela, que são chamadas de Bandeiras Tarifárias. Pesquise o que são Bandeiras Tarifárias e qual a diferença entre as tarifas de energia elétrica.



Sugestão de vídeo: O que são bandeiras tarifárias?

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=w1rS7_tGSvM. Acesso em: 08 nov 2019.

Sugestão de exercício: (este exercício encontra-se somente no caderno do professor)

3. **(ENEM 2005)** Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam da tabela abaixo fossem utilizados diariamente da mesma forma. A tabela fornece a potência e o tempo efetivo de uso diário de cada aparelho doméstico.

Aparelho	Potência (KW)	Tempo de uso diário (horas)
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro elétrico	3,3	1/3
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,10	6

Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1 kWh é de R\$0,40, o consumo de energia elétrica mensal dessa casa, é de, aproximadamente:

- a) R\$135 b) R\$165 c) R\$190 d) R\$210 e) R\$230

Calculando-se o consumo ($E = P \cdot \Delta t$) (de cada aparelho doméstico temos:

Ar condicionado: 12 kWh; Chuveiro elétrico 1,1 kWh; Freezer = 2 kWh; Geladeira: 3,5 kWh; Lâmpadas: 0,60 kWh.

Assim, o total de energia consumida diariamente é

Energia_{cons.diariamente} = 12 + 1,1 + 2 + 3,5 + 0,60 = 19,20 kWh Calculando o consumo mensal temos:

E_{cons.mensal} = 19,20 · 30 = 576 kWh

Sabendo que 1 kWh custa R\$ 0,40, temos: Custo = 576 · 0,40 = R\$230,00

TEMA 2 – CAMPOS E FORÇAS ELETROMAGNÉTICAS

Professor: este tema permite desenvolver os conceitos iniciais de campos elétricos e magnéticos, mostrando, por exemplo, como ímãs (e corpos eletrizados) atraem-se e repelem-se entre si sem contato, isso permitirá discutir a interação a distância em contraste com a interação instantânea.

As propriedades elétricas e magnéticas são discutidas a partir de investigações utilizando equipamentos simples, como o uso pêndulos eletrostáticos, ímãs e metais, possibilitando trabalhar conceitos ligados a Lei de Coulomb, as cargas elétricas em repouso, aos ímãs, aos polos magnéticos e ao comportamento de condutores e isolantes quando sujeitos a ação de corpos eletrizados e magnetizados.

Na sequência, as atividades permitem dar significado e dimensão real aos conceitos estudados até aqui, faremos estimativas de ordens de grandeza.

ATIVIDADE 1 – PROPRIEDADES ELÉTRICAS DOS MATERIAIS

Professor: o objetivo desta atividade é fazer com que os alunos percebam alguns processos de eletrização por meio de atividades práticas sugeridas.

Na sequência, será desenvolvido o tema sobre a estrutura elétrica dos materiais, permitindo que os alunos diferenciem materiais condutores de isolantes.

Habilidades: • Reconhecer os processos de eletrização (atrito, contato e indução). • Diferenciar condutores de isolantes elétricos em função de sua estrutura.

A partir do senso comum, sabemos que não podemos tocar diretamente em um fio elétrico desencapado, pois corremos o risco de levar um choque elétrico.

Você sabe dizer por que algumas ferramentas que são utilizadas em instalações elétricas têm os cabos revestidos de borracha? Por que nos desenhos quem leva um choque é representado com os pelos eriçados?

1. Realize a seguinte atividade prática: encha dois balões de ar (bexigas) e amarre um barbante em cada um deles.
 - a. Atrite um deles nos cabelos (secos) e aproxime do outro balão (neutro). O que acontece?
Observações dos alunos.
 - b. Agora atrite os dois balões e aproxime um do outro. O que acontece?
Observações dos alunos.
 - c. Descreva o que ocorre com as cargas elétricas dos balões.

Corpos eletricamente carregados podem se repelir ou se atrair, quando atritamos um balão de ar com os cabelos ele se eletrizará, pois, o balão (bexiga) é um material isolante e se eletriza por atrito.

Quando aproximamos um balão eletrizado de um outro neutro, verificamos a atração entre eles. As cargas da superfície do balão neutro se rearranjam em dipolos fazendo com que os mesmos se atraíam.

No item (b) verificamos a repulsão entre eles. Os dois balões estão eletrizados por atrito com os cabelos, recebendo o mesmo tipo de carga, assim, ao aproximarmos um do outro eles se repelirão.

2. Na atividade anterior o balão ficou eletrizado por um processo conhecido como eletrização por atrito. Pesquise outros processos de eletrização e apresente as diferenças entre eles.

Na eletrização por atrito, a eletrização ocorre mediante atrito entre dois corpos, que adquirem sinais opostos.

Quando os corpos são colocados em contato ocorre distribuição da carga elétrica entre eles, que adquirem cargas elétrica com o mesmo sinal, este processo é conhecido como eletrização por contato.

No processo de eletrização por indução, não existe contato; o corpo neutro é induzido pelo campo elétrico do corpo que está carregado e adquire (mediante aterramento) sinal oposto ao deste.

3. Observe a imagem ao lado, nela temos alguns fios com as extremidades desencapadas.

a. Que tipos de materiais são utilizados para confeccionar fios de eletricidade?

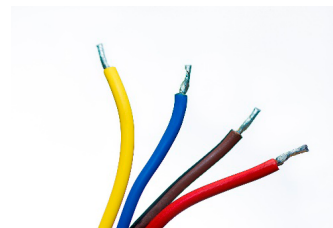
Os fios são feitos de metal, em geral utilizam o cobre, e para seu revestimento utilizam plástico ou borracha isolante.

b. Quais são as propriedades dos materiais utilizados para produzir o fio de eletricidade e para encapá-los?

Professor: espera-se que os alunos mencionem que o fio de metal é um bom condutor de eletricidade, enquanto o revestimento dos fios (plástico ou borracha) é um isolante.

É importante ressaltar que nos condutores de eletricidade, os elétrons da última camada eletrônica são fracamente atraídos pelo núcleo, com isso, podem se deslocar de um átomo para o outro com mais facilidade.

Nos materiais isolantes, todos os elétrons, inclusive os elétrons da última camada estão fortemente presos ao núcleo e dificilmente passarão de um átomo para outro.



Pixabay

ATIVIDADE 2 – PERCEPÇÃO DOS CAMPOS E SUA NATUREZA

Professor: esta atividade permite levar os alunos ao reconhecimento das propriedades elétricas e magnéticas da matéria, bem como, seus campos de interação através da investigação de pêndulos feitos de materiais de baixo custo.

Cada esfera do pêndulo conterá um material diferente – metal e ímã – de modo que os alunos possam observar diferentes reações dos pêndulos na presença de materiais distintos, como um canudinho eletrizado, um ímã e um objeto neutro.

Habilidades: • Reconhecer que algumas interações físicas ocorrem por meio de campo gravitacional, elétrico e magnético. • Relacionar a força elétrica entre duas cargas à distância entre elas (Lei de Coulomb).

As interações elétricas e magnéticas muitas vezes passam despercebidas por nós. Contudo, elas são necessárias para entendermos muitos fenômenos que estão presentes em nosso cotidiano.

Você já sentiu um pequeno choque na ponta dos dedos ao abrir a porta de um carro? Já teve os pelos do braço atraídos por uma tela de televisão recém-desligada?

As propriedades elétricas e magnéticas da matéria desempenharam um papel importante no desenvolvimento da Física. Foi com o estudo da eletricidade e do magnetismo manifestados por vários materiais como os âmbar, as pedras “amantes” (os ímãs naturais), que a Física iniciou a prospecção do mundo microscópico.

Atividade Prática

Materiais:

- fio de nylon
- 1 ímã
- 1 canudo de refresco
- 1 bolinha de isopor
- 1 bolinha ou círculo de alumínio
- cliques para papel de metal

Procedimentos:

Faça três pêndulos:

Pêndulo 1: uma bolinha de isopor com cliques, ou algum outro metal, dentro.

Pêndulo 2: clipe para papel de metal

Pêndulo 3: bolinha ou círculo de alumínio.



Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/Bloco-IV-Campos.pdf>. Acesso em 08 nov 2019.



1. A partir do experimento, teste suas hipóteses e responda os questionamentos abaixo:
 - a. O que acontece quando aproximamos o pêndulo 1 do ímã e do canudinho eletrizado?
Resposta a partir da observação do aluno.
 - b. Aproxime, sem encostar, o ímã e o canudinho eletrizado do pêndulo 3, o que acontece?
Resposta a partir da observação do aluno.
 - c. Aproxime o ímã do pêndulo 2: como o metal “sabe” de que lado está o ímã. Ou seja, como ele “percebe” para que lado ele será atraído, e quem “informa” o clipe que há um ímã se aproximando?

É importante que os alunos percebam que não é necessário que haja contato entre os corpos para que eles sofram a ação de forças. Uma vez notado isso, a questão pode ser recolocada: algo emana dos corpos? O que é transmitido e como é transmitido de um corpo para o outro? Verifique as respostas dos alunos, é importante que eles manifestem suas ideias sobre campos.

- d. O que aconteceria se fosse utilizado um ímã mais forte?

Ao utilizar um ímã com um campo magnético mais intenso, espera-se que ele exerça uma força maior sobre os pêndulos com o clipe ou com o ímã escondidos. Os resultados visíveis seriam: no caso do pêndulo com clipe, ele estaria sujeito a uma maior aceleração com a aproximação do ímã e se moveria mais rapidamente do que com o ímã com um campo magnético menos intenso; no caso do pêndulo com ímã, ele poderia ser repelido com maior intensidade, ficando mais distante do ímã cujo campo magnético é mais intenso, ou seria atraído com maior força, movendo-se mais rapidamente. É importante que os alunos notem que não é necessário que haja contato entre os corpos para que eles sofram a ação de forças.

- e. Como o pêndulo pode identificar quando é aproximado um ímã ou um canudinho eletrizado?

Verifique se os alunos conseguiram perceber que a aproximação de ímãs e corpos eletrizados gera fenômenos diferentes nos diversos pêndulos. Procure problematizar que diferentes fenômenos podem ser explicados por interações de naturezas distintas.

Professor, as questões a seguir são complementares e encontram-se somente no caderno do professor:

Quando podemos dizer que há repulsão entre dois corpos eletrizados? E entre ímãs?

A repulsão entre dois corpos eletrizados ocorre quando ambos têm cargas de mesmo sinal. No caso dos ímãs, a repulsão se dá quando aproximamos polos de mesmo nome (polo sul com polo sul e polo norte com polo norte).

Duas esferas eletrizadas com sinais contrários atraem-se com uma força elétrica. Qual será a intensidade da força de atração quando as esferas forem colocadas com o dobro da distância entre elas?

Utilizando a Lei de Coulomb na qual a força elétrica, como a gravitacional, diminui com o inverso do quadrado da distância entre os corpos interagente, quando duplicamos a distância a intensidade da força será reduzida a um quarto.

$$F = \frac{k \cdot Q_1 \cdot Q_2}{(2d)^2} = \frac{k \cdot Q_1 \cdot Q_2}{4d^2}$$

Para saber mais:

A percepção da presença de um objeto pelo outro se dá por meio de um intermediário: o campo elétrico e magnético.

Podemos perguntar aos alunos se caso o ímã não existisse, o que aconteceria com o pêndulo e o clipe? E se alterássemos a distância deste ímã? A ideia é levar os alunos a perceberem numa perspectiva moderna que a interação elétrica e magnética se encontra entre a fonte (ímã) e o, alvo (pêndulo). Chamamos isso de campo.

É necessário que o professor formalize algumas definições, como a relação da força com o inverso do quadrado da distância – Lei de Coulomb.

$$F = \frac{K_0 \cdot Q \cdot q}{d^2}$$

F: força eletrostática (N) constante dielétrica do vácuo (N.m²/C²)

K₀: constante dielétrica do vácuo (N.m²/C²)

Q: carga elétrica (C)

q: carga elétrica de prova (C)

d: distância entre as cargas (m)

Sendo que k₀ é uma constante de proporcionalidade chamada de constante eletrostática do vácuo (aproximadamente 9,0.10⁹ N.m²/C²). Além disso, sabemos que cargas de sinal igual se repelem, enquanto cargas de sinais opostos atraem-se. Portanto, não existe campo sem carga, nem carga sem campo, e a existência de dois polos magnéticos e que eles são inseparáveis.

Elaborado para o material.

Professor: esta atividade tem como objetivo discutir a maneira de se estimar a intensidade das grandezas envolvidas em determinados fenômenos vinculados à eletricidade.

A ideia é discutir, a partir de um relâmpago, como se pode estimar a corrente, o campo e a quantidade de carga que se apresenta nesse fenômeno, bem como, a blindagem eletrostática que pode ser explorada a partir do texto “Raios em aviões” fazendo uma analogia com a Gaiola de Faraday.

Habilidades: • Estimar as grandezas elétricas em fenômenos naturais, como os raios. • Compreender o fenômeno da blindagem eletrostática. • Identificar a blindagem eletrostática em situações do cotidiano.

Habilidade SAEB: D4 (Língua Portuguesa) - Inferir uma informação implícita em um.

Nas estações da primavera e verão, é comum aumentar o volume de chuvas e, com isso, esse período também é marcado pela alta incidências de raios.

Você já presenciou uma tempestade? Notou alguns fenômenos interessantes da natureza como raios, trovões e relâmpagos?

2. Leia o texto sobre raios, disponível em <http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/infor/relampagos.e.efeitos/avioes.php>. Acesso em 08 nov 2019. Responda aos itens:
Professor, segue o texto:

Raios em aviões

Aviões comerciais são atingidos por relâmpagos uma vez por ano, em média. Em geral, durante procedimento de aterrissagem ou decolagem, em alturas inferiores a 5 km. Como consequência, a fuselagem do avião sofre avarias superficiais. A forma e o tamanho do avião também podem atrair as descargas.

No final da década de 60, a indústria aeroespacial modificou o sistema de combustível dos aviões, praticamente eliminando o risco de tais acidentes, e, a partir daí, os relâmpagos têm produzido apenas danos parciais na fuselagem do avião e nas antenas externas. Os sistemas eletrônicos dos aviões costumam ser blindados, de modo a minimizar possíveis interferências das radiações produzidas pelos relâmpagos. Os acidentes com aviões também diminuíram pelo fato de os pilotos evitarem voar próximo às nuvens de tempestade. Além de evitar os relâmpagos, este procedimento também serve para evitar as rajadas e micro rajadas associadas às tempestades.

Uma pessoa dentro de um avião também está protegida, pois o relâmpago tende a fluir ao longo das partes metálicas externas, não penetrando no avião e seguindo seu caminho na atmosfera. Em geral, os relâmpagos percorrem o avião seguindo um caminho entre o nariz e a cauda, ou de uma asa para a outra - regiões onde o campo elétrico na atmosfera é mais intensificado pela presença do avião.

No entanto, o uso de materiais não metálicos na construção de modernos aviões deve ser investigado, devido à falta de capacidade destes materiais de blindar o interior do avião dos campos eletromagnéticos gerados pelo relâmpago. Tais campos podem afetar os componentes eletrônicos mais sensíveis do avião, causando danos parciais nos instrumentos da aeronave.

Informações INPE. Disponível em: <http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/infor/relampagos.e.efeitos/avioes.php>. Acesso em 08 nov 2019.

- a. Por que uma pessoa que se encontra no interior de um avião que é atingido por um raio está protegida?

O relâmpago tende a fluir ao longo das partes metálicas externas, assim, as cargas elétricas, em razão da repulsão elétrica, se distribuem pela superfície condutora e nunca pelo seu interior. Dessa forma o campo elétrico no interior do condutor é considerado nulo.

- b. Será que podemos blindar a ação do campo elétrico sobre os corpos?

A resposta para essa questão foi elaborada por Michael Faraday ao construir uma gaiola metálica que recebeu seu nome: gaiola de Faraday. Com ela, foi possível demonstrar que condutores só possuem carga em excesso em sua superfície externa, tendo o campo elétrico nulo em seu interior. Atualmente, a ideia de Faraday é utilizada para proteger equipamentos eletrônicos que são sensíveis a interferências elétricas externas ou a aparelhos que promoveriam interferências, como liquidificadores, por exemplo.

O princípio desta ideia ficou conhecido como blindagem eletrostática e explica porque as pessoas ficam protegidas dentro de um veículo quando este é atingido por uma descarga elétrica. Nesse caso, as cargas elétricas escoam sobre a superfície externa do veículo até a terra.

- c. Caso o raio atingisse um ônibus ou um carro, o que ocorreria com os passageiros? Por que?

Não sofreriam danos físicos em virtude da carroceria metálica do ônibus ou do carro que atua como uma blindagem.

Professor, as atividades a seguir são complementares e encontram-se somente no caderno do professor.

3. **(ENEM 2010)** Duas irmãs que dividem o mesmo quarto de estudos combinaram de comprar duas caixas com tampas para guardarem seus pertences dentro de suas caixas, evitando, assim, a bagunça sobre a mesa de estudos. Uma delas comprou uma metálica, e a outra, uma caixa de madeira de área e espessura lateral diferentes, para facilitar a identificação. Um dia as meninas foram estudar para a prova de Física e, ao se acomodarem na mesa de estudos, guardarem seus celulares ligados dentro de suas caixas. Ao longo desse dia, uma delas recebeu ligações telefônicas, enquanto os amigos da outra tentavam ligar e recebiam a mensagem de que o celular estava fora da área de cobertura ou desligado.

Para explicar essa situação, um físico deveria afirmar que o material da caixa, cujo telefone celular não recebeu as ligações é de:

- a. madeira, e o telefone não funcionava porque a madeira não é um bom condutor de eletricidade.
- b. metal, e o telefone não funcionava devido à blindagem eletrostática que o metal proporcionava.
- c. metal, e o telefone não funcionava porque o metal refletia todo tipo de radiação que nele incidia.
- d. metal, e o telefone não funcionava porque a área lateral da caixa de metal era maior.
- e. madeira, e o telefone não funcionava porque a espessura desta caixa era maior que a espessura da caixa de metal.

Nessa situação, dizemos que ocorreu uma blindagem eletrostática, chamada de Gaiola de Faraday. A Gaiola de Faraday faz com que toda carga que entre em contato com o material mantenha-se na superfície, mantendo o campo elétrico no interior nulo.

Alternativa (b).

4. Leia o texto abaixo e responda os itens:

Utilizando um relâmpago para estimar grandezas físicas

A análise de uma descarga elétrica, que chamamos de relâmpago ou raio, na natureza, permite-nos estimar algumas grandezas físicas. Uma delas é a carga elétrica acumulada em nuvens. Para essa análise, devemos entender primeiro o que é um capacitor.

O capacitor é um dispositivo utilizado para armazenar energia elétrica pelo acúmulo de cargas elétricas. Na natureza, o conjunto “terra-ar-nuvem”, ou “nuvem-ar-nuvem”, forma capacitores. A carga armazenada nos capacitores pode ser determinada pela expressão $Q = C.U$, em que Q é a carga acumulada no capacitor, C é a grandeza denominada capacitância e U é a tensão à qual estão submetidas as placas do capacitor.

A capacitância de um capacitor também pode ser determinada pela sua forma geométrica. No caso de um capacitor de placas paralelas, a expressão é dada por: $C = \epsilon_0(A/d)$, onde ϵ_0 depende do meio entre as placas do capacitor, que no caso do ar vale $8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m, A é a área do capacitor e d é a distância entre as placas, que, no caso da nuvem, é a distância entre as nuvens ou a distância entre a nuvem e a terra.

Pode-se estimar também a corrente elétrica de um raio. Para isso, basta lembrar que a intensidade da corrente elétrica é a razão entre a carga elétrica e o tempo que ela demora para passar por uma

seção, ou seja, $i = \frac{Q}{\Delta t}$

Elaborado para o material.

- a. Um ferro de passar roupas, de 1 400 W – 127 V, permanece ligado durante 40 min. Estime a quantidade de carga que percorre o fio do ferro por segundo.

$$i = \frac{1400}{127} = 11,02A$$

Isso equivale dizer que a cada 1 segundo são percorridos 11,02 C pelo fio. Recorde os alunos que $1 A = 1 C/1 s$.

- b. Qual é o processo de eletrização das nuvens?

Basicamente é o atrito.

- c. Qual é a capacitância de uma nuvem de 5 km de extensão e 1 km de altura, considerando seu formato circular?

Considerando uma nuvem de formato circular, podemos calcular da seguinte forma:

$$C = 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 3,14 \cdot \frac{(2500)^2}{1000} = 0,17 \mu F$$

- d. A partir do que foi estudado, como você pode definir capacitância?

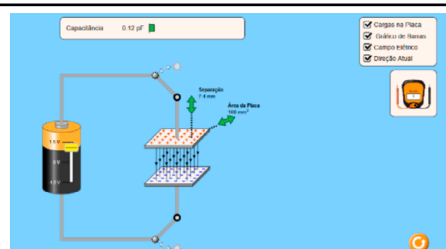
Espera-se que os alunos percebam que capacitância é a grandeza elétrica de um capacitor (dispositivo utilizado para armazenar cargas elétricas no qual a descarga ocorre bem mais rapidamente que em uma bateria).

- e. Algumas vezes, principalmente em dias muito secos, costuma-se tomar choque quando se toca em maçanetas de portas ou em carros. Reflita sobre esse fenômeno, relacionando-o com o que foi discutido na atividade.

Espera-se que os alunos possam relacionar a descarga a um efeito da capacitância entre o corpo e a maçaneta ou entre o corpo e a porta do carro.

Sugestão de atividade:

Com este simulador você poderá observar o comportamento das linhas do campo elétrico, quando um capacitor é submetido a uma tensão, bem como a variação das linhas do campo elétrico, quando a distância ou a área das placas for alterada.



Phet Interactive Simulations

- Marque a caixa de seleção "Linhas de Campo Elétrico" e varie a tensão da bateria para 1,5 V. O que representam as setas entre as placas do capacitor?
- Varie a distância entre as placas. O que acontece com as linhas do campo elétrico?
- O que se pode concluir quando aumentamos ou diminuimos a distância entre as placas?

Explorando recursos audiovisuais e simuladores computacionais no ensino de Eletromagnetismo. Rede do Saber. Disponível em:

http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/84/docs/tcc/REDEFOR_1ed_TCC_Ana%20Claudia%20Cossini%20Martins.pdf. Acesso em: 08 nov 2019

Simulador disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/capacitor-lab-basics. Acesso em: 08 nov 2019



FÍSICA

ATIVIDADES COMPLEMENTARES PARA O (A) ALUNO (A) (MATERIAL DO PROFESSOR) - 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

3ª SÉRIE - 2ª BIMESTRE		
CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO		BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
Temas/Conteúdos	Habilidades	Competências Gerais da Educação Básica
<p>TEMA 2 – Campos e Forças Eletromagnéticas</p> <p>Interação elétrica e magnética, o conceito de campo e as leis de Oersted e da indução de Faraday.</p> <p>A evolução das leis do eletromagnetismo como unificação de fenômenos antes separados.</p> <p>TEMA 3 - Motores e geradores</p> <p>Constituição de motores e de geradores, a relação entre seus componentes e as transformações de energia.</p>	<p>A partir de observações ou de representações, formular hipóteses sobre a direção do campo magnético em um ponto ou região do espaço, utilizando informações de outros pontos ou regiões;</p> <p>Identificar as linhas do campo magnético e reconhecer os polos magnéticos de um ímã, por meio de figuras desenhadas, malhas de ferro ou outras representações;</p> <p>Representar o campo magnético de um ímã utilizando linguagem icônica de pontos, traços ou linhas;</p> <p>Identificar a relação entre a corrente elétrica e o campo magnético correspondente em termos de intensidade, direção e sentido;</p> <p>Relacionar a variação do fluxo do campo magnético com a geração de corrente elétrica;</p> <p>Reconhecer a relação entre fenômenos elétricos e magnéticos a partir de resultados de observações ou textos históricos;</p> <p>Interpretar textos históricos relativos ao desenvolvimento do eletromagnetismo, contextualizando as informações e comparando-as com as informações científicas atuais;</p>	<p>1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p>

3ª SÉRIE - 2ª BIMESTRE		
CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO		BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR
Temas/Conteúdos	Habilidades	Competências Gerais da Educação Básica
<p>TEMA 4 – Produção e consumo elétricos</p> <p>Produção de energia elétrica em grande escala em usinas hidrelétricas, termelétricas e eólicas; estimativa de seu balanço custo-benefício e de seus impactos ambientais.</p> <p>Transmissão de eletricidade em grandes distâncias.</p> <p>Evolução da produção e do uso da energia elétrica e sua relação com o desenvolvimento econômico e social.</p>	<p>Explicar o funcionamento de motores e geradores elétricos e seus componentes e os correspondentes fenômenos e interações eletromagnéticos;</p> <p>Reconhecer as transformações de energia envolvidas em motores e geradores elétricos;</p> <p>Identificar critérios que orientam a utilização de aparelhos elétricos, como as especificações do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), riscos, eficiência energética e direitos do consumidor;</p> <p>Identificar semelhanças e diferenças entre os processos físicos em sistemas que geram energia elétrica, como pilhas, baterias, dínamos, geradores ou usinas;</p> <p>Identificar fases e/ou características da transformação de energia em usinas geradoras de Eletricidade;</p> <p>Identificar e caracterizar os diversos processos de produção de energia elétrica;</p> <p>Representar, por meio de esquemas, a transmissão de eletricidade das usinas até os pontos de consumo;</p> <p>Relacionar a produção de energia com os impactos ambientais e sociais desses processos;</p> <p>Estimar perdas de energia ao longo do sistema de transmissão de energia elétrica, reconhecendo a necessidade de transmissão em alta-tensão;</p> <p>Identificar quantitativamente as diferentes fontes de energia elétrica no Brasil;</p> <p>Relacionar a evolução da produção de energia com o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida.</p>	<p>5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p> <p>7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p> <p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS E RECURSOS DIDÁTICOS: 3ª SÉRIE - 2ª BIMESTRE

Professor(a), as orientações apresentadas a seguir foram delineadas a partir dos Materiais de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo e devem ser adaptadas e complementadas em Situações de Aprendizagem que você venha a preparar para os estudantes, considerando sua autonomia para realizar as escolhas didáticas mais adequadas ao seu contexto de trabalho e a possibilidade de usufruir de variadas fontes de consulta.

Para o segundo bimestre, indica-se que sejam organizadas atividades por meio de situações que tratem de **Campos e Forças Eletromagnéticas; Motores e geradores; Produção e consumo elétricos**, conforme disposto no Currículo de Física do Estado de São Paulo.

Leitura de textos de apoio, seguido de resolução de questões, exercícios e problemas, disponíveis nos livros didáticos e em outros materiais de apoio podem ser realizadas como atividade extraclasse. Contudo é aconselhável problematizar os pontos-chaves dos textos e realizar as correções das tarefas em aula, mediante participação dos estudantes nas explicações.

As obras do **Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2018** escolhidos por sua escola, são preciosas fontes de informações para preparação de Situações de Aprendizagem e para o estudo suplementar dos estudantes.

O material virtual Leituras de Reelaboração do Ensino de Física da Universidade de São Paulo – GREF/USP pode ser utilizado para desenvolvimento das habilidades referentes ao tema **Produção e consumo elétricos**. Este tema é tratado sequencialmente conforme Currículo do Estado de São Paulo.

Pesquisas em diferentes fontes, como a utilização do acervo da Sala de Leitura, da biblioteca municipal, de consulta virtual pelos computadores das salas de informática ou mesmo da internet particular dos estudantes que eventualmente venham a dispor do recurso, por meio de atividade extraclasse, se for o caso, podem ser utilizadas para complementar as aulas.

Investigações experimentais que envolvam: definição de um problema, elaboração de hipóteses, teste das hipóteses, análise dos resultados, confecção de diário de bordo e de relatório científico para a organização das informações de cada etapa, apresentação das conclusões e, se for possível, reflexão sobre o impacto social e proposição de intervenção diante da problemática. Esse tipo de atividade pode ser desenvolvida em projetos de caráter aberto, envolvendo o ensino por investigação que parta de uma problemática definida em conjunto com os estudantes, como no caso da FeCEESP – Feira de Ciências das Escolas Estaduais de São Paulo (conheça a proposta em <http://www.educacao.sp.gov.br/feiradeciencias> Acesso em 21 mar 2019) e da FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (conheça a proposta em <https://febrace.org.br> Acesso em 21 mar 2019). Mas também pode ser trabalhada em projetos semiabertos ou fechados, com roteiros e objetivos pré-definidos pelo professor. Utilizar esse tipo de estratégia possibilitará o desenvolvimento das competências gerais “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas” e “argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em

relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta”. Por exemplo, o uso de softwares e experimentos permitem uma maior aproximação do aluno ao entendimento do conteúdo e habilidades a serem desenvolvidos.

Antes de partirmos para as sugestões de atividades propriamente ditas, é fundamental tratar da avaliação e da recuperação da aprendizagem. Uma atividade, associada a certo conteúdo, pode desenvolver uma ou várias habilidades, assim como o desenvolvimento de uma habilidade pode ser alcançada por diferentes tipos de atividades. Assim, retomamos as considerações realizadas anteriormente sobre a necessidade de diversificação de instrumentos na composição de um processo avaliativo e recuperativo que aconteça ao longo de todo o bimestre e que tenham caráter reflexivo e não punitivo, isto é, que conduzam à reorientação da aprendizagem e também do ensino. Indicamos que sejam verificados o envolvimento dos estudantes nas atividades em sala e extraclasse e a progressão individual quanto ao aprimoramento da linguagem científica, do raciocínio lógico-matemático, da produção escrita e da comunicação oral, de forma coerente com as peculiaridades do grupo heterogêneo de estudantes da rede estadual de ensino. E como apoio ao desenvolvimento da recuperação, você pode solicitar a ajuda dos colegas de classe nas explicações, a partir de ações colaborativas de tutoria entre os estudantes. Além disso, também é oportuno utilizar esses momentos de avaliação e recuperação para reforçar aos estudantes que eles são corresponsáveis pela própria aprendizagem e não apenas meros agentes passivos e absorvedores de informações.

Por fim, aproveitamos esse espaço de comunicação para sugerir alguns livros para estudo complementar:

- MENEZES, Luís Carlos de. **Quanta Física 3**. Editora Pearson, 2010.
- TORRES, Carlos Magno A. **Física: Ciência e Tecnologia 3**. - , Editora Moderna, 2012.
- YAMAMOTO, Kazuito; FUKE, Luís Felipe. **Física para o Ensino Médio 3**. Editora Saraiva, 2011.
- BOOKMAN, Paul Hewitt. **Física Conceitual**. Edição: 12, 2015. Biblioteca do Professor, 2015.
- GREF: **Física 3 eletromagnetismo**. GREF - Edusp, 2017.

Fontes:

Feira de Ciências das Escolas Estaduais de São Paulo. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/feiradeciencias>. Acesso em: 21 mar. 2019

Feira Brasileira de Ciências e Engenharia. Disponível em: <https://febrace.org.br>. Acesso em 21: mar. 2019).

A seguir, apresentamos possíveis reflexões para as respostas das sugestões de atividades criadas para os estudantes. Este guia contém diversas sugestões de vídeos, animações e leituras que podem ser usadas para complementar as atividades e os temas conforme o professor julgar necessário. Solicitamos atenção para o início de cada atividade visto que estas iniciam o conteúdo a ser explorado por meio de questões que realizam o levantamento de conhecimento prévio dos estudantes, para então, partir para o desenvolvimento das habilidades. Ao professor, fica a tarefa de adequar, complementar e ajustar conforme a turma que for lecionar, levando em consideração que o objetivo deste material é o de realizar a transição do uso do Currículo Oficial vigente com o documento da BNCC do Ensino Médio.

Vale ressaltar que o uso de imagens, gráficos, tabelas e outros recursos visuais facilitam a aprendizagem dos estudantes e promovem a aprendizagem como uma ponte para outras habilidades a serem desenvolvidas. O uso de experimentação, leitura compartilhada, debates, pesquisa, socialização, animações interativas é indispensável para a realização de aulas diversificadas e estratégicas. É claro que não é possível, nem recomendado que o professor se valha de todas essas estratégias em apenas uma ou duas aulas, porém para cada tema ou atividade, é importante que uma estratégia diferenciada apareça para estimular a capacidade criativa dos estudantes de raciocinar e aprender.

TEMA 2 – CAMPOS E FORÇAS ELETROMAGNÉTICAS

ATIVIDADE 1 - CONHECENDO AS LINHAS DE CAMPO DE UM ÍMÃ

Habilidades: • Identificar as linhas de campo de um ímã. • Relacionar a intensidade de um campo magnético com sua distância da fonte. • Reconhecer os polos magnéticos de um ímã por meio da representação gráfica das linhas de campo. • Reconhecer que cargas elétricas em movimento geram campo magnético. • Analisar a relação entre corrente elétrica e campo magnético em termos de intensidade, direção e sentido.


A utilidade dos ímãs cresce a cada dia! Em nossa residência, na indústria ou em várias situações do cotidiano, nos deparamos com a necessidade de fixar itens e os ímãs são de grande utilidade. Essas características de certos materiais são conhecidas há muito tempo e atualmente são utilizadas em motores, alto falantes, computadores, produção de energia elétrica etc.

Você já observou como funcionam os ímãs?

Será que conseguiríamos visualizar o campo criado pelo ímã?

Nas próximas atividades, vamos estudar como ocorrem esses fenômenos e o que os ímãs produzem ao redor deles.

1) Atividade Prática

<p>Materiais</p> <ul style="list-style-type: none">• 2 ímãs com polos Norte e Sul identificados• limalha de ferro• 1 bússola• folha de papel sulfite	<p>Roteiro para exploração sobre linhas de campo.</p> <p>Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. disponível em: http://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/Bloco-IV-Campos.pdf. Acesso em: 11 mai 2020.</p> 
--	--

1. Utilizando os materiais descritos na tabela, realize as atividades abaixo conforme orientação: Apoie o ímã sobre a mesa, conforme disposto na figura abaixo. Em seguida, coloque uma folha de sulfite sobre o ímã, espalhe limalha de ferro e observe o que ocorre com ela. Represente as linhas de campo na imagem do ímã abaixo.

Professor(a), um caminho produtivo seria pedir para os estudantes desenharem antes as linhas (hipóteses) e confrontar com o real para buscar explicações.



- a. Agora coloque dois ímãs conforme a figura abaixo e repita o procedimento da atividade 1.

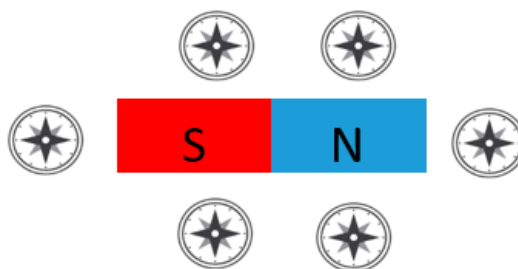


- b. Utilizando também dois ímãs, mas como dispostos na figura abaixo, repita o procedimento da atividade 1.



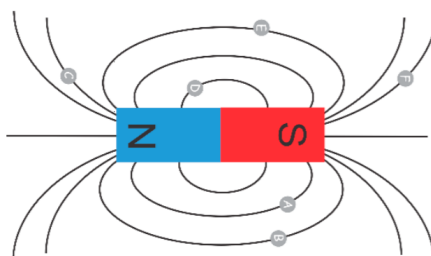
- c. Para as situações acima, as linhas de campo desenhadas poderiam ser diferentes?

2. Disponha o ímã conforme a figura abaixo. Coloque a bússola em cada ponto e determine a direção e o sentido do campo magnético do ímã.



Elaborado para o material

- a. Desenhe as direções da agulha da bússola em todos os pontos em que a mesma foi colocada.



Elaborado para o material

- b. É possível, para cada ponto que você marcou, traçar mais de uma direção da agulha da bússola?

Não, pois a agulha se orienta segundo os polos do ímã.

- c. É possível prever a direção da agulha da bússola em outros pontos?

Espera-se que os estudantes respondam que sim, a partir de suas observações e que suas previsões estejam bem próximas daquilo que será verificado.

- d. Que relação existe entre as direções que foram marcadas com a bússola e as figuras com a limalha de ferro?

A direção da agulha da bússola está sempre tangente às curvas formadas pelas linhas visualizadas com a limalha de ferro.

- e. Conhecida as linhas de campo com o alinhamento da limalha, é possível determinar a direção que assumiria a agulha?

Sim, pois a agulha sempre terá a direção tangente às linhas de campo.

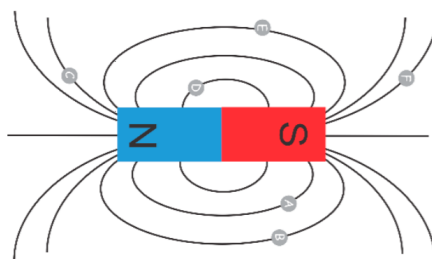
- f. É possível determinar o polo norte e o polo sul do ímã? Como?

Sim, por meio da orientação da bússola. Ela aponta sempre para o polo sul magnético (norte geográfico).

Professor: a atividade acima tem como objetivo reconhecer as linhas de campo de um ímã e, a partir delas, estabelecer uma relação entre a distância da fonte e a intensidade de seu campo.

A proposta do exercício 2 é a utilizar limalha de ferro para fazer a configuração sobre um papel em que se encontra um ímã, fazendo com que os estudantes percebam a formação das linhas de campo, a orientação do campo magnético por meio da bússola em diversas posições e a determinação dos polos magnéticos

3. A figura abaixo representa as linhas de campo de um ímã. Marque na figura a direção da agulha da bússola em cada um dos pontos identificados A, B, C, D, E e F.



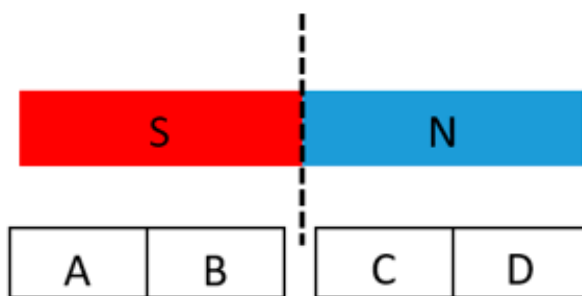
Elaborado para o material

Espera-se que os estudantes façam as representações indicando as posições da agulha da bússola saindo do polo norte e entrando no polo sul.

4. Pegue uma garrafa PET transparente, encha-a com água, coloque um pouco de glicerina ou detergente e limalha de ferro. Agite-a e, em seguida, aproxime um ímã. Observe o que ocorre e responda: as linhas de campo são iguais às que apareceram no experimento realizado na atividade 1? Qual a configuração das linhas de campo neste experimento?

Espera-se que a resposta seja não, pois nesse caso as linhas de campo são espaciais (tridimensionais) e, no caso do experimento realizado na sala, as linhas foram visualizadas no plano da folha, ou seja, são bidimensionais.

5. Quebrando um ímã ao meio, como na figura abaixo obtém-se dois pedaços. Os símbolos N e S representam, respectivamente, os polos norte e sul. Quais seriam as polaridades dos pontos A, B, C e D?



Elaborado para o material

Professor: é importante discutir com os estudantes sobre o princípio da inseparabilidade dos polos, ou seja, é impossível separar os polos de um ímã. Assim, as duas partes nas quais o ímã permanente foi quebrado terão polo norte e sul. O ponto A mantém o polo sul, logo o ponto B só pode ser norte. O ponto D permanece polo Norte, logo o ponto C é Sul. Assim temos: A-Sul, B-Norte, C-Sul e D -Norte.

- 6) Leia o texto abaixo e responda:

Brasileiros isolam mais bactérias magnéticas na Antártida

De difícil cultivo, bactérias que se orientam usando campos magnéticos têm várias aplicações em potencial

Sorriso aberto, aplauso contido: assim a doutoranda em microbiologia Karen Tavares Silva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) reage ao ver, na lâmina do microscópio, um ponto escuro mover-se para a borda de uma gota d'água, atraído pelo polo sul de um ímã. Alegria que aumenta quando, retirado o ímã, o ponto afasta-se. Era a confirmação de que amostras de sedimentos colhidas de uma praia na Antártida contêm bactérias capazes de se orientar usando campos magnéticos.

Adaptado de: <https://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,brasileiros-isolam-mais-bacterias-magneticas-na-antartida,478719>. Acesso em: 11 mai 2020..



Certas bactérias produzem biologicamente pequenos grãos de magnetita, que são monodomínios¹ magnéticos que atuam como bússolas para detectar o campo magnético terrestre. Equipado com esses sensores de direção, esses organismos são capazes de atingir o fundo de lagos para localizar maior quantidade de alimentos.

- a. Represente as linhas de campo magnético da Terra identificando os polos geográficos e magnéticos.

Espera-se que os estudantes façam a representação do campo magnético identificando os polos magnéticos da Terra, sendo o polo Norte geográfico – o polo Sul magnético e o polo Sul geográfico – o polo Norte magnético.

- b. Uma amostra foi coletada próxima ao hemisfério norte. Qual seria a direção sensorial da bactéria?

Quando as bactérias estão afetadas pelo campo magnético da Terra, orientam-se para o norte magnético quando se encontram no hemisfério norte, para sul magnético quando se encontram no hemisfério sul e para ambos os lados quando se encontram no equador.

As bactérias do hemisfério norte movem-se paralelamente à componente vertical das linhas do campo geomagnético em direção ao norte magnético. Contrariamente, as bactérias magnetotásticas do hemisfério sul movem-se antiparalelamente ao componente vertical do campo magnético em direção ao sul magnético.

Para saber mais - Bússolas vivas:

Lagoa carioca abriga bactérias magnéticas formadas por várias células.

Fonte: Revista Pesquisa FAPESP. 2007. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2007/07/01/bussolas-vivas/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

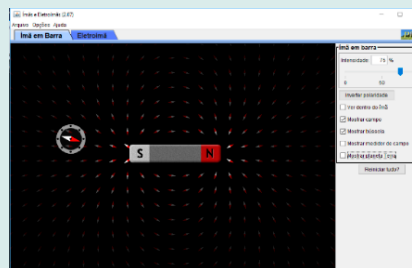


Para pesquisar: A presença do campo magnético terrestre proporciona alguns efeitos interessantes. Dentre eles, estão as auroras polares. Faça uma pesquisa e explique como esse fenômeno ocorre.

Professor: Como sugestão, orientamos que a pesquisa e apresentação seja em grupo e que um grupo poderá complementar informações do outro. De maneira geral, espera-se que os estudantes busquem explicações para o fenômeno de modo a contemplar que as auroras polares que iluminam o céu são causadas por partículas eletrizadas dos cinturões de Van Allen que colidem com moléculas da atmosfera terrestre.

Sugestão de atividade: Utilizando a simulação mostrada na figura abaixo, aproxime o ímã da bússola em várias posições ao longo do plano.

- O que representam as pequenas agulhas ao redor do ímã?
- O que acontece com a agulha da bússola quando o ímã é movimentado ao seu redor?
- Marque a seleção “Mostrar medidor de campo”. Movimente o medidor de campo. O que você observa em relação ao campo magnético, quando o medidor se aproxima do ímã?
- Marque a caixa de seleção “planeta Terra”. Como são mostradas as polaridades do ímã? Por que elas aparecem dessa forma?



Phet Colorado



Explorando recursos audiovisuais e simuladores computacionais no ensino de Eletromagnetismo. Disponível em: http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/84/docs/tcc/REDEFOR_1ed_TCC_Ana%20Claudia%20Cossini%20Martins.pdf. Acesso em 10 dez 2019.

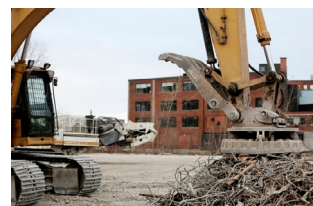
Simulador disponível: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/magnets-and-electromagnets
Acesso em 10 dez 2019.

ATIVIDADE 2 - O EFEITO MAGNÉTICO DA CORRENTE ELÉTRICA

Habilidades: • Relacionar a variação do fluxo do campo magnético em uma bobina com a geração de corrente elétrica no fio condutor. • Compreender a relação entre o número de espiras da bobina e a intensidade da corrente elétrica. • Analisar as finalidades práticas do eletromagnetismo em nosso cotidiano.

Quando ouvimos a palavra “magnetismo”, muitas vezes nos remete a pensar nos ímãs utilizados nas portas de geladeiras ou em placas metálicas para prender recados. Podemos também lembrar do magnetismo terrestre, como tratado nas atividades anteriores. Mas é só para isso que os ímãs servem?

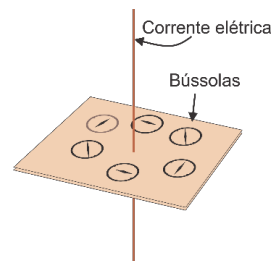
Observe a imagem ao lado, você saberia dizer como é possível aumentar a força de um ímã? Você já parou para pensar se existe alguma relação entre eletricidade e magnetismo?



Guindaste eletromagnético
Pixabay

A capacidade de atrair metais e gerar campo magnético ao seu redor não é uma característica apenas dos materiais magnéticos. Nas atividades abaixo, vocês poderão verificar que esses mesmos efeitos podem ser observados em fios elétricos percorridos por uma corrente elétrica.

- 1) Um experimento consiste em colocar, ao redor de um fio percorrido por uma corrente elétrica, várias bússolas, como mostra a imagem.
- a) Observando a figura, em específico a orientação das agulhas dos ímãs, o que você consegue concluir sobre a passagem da corrente elétrica pelo fio?



Elaborado para o material

Espera-se que os estudantes percebam que, com a passagem da corrente elétrica no fio, as agulhas das bússolas apontam para direções distintas no norte-sul (geográfico). Eles devem notar que, de alguma forma, a corrente que passa pelo fio causa efeito similar ao de um ímã, pois a corrente modifica a direção da agulha da bússola.

Professor: este experimento pode ser feito em sala de aula utilizando um fio de cobre conectado a uma pilha e você pode utilizar o experimento, ou a própria atividade para discutir que uma corrente elétrica num condutor está associada a um campo magnético que interage com a agulha (que também é um ímã). Outro aspecto importante que você pode explorar é que o campo magnético da Terra continua existindo, porém sua ação na bússola é superada pela ação do campo magnético associado à corrente que percorre o condutor.

- b. Caso a intensidade da corrente elétrica desse experimento se intensifique, o que você imagina que ocorrerá?

O aumento na corrente elétrica leva ao aumento na intensidade do campo magnético; logo, exercera maior efeito sobre a bússola.

- c. Se a agulha for colocada a distâncias cada vez maiores em relação ao fio, o que poderá acontecer com a orientação da agulha?

Quanto mais distante do fio, menor será a interação entre a agulha da bússola e o campo magnético gerado pela corrente; a bússola tenderá a indicar a orientação do campo magnético da Terra.

Atividade Prática 1:

Atividade Prática

Material:

- Prego de ferro com aproximadamente 10 cm;
- Fio de cobre esmaltado;
- Pilha de 1,5 V;
- Bússola;
- Estilete;
- Objetos metálicos e não metálicos, como cliques e borrachas, por exemplo.

Montagem:

Com o estilete, raspe aproximadamente 3 cm das extremidades do fio de cobre, para permitir o contato com a bateria; Faça uma bobina enrolando o fio de cobre no prego, como mostra a figura.



Elaborado para o material

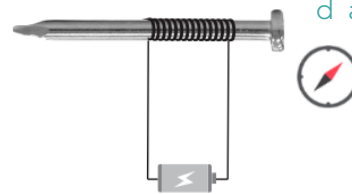
Obs: A pilha não deve permanecer ligada por mais de 5 segundos seguidos, para não descarregar, visto que a corrente elétrica que percorre o circuito é muito alta.

Professor: o objetivo deste experimento é fazer com que os estudantes percebam que é possível criar um ímã com o uso da eletricidade sendo possível intensificá-lo utilizando um núcleo de ferro, que em nosso caso, utilizaremos um prego.

A corrente elétrica gera um campo magnético no sentido perpendicular a uma seção reta do prego fazendo com que apareçam polaridades norte e sul definidos. Ficando a ponta do prego com uma polaridade e a cabeça do prego com outra, como se fosse um ímã natural.

2. Aproxime a bússola do conjunto (prego e bobina) e observe o que ocorre. Ligue as extremidades do fio a uma pilha.

O objetivo desta atividade é fazer com que os estudantes analisem a posição da agulha da bússola antes do conjunto ser conectado à pilha. Oriente-os para aproximar a bússola da bobina, de modo que a agulha fique na posição perpendicular ao eixo da bobina.



Elaborado para o material

- a. O que ocorre se aproximarmos uma bússola do prego?

Espera-se que os estudantes observem que ao aproximar a bússola do conjunto conectado à pilha a agulha da bússola mudará de posição.

- b. Por que a agulha sofre desvio ao ser aproximada do experimento?

Quando a corrente elétrica passa por um fio gera um campo magnético o que faz com que a agulha da bússola mude de posição.

- c. Aproxime o prego dos objetos metálicos e não metálicos. O que ocorre?

Os materiais ferromagnéticos são atraídos pelas extremidades do prego.

- d. Agora aproxime os objetos dos extremos do prego. O que se pode dizer sobre a intensidade do campo magnético? É a mesma em todos os pontos? Justifique.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes observem que, ao aproximar os materiais metálicos da cabeça do prego, a atração será maior.

- e. Quais as grandezas físicas influenciam na intensidade do campo magnético?

Intensidade da corrente elétrica, distância do fio ao ponto e meio no qual o campo magnético está imerso.

3. Retire o prego da bobina e aproxime novamente a bússola.

- a. Ocorreu alguma diferença com a deflexão da agulha?

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam que sem o prego a intensidade do campo magnético diminui.

- b. Por que o eletroímã fica mais forte quando o prego está dentro da bobina?

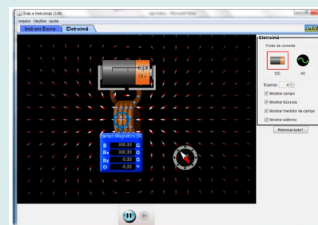
Quando um núcleo de ferro (prego) é colocado no interior da bobina, os domínios magnéticos do ferro são forçados a se alinharem com o campo magnético da bobina, reforçando a intensidade do campo.

Professor: após os estudantes discutirem estes questionamentos, volte ao início da Atividade 2 e questione-os sobre como é possível aumentar a intensidade de um ímã. Discuta também que eletroímãs são suficientemente fortes para erguer automóveis em depósitos de ferro velho. A intensidade desses eletroímãs é limitada pelo aquecimento da bobina com passagem da corrente elétrica (devido à resistência elétrica de suas espiras) e pela saturação do alinhamento dos domínios magnéticos do núcleo. Os eletroímãs mais poderosos que não utilizam nenhum núcleo de ferro, usam bobinas supercondutoras por onde circulam altos valores de corrente elétrica.

Sugestão de atividade para a sala Ambiente de Informática:

Explore, com este simulador, as interações entre uma bússola e uma barra de ímã, observando como é possível usar uma bateria e fios para fazer um ímã.

1. Marque a caixa de seleção “Mostrar medidor de campo” e posicione-o em cima das quatro espiras. Anote o valor do vetor campo magnético \vec{B} .
2. Altere a quantidade de espiras e anote os valores do vetor campo magnético \vec{B} de acordo com o número de espiras (de um a quatro). O que acontece com o valor do campo magnético quando alteramos o número de espiras?
3. Altere a tensão da pilha e observe o valor do campo magnético. Que diferença a voltagem faz na intensidade do campo magnético do eletroímã?

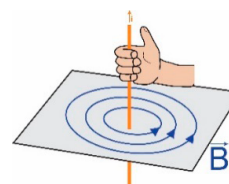


Atividade: http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/84/docs/tcc/REDEFOR_1ed_TCC_Ana%20Claudia%20Cossini%20Martins.pdf. Acesso em 10 dez 2019

Simulador disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/magnets-and-electromagnets. Acesso em 10 dez 2019

Para saber mais: A partir do século XIX, a busca pela relação entre fenômenos elétricos e magnéticos tornou-se programa de pesquisa para muitos cientistas.

Uma das leis do eletromagnetismo foi desenvolvida pelo físico francês André-Marie Ampère e ficou conhecida como “Lei de Ampère”. Qualitativamente, essa lei diz que um fio percorrido por uma corrente elétrica cria em torno de si um campo magnético, cujo sentido depende do sentido da corrente elétrica, utilizando a regra da mão direita. Quantitativamente, ela mostra que a intensidade do campo magnético em um dado ponto do espaço é proporcional à intensidade da corrente que o cria, da distância do ponto ao fio e do meio material.



Elaborado para o material

No caso de um fio condutor retilíneo, o módulo é dado por $B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi \cdot d}$, em que i é a intensidade da corrente, d é a distância do ponto ao fio, μ_0 é a permeabilidade do vácuo e vale $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T.m/A}$ (T é a unidade de campo magnético, m é metro e A é ampere, unidade de corrente).

Elaborado para o material

Atividade prática 2:

Material:

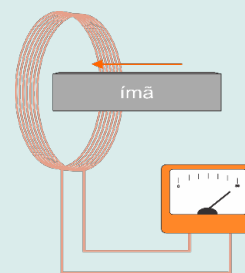
- Fio de cobre esmaltado, aproximadamente 8 m (número 25);
- Ímã;
- Lixa
- Galvanômetro ou multímetro.

Montagem:

- Faça uma espiral (bobina) e dê 300 voltas com o fio. Você pode usar um cano tipo PVC como molde para fazer a espiral;
- Lixe as pontas da bobina e conecte-as no galvanômetro ou multímetro;
- Caso use o multímetro, selecione a função "Amperímetro" (A) e o menor fundo de escala para corrente, ou então a função "Voltímetro" (V) e o menor fundo de escala para voltagem com corrente alternada.
- Observe se há indicação de passagem de corrente elétrica;

Retire e coloque o ímã dentro da espiral, repetindo o movimento várias vezes. Também pare o ímã dentro e fora da bobina.

Atividade disponível em: <https://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/BlocoV-Eletromagnetismo.pdf>. Acesso em: 11 maio 2020.



Elaborado para o material



Professor: o objetivo desta atividade é discutir com os estudantes a Lei de Faraday, na qual a corrente elétrica pode ser produzida em um fio simplesmente movendo-se um ímã para dentro ou para fora das espiras de uma bobina. Oriente-os para se reunirem em grupos de, no máximo, cinco componentes e realizarem o experimento. Você deve auxiliá-los, encaminhando-os, em seguida, para a resposta das questões.

O experimento pode ser complementado com o uso da sugestão de atividade para ser desenvolvida na Sala Ambiente de Informática. Com a simulação os estudantes poderão perceber que, ao aumentar o número de espiras, maior será a voltagem induzida.

4. A partir da realização da atividade prática, responda aos itens abaixo:
 - a. O ímã provocou alguma alteração na leitura do galvanômetro ou multímetro? Em caso afirmativo, explique porque ocorreu essa alteração.

Professor: deixe um tempo para que os estudantes discutam essa questão entre eles. Com base nas respostas de cada grupo, discuta a relação entre a movimentação do ímã e a geração da corrente elétrica, que, nesse caso, recebe o nome de **corrente induzida**. É importante destacar a movimentação do ímã para a geração da corrente induzida, mostrando que o ímã parado não induz corrente.

Retome as respostas dos estudantes para iniciar uma discussão sobre a possível comprovação da passagem da corrente elétrica no fio. É importante que eles possam variar a movimentação do ímã para perceber que esse movimento influencia na intensidade da corrente elétrica.

- b. Se você aumentar a frequência do movimento do ímã, o que ocorre com a leitura do galvanômetro ou multímetro?

A deflexão da agulha seria maior, pois a corrente induzida depende da velocidade do movimento.

- c. Essa corrente elétrica permite acender uma lâmpada de baixa potência?

Sim, pois é possível gerar uma corrente suficiente para acender uma pequena lâmpada.

- d. Aumente o número de espiras na bobina, o que acontece com a leitura do galvanômetro ou multímetro?

Aumentando o número de espiras, a voltagem induzida será maior.

- e. Um campo magnético pode gerar uma corrente elétrica?

Sim. A variação do fluxo do campo magnético que passa por uma bobina fechada cria uma corrente induzida na bobina. Dependendo da intensidade da corrente, ela poderá acender uma pequena lâmpada.

Apresente a formalização das relações observadas, sistematizadas pelas Leis de Faraday, segundo a qual uma corrente elétrica é induzida em um circuito fechado sempre que houver variação de um campo magnético na região; e a de Lenz, que permite conhecer o sentido dessa corrente induzida, que é tal que o campo magnético criado por ela se opõe à causa que lhe deu origem.

Sugestão de atividade:

Com este simulador é possível investigar a lei de Faraday e como um fluxo magnético variável produz um fluxo de eletricidade.

1. Como é possível fazer a lâmpada acender?
2. A velocidade do movimento do ímã no interior da bobina afeta o brilho da lâmpada?
3. O número de voltas na espira afeta o brilho da lâmpada?

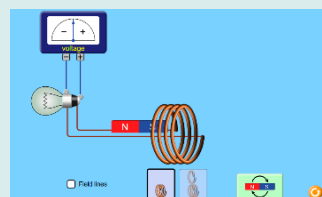
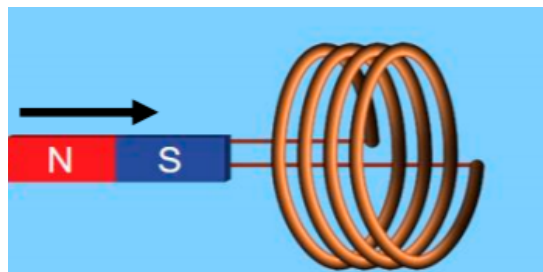


Imagem e Simulador disponíveis em: https://phet.colorado.edu/sims/html/faradays-law/latest/faradays-law_pt_BR.html. Acesso em 11 maio 2020



5. Após realizar a atividade anterior, utilizando o simulador sugerido no exercício acima, descreva o sentido da corrente elétrica induzida quando o ímã se aproxima e se afasta da bobina, conforme mostra a figura ao lado.



Phet Colorado

O ímã, ao se aproximar, faz com que o fluxo do campo magnético que passa pela bobina aumente, induzindo uma corrente no sentido anti-horário (regra da mão direita) para quem olha a bobina na perspectiva do ímã. Essa corrente gerará um campo contrário àquela variação. Ao se afastar (depois de ter passado pela bobina), o fluxo do campo magnético do ímã que passa pela bobina diminui, o que induz uma corrente no sentido anti-horário. Essa corrente produzirá um campo magnético novamente contrário àquela variação, ou seja, o efeito sempre minimiza a causa (Lei de Lenz).

Para saber mais: Variação do fluxo do campo magnético e sentido da Corrente Induzida

Em 1820, Orested descobriu que o magnetismo era produzido por correntes circulando em fios. Mas, seria possível a eletricidade ser produzida a partir do magnetismo? A resposta veio em 1831 pelos físicos Michael Faraday e Joseph Henry, cada qual trabalhando independentemente do outro.

Faraday e Henry descobriram que a corrente elétrica pode ser produzida em um fio simplesmente movimentando um ímã para dentro ou para fora das espiras de uma bobina. Eles descobriram que a voltagem é causada ou *induzida* num circuito fechado sempre que houver variação de um campo magnético.

Já a formulação teórica para o comportamento da corrente induzida foi dada pelo físico e químico Heinrich Lenz. Segundo essa lei, a corrente elétrica induzida de um circuito gera um campo magnético tal que se opõe à variação externa a ela.

O sentido de circulação da corrente, horário ou anti-horário, é dado em relação à face do enrolamento voltado para o ímã:

- Quando o polo norte de um ímã se aproxima do circuito formado por espiras circulares, a corrente gerada é no sentido anti-horário.
- Quando o polo sul de um ímã se aproxima do mesmo circuito, a corrente elétrica é no sentido horário.

Elaborado para o material.

Professor: as questões que seguem estão presentes apenas no caderno do professor.

6. (Enem (Libras) 2017) Um guindaste eletromagnético de um ferro-velho é capaz de levantar toneladas de sucata, dependendo da intensidade da indução em seu eletroímã. O eletroímã é um dispositivo que utiliza corrente elétrica para gerar um campo magnético, sendo geralmente construído enrolando-se um fio condutor ao redor de um núcleo de material ferromagnético (ferro, aço, níquel, cobalto).

Para aumentar a capacidade de carga do guindaste, qual característica do eletroímã pode ser reduzida?

- a. Diâmetro do fio condutor.

- b. Distância entre as espiras.
- c. Densidade linear de espiras.
- d. Corrente que circula pelo fio.
- e. Permeabilidade relativa do núcleo.

Resposta **B**.

Professor: discuta com os estudantes que para aumentar a capacidade de carga do eletroímã, deve-se aumentar a intensidade do campo magnético gerado por ele. A intensidade desse campo magnético no interior de um solenoide é obtida pela expressão: $B = \mu \cdot \frac{N}{L} \cdot i$

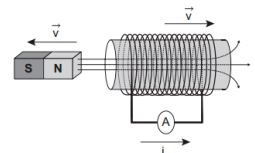
Onde: μ é a permeabilidade magnética do meio no interior do solenoide e N/L representa o número de espiras por unidade de comprimento do solenoide.

Assim, para aumentar a intensidade do campo magnético, deve-se aumentar o número de espiras por unidade de comprimento, diminuindo a distância entre elas.

7. (ENEM 2014) O funcionamento dos geradores de usinas elétricas baseia-se no fenômeno da indução eletromagnética, descoberto por Michael Faraday no século XIX. Pode-se observar esse fenômeno ao se movimentar um ímã e uma espira em sentidos opostos com módulo da velocidade igual a v , induzindo uma corrente elétrica de intensidade i , como ilustrado na figura.

A fim de se obter uma corrente com o mesmo sentido da apresentada na figura, utilizando os mesmos materiais, outra possibilidade é mover a espira para a:

- a. esquerda e o ímã para a direita com polaridade invertida.
- b. direita e o ímã para a esquerda com polaridade invertida.
- c. esquerda e o ímã para a esquerda com mesma polaridade.
- d. direita e manter o ímã em repouso com polaridade invertida.
- e. esquerda e manter o ímã em repouso com mesma polaridade.



Resposta: **A**

Pela lei de Lenz, a fim de se obter uma corrente com o mesmo sentido da apresentada na figura, uma possibilidade é aproximar a face sul do ímã à espira, movendo-a para a esquerda e o ímã para a direita, com polaridade invertida em relação inicial.

TEMA 3 – MOTORES E GERADORES: PRODUÇÃO DE MOVIMENTO

ATIVIDADE 3 – CONHECENDO UM MOTOR ELÉTRICO

Habilidades: • Identificar os elementos constituintes de um motor elétrico didático. • Identificar os elementos constituintes de um gerador simples. • Analisar situações que envolvem funcionamento de um gerador sim-ples.

Fazemos, ostensivamente, uso diário de inúmeros motores elétricos, em elevadores, liquidificadores, ventiladores, máquinas de lavar, etc. Além disso, ao consumir um alimento, ou fazer uso de tecidos, papéis e praticamente qualquer outro produto, estamos nos beneficiando indiretamente de incontáveis outros motores elétricos essenciais em sua produção.

Você saber dizer como a eletricidade e o magnetismo são utilizados com finalidades práticas?

Você conhece algum equipamento baseado no uso da eletricidade e do magnetismo simultaneamente?

Você identifica algumas grandezas físicas estudadas até este momento com alguma tecnologia presente no cotidiano?

Os motores e geradores, portanto, desempenham um papel importante na sociedade moderna. Reconhecê-los como aplicação dos conceitos do eletromagnetismo ajudará a relacionar os avanços tecnológicos e científicos. Assim, discutiremos neste tema o funcionamento dos motores e geradores elétricos e seus principais componentes, destacando as transformações de energia envolvidas, como aplicação direta das leis do eletromagnetismo.

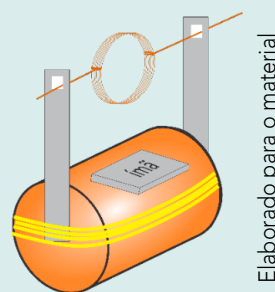
Atividade prática:

Materiais

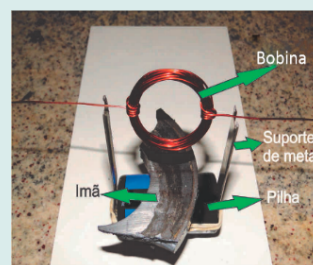
- 90 cm de fio de cobre esmaltado (número 26);
- Duas presilhas metálicas de pasta de arquivo;
- Uma pilha grande;
- Um ímã em barra;
- Elástico borracha;
- Fita dupla face;
- Um pedaço de madeira.

Montagem:

- Faça uma bobina com o fio esmaltado. Ela pode ser quadrada ou redonda. Para a construção da bobina, você pode utilizar seus três dedos centrais, dando aproximadamente dez voltas em torno deles. Deixe sem enrolar aproximadamente 5 cm de fio em cada extremidade. Eles servirão de eixo de rotação do motor.
- Para colocar o motor em funcionamento, não se esqueça de que o verniz do fio da bobina é isolante elétrico. Por isso, você deve raspá-lo para que o contato elétrico seja possível. Além disso, você deve raspar só um lado, deixando o restante intacto ao longo do comprimento.
- Prenda as presilhas nas extremidades da pilha com o elástico borracha.
- Com a fita dupla face, fixe a pilha na madeira e coloque o ímã sobre a pilha, como mostra as figuras.



Elaborado para o material



Professor(a), segue sugestão de montagem disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3nbDBCg6thM>. 11 mai 2020.



1. Após realizar o experimento, responda os itens abaixo:

a. Quando a bobina inicia o movimento?

Espera-se que os estudantes respondam que a passagem da corrente elétrica pela bobina faz com que ela se comporte como um ímã e, como tal, possui polos Norte e Sul.

Ao aproximarmos da bobina um ímã permanente, ela iniciará o giro se, o Norte da bobina estiver em contato com o Sul do ímã, porque há atração (posição conveniente). Portanto, uma força magnética age sobre a bobina colocada no campo magnético, porém, esse movimento não completa uma volta.

b. Por que a bobina gira e mantém esse giro constante?

Porque na outra metade da volta, a corrente elétrica é desligada. O que desliga a corrente é a faixa esmaltada de uma das extremidades do eixo, ao encostar no suporte. Não havendo corrente, não há força elétrica ou magnética: a espira continua a girar por inércia, num sentido só.

Quando volta a passar corrente, as forças reaparecem, fazendo-a girar no mesmo sentido em outra parte da volta, a outra metade da volta gira por inércia e assim, sucessivamente. Para se tornar um motor elétrico, é necessário possibilitar um giro contínuo de seu eixo.

c. Qual a função do ímã no experimento?

O ímã natural tem um de seus polos voltados para a espira. Desse modo, quando ela se torna um ímã pela passagem da corrente elétrica, passa a existir uma interação entre eles. Quando a espira tiver o mesmo tipo de polo ao qual está presa, teremos uma força de repulsão que movimentará a espira.

d. Qual é a importância do campo magnético no funcionamento do motor?

O campo magnético é importante para que ocorra interação magnética ($F = B \cdot i l \cdot \sin\theta$). Explore as duas equações da força magnética ($F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta$). É preciso ressaltar que o movimento de cargas elétricas em uma região com campo magnético gera uma força que produz o movimento.

e. O que ocorre se inverter a polaridade do ímã?

A bobina inverte o sentido de rotação. O sentido da força na bobina é invertido, porque inverte-se o sentido das linhas de indução do campo magnético.

f. Quais grandezas físicas estão relacionadas com a velocidade do giro do motorzinho?

Campo magnético, corrente elétrica, tensão e resistência da bobina. Essa questão poderá ser explorada quando estiver sendo feita a investigação sobre o funcionamento do motor, para que os estudantes percebam melhor a relação das grandezas.

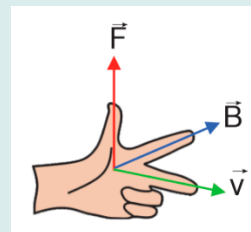
2. Podemos dizer que a bobina do motor, constituída de várias espiras, quando percorrida por uma corrente também gera um campo magnético? Explique.

Sim. Nesse caso, aplica-se a Lei de Ampère. Lembre-se de que os condutores percorridos por uma corrente elétrica geram um campo magnético em sua volta. A presença da corrente elétrica no condutor é diretamente associada à presença do campo magnético. Eles existem simultaneamente.

Para saber mais: Força Magnética

A produção de movimento a partir da eletricidade nos motores elétricos envolve o surgimento de um campo magnético numa certa região a existência de um fio condutor com corrente elétrica colocado nessa mesma região. Nessa situação, o fio com corrente fica sujeito a uma força magnética e entra em movimento.

O surgimento da força depende da existência do campo magnético e da corrente elétrica e é expressa pela equação $F = B \cdot i \cdot l \cdot \sin \theta$, onde B é a intensidade do campo magnético, i intensidade da corrente, l comprimento do fio, e θ o ângulo formado entre as direções da corrente e campo magnético e que indica que uma carga elétrica q , ao penetrar numa região com campo magnético \vec{B} , com uma velocidade v , sofre a ação de uma força F que tem sua direção e sentido dado pela regra da mão esquerda (o ângulo formado entre direções da velocidade e do campo magnético).

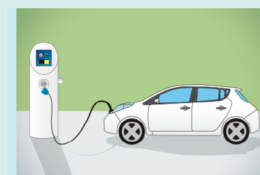


Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro3.pdf>. Acesso em: 11 mai 2020.

3. Leia a notícia abaixo:

Carros híbridos

A fabricação e venda de carros elétricos ou híbridos têm aumentado significativamente no Brasil nos dois últimos anos e são uma alternativa mais sustentável para o meio ambiente. Alguns dos benefícios do uso dos carros citados são a redução dos níveis de poluição ambiental, diminuição da poluição sonora e a preservação de fontes importantes de recursos naturais do planeta.



Pixabay

Existem os modelos movidos exclusivamente por eletricidade e os híbridos, que misturam combustíveis e eletricidade.

Um carro híbrido normalmente possui um motor a combustão, alimentado por gasolina e um motor elétrico, cujo funcionamento se baseia no conceito de indução eletromagnética. A função do motor elétrico é auxiliar o motor a combustão, reduzindo o consumo de combustível.

Quando o veículo está em baixa velocidade, o motor elétrico é acionado, já em altas velocidades é o motor a combustão que entra em ação.

Para aumentar a eficiência dos carros híbridos é utilizada a frenagem regenerativa. Neste tipo de mecanismo, parte da energia cinética que seria dissipada ao meio ambiente em forma de energia térmica devido ao atrito dos freios durante a frenagem em um veículo convencional, é transformada em energia elétrica e armazenada nas baterias.

Elaborado para o material.

- a. De acordo com o texto, a energia elétrica pode ser gerada a partir da transformação energia cinética, como isso é possível?

Professor: como exemplo de transformação da energia cinética em eletricidade podem ser citados os dínamos, que são geradores de eletricidade, transformando energia mecânica em energia elétrica.

Este equipamento consiste basicamente em um ímã fixo em um eixo móvel, sendo que ao redor deste há uma bobina sem que haja contato físico entre a ela e o ímã. O movimento do ímã em relação à bobina faz variar o fluxo magnético que passa pela bobina e, conforme varia o fluxo magnético pela bobina, há geração de corrente. O fenômeno pode ser explicado pela lei de Lenz.

b. É correto dizer que um gerador produz energia elétrica? Explique.

Não, o gerador transforma energia cinética em elétrica, ele não “produz”, não gera energia elétrica do nada.

4. Projete um gerador caseiro que possa acender um *led* através da energia mecânica. Descreva como seria montado, quais materiais seriam necessários e quais os conceitos físicos estão envolvidos em seu projeto.

Professor: o objetivo desta atividade é fazer com que os estudantes desenvolvam um gerador caseiro para obtenção de energia elétrica através da energia mecânica e explicar como ocorre o funcionamento do mesmo de acordo com os princípios físicos discutidos anteriormente.

Descrever o projeto, os materiais que seriam usados, a montagem e explicar por que funciona (a parte conceitual, ou seja, como aqueles materiais e aquela montagem possibilitam a transformação da energia mecânica).

Discutir um conceito a partir de uma construção concreta (ou de um projeto concreto) também costuma ser muito bom para o aprendizado. O sujeito é capaz de observar no projeto que ele faz o que está acontecendo e como o fenômeno é produzido.

De modo geral, os estudantes costumam ter muitas ideias sobre como construir ou propor um projeto como este. De toda forma, abaixo seguem algumas sugestões. O importante é que eles apresentem suas propostas fazendo as devidas conexões com os conceitos físicos aprendidos.

Nome do canal. Gerador caseiro – Como Funciona. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ayZkAgEEK_I. Acesso em: 11 mai 2020.



Nome do canal. Indução Eletromagnética – Gerador elétrico e Led. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DOD7ia-MXDg>. Acesso em: 11 mai 2020.



Nome do canal. Ultra-simple Electric Generator. Disponível em: <http://amasci.com/amateur/coilgen.html>. Acesso em: 11 mai 2020.



Para pesquisar:

Faça uma pesquisa sobre como funcionam os aerogeradores e qual o impacto de seu uso na geração de energia elétrica.

TEMA 4 – PRODUÇÃO E CONSUMO ELÉTRICO

Deparamo-nos com questões ambientais, sociais e econômicas. O uso racional da energia deve ser meta de todos, visando a contribuição na melhoria do meio ambiente e desenvolvimento econômico sustentável. Iniciamos nosso estudo pesquisando sobre como a energia é gerada e como essa energia chega às nossas casas.

ATIVIDADE 1 – FORNECIMENTO DE ENERGIA

Habilidades: • Compreender o princípio de funcionamento de usinas hidrelétricas, termelétricas, eólicas, solares e nucleares. • Identificar os impactos ambientais causados para cada tipo de usina.

Para Pesquisar:

Qual (is) é (são), a(s) usina(s) que fornece(m) energia à sua cidade/região, destacando as seguintes características: tipo de usina; capacidade de produção em KW (potência); tempo de construção e operação; custos, etc.

Professor(a), aqui é possível inserir a questão: “De onde vem a energia?”

1. De acordo com sua pesquisa faça um esquema (desenhos, fotos) do funcionamento da usina geradora.

Caro professor, espera-se que os estudantes compreendam que as usinas hidrelétricas são predominantes em nosso país, levando-os a formular hipóteses sobre o assunto.

É importante discutir com os estudantes sobre os princípios de funcionamento da usina, caso seja necessário, apresente a eles o vídeo “Como funciona uma usina hidrelétrica”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=I9rdAw6g7wl>. Acesso em: 11 mai 2020.



2. Troque informações com os colegas, compartilhe os dados da pesquisa realizada e responda:
 - a. Por que há a necessidade de fazer barragens nas usinas hidrelétricas?

Para armazenar energia potencial gravitacional, que será transformada em energia cinética. (Sugerimos ao professor que recorde o conceito de energia gravitacional e energia cinética).

- b. Assim como nos dínamos, há ímãs nos geradores das usinas? Explique.

A maioria das usinas, utiliza-se eletroímãs. Normalmente não se usam ímãs naturais, pois eles não produzem a intensidade requerida de campo magnético.

- c. Que vantagens e desvantagens existem na produção de energia elétrica pelas usinas hidrelétricas em relação às outras usinas?





Os estudantes podem apontar que uma usina, depois de construída, não polui e não produz resíduos. No entanto, é preciso considerar o transtorno socioambiental por conta do alagamento de grandes áreas.

- d. Quais transformações de energia estão envolvidas em uma usina hidrelétricas?

Energia potencial gravitacional, que é armazenada na massa de água com a barragem. Na queda, essa energia se transforma em energia cinética (movimento) que é convertida em energia elétrica no gerador.

Para saber mais:

Como funciona uma usina nuclear, eólica e energia solar?

<i>Energia nuclear em 2 minutos</i>	<i>Você sabe como funciona a Energia Eólica?</i>	<i>How do Wind Turbines work?</i>	<i>O que é energia solar?</i>
Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=OzxiQdmTD58 . Acesso em: 11 maio 2020.	Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=6Fc3V0-ZA7k . Acesso em: 11 maio 2020.	Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qSWm_nprfqE . Acesso em: 11 maio 2020.	Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rDAmwZ5PMmk . Acesso em: 11 maio 2020.
			

Sugerimos o uso da plataforma online de Conteúdos Digitais (<https://curriculomais.educacao.sp.gov.br/> acesso em 11 mai 2020) (vídeos, videoaulas, jogos, animações, simuladores e infográficos), articulados com o Currículo do Estado de São Paulo.

3. Leia o texto abaixo, assista ao vídeo e responda aos itens:

As usinas nucleares funcionam a partir da separação nuclear controlada por reatores, que por sua vez geram calor aquecendo a água e a transforma em vapor. Este em alta pressão gira a turbina que, por sua vez, aciona um gerador criando assim eletricidade.

A energia gerada pela fissão nuclear é extremamente grande. Para ter uma ideia, 1 quilograma de urânio em uma usina nuclear produz o mesmo que 150 toneladas de carvão mineral numa usina termoeletrica.

Grupos ecológicos questionam o problema do uso deste tipo de energia devido ao lixo que eles produzem: o material inutilizado para geração de energia continua radioativo podendo contaminar o solo, o ar e a água. Assim, para evitar a contaminação do meio ambiente é necessário que os resíduos de alta radioatividade tenham um armazenamento adequado que pode ser em piscinas de resfriamento cercadas com materiais como o aço, concreto e chumbo.

Canal: Jornalismo TV Cultura. "Lixo radioativo". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AG3FEs8onOk>. Acesso em: 11 mai 2020.

Elaborado para o material.



- a. Após a leitura do texto destaque algumas vantagens e desvantagens das Usinas Nucleares.

Sugerimos que se faça uma discussão com toda a sala a respeito da pesquisa realizada, e também a respeito dos vídeos apresentados.

Desvantagens:

- produção de rejeitos radioativos;
- risco de vazamento de radiação;
- risco do transporte do material radioativo;
- alto custo de construção da planta industrial;
- possibilidade de ocorrência de acidente com sérios danos socioambientais.

Vantagens:

- geração de energia por longo tempo;
- não dependem das condições climáticas, como sol, chuva, ventos;
- não ocupam grandes áreas em relação às hidrelétricas;
- a poluição direta (emissão de gases na atmosfera) é quase nula;
- apesar da energia gerada ser mais cara do que a das hidrelétricas, ela é mais barata que as outras fontes, como eólica e a de termoelétrica.

Caro professor, discuta e resolva com seus estudantes o exercício abaixo sobre a importância de um coletor de energia solar.

- b. O que deve ser feito com o lixo produzido pelas usinas nucleares? Como as usinas atômicas Angra I e Angra II fazem o descarte do lixo nuclear que produzem?

Professor: peça aos estudantes que pesquisem sobre o descarte do lixo nuclear das usinas citadas e faça um debate em sala visando a conscientização dos impactos ambientais que os resíduos podem provocar.

Professor, essa sugestão de pesquisa encontra-se apenas no caderno do professor

Para Pesquisar:**Pesquise e apresente argumentos favoráveis e desfavoráveis ao uso das usinas:**

- Eólica
- Hidrelétrica
- Termelétrica

- **Eólica:** Esse tipo de usina utiliza a energia dos ventos para girar uma hélice acoplada a um gerador que produz energia elétrica. Como desvantagens há a dependência do regime de ventos e eficiência de produção.
- **Hidrelétricas:** Esse tipo de usina utiliza energia de movimento das quedas de água para girar as pás de uma turbina, que por sua vez está ligada a geradores de energia elétrica. Como desvantagens há a inundação de áreas e, muitas vezes, impactos sociais.
- **Termoelétricas:** Esse tipo de usina utiliza a energia química acumulada em combustíveis (gás natural, derivados de petróleo, carvão, lenha etc.) para, durante a queima, produzir

vapor de água em alta pressão. Esse vapor move as turbinas, que, por sua vez, estão acopladas a geradores de energia elétrica. Como desvantagem há o custo do combustível e a poluição atmosférica que contribui com as mudanças climáticas globais e riscos à saúde.

4. A energia solar primária resultante da incidência dos raios solares, transfere à Terra, em média 1.000 W/m^2 , durante 8 horas. Qual deve ser a área do coletor para gerar energia para uma casa que consome aproximadamente 150 kWh em um mês? Admita que o coletor solar utilizado absorve e transforma 10% da energia recebida.

$$\Delta E = P \cdot \Delta t$$

$$150 \text{ (kWh)} = P \cdot 240 \text{ (h)}$$

$$P = 150/240$$

$$P = 0,625 \text{ kW} = 625 \text{ W}$$

Para calcular a área, lembremos que: a intensidade de uma onda eletromagnética que passa por uma determinada área é definida como a potência pela unidade de área, expressa pela fórmula matemática $I = P/A$, onde I , significa intensidade, P potência e A área. Temos que considerar que o coletor absorve e transforma 10% da energia recebida, assim, temos:

$$I = 1.000 \cdot 10\% = 100 \text{ W/m}^2$$

Então:

$$I = P/A$$

$$100 \text{ (W/m}^2) = 625 \text{ (W)/A}$$

$$A = 625/100$$

$$A = 6,25 \text{ m}^2$$

Destaque as unidades de medida para que não ocorram erros nos cálculos.

ATIVIDADE 2 - COMPREENDENDO UMA REDE DE TRANSMISSÃO

Habilidades: • Compreender o funcionamento geral das linhas de transmissão de energia elétrica. • Estimar perdas de energia ao longo do sistema de transmissão. • Reconhecer a necessidade da transmissão de energia elétrica em alta-tensão.

Ligar um aparelho à tomada de sua casa ou trabalho significa fazer com que ele se torne parte de um circuito muito maior, que pode ter centenas de quilômetros de extensão. Se acompanharmos os fios que chegam a uma tomada podemos verificar que eles estão ligados à rede elétrica. Essa rede, por sua vez, está ligada aos fios que vêm do poste, através de uma determinada caixa de distribuição. Esses fios, antes de chegar às residências, passam por sucessivos aparelhos, denominados **transformadores**, localizados em pontos estratégicos ao longo da rede elétrica. Os fios da rua são distribuídos a partir de uma subestação “rebaixadora” de tensão, que está ligada por cabos de alta tensão a outra subestação, localizada ao lado da usina geradora de energia elétrica. A função desta subestação é elevar a tensão gerada na usina para ser transportada por longas distâncias.

Caro professor, sugerimos que a atividade seja realizada em grupo, levando-os a formular hipóteses sobre o assunto.

1. Faça um desenho do percurso da energia elétrica desde a saída da usina até sua casa. Se possível, destaque os principais componentes presentes nesse caminho. Se preferir, represente um esquema com legendas mostrando todo o trajeto.

Resposta pessoal.

Professor: o esquema pode ser encontrado em livros e diversos sites da internet, caso seja necessário, apresente aos estudantes o vídeo: "Cómo se genera la energia". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YWEXLSjaYf0>. Acesso em: 11 mai 2020.



- a. Quais são os principais componentes, destacados por você na rede de transmissão?
Os estudantes podem destacar cabos de transmissão, postes, transformadores, usinas, subestações.
- b. Você sabe a função de cada um deles? Tente descrevê-las.
Os estudantes poderão mencionar que os cabos servem para a transmissão da energia; os transformadores, para elevar ou baixar a tensão da rede; e as usinas, para produzir (transformar) energia.
- c. A tensão que chega a sua casa é a mesma que é gerada na usina ou a mesma que é transmitida pela rede? Explique a eventual diferença.
Não, a tensão é alterada para minimizar perdas por conta do efeito Joule ao longo da transmissão.
- d. Você já deve ter notado que existem alguns transformadores presos aos postes de energia. Qual é a função deles?
Aumentar ou diminuir a tensão e a corrente transmitida na rede.

2. Leia o texto e responda aos itens:

Toda transmissão é feita em alta-tensão para diminuir as perdas de energia por efeito Joule (dissipação de energia na forma de calor no fio de transmissão). Lembramos que as equações envolvidas nesse processo formalizam as relações qualitativas: o gerador fornece uma potência $P = U \cdot i$ (potência, U = tensão e i = corrente); a resistência r do fio de transmissão se dá por $P_d = r \cdot i^2$ (P_d = Potência dissipada). Logo, a potência que chega às residências é a diferença entre as duas: $P = P_t - P_d$. Para que a perda seja a menor possível, deve-se diminuir a resistência da linha de transmissão aumentando as espessuras dos fios, mas elevando o custo. A saída é diminuir a intensidade da rede elétrica na rede de transmissão. Essa diminuição na corrente pode ser compensada por uma elevação na tensão e, ao aparelho usado para essa finalidade, dá-se o nome de transformador. Portanto, a transmissão é feita em alta tensão para diminuir as perdas de energia da rede de transmissão das usinas até as cidades. O transformador é composto basicamente de um núcleo de ferro, envolto por fios enrolados: de um lado (bobina primária) ligado ao circuito que fornece a energia elétrica. De outro, (bobina secundária), a um segundo circuito que consome a energia. Essa transformação da tensão ou ddp (U) pode ser calculada por regra de três, onde N_p é o número de espiras na primária e N_s é o número de espiras na bobina secundária ($U_p / U_s = N_p / N_s$).

- a. Por que a transmissão de energia elétrica é feita em alta-tensão?

Para que a perda de energia em virtude do efeito Joule seja a menor possível.

- b. Uma usina geradora de energia elétrica tem potência de 100 MW e transmite a energia gerada a uma cidade a 20 km de distância com uma tensão de 2 MV. Calcule a corrente elétrica na transmissão e a perda de energia, sabendo que a rede tem resistência de 1 000 ohms.

$$P = U \cdot i$$

$$100 \cdot 10^6 = 2 \cdot 10^6 \cdot i$$

$$i = 50 \text{ A}$$

$$P = R \cdot i^2$$

$$P = 10^3 \cdot 50^2$$

$$P = 2,5 \cdot 10^6 \text{ W}$$

$$P = 2,5 \text{ MW}$$

Assim, encontramos corrente elétrica na transmissão que é 50 A e verificamos a perda de energia de 2,5 MW.

- c. Levando em consideração a usina da questão anterior, se a transmissão fosse feita em 1 MV, qual seria a perda de energia?

$$P = U \cdot i$$

$$100 \cdot 10^6 = 10^6 \cdot i$$

$$i = 100 \text{ A}$$

$$P = R \cdot i^2$$

$$P = 10^3 \cdot 100^2$$

$$P = 10^7 \text{ W}$$

$$P = 10 \text{ MW}$$

- d. Um transformador de corrente alternada tem 100 espiras na bobina primária e 300 espiras na secundária. Se 120 V são aplicados na bobina primária, qual será a tensão de saída na bobina secundária?

$$N_1/U_1 = N_2/U_2$$

$$100/120 = 300 / U_2$$

$$U_2 = 360 \text{ V}$$

É importante que seja abordado o princípio de funcionamento do transformador, caso esse assunto ainda não tenha sido trabalhado.

- e. Que relação existe entre as tensões de entrada e saída e o número de espiras dos enrolamentos primário e secundário de um transformador?

$$N_1/U_1 = N_2/U_2$$

A tensão é diretamente proporcional ao número de espiras

- f. Quais as vantagens de fazer a transmissão da energia elétrica com corrente alternada?

A tensão e a corrente podem ser facilmente modificadas.

- g. Analise a seguinte afirmativa: "Um transformador pode ampliar a energia elétrica". Essa afirmativa está correta? Justifique.

Não, o transformador eleva ou diminui a tensão. A energia elétrica não muda. Destaque esse aspecto do transformador, discutindo a conservação de energia.

- h. A partir do que foi estudado, destaque a importância do transformador nas redes de transmissão de energia elétrica.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes tenham percebido a importância dos transformadores para aumentar a tensão de transmissão, diminuindo a perda de energia.

A questão a seguir encontra-se apenas no caderno do professor.

3. (Enem 2001) Muitas usinas hidrelétricas estão situadas em barragens. As características de algumas das grandes represas e usinas brasileiras estão apresentadas no quadro abaixo

Usina	Área Alagada (km ²)	Potência (MW)	Sistema Hidrográfico
Tucuruí	2430	4240	Rio Tocantins
Sobradinho	4214	1050	Rio São Francisco
Itaipu	1350	12600	Rio Paraná
Ilha solteira	1077	3230	Rio Paraná
Furnas	1450	1312	Rio Paraná

A razão entre a área da região alagada por uma represa e a potência produzida pela usina nela instalada é uma das formas de estimar a relação entre o dano e o benefício trazidos por um projeto hidrelétrico. A partir dos dados apresentados no quadro, o projeto que mais onerou o ambiente em termos de área alagada por potência foi:

- a) Tucuruí; b) Itaipu; c) Sobradinho; d) Furnas; e) Ilha Solteira.

No quadro é possível perceber que a usina de Sobradinho é a que apresenta a maior área alagada (4 214 Km²) e a menor potência (1050 MW). Desse modo, ela é a que mais onerou, ou seja, causar o maior impacto ao ambiente, em relação à produção de energia elétrica por área alagada.

ATIVIDADE 3 – ENERGIA ELÉTRICA E USO SOCIAL

Habilidades: • Reconhecer as relações de custo/benefício da geração de energia por fontes renováveis e não renováveis. • Analisar gráficos sobre produção e consumo de energia elétrica de diferentes fontes, no Brasil e no mundo. • Identificar a evolução da produção energética e do seu consumo, relacionando-as com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Existem diversas fontes energéticas disponíveis em nosso planeta e que se dividem em dois tipos: energias renováveis e não renováveis. Energia renováveis são utilizáveis e aproveitadas ao

longo do tempo sem possibilidade de esgotamento. Exemplos: energia solar, energia eólica. Em compensação, as energias não renováveis são recursos que existem na natureza e que, uma vez esgotadas, não se recompõe. Exemplos: carvão mineral, petróleo, gás natural.

A foto ao lado mostra o Parque Eólico Reis dos Ventos, em Galinhos – Natal.



Elaborado para o material

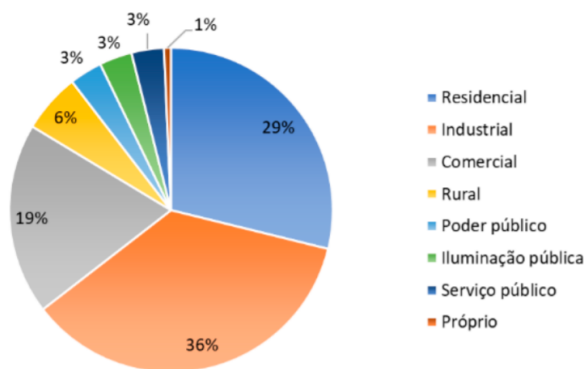
Para Pesquisar:

Faça uma pesquisa sobre as fontes de energia renováveis e não renováveis.

1. Pesquise como funciona a produção de energia eólica, nuclear, termelétrica e energia solar.
 - a) O que são fontes renováveis e fontes não renováveis?
 - b) Apresente argumentos favoráveis e desfavoráveis em relação ao uso social dos diferentes tipos de geração de energia pesquisados.

Professor, sugere-se que os estudantes façam a pesquisa em grupos e depois realizem um seminário expondo as informações encontradas. Aproveite para fazer com eles sobre as vantagens e desvantagens das energias citadas.

2. Analise o gráfico abaixo que indica o consumo de energia no Brasil por classe em GWh do ano de 2016 e responda aos itens abaixo:



Anuário Estatístico de Energia Elétrica, 2017 ano base 2016.

- a. O gráfico mostra que o setor industrial é o que mais consome energia no Brasil, aproximadamente 30%. Você faz parte desse consumo? Explique.

Sim, pois neste setor, estão inclusos os bens provenientes da indústria alimentícia.

- b. Em qual setor uma diminuição no consumo de energia teria maior impacto? De quanto seria o impacto no consumo de energia total, em termos percentuais, se o setor residencial economizasse 10% de seu consumo?

Considerando os dados percentuais do gráfico, haveria um maior impacto no setor industrial. Havendo uma economia de 10% do consumo residencial, isso equivaleria a 2,9% do consumo total de energia do Brasil.

3. (Enem 2007) Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?
- Óleo diesel.
 - Gasolina.
 - Carvão mineral.
 - Gás natural.
 - Vento.
4. (Enem 2002) Em usinas hidrelétricas, a queda d'água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar-elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de:
- não provocarem impacto ambiental.
 - independerem de condições climáticas.
 - a energia gerada poder ser armazenada.
 - utilizarem fontes de energia renováveis.
 - dependerem das reservas de combustíveis fósseis.
5. (Enem 2001) O setor residencial brasileiro é, depois da indústria, o que mais consome energia elétrica. A participação do setor residencial no consumo total de energia cresceu de forma bastante acelerada nos últimos anos. Esse crescimento pode ser explicado:
- pelo processo de urbanização no país, com a migração da população rural para as cidades.
 - pela busca por melhor qualidade de vida com a maior utilização de sistemas de refrigeração, iluminação e aquecimento.
 - pela substituição de determinadas fontes de energia - a lenha, por exemplo - pela energia elétrica.

Dentre as explicações apresentadas:

- apenas III é correta.
- apenas I e II são corretas.
- apenas I e III são corretas.
- apenas II e III são corretas.
- I, II e III são corretas.



Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Química

QUÍMICA

3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO – 1º BIMESTRE

Tema/Conteúdos	Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo – 3ª série Química/ 1º bimestre	Competências Gerais da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) correspondentes
<p>Atmosfera como fonte de materiais para uso humano Extração de materiais úteis da atmosfera; produção da amônia e estudos sobre a rapidez e a extensão das transformações químicas; compreensão da extensão das transformações químicas; o nitrogênio como matéria-prima para produzir alguns materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liquefação e destilação fracionada do ar para obtenção de matérias-primas (oxigênio, nitrogênio e gases nobres) • Variáveis que podem interferir na rapidez das transformações (concentração, temperatura, pressão, estado de agregação e catalisador) • Modelos explicativos da velocidade das transformações químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o ar atmosférico como formado por uma mistura de gases • Optar pelo processo de destilação fracionada para separar substâncias com temperaturas de ebulição próximas • Reconhecer que existem transformações químicas que não se completam, atingindo um estado chamado de equilíbrio químico, em que reagentes e produtos coexistem • Reconhecer e explicar como funcionam as variáveis (estado de agregação, temperatura, pressão, concentração e catalisador) que podem modificar a velocidade (rapidez) de uma transformação química • Reconhecer a orientação e a energia de colisão como fatores determinantes para que ocorra uma colisão efetiva • Reconhecer que transformações químicas podem ocorrer em mais de uma etapa e identificar a etapa lenta de uma transformação química como a determinante da velocidade com que ela ocorre • Identificar transformações químicas que entram em equilíbrio químico pela comparação entre dados tabelados referentes ao rendimento real e o estequiometricamente previsto dessas transformações 	<p>2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas.</p> <p>4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p>

Tema/Conteúdos	Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo – 3ª série Química/ 1º bimestre	Competências Gerais da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) correspondentes
<ul style="list-style-type: none"> • Estado de equilíbrio químico – coexistência de reagentes e produtos em certas transformações químicas • Processos químicos em sistemas naturais e produtivos que utilizam nitrogênio – avaliação de produção, consumo e utilização social 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a energia de ativação da etapa lenta da transformação química com a velocidade com que ela ocorre • Aplicar os conhecimentos referentes às influências da pressão e da temperatura na rapidez e na extensão de transformações químicas de equilíbrio para escolher condições reacionais mais adequadas • Fazer previsões qualitativas sobre como composições de variáveis podem afetar as velocidades de transformações químicas, usando modelos explicativos 	<p>7. Argumentar, com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p> <p>10. Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>

Neste 1º bimestre da 3ª série do Ensino Médio da disciplina de Química, será desenvolvido o tema “Atmosfera como fonte de materiais para uso humano”. Dentro desta perspectiva, nas atividades sugeridas neste material de apoio, serão abordados os seguintes conteúdos: Atmosfera como fonte de materiais - destilação fracionada, equilíbrio químico e rapidez das transformações químicas.

Para desenvolver o assunto **destilação fracionada**, sugere-se que o professor(a) inicie sua prática pedagógica pela indicação da leitura de textos e/ou utilização de objetos digitais de aprendizagem - ODA, com posterior discussão sobre a composição do ar atmosférico e desenvolvimento do processo de separação do mesmo.

Na sequência, para o estudo do **equilíbrio químico**, a sugestão é que o professor(a) utilize a produção e o consumo de refrigerantes, como argumento para explicar sobre as variáveis que podem interferir no equilíbrio das reações.

Para o estudo da **rapidez** das transformações químicas, sugerem-se atividades que contemplem o cotidiano dos(as) estudantes, no que se refere aos alimentos, e alguns procedimentos que são utilizados para conservá-los (conservação de alimentos).

Em todos os temas, sugerimos iniciar com a proposição de situações-problema, para que o(a) professor(a) desperte em seus(suas) estudantes a curiosidade e explore os conceitos relacionados, dentro de uma abordagem do ensino investigativo, voltados para o cotidiano da sociedade vigente.

ATIVIDADE 1: DESTILAÇÃO FRACIONADA

A. Orientações

Para o contemplar este tema, sugere-se uma atividade que permeie todos os conceitos que fundamentam o ar atmosférico e suas particularidades. Além disso, pode ser trabalhada a composição do ar e os gases poluentes que possivelmente estejam presentes (*vide o item Saiba Mais**). Será determinante compreender a importância do processo de destilação fracionada do ar atmosférico para obtenção de matéria-prima para uso industrial.

Saiba Mais*: Além dos componentes do ar atmosférico, com o advento da indústria e da tecnologia e a ação nociva do ser humano, observa-se vários outros gases poluentes, que se misturam ao ar atmosférico e que provocam alterações consideráveis no meio ambiente e afetam a saúde dos seres vivos como um todo.

B. Estratégias:

Professor(a), para o desenvolvimento deste tema você pode iniciar com a Atividade 1A partindo-se dos questionamentos abaixo e inserir conceitos/ideias que nortearão o trabalho dos(as) estudantes, para o levantamento de hipóteses e no direcionamento de pesquisas.

Situações-problema:

1. Como é o ar que respiramos?
2. Como o ar atmosférico pode ser utilizado, além da respiração dos seres vivos?
3. Como o ar pode ser usado na indústria?

Com estas questões da **Atividade 1.A**, você terá um diagnóstico dos conhecimentos dos(as) estudantes, que será importante para o desenvolvimento dos temas no encaminhamento das sequências de atividades.

Na **Atividade 1.B**, os(as) estudantes podem elaborar e registrar as hipóteses e explicar os conceitos envolvidos nas situações-problema. Estas hipóteses, no final dos estudos (**Atividade 1.L**), serão observadas novamente, para análise, validação e/ou alteração dos conhecimentos dos(as) estudantes sobre os tópicos abordados.

Para subsidiar a construção das ideias, a **Atividade 1.C** propõe a leitura do **Texto 1** "Qualidade do Ar" disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar> (acesso em: 08 jan. 2020) do Ministério do Meio Ambiente. Recomenda-se a realização da "leitura compartilhada", com você executando as paradas estratégicas, com o intuito de destacar os pontos importantes do texto e contextualizar os conceitos apresentados, para facilitar a compreensão dos(as) estudantes e possibilitar que respondam as questões propostas. Em seguida proponha a socialização das respostas.





Na **Atividade 1D**, agrupem os(as) estudantes em duplas, para realizarem a leitura do **Texto 2** – Poluentes. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/> (acesso em: 08 jan. 2020). Respondam em seus cadernos as questões norteadoras, considerando a umidade do ar e as recomendações e cuidados em relação a atividade física. Posteriormente socialize com seus colegas.

Importante: ao final do **texto 2** existe a recomendação de usar colírio de soro fisiológico ou água boricada para os olhos e narinas. Destacamos porém, que a utilização de qualquer substância em mucosas (olhos e narinas) deve ser prescrita por médicos. Esclareça este ponto para os(as) estudantes. Converse com o(a) professor(a) de Biologia.

Questões norteadoras	Respostas:
O que é considerado poluente?	Qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem-estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.
Como é realizado a medida o nível de poluição na atmosfera?	É medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar.
Qual a influência das condições meteorológicas na concentração de poluentes?	A concentração de poluentes está fortemente relacionada às condições meteorológicas. Alguns dos parâmetros que favorecem altos índices de poluição são: alta porcentagem de calmaria, ventos fracos e inversões térmicas a baixa altitude.
Qual a relação da umidade do ar:	
Umidade do ar (%)	Recomendações e cuidados em relação a atividade física.
20 % a 30 %	Melhor evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas; umidificar o ambiente através de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, umidificação de jardins etc.
20 % e 12 %	É recomendável suspender exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas; evitar aglomerações em ambientes fechados.
Menor do que 12 %	É preciso interromper qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas; determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados; manter umidificados os ambientes internos, principalmente quartos de crianças, hospitais etc.

Após a realização da **Atividade 1D** solicite aos(às) estudantes que façam uma análise das respostas e descrevam quais aspectos pode contribuir para uma melhor qualidade de vida.

Resposta do(a) estudante

Na **Atividade 1E** estudaremos a composição do ar atmosférico, portanto sugere-se que cada estudante faça uma pesquisa sobre a composição do ar atmosférico (oxigênio, nitrogênio e gases nobres) e suas respectivas temperaturas de liquefação e ebulição. Sugerimos, como modelo, o preenchimento da **Tabela** que deverá ser confeccionada pelos(as) estudantes no caderno.

Em seguida, socialize os dados obtidos. Professor(a), segue sugestão de um texto como apoio para a realização da atividade: Texto-Composição do ar. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/composicao-do-ar.htm>. Acesso em: 08 jan. 2020.



Elemento presente no ar	Composição em %	Temperatura de Liquefação (°C)	Temperatura de Ebulição (°C)
Oxigênio	21 %	- 182,96 °C	- 222,65 °C
Nitrogênio	78 %	- 195,8 °C	- 210 °C
Gases Nobres	0,93 %	Eles são líquidos somente em uma pequena faixa de temperatura.	_____

É importante observar as temperaturas de ebulição e liquefação dos gases, visto que será fundamental para a compreensão do processo de destilação fracionada.

Em continuidade aos estudos a **Atividade 1F** propõe uma pesquisa, que pode ser realizada em grupos. Oriente os(as) estudantes em relação a quais sites devem ser utilizados para a pesquisa. Em seguida solicite aos alunos que respondam aos questionamentos, acrescente outros que considerar pertinentes.

a) Qual a utilização e aplicação dos gases que compõe o ar atmosférico?

Oxigênio: é utilizado em todos campos da indústria e pesquisa, na fabricação de aço, solda, corte e produtos químicos, no tratamento de esgotos, em tratamentos médicos, fábricas de vidro, fábricas de papel e até como gás oxidante para combustível de foguetes.

Nitrogênio: tem utilização garantida na fabricação de aço e semicondutores, na indústria química e de análise, na purga de linhas e tanques, entre outros.

Xenônio: o uso principal e mais famoso deste gás é na fabricação de dispositivos emissores de luz, tais como lâmpadas bactericidas, tubos eletrônicos, lâmpadas estroboscópicas e flashes fotográficos.

b) Como os gases são separados para serem utilizados?

Após a liquefação do ar, a mistura líquida é submetida à destilação fracionada.

Professor(a), neste momento trataremos sobre o funcionamento da coluna de destilação por meio da **Atividade 1.G** – que consiste em assistir ao **Vídeo 1** “Criogenia” - Como funcionam as colunas de destilação fracionada do ar. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S4W7ghsOGrQ>. Acesso em: 08 jan. 2020. Solicite aos(as) estudantes que individualmente respondam as questões da **Tabela** e para concluir a atividade propor a construção de um esquema em seu caderno, cartolina ou ainda no computador para projeção. Após a realização da atividade disponibilize um momento para a socialização das produções.



QUESTÕES NORTEADORAS	RESPOSTAS
O que são líquidos criogênicos? E quais são eles?	São substâncias que, em condições normais de temperatura e pressão, encontram-se em estado gasoso e que para serem liquefeitas precisam ser submetidas a temperaturas inferiores a $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$. São eles: hidrogênio, oxigênio e nitrogênio.
Descrever o procedimento da separação fracionada dos gases.	Primeiramente resfriam-se estes gases até eles atingirem seu estado líquido, logo em seguida eles passam por um processo chamado destilação fracionada onde eles voltam a ser gases de acordo com os seus respectivos pontos de evaporação.
Como se dá seu transporte e armazenamento dos líquidos criogênicos?	Os líquidos criogênicos são transferidos para pequenos recipientes ou carretas. Também podem ser vaporizados e comprimidos em cilindros de alta pressão para o transporte até o consumidor final.
Construir o esquema da coluna de destilação, indicando a entrada dos gases e como os gases são dispostos nas bandejas.	Resposta do(a) estudante.

Na **Atividade 1H** – Recomenda-se a realização da leitura do **Texto 3** “Histórico da medição da qualidade do ar em São Paulo”. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/> (acesso em: 08 jan. 2020) de forma compartilhada, com você executando as paradas estratégicas, com o intuito de destacar os pontos importantes do texto e contextualizar os conceitos apresentados. Para facilitar a compreensão e síntese das ideias dos(as) estudantes solicite que respondam às questões da **Tabela**. Após a realização promova a socialização das respostas.



QUESTÕES NORTEADORAS	RESPOSTAS
Explique quais fatores de mudanças se deram em relação ao monitoramento da qualidade do ar nos anos de 1972 e 1981.	Em 1972, o monitoramento da qualidade do ar, com a avaliação das concentrações de poluentes no Estado de São Paulo, foi iniciado na Região Metropolitana de São Paulo. Em 1981, foi o início do monitoramento automático e a instalação de novas estações.
Qual o significado da sigla PROCONVE?	Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores.
Explique como ocorreu a evolução do monitoramento por meio da CETESB?	A partir da CETESB que o monitoramento foi sendo intensificado e novas técnicas foram sendo implantadas.
Quais as consequências se não houvesse um monitoramento da qualidade do ar?	A qualidade do ar seria muito pior.

Caso considere pertinente amplie o tema do ar atmosférico, destacando a importância para o contexto mundial, pode-se propor discutir a presença de vários outros gases poluentes, que com o advento da indústria, da tecnologia e a ação nociva do ser humano, se misturam com

o ar atmosférico e provocam alterações consideráveis no meio ambiente e afetam a saúde dos seres vivos como um todo.

Sugere-se que você realize a **Atividade 1I** que consiste em assistir o **Vídeo 2** “Mudanças climáticas”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ssvFqYSIMho>. Acesso em: 08 jan. 2020).



No momento da projeção do vídeo faça pausas estratégicas com o intuito de destacar os pontos importantes do vídeo e contextualizar os conceitos apresentados. Para facilitar a compreensão e síntese dos(as) estudantes das principais ideias são propostas questões norteadoras na **Tabela** para consolidar os conceitos apreendidos.

QUESTÕES NORTEADORAS	RESPOSTAS
a. Por que devemos nos preocupar com as mudanças climáticas?	Porque interferem no nosso dia -a dia.
b. Há benefícios no efeito estufa? Explique.	Sim. Ele cria condições favoráveis para a vida das plantas e dos animais
c. As mudanças climáticas podem ser causadas por ações humanas. Quais ações contribuem para estas mudanças?	Emissões de gases de efeito estufa por queima de combustíveis fósseis, queimadas, desmatamento, decomposição de lixo entre outras causas.
d. Quais impactos o aquecimento global pode causar?	Extinção de espécies animais e vegetais, alteração na frequência e intensidade de chuvas, elevação do nível do mar e intensificação de fenômenos meteorológicos.
e. Descreva qual o possível cenário se houver a continuidade da emissão de gases poluentes?	Cenário menos pessimista: aumento da temperatura de 1 °C a 3 °C, extremos de chuva e seca, alteração das áreas dos biomas, na biodiversidade, na saúde, na agricultura e na geração de energia.
e. Quais as ações importantes que você pode passar a diante?	Incentivar o plantio de árvores, de jardins e quintais, o uso de tintas refletivas e a utilização de álcool como combustível.

A **Atividade 1J** propõe assistir o **Vídeo 3** “Mudanças ambientais globais” Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QCwXuEBDcU0>. Acesso em: 08 jan. 2020.



Peça aos(as) estudantes que em duplas escrevam as ideias principais com referência nas questões norteadoras e compartilhe com seus colegas.

1. O que são mudanças climáticas?	São mudanças acentuadas pela ação do homem que levaram ao aquecimento global. As mudanças climáticas são alterações do clima em todo o planeta e podem ser causadas tanto por alterações naturais (glaciações, mudanças na órbita terrestre, etc), como pela ação humana.
2. Onde estão associadas ao homem?	Aumento da poluição, queimadas, desmatamento e a formação de ilhas de calor.
3. Observe a afirmação “O vídeo demonstra alguns aspectos significativos em relação aos cenários de aumento médio de temperatura e do nível do mar”, a que se atribui este fato. Justifique.	Com o aumento da temperatura média global, aumenta o derretimento das calotas polares ocasionando o aumento nível do mar.

Professor(a), a **Atividade 1 L** constitui-se em retomar as hipóteses construídas no item 1.B e verificar e/ou reelaborar as ideias dos(as) estudantes para a construção das considerações finais.

Situações-problema	Confirma a Hipótese?	Reelabore
Como é o ar que respiramos?	Resposta do(a) estudante.	Resposta do(a) estudante.
Como o ar atmosférico pode ser utilizado, além da respiração dos seres vivos?	Resposta do(a) estudante.	Resposta do(a) estudante.
Como o ar pode ser usado na indústria?	Resposta do(a) estudante.	Resposta do(a) estudante.

Espera-se que ao término da **Atividade 1** os(as) estudantes reconheçam que o ar atmosférico é composto por uma mistura de gases, que podem ser utilizados como matéria-prima para uso industrial. Compreender que para a utilização dos gases é necessário que o ar atmosférico passe pelo processo de destilação fracionada, que é baseada nas diferenças de temperaturas de ebulição dos componentes do ar. E espera-se que os(as) estudantes expliquem o funcionamento de uma coluna de destilação.

Dentro deste contexto, a partir do momento que o(a) estudante compreende os componentes do ar atmosférico e como realizar a separação deles, pode-se incluir a discussão do impacto ambiental causado por esses gases poluentes, devido à ação do homem. Assim, espera-se do(a) estudante a sensibilização e a conscientização deste tema pertinente para os dias de hoje.

C. Habilidades envolvidas na atividade 1:

- Reconhecer que o ar atmosférico é uma mistura de gases;
- Reconhecer que o ar atmosférico pode ser utilizado como matéria-prima para a indústria;
- Compreender que para o ar ser utilizado, deve passar pelo processo de destilação fracionada;
- Compreender o funcionamento de uma coluna de destilação.

ATIVIDADE 2: EQUILÍBRIO QUÍMICO

A. Orientações

O estudo do equilíbrio químico requer a identificação de algumas reações químicas consideradas incompletas e de fatores que influenciam neste fenômeno. Para o desenvolvimento deste tema, sugere-se que se inicie a atividade com o estudo de bebidas gaseificadas (refrigerantes, por exemplo), como modo de contextualizar a aplicação dos conceitos, para que os(as) estudantes compreendam o processo de gaseificação e as transformações químicas envolvidas.

B. Estratégias

Professor(a), para o desenvolvimento deste tema você pode iniciar com a Atividade 2A partindo-se dos questionamentos abaixo e inserindo conceitos/ideias que nortearão o trabalho dos(as) estudantes, para o levantamento de hipóteses e no direcionamento de pesquisas.

Situações-problema:

1. Por que o refrigerante gelado tem mais gás que o refrigerante em temperatura ambiente?
2. Por que o refrigerante dá sensação de estufamento no estômago?
3. Por que quem tem gastrite não pode tomar refrigerante?

Com estas questões da **Atividade 2A**, você terá um diagnóstico dos conhecimentos dos(as) estudantes, que será importante para o desenvolvimento dos temas no encaminhamento das sequências de atividades.

Na **Atividade 2B**, os(as) estudantes podem elaborar e registrar as hipóteses e explicar os conceitos envolvidos nas situações-problema no caderno do(a) estudante. Estas hipóteses, no final dos estudos (**Atividade 2I**), serão retomadas novamente, para análise, validação e/ou alteração dos conhecimentos dos(as) estudantes sobre os tópicos abordados.

Para esta atividade, sugere-se que você inicie um debate com os(as) estudantes, verificando os conhecimentos prévios sobre a fabricação dos refrigerantes, o histórico industrial, o impacto na saúde e na economia. O objetivo é fazer com que os(as) estudantes percebam o quanto a Química está presente no dia-a-dia e a sua influência nos processos industriais. Para nortear essas discussões, você pode utilizar as situações-problema apresentadas anteriormente.

Para subsidiar a construção das ideias, a **Atividade 2C** propõe a leitura do **Texto 1** "A Química do Refrigerante". Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/10-PEQ-0608.pdf. Acesso em: 08 jan. 2020. Recomenda-se a realização da "leitura compartilhada", executando paradas estratégicas, com o intuito de destacar os pontos importantes do texto e contextualizar os conceitos apresentados, para facilitar a compreensão dos(as) estudantes. Em seguida os(as) estudantes devem responder às questões norteadoras e socializar as respostas.



QUESTÕES NORTEADORAS	RESPOSTAS
Quais são os ingredientes que compõem a formulação do refrigerante?	Água, açúcar, concentrados, acidulante, antioxidante, conservante, edulcorante e dióxido de carbono.
Sintetize o processo de fabricação do refrigerante, quais principais etapas.	Elaboração do xarope simples (dissolução de açúcar em água), elaboração do xarope composto (xarope simples acrescido de outros ingredientes) e envasamento.
O que difere o processo de fabricação do Xarope simples do composto?	Xarope simples (dissolução de açúcar em água). Xarope composto (xarope simples acrescido de outros ingredientes).
Explique se há uma interferência na qualidade do refrigerante se envasado em embalagem PET, alumínio ou vidro?	As embalagens PET tendem a ter menor validade devido à sua maior porosidade frente ao vidro e ao alumínio, levando à perda de CO ₂ em menos tempo.
Por meio de quais sentidos a análise sensorial interpreta as reações às características dos alimentos?	Visão: Por meio dela, obtemos a primeira impressão do produto quanto à aparência geral: cor, tamanho, formato, brilho e turbidez; Olfato: Permite a percepção do aroma e odor; Paladar: É a sensação percebida pelos órgãos gustativos (especialmente a língua) quando estimulados por determinadas substâncias solúveis: doce, salgado, amargo e ácido.

A **Atividade 2D** consiste em um teste sensorial, utilizando refrigerantes de diversas marcas e sabores, com o intuito de observar a mudança de sabor, devido às diferentes concentrações dos gases nas bebidas. Os(As) estudantes podem registrar suas percepções sistematizando-as, para realizar um comparativo e levantar hipóteses que possam explicar qual fator está influenciando nas diferenças observadas.

Título: Teste Sensorial

Materiais:

2 copos descartáveis

2 refrigerantes (200 mL) de uma mesma qualidade e sabor

1º Passo:

- Identificar os refrigerantes e os copos com os numerais 1 e 2;
- Abrir o refrigerante 1, adicionar 200 mL em um copo (1) e deixar em repouso por 30 minutos;
- O refrigerante 2 deverá permanecer fechado se possível em temperatura baixa;

2º Passo:

- Abrir o refrigerante 2, adicionar 200 mL em outro copo (2);
- Degustar o refrigerante 1 e 2.
- Registrar as impressões no quadro a seguir.

Refrigerante	Sabor percebido	Justifique suas percepções
Refrigerante 1 (com repouso de 30 min)	Resposta do(a) estudante.	Resposta do(a) estudante.
Refrigerante 2 (sem repouso)	Resposta do(a) estudante.	Resposta do(a) estudante.

A que você atribui esta diferença no sabor do refrigerante?

Espera-se que os(as) estudantes associem que a adição do gás carbônico afeta o sabor do refrigerante, pois com a dissolução do gás no líquido, haverá a formação do ácido carbônico, que garante o sabor característico desse tipo de bebida.

Após a realização da atividade experimental é proposta a **Atividade 2E** que trata de assistir o Vídeo **1**: Dissolução de gás em água. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9u67GNYQ_JE. Acesso em: 08 jan. 2020. Durante a apresentação do vídeo faça paradas estratégicas para subsidiar os(as) estudantes no preenchimento das **Tabelas** com as principais ideias sobre a dissolução dos gases nos líquidos. O referido preenchimento deve ser realizado por cada estudante que posteriormente deverá compartilhar as respostas com os demais colegas.



Amostras	Água do mar filtrada	Água de Cal filtrada	Água da torneira
Evidência com adição de indicador	Azul	Roxo	Verde
pH inicial da amostra depois da adição de indicador	8	10	7
Evidências com a adição de CO ₂	Amarelo	Roxo claro	Laranja
pH da amostra depois da adição de CO ₂	6	9-10	4
Evidências da amostra depois de 5 minutos de aquecimento.	A cor volta ao que era antes de soprar o canudo.	A cor volta ao que era antes de soprar o canudo.	A cor volta ao que era antes de soprar o canudo.

Escreva as reações envolvidas na adição de CO₂ com:

Água do mar filtrada	$\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)}$
Água de cal filtrada	$\text{CO}_{2(g)} + \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} \rightleftharpoons \text{CaCO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Água da torneira	$\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)}$

Professor(a), na **Atividade 2F** é proposto o Vídeo **2**: Equilíbrio químico – Le Chatelier e a temperatura – Experimento. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=N88Vy2-Q_xs. Acesso em: 08 jan. 2020.



O vídeo trata sobre a decomposição do nitrato de chumbo Pb(NO₃)₂. Durante a apresentação do experimento, faça paradas estratégicas nos pontos importantes, solicite aos(as) estudantes que agrupados em duplas respondam as questões em seus cadernos. Acrescente mais questões se considerar pertinente. Após a resolução das questões, proporcione o compartilhamento das respostas entre os(as) estudantes.

Questões	Respostas
O que acontece ao aquecer os tubos de ensaio com Nitrato de Chumbo?	Decompõe o sal, formando um gás castanho.
Qual a necessidade de tampar os tubos de ensaio?	Para que não ocorra o desprendimento do gás.
Quais percepções são visíveis quando os tubos de ensaio são colocados na água fria e quente?	Na água fria a formação de gás fica menos intensa.

Dando continuidade ao estudo de equilíbrio químico, sugerimos a **Atividade 2G**, que trata da realização de cálculos de equilíbrio químico, contextualizando com a fabricação de refrigerante. Proponha aos(às) estudantes que em duplas realizem os cálculos. Explore com eles a utilização da fórmula da constante de equilíbrio e sua aplicação por meio da atividade proposta. Acrescente outros exercícios que considerar relevante. Segue a reação:



$$\text{Aplicação da fórmula: } K_c = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

Peça aos(às) estudantes que calculem a constante de equilíbrio para a reação que forma o ácido carbônico, com auxílio da **Tabela**.

Substância	Concentração (mol/L)	Resolução do cálculo do Equilíbrio
CO _{2(g)}	2,0	$K_c = \frac{2,5 \text{ mol/L}}{2,0 \text{ mol/L}}$ $K_c = 1,25$
H ₂ O _(l)	1,5	
H ₂ CO _{3(g)}	2,5	

Para fechamento deste tema, e discussão das hipóteses inferidas no início da atividade, você pode realizar a Atividade 2H, que trata de experimentos de Equilíbrio Químico.

Professor(a), ao realizar os experimentos sugeridos espera-se que o(a) estudante observe a interferência da temperatura e pressão no equilíbrio químico.

Para realização dos experimentos, os(as) estudantes podem ser organizados em grupos, ou pode ser realizado por demonstração, é importante solicitar que as observações feitas sejam anotadas no caderno para serem socializadas e discutidas com a turma ao final da aula.

Parte 1

Materiais e reagentes <ul style="list-style-type: none"> • Refrigerante • Seringa (10 mL) 	Procedimento <ol style="list-style-type: none"> 1. Adicione cerca de 5 mL de refrigerante na seringa; 2. Feche a ponta da seringa com o dedo, pressione o embolo e observe; 3. Solte o embolo lentamente e observe.
---	--

Escreva em seu caderno suas observações e socialize com seus colegas.

Espera-se que o(a) estudante observe a diminuição e o aumento das bolhas na seringa.

1. Qual a relação entre a pressão e o gás carbônico do refrigerante?

De acordo com o princípio de Le Chatelier, se a pressão for aumentada, o deslocamento do equilíbrio se dará no sentido do menor volume que é para a direita, pois no produto não

apresenta substâncias no estado gasoso ocupando volume, enquanto no reagente temos 1 mol de gás. A diminuição da pressão causa efeito contrário.



Espera-se que o(a) estudante observe que com o aumento da pressão ocorre a diminuição das bolhas (gás carbônico) e com a diminuição da pressão as bolhas voltam a aparecer.

Parte 2

Materiais e reagentes <ul style="list-style-type: none"> • Refrigerante • Pinça de madeira • Lamparina ou vela • Fósforo 	Procedimento <ol style="list-style-type: none"> 1. Adicione refrigerante no tubo de ensaio e observe seu aspecto; 2. Com o auxílio da pinça de madeira, aqueça o tubo de ensaio contendo o refrigerante com a lamparina ou a vela; 3. Observe o aspecto do refrigerante durante o aquecimento.
---	--

O que foi possível observar neste experimento?

O aumento da temperatura desloca o equilíbrio para a direita, no sentido endotérmico da reação. Com isso é possível observar o deslocamento da reação e a liberação de gás carbônico.



2. Qual a relação entre a temperatura e o gás carbônico do refrigerante?

Com o aumento da temperatura as moléculas de CO_2 se agitam, colidindo mais entre si, pode-se observar a diminuição do gás presente no refrigerante.

3. Essa relação pode ser observada em todo tipo de reação?

Espera-se que o estudante compreenda que o deslocamento do equilíbrio químico causado pelo aumento da temperatura depende do tipo de reação analisada, o aumento da temperatura favorece reações endotérmicas, enquanto a diminuição da temperatura desloca o equilíbrio para a reação exotérmica.

Para finalizar a atividade, pode-se solicitar aos estudantes que socializem suas observações com a turma e elaborem um mapa mental coletivo, com as principais ideias sobre o Princípio de Le Chatelier. O(a) estudante poderá ser avaliado no decorrer da atividade, quanto a participação na parte experimental, resolução dos exercícios propostos e socialização das observações na produção do mapa mental.

Professor(a), nesta **Atividade 2I** deve-se retomar as hipóteses construídas no item 2B e verificar e/ou reelaborar as ideias dos(as) estudantes para a construção das considerações finais.

QUESTÕES NORTEADORAS	CONFIRMA A HIPÓTESE?	REELABORE
Quais são os ingredientes que compõem a formulação do refrigerante?	Resposta do(a) estudante	
Sintetize o processo de fabricação do refrigerante, quais principais etapas.	Resposta do(a) estudante	
O que difere o processo de fabricação do Xarope simples do composto?	Resposta do(a) estudante	

QUESTÕES NORTEADORAS	CONFIRMA A HIPÓTESE?	REELABORE
Explique se há uma interferência na qualidade do refrigerante se envasado em embalagem PET, alumínio ou vidro?	Resposta do(a) estudante	
Por meio de quais sentidos a análise sensorial interpreta as reações às características dos alimentos?	Resposta do(a) estudante	

C. Habilidades envolvidas na Atividade 2:

- Reconhecer transformações químicas incompletas;
- Reconhecer o chamado estado de equilíbrio químico das transformações;
- Identificar os fatores que influenciam no equilíbrio das transformações;
- Identificar transformações químicas que entraram em equilíbrio químico pela comparação entre dados tabelados referentes ao rendimento real e o estequiometricamente previsto dessas transformações;
- Aplicar os conhecimentos referentes às influências da pressão e da temperatura na rapidez e na extensão de transformações químicas de equilíbrio para escolher condições reacionais mais adequadas.

ATIVIDADE 3: RAPIDEZ DAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

A. Orientações

No tema da rapidez das transformações químicas, você pode explorar várias reações químicas, onde observamos a variação da velocidade em que elas acontecem e quais fatores podem influenciar nesse processo.

Para trabalhar este assunto, a proposta das atividades visa proporcionar a compreensão deste fenômeno, bem como observar como ele está presente no nosso cotidiano, com exemplos próximos da nossa vida, mesmo que não percebamos.

Para isso, será proposto a utilização de diversas ferramentas pedagógicas para apresentar os conceitos envolvidos no tema e, paralelamente, exemplos que contextualizem as atividades, como a conservação de alimentos, para facilitar a compreensão dos(as) estudantes.

Sugere-se algumas situações-problema, para que os(as) estudantes investiguem o tema e elaborem hipóteses e conclusões.

B. Estratégias:

Para o desenvolvimento deste tema você pode iniciar com a **Atividade 3A** partindo-se dos questionamentos abaixo e inserir conceitos/ideias que nortearão o trabalho dos(as) estudantes, para o levantamento de hipóteses e no direcionamento de pesquisas.

Situações-problema:

1. O que você observa ao adicionar água oxigenada em um machucado?

2. Por que precisamos da geladeira?
3. Por que precisamos guardar alguns alimentos na geladeira?
4. Por que carnes salgadas não necessitam de refrigeração?

Com estas questões da **Atividade 3A**, você terá um diagnóstico dos conhecimentos dos(as) estudantes, que será importante para o desenvolvimento dos temas no encaminhamento das sequências de atividades.

Na **Atividade 3B**, os(as) estudantes poderão elaborar e registrar as hipóteses e explicar os conceitos envolvidos nas situações-problema, construir hipóteses, socializar com os colegas e no final dos estudos (**Atividade 3H**), serão retomadas novamente, para análise, validação e/ou alteração dos conhecimentos dos(as) estudantes sobre os tópicos abordados.

Para subsidiar a construção das ideias, a **Atividade 3C** propõe a leitura do texto “Métodos Gerais de Conservação de Alimentos”, da apostila Técnico em alimentos. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_con_alim.pdf. Acesso em: 08 jan. 2020. Recomenda-se a realização da leitura compartilhada, executando paradas estratégicas, com o intuito de destacar os pontos importantes do texto e contextualizar os conceitos apresentados, para facilitar a compreensão dos(as) estudantes. Por meio dos questionamentos norteadores proporcionar a discussão e a socialização das respostas com os demais colegas.



Questões	Respostas
Qual a necessidade de conservar alimentos?	O homem percebeu que deveria guardar as sobras de alimentos para os períodos de escassez. Desde então, a conservação de alimentos é praticada.
Quando surgiu esta necessidade e quais objetivos?	Aumentar a vida útil dos alimentos através de técnicas que evitam alterações nas características microbianas, enzimáticas, físicas e química. Está relacionada com o fato de as matérias-primas agroalimentares serem de origem vegetal ou animal que são susceptíveis a alterações.
Cite e explique alguns métodos de conservação de alimentos.	<p>Calor: o alimento é submetido a altas temperaturas com o objetivo de destruir/inativar microrganismos e/ou enzimas indesejáveis.</p> <p>Frio: o efeito conservador do frio baseia-se na inibição total ou parcial dos principais agentes responsáveis pela alteração dos alimentos. Quanto mais baixa for a temperatura, mais reduzida será a ação química, enzimática e o crescimento bacteriano.</p> <p>Aplicação de aditivos: adição de produtos químicos aos alimentos.</p> <p>Fermentação: consiste na modificação intencional dos alimentos pela atividade de certos microrganismos para obter produtos de sabor agradável, saudáveis e estáveis.</p> <p>Salga e defumação: o sal desidrata o produto por diferença de pressão osmótica entre o meio externo e interno, baixando a atividade da água do produto para aumentar sua estabilidade microbiana. O princípio da defumação consiste em impregnar nos produtos alimentícios (carnes, pescados, queijos, etc) a fumaça obtida na combustão incompleta de algumas madeiras previamente selecionadas, que conferem ao produto características organolépticas como sabor, cor e aroma agradáveis.</p>

Professor(a), **Atividade 3D** inicia-se com a leitura do texto “Cinética Química”. Disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/cinetica-quimica.htm>. Acesso em: 08 jan. 2020.



Proponha aos(às) estudantes formarem grupos com quatro integrantes, disponibilize o texto aos grupos e solicite que façam a leitura com foco nos fatores que influenciam na rapidez das transformações: concentração dos reagentes, temperatura, superfície de contato, pressão e catalisadores. Solicite a construção de uma tabela, proponha aos grupos a socialização das respostas com os demais colegas.

Fatores	Respostas
Concentração dos reagentes	Quanto maior a concentração dos reagentes maior será a velocidade da reação.
Temperatura	Quando se aumenta a temperatura de um sistema, ocorre também um aumento na velocidade da reação. Aumentar a temperatura significa aumentar a energia cinética das moléculas.
Superfície de contato	Um aumento da superfície de contato aumenta a velocidade da reação. Um exemplo é quando dissolvemos um comprimido de antiácido estomacal triturado e ele se dissolve mais rapidamente do que se estivesse inteiro, isto acontece porque aumentamos a superfície de contato que reage com a água.
Pressão	Quando se aumenta a pressão de um sistema gasoso, aumenta-se a velocidade da reação pois reduzindo o volume, acelera-se a reação devido à aproximação das moléculas.
Catalisadores	Os catalisadores permitem que a reação tome um caminho alternativo, que exige menor energia de ativação, fazendo com que a reação se processe mais rapidamente.

Para subsidiar a construção das ideias, a **Atividade 3E** propõe a leitura do texto “A História sob o Olhar da Química. Atividades Experimentais Simples para o Entendimento de Conceitos de Cinética Enzimática: *Solanum tuberosum* – Uma Alternativa Versátil”. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/05-RSA-104-11.pdf. Acesso em: 08 jan. 2020. Recomenda-se a realização da “leitura compartilhada”, executando paradas estratégicas, com o intuito de destacar os pontos importantes do texto e contextualizar os conceitos apresentados, peça aos(às) estudantes que em duplas citem e expliquem quais fatores interferem na rapidez da reação e posteriormente socializem as respostas.



Cite e explique quais fatores interferem na rapidez da reação?

Concentração: Quando aumentamos a concentração dos reagentes, aumentamos o número de moléculas ou partículas reagentes por unidade de volume e, conseqüentemente, o número de colisões entre elas aumenta, resultando em uma maior velocidade da reação.

Uso do catalisador: Os catalisadores conseguem aumentar a velocidade das reações porque eles atuam mudando o mecanismo da reação por diminuir a energia de ativação da reação. Assim, com uma quantidade de energia de ativação menor, fica mais fácil para as partículas reagentes atingirem essa energia e reagirem.

E a temperatura: Com o aumento da temperatura, a energia cinética das moléculas das substâncias reagentes aumenta, ou seja, elas movimentam-se em uma maior velocidade, o que aumenta a quantidade de choques efetivos que resultam em uma reação mais rápida.

Importante: Será imprescindível que os(as) estudantes registrem seus apontamentos em todo o desenvolvimento das atividades, para que eles observem a evolução das ideias e do estudo em questão. Professor, oriente os(as) estudantes a elaborarem um quadro com suas observações.

Na **Atividade 3F** é sugerida a realização da Atividade Experimental: Rapidez da Reação - Superfície de Contato, conforme o procedimento a seguir. Após a realização do experimento socialize as respostas com os demais grupos.

Título: Rapidez da Reação - Superfície de Contato

Materiais e reagentes:

2 recipientes transparentes (copo);

Uma palha de aço;

Um prego de ferro;

100 mL de HCl (diluído);

Procedimento:

1. Numerar os recipientes 1 e 2;
2. Colocar aproximadamente 50 mL de HCl em cada um dos recipientes;
3. Colocar ao mesmo tempo no recipiente 1 a palha de aço e no recipiente 2 o prego de ferro, observe atentamente e faça registros;

Observações:

1. Professor(a), esta atividade experimental poderá ser substituída utilizando comprimido efervescente (inteiro e triturado) diluído em água no lugar da palha de aço e do prego em ácido clorídrico;

2. Na impossibilidade de realizar a atividade experimental com grupos, proporcione a demonstração da mesma.

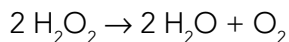
Professor(a), você pode sugerir a exploração dos processos industriais, destacando aqueles que envolvem a influência da rapidez das transformações químicas e também propor a análise de rótulos de produtos diversos, em que os(as) estudantes possam apontar aspectos que auxiliam na rapidez ou retardo de uma transformação, como por exemplo, aditivos e conservantes em alimentos, orientações sobre proteção quanto à luz ou calor, etc. Cada grupo pode elaborar modelos explicativos desses fenômenos e expor oralmente aos demais estudantes, ou ainda apresentar experimentos, numa Feira de Ciências.

Para consolidação dos estudos, você pode sugerir a **Atividade 3G** que trata de um simulador Portal de Estudos em Química "Cinética Química". Disponível em: <http://www.profpc.com.br/Simula%C3%A7%C3%A3o/Cin%C3%A9tica%20Qu%C3%ADmica/rxnRate01.html>. Acesso em: 08 jan. 2020.



O referido simulador proporciona ao(à) estudante **possibilidades** de observar e compreender que o uso de diferentes catalisadores e as quantidades utilizadas influenciam diretamente na rapidez da reação, sendo observados por meio dos gráficos.

Os(As) estudantes podem se organizar em duplas para desenvolverem a atividade, conforme as orientações a seguir, tendo como objeto de estudo a reação de decomposição da água oxigenada:



1. Clique no link indicado, desbloqueie o Flash Player (ícone está localizado na barra de endereço do lado direito, clique em gerenciar), abra o simulador e selecione os itens conforme indicações abaixo;

2. Selecione no simulador a opção 5 mL de H_2O_2 e o catalisador 0,5 M KI. Depois, selecione o primeiro volume 0 mL e clique em Start, depois em Plot O_2 . Observe a construção da curva no gráfico e anote o tempo em segundos que equivale a 10 mL de O_2 . Depois, clique em Reset e repita o mesmo procedimento para os volumes 2 mL e 4 mL do catalisador KI.

3. Selecione no simulador a opção 5 mL de H_2O_2 e o catalisador 1 M KCl. Depois, selecione o primeiro volume 0 mL e clique em Start, depois em Plot O_2 . Observe a construção da curva no gráfico e anote o tempo em segundos que equivale a 10 mL de O_2 . Depois, clique em Reset e repita o mesmo procedimento para os volumes 2 mL e 4 mL do catalisador KCl.

4. Selecione no simulador a opção 5 mL de H_2O_2 e o catalisador 0,1 M FeCl_3 . Depois, selecione o primeiro volume 0 mL e clique em Start, depois em Plot O_2 . Observe a construção da curva no gráfico e anote o tempo em segundos que equivale a 10 mL de O_2 . Depois, clique em Reset e repita o mesmo procedimento para os volumes 2 mL e 4 mL do catalisador FeCl_3 .

5. Repita os procedimentos 2, 3 e 4 agora para o volume de 10 ml de H_2O_2 , no simulador.

Volumes Adicionados de Reagente H_2O_2	Adição de Catalisadores								
	0,5 M KI			1 M KCl			0,1 M FeCl_3		
	0 mL	2 mL	4 mL	0 mL	2 mL	4 mL	0 mL	2 mL	4 mL
Adição de 5 mL H_2O_2	200 s	50 s	50 s	180 s	180 s	170 s	170 s	140 s	140 s
Adição de 10 mL H_2O_2	—	20 s	—	—	100 s	—	—	80 s	—

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes observem essas alterações no sistema.

a) O aumento do volume de H_2O_2 de 5 mL para 10 mL influencia na rapidez da decomposição? Justifique.
 Sim. Quando aumentamos a concentração dos reagentes, aumentamos o número de moléculas ou partículas reagentes por unidade de volume e, conseqüentemente, o número de colisões entre elas aumenta, resultando em uma maior velocidade da reação.

b) O aumento dos volumes dos 3 catalisadores interferiu na rapidez da decomposição? Justifique.
 Sim, mas não na mesma proporção. Não existe um tipo ideal de catalisador. Para cada reação química existe um tipo diferente de catalisador.

c) Qual catalisador é mais indicado para a reação de decomposição da H_2O_2 ?
 KI, pois foi o catalisador que proporcionou o menor tempo de reação.

Atividade 3H - Retome as suas hipóteses construídas no item 3.B e verifique e/ou reelabore suas ideias para a construção das considerações finais.

Situações-problema	Confirma a Hipótese?	Reelabore
O que acontece ao adicionarmos água oxigenada em um machucado?	Resposta do(a) estudante	Resposta do(a) estudante
Por que precisamos da geladeira?	Resposta do(a) estudante	Resposta do(a) estudante
Por que precisamos guardar alguns alimentos na geladeira?	Resposta do(a) estudante	Resposta do(a) estudante
Por que carnes salgadas não necessitam de refrigeração?	Resposta do(a) estudante	Resposta do(a) estudante

Sugestão de estratégia diversificada que você pode desenvolver na escola:

Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química.

Disponível em: http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf.

Acesso em: 09 jan. 2020. Este método proporciona aos(as) estudantes contribuírem, uns com os outros, no processo de aprendizagem, colaborando com os colegas e com o professor(a), objetivando a construção do conhecimento. Além de propiciar situações para o desenvolvimento de competências socioemocionais.



C. Habilidades envolvidas na atividade 3:

- Compreender que as transformações químicas podem ter suas velocidades alteradas (acelerada ou retardada);
- Reconhecer quais fatores influenciam na rapidez das transformações;
- Compreender a aplicação dos conceitos de rapidez das transformações químicas nas indústrias;
- Relacionar a energia de ativação da etapa lenta da transformação química com a velocidade com que ela ocorre;
- Fazer previsões qualitativas sobre como composições de variáveis podem afetar as velocidades de transformações químicas, usando modelos explicativos.

Além disso, espera-se que o(a) estudante compreenda a aplicação dos conceitos da rapidez das reações químicas no âmbito industrial e no cotidiano, ampliando assim a sua visão da ciência e da importância da Química em sua vida.

AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO - 1º BIMESTRE

Todas as atividades sugeridas neste Guia de Transição foram norteadas pelos preceitos do ensino investigativo. E, portanto, a avaliação e a recuperação precisam ser coerentes com as principais premissas que o define, incluindo todo o seu processo de ensino e de aprendizagem.

Lembrando que o ensino investigativo tem como alicerce uma trajetória guiada por uma situação-problema, seguido por um diagnóstico dos conhecimentos prévios, pelo levantamento de hipóteses, pela realização de pesquisas, pelo desenvolvimento de conclusões acerca dos dados e informações obtidas e refletidas, todo esse caminho precisa ser avaliado por você, que mediu o processo. Não só no sentido de verificar o desenvolvimento do(a) estudante, mas também de identificar as necessidades e defasagens que ele possa ter durante as atividades. Assim, avaliando e recuperando as necessidades dos(as) estudantes, de forma concomitante, durante o desenvolvimento dos temas/conteúdos e das atividades, o você obtém, ao final do 1º bimestre, um panorama de aproveitamento e de aprendizagem bem mais satisfatório e favorável. O foco na contextualização, no ensino significativo, orientando uma postura protagonista e corresponsável pela aprendizagem, favorece imensamente o aprendizado do(a) estudante.

Desta forma, sugere-se que a avaliação aconteça de forma individual e também em grupos, acompanhando a execução das atividades em cada etapa. É importante observar a participação do(a) estudante individualmente durante todo o processo: suas contribuições orais sobre os conhecimentos prévios, no momento do diagnóstico, na forma como ele pesquisa e formula as hipóteses, como busca soluções para os problemas apontados, como desenvolve o seu raciocínio, como realiza os cálculos e interpreta dados, informações e gráficos, sua desenvoltura e responsabilidade na manipulação e realização das atividades práticas, como reflete sobre os procedimentos e utiliza toda sua bagagem de conhecimentos para encontrar soluções, como trabalha em grupo, se desenvolve a autonomia, a solidariedade e a criticidade. Não é apenas o desenvolvimento dos aspectos cognitivos que necessitam ser observados, mas também os valores que são inerentes a todo o processo de aprendizagem do(a) estudante. Tudo isso pode ser verificado no Diário de Bordo ou Portfólio, ferramentas eficientes para o registro de atividades e avaliação em processo..

Além das atividades práticas, pode-se incluir avaliações escritas, orais, apresentações em seminários e/ou feiras de ciências que podem complementar a avaliação global. Não há tempo hábil para se utilizar todas essas ferramentas avaliativas. Você precisa selecionar aquela(s) que for(em) adequada(s) para o momento educacional e para seus(suas) estudantes.

Na recuperação e na retomada de conteúdos em defasagem o instrumento avaliativo e as metodologias devem ser diferentes das anteriormente utilizadas, para favorecer a aprendizagem de todos os(as) estudantes. Também é interessante solicitar aos(às) estudantes a elaboração de um texto contando a experiência vivenciada ao desenvolver a atividade ou o projeto, acrescentando-o ao Diário de Bordo ou mesmo a um Portfólio. A avaliação de todo o material produzido pelos(as) estudantes será necessária, incluindo a participação e o envolvimento durante as atividades.

Referências Bibliográficas:

1. Base Nacional Comum Curricular - Educação é a base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_14dez2018_site.pdf
 2. CARVALHO, Anna M. P. (org). Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática. Ed. Thomson, 2004. Cap. 2, pg 19. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VI4DGuZL0j0C&oi=fnd&pg=PA19&dq=Ensino+por+investiga%C3%A7%C3%A3o&ots=ic1pa4l2Rj&sig=OVpXZu1wtz9Dt b U M S 1 d n D 3 I S g 6 o # v = o n e p a g e & q = E n s i n o % 2 0 p o r % 2 0 i n v e s t i g a % C 3 % A 7 % C 3 % A 3 o & f = f a l s e>
 3. Currículo do Estado de São Paulo. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ensino Fundamental - Ciclo II e Ensino Médio - Química. 2008. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/235.pdf>
 4. Ministério do Meio Ambiente. Qualidade do ar. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar>
 5. Silva, M.A.N; Q, A.L. Ensino por Temas: A Qualidade do Ar Auxiliando na Construção de Significados em Química. Química Nova na Escola. São Paulo; v.38, nº1, p. 40-46, fev. 2016. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc38_1/08-RSA-63-13.pdf
 6. RODRIGUES, R.S; SILVA, R.R. A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana. Química Nova na Escola. São Paulo: v.32, nº2, mai. 2010. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc32_2/05-HQ-5609.pdf
 7. Criogenia – Como funcionam as colunas de destilação fracionada do ar. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S4W7ghsOGrQ>
 8. GEPEQ-USP. Dissolução de gás em água. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9u67GNYQ_JE.
 9. Equilíbrio Químico - Le Chatelier e a temperatura (Vol.1) – Experimento. Disponível em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=17561>
 28. Química Nova na Escola. A contextualização no Ensino de Cinética Química. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc11/v11a06.pdf>. Acesso em: 15 dez 2019.
 29. CETESB. Histórico da medição da qualidade do ar em São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/>
 30. CETESB. Poluentes. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>
 31. Mudanças climáticas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ssvFqYSIMho>
 32. Mudanças ambientais globais. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QCwXuEBDcUO>
-

Livros da Sala de Leitura:

1. CONSTANTINO, M.G; DONATE, P. M; SILVA, G. Fundamentos de Química Experimental. São Paulo. EDUSP, 2006.
2. GEPEQ (Grupo de Pesquisa em Educação Química). Interações e Transformações II: Reelaborando Conceitos sobre Transformações Químicas (Cinética e Equilíbrio). São Paulo: EDUSP, 2009.
3. GEPEQ Grupo de Pesquisa em Educação Química). Interações e Transformações químicas III: A Química e a Sobrevivência, Atmosfera, Fonte de Materiais. São Paulo: EDUSP, 2009.
4. LEAL, M. C. Didática da Química: Fundamentos e Práticas para o Ensino. Belo Horizonte. Dimensão, 2010.
5. ROCHA, J.C; ROSA, A.H; CARDOSO, A.A. Introdução à Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2009.
6. VANIN, J.A. Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro. São Paulo: Moderna, 2013.

Livros do PNL D 2018

1. BRUNI, A.T. *et al.* Ser Protagonista- Química. SM, 3ª edição, 2016.
 2. CASTRO, E. N. F. *et al.* Química Cidadã. AJS, 3ª edição, 2016.
 3. CISCATO, C.A.M. *et al.* Química- Ciscato, Pereira, Chemello e Proti. Moderna, 1ª edição, 2016.
 4. MACHADO, A.H; MORTIMER, E. F. Química. Scipione, 3ª edição, 2016.
 5. REIS, M. Química. Ática, 2ª edição, 2016.
 6. TISSONI, N. Vivá - Química. Positivo, 1ª edição, 2016.
-

QUÍMICA

3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO – 2º BIMESTRE – TEMA: “HIDROSFERA COMO FONTE DE MATERIAIS PARA USO HUMANO”

Tema/Conteúdos	Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo	Competências Gerais da BNCC	Habilidades do SAEB
<ul style="list-style-type: none"> • Hidrosfera como fonte de materiais para uso humano: • Extração de materiais úteis da atmosfera; acidez e alcalinidade de águas naturais – conceito de Arrhenius; força de ácidos e de bases – significado da constante de equilíbrio; perturbação do equilíbrio químico; reação de neutralização. • Composição das águas naturais; • Processos industriais que permitem a obtenção de produtos a partir da água do mar; • Conceito de dissociação iônica e de ionização, e a extensão das transformações químicas – equilíbrio químico; • Constante de equilíbrio para expressar a relação entre as concentrações de reagentes e produtos numa transformação química; 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os métodos utilizados em escala industrial para a obtenção de produtos a partir da água do mar: obtenção do cloreto de sódio por evaporação, do gás cloro e do sódio metálico por eletrólise ígnea, do hidróxido de sódio e do gás cloro por eletrólise da salmoura, do carbonato de sódio pelo processo Solvay e de água potável por destilação e por osmose reversa; • Reconhecer o processo de autoionização da água pura no nível microscópico como responsável pela condutibilidade elétrica por ela apresentada; • Reconhecer que se podem obter soluções neutras e a formação de sais a partir de reações entre soluções ácidas e básicas; • Reconhecer os fatores que alteram os estados de equilíbrio químicos: temperatura, pressão e mudanças na concentração de espécies envolvidas no equilíbrio; • Extrair dados de esquemas relativos a subprodutos do cloreto de sódio e a alguns de seus processos de obtenção; • Utilizar valores da escala de pH para classificar soluções aquosas como ácidas, básicas e neutras (à 25 °C); • Interpretar reações de neutralização entre ácidos fortes e bases fortes como reações entre H^+ e OH^-; • Interpretar a constante de equilíbrio como uma relação que indica as concentrações relativas de reagente e produtos que coexistem em equilíbrio dinâmico; • Saber construir a equação representativa da constante de equilíbrio de uma transformação química a partir de sua equação química balanceada; 	<p>2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas;</p> <p>4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo;</p>	<p>Matemática:</p> <p>D29 – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas;</p> <p>D30 – Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica;</p> <p>D31 – Resolver problema que envolva equação do 2º grau;</p> <p>D36 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos;</p> <p>D37 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam, e vice-versa;</p> <p>D16 – Resolver problema que envolva porcentagem;</p> <p>D20 - Analisar crescimento/ decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos;</p> <p>D19 – Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Influência da temperatura, da concentração e da pressão em sistemas em equilíbrio; • Equilíbrios químicos envolvidos no sistema $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ na natureza; • Influência da temperatura, da concentração e da pressão em sistemas em equilíbrio; • Equilíbrios Químicos envolvidos no sistema $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ na natureza; • Transformações ácido-base e sua utilização no controle do pH de soluções aquosas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prever modificações no equilíbrio químico causadas por alterações de temperatura, observando as entalpias das reações direta e inversa; • Prever como as alterações nas pressões modificam equilíbrios envolvendo fases líquidas e gasosas (solubilidade de gases em líquidos); • Valorizar o uso responsável da água levando em conta sua disponibilidade e os custos ambientais e econômicos envolvidos em sua captação e distribuição; • Avaliar a importância dos produtos extraídos da água do mar como matéria-prima e para consumo direto (cloreto de sódio, principalmente); • Calcular valores de pH a partir das concentrações de H^+ e vice-versa; • Saber prever a quantidade (em massa, em quantidade de matéria e em volume) de base forte que deve ser adicionada a um ácido forte para que a solução obtida seja neutra, dadas as concentrações das soluções; • Saber calcular a constante de equilíbrio de uma transformação química a partir de dados Empíricos; • Avaliar, entre diferentes transformações químicas, a que apresenta maior extensão, dadas as equações químicas e as constantes de equilíbrio correspondentes. 	<p>7. Argumentar, com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;</p> <p>10. Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>	<p>Português:</p> <p>D8 – Estabelecer relação entre a tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la;</p> <p>D21 - Reconhecer posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou ao mesmo tema;</p> <p>D5 – Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto, etc.);</p> <p>D1 – Localizar informações explícitas em um texto;</p> <p>D4 – Inferir uma informação implícita em um texto;</p> <p>D6 – Identificar o tema de um texto;</p> <p>D14 – Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.</p>
---	--	---	---

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS E RECURSOS DIDÁTICOS

Neste 2º bimestre da 3ª série do Ensino Médio de Química, será estudado o tema **Hidrosfera como fonte de materiais para uso humano**, que trata da extração de materiais úteis da hidrosfera. O tema será contemplado por duas atividades: **Atividade 1- Composição das águas naturais e usos da água doce** ; e **Atividade 2- Neutralização, eletrólise e usos da água do mar**. Dentro desta perspectiva, nas atividades sugeridas neste material de apoio, serão abordados os

seguintes conteúdos: extração de materiais úteis da hidrosfera; acidez e alcalinidade de águas naturais – conceito de Arrhenius; força de ácidos e de bases – significado da constante de equilíbrio; perturbação do equilíbrio químico; e reação de neutralização.

Professor(a), você pode iniciar sua prática pedagógica fazendo um levantamento dos conhecimentos prévios dos(as) estudantes a partir de “questões disparadoras” ou situações-problema. Posteriormente, você pode também fazer uso de: experimentação, leitura de textos e /ou utilização de objetos digitais de aprendizagem (ODA) para discussão e socialização dos temas abordados.

As metodologias apresentadas neste Guia para o Professor e as atividades sugeridas no Caderno do Aluno perpassam por todos os conteúdos descritos no Quadro 1. As atividades sugeridas procuram promover a compreensão, a visualização, a prática e o desenvolvimento das habilidades fundamentais nos(as) estudantes (evidenciadas no Currículo do Estado de São Paulo, SAEB e BNCC), e fortalecem os preceitos de um ensino baseado na investigação, que auxilia no cumprimento integral dos objetivos de estudo deste bimestre, despertando a curiosidade dos(as) estudantes com o intuito de fomentar o “pensar científico”.

Observação: Este Guia é correspondente ao Caderno do Aluno, para referenciar e nortear as sequências das atividades propostas.

Bom trabalho!

ATIVIDADE 1: Águas naturais, água doce e pH.

A. Orientações

Para contemplar este tema, sugere-se o desenvolvimento de atividades que abordem os conceitos que fundamentam a composição das águas naturais e os diferentes usos da água doce, bem como a definição, compreensão e aplicação da escala de pH.

B. Estratégias

Pode-se iniciar a atividade partindo dos questionamentos apresentados a seguir ou partindo de outros que você julgar pertinentes, para levantar hipóteses e direcionar os estudos.

Situações-problema:

1. Você bebe que tipo de água?
2. Você já presenciou algum tipo de desperdício de água?
3. Que tipo de água pode ser colocada no aquário?
4. A água da piscina necessita de algum tipo de tratamento?
5. Já ouviu falar de pH? pH neutro?
6. Você já imaginou o planeta sem água?
7. É preciso economizar água? De que forma?

A partir dos questionamentos prévios, é possível fazer um diagnóstico dos saberes dos(as) estudantes, o que será importante para a verificação da necessidade de alinhamento e, posteriormente, aprofundamento de ideias. As questões 2 e 7 podem ser aprofundadas, levando o(a) estudante a um momento de reflexão. Assim, espera-se que os(as) estudantes abordem o conteúdo das questões de forma mais ampla, levando em conta pontos como a indústria, a agropecuária, a agricultura, a manutenção das redes de abastecimento, etc.

Neste momento, os(as) estudantes poderão elaborar e registrar as hipóteses, na atividade 1B, que nortearão a linha de estudo, pesquisa e compreensão do tema.

Para subsidiar a construção das ideias, propõe-se que seja feita a atividade 1C, que sugere a leitura do texto “**Atividades que mais consomem água**” Fonte: Brasil Escola.

Disponível em: <https://cutt.ly/MhB9g4v>, onde será possível explorar as variedades de utilização da água, sua qualidade e impacto ambiental. Para nortear e sintetizar a pesquisa, os(as) estudantes poderão utilizar a **Tabela: Uso das águas**, em que registrarão suas contribuições e argumentos. Posteriormente, sugere-se a socialização das respostas dos grupos, explorando e compartilhando com a classe cada item pesquisado.



Professor(a), caso ache pertinente, você pode organizar a sala em grupos e sugerir que cada um se aprofunde em um tipo de uso da água, consumo e como acontece o desperdício. Proponha aos estudantes que socializem suas pesquisas, faça a mediação do debate e pondere as considerações levantadas, para evitar equívocos e estimular o protagonismo de cada estudante.

Na sequência, para a atividade 1D, sugere-se o vídeo **Uso Racional da Água**, Disponível em: <https://youtu.be/JtshF-n-mis>, que trata do uso adequado deste bem precioso, assim como o seu desperdício ou mau uso. Solicite aos estudantes que realizem o registro das ideias principais sobre o vídeo em seus próprios cadernos. Depois, promova a socialização das respostas de cada um.



É importante que o(a) estudante reflita sobre a importância do uso adequado da água no âmbito doméstico, industrial, agrícola e hidroelétrico, e suas contribuições nesse processo. Professor(a), pode-se provocar a turma a ter uma visão mais ampla e crítica sobre o uso e o mau uso da água, como por exemplo: como as indústrias se responsabilizam pelo uso racional desse recurso?

Na continuidade do estudo sobre os diferentes usos da água, é importante salientar os conceitos de acidez e de basicidade, por intermédio do estudo do pH. Para tanto, sugere-se a atividade 1E, que trata da utilização do simulador **Escala de pH**, disponível em: <http://www.johnkyrk.com/pH.pt.html>. O simulador tem como objetivo construir uma tabela considerando: valor de pH, concentração de H^+ e classificação de substância ácida ou básica, conforme orientações citadas no Caderno do Aluno. Solicite aos estudantes que construam uma escala em ordem crescente de pH, conforme descrito na atividade 1F. Não havendo possibilidade de levar a turma à sala de informática, realize a atividade por demonstração em sala de aula, com apoio de um projetor.



Caso não seja possível a utilização do simulador, sugere-se a realização da atividade 1G- Atividade Experimental, em que os(as) estudantes farão a classificação em relação à acidez ou basicidade de alguns produtos do cotidiano, utilizando três tipos de indicadores (fenolftaleína, indicador universal e extrato de repolho roxo), conforme descrito no Caderno do Aluno. Proponha aos estudantes que preencham a **Tabela: Escala de pH** com os dados obtidos por meio dos experimentos. Após o preenchimento da tabela, você poderá solicitar que eles construam uma

escala em ordem crescente de pH, conforme descrito na atividade 1H. Questione-os se, caso essa escala fosse organizada levando em consideração a acidez das substâncias, a organização seria a mesma? Nesse momento, é possível reforçar que, quanto mais próximo de 0, mais ácida a substância, e quanto mais próximo de 14, mais alcalina ela será.

Professor(a), você poderá explorar a definição de pH e a importância desse controle na qualidade da água e de outros sistemas apresentando a escala de pH, apontando que valores abaixo de 7 indicam soluções ácidas e acima de 7, soluções básicas. Também poderá ser explicado que, em nível microscópico, o valor 7 é indicativo de neutralidade em função do equilíbrio dinâmico da autoionização da água. Se considerar pertinente, faça uso de reportagens, notícias locais ou de atualidades sobre a importância de se conhecer e controlar o pH de uma solução. Como sugestão, há a reportagem do **G1 – “Fato ou Fake”** disponível em <https://cutt.ly/UhB0VsP>.



Para iniciar a atividade 1I, sugere-se que seja apresentada aos estudantes a Teoria de Arrhenius sobre ácidos e bases, e a expressão matemática utilizada para calcular o pH. Para subsidiar seus estudos para condução desta atividade, professor(a), acesse o artigo da **Química Nova na Escola - Teorias ácido - base do século XX**. Disponível em <https://cutt.ly/RhB2zQ4> e o artigo do **Brasil Escola - Cálculos envolvendo o pH de soluções**. Disponível em <https://cutt.ly/EhB2p8C>.



Essa atividade envolve exercícios de interpretação e cálculo de pH, tendo como apoio a **Tabela: Concentração de $[H^+]$ e $[OH^-]$** , que contém diferentes produtos do cotidiano com suas respectivas concentrações. Para auxiliar o aprofundamento do estudo de pH, sugere-se a atividade 1J, que trata de leitura e interpretação da **Tabela- Sistemas de pH**, com a resolução dos exercícios (a) e (b), possibilitando o uso das fórmulas de cálculos pH e pOH.



Por fim, retome com os(as) estudantes os questionamentos realizados inicialmente na atividade 1B, e registre no quadro 1 L a validação/confirmação das hipóteses ou reelaboração do que for necessário.

C. Habilidades envolvidas na atividade 1

- Valorizar o uso responsável da água, levando em conta sua disponibilidade e os custos ambientais e econômicos envolvidos em sua captação e distribuição;
- Utilizar valores da escala de pH para classificar soluções aquosas como ácidas, básicas ou neutras (a 25 °C);
- Calcular valores de pH a partir das concentrações de H^+ e vice-versa;
- D36 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

TEMA 2 -Neutralização, eletrólise e usos da água do mar

A. Orientações

Para o desenvolvimento deste tema, sugere-se atividades que abordem os conceitos que fundamentam a neutralização, o equilíbrio químico, a eletrólise e suas particularidades. Além disso, deve-se priorizar atividades que explorem as substâncias que podem ser obtidas a partir da água do mar, suas aplicações e importância industrial.

B. Estratégias

Professor(a), inicie a atividade partindo dos questionamentos apresentados a seguir, ou outros que julgar pertinentes, para o levantamento de hipóteses e o direcionamento de pesquisas.

Situações-problema:

1. Nós podemos beber a água do mar?
2. Existe outra fonte de água potável?
3. Existe água no deserto?
4. O que nós devemos tomar para melhorar a azia?
5. É possível usar a água do mar como matéria-prima?
6. De onde vem o sal de cozinha?
7. Existem outras utilidades para o NaCl?

A partir desses questionamentos, pode-se fazer um diagnóstico dos saberes dos(as) estudantes, o que será importante para o direcionamento dos trabalhos. Neste momento, os(as) estudantes poderão elaborar e registrar, na atividade 2B, as hipóteses que nortearão a linha de pesquisa sobre o conteúdo a ser explorado.

Para o início do desenvolvimento deste tema, pode-se apresentar aos(as) estudantes as reações de neutralização entre ácidos e bases, podendo citar como exemplo o que acontece com o organismo quando se ingere um antiácido estomacal.

Para subsidiar a construção das ideias, sugere-se o texto contido no item 2C disponível em: <https://cutt.ly/0hB2OOC> que trata das reações de neutralização. Neste momento, é essencial que se explore o conceito de neutralização parcial ou total, e de que forma o seu equilíbrio é estabelecido. Após a leitura compartilhada do texto, os(as) estudantes poderão realizar os registros dos questionamentos propostos no Caderno do Aluno.



Nessa perspectiva, é importante que seja apresentado à turma como as equações de neutralização devem ser escritas e como calcular as concentrações dos reagentes e fazer as relações estequiométricas do processo. Para isso, sugere-se a realização das atividades 2D e 2E, que envolvem cálculos de concentração dos reagentes, exploram o conceito de equilíbrio da reação e o cálculo da constante de equilíbrio. Para realizarem essas atividades, sugere-se que os(as) estudantes sejam organizados em duplas produtivas, na qual um estudante poderá auxiliar o outro na realização e interpretação dos cálculos. Professor(a), durante a atividade você pode circular na sala, atendendo aos estudantes com maior dificuldade.

Na sequência, explique aos estudantes que o equilíbrio químico pode sofrer alterações, como o deslocamento da reação no sentido de produtos e reagentes, e vice-versa, mediante a ação de alguns fatores (temperatura, pressão e concentração). Para trabalhar esse conceito, sugere-se a atividade 2F, com a leitura do texto **“Deslocamento de Equilíbrio”** disponível em: <https://cutt.ly/DhB2KiY>. Para a



leitura do texto, sugere-se que os(as) estudantes sejam agrupados em duplas, com a posterior sistematização e socialização das ideias principais discutidas.

Para o estudo do uso da água do mar como matéria-prima para a obtenção de alguns produtos, é fundamental explorar a obtenção do cloreto de sódio por evaporação, visto que é a partir dele que serão obtidas outras substâncias. Desta forma, proponha uma pesquisa sobre o método de obtenção do cloreto de sódio, conforme sugerido na atividade 2G.

Com o intuito de retomar o conceito de oxidação, eletrólise e as condições para que ela ocorra, suas semi-reações e sua equação global, todos estudados na 2ª série do EM, sugere-se a leitura do texto “**Eletrólise da Água**” disponível em: <https://cutt.ly/DhB20fY> na atividade 2H para auxiliar na compreensão dos processos industriais na obtenção do hidróxido de sódio, do gás cloro e do sódio metálico, visto que todos são obtidos por processos eletrolíticos tendo como matéria-prima o cloreto de sódio.



É importante que sejam explorados os conceitos de eletrólise ígnea e salmoura. Poderá ser proposto aos estudantes que realizem uma pesquisa sobre a obtenção dessas substâncias em escala industrial, conforme sugerido na atividade 2I, ressaltando a utilização desses produtos na sociedade. Após a realização da pesquisa, proponha a socialização das respostas, de modo que toda a classe tenha acesso aos outros pontos de vista estudados.

Para finalizar, os estudantes poderão retomar as questões iniciais e reavaliar suas hipóteses, validando ou reformulando-as, e, por fim, registrando-as na atividade 2J.

C. Habilidades envolvidas

- Identificar métodos utilizados em escala industrial para a obtenção de produtos a partir da água do mar: obtenção do cloreto de sódio por evaporação, do gás cloro e do sódio metálico por eletrólise ígnea, do hidróxido de sódio e do gás cloro por eletrólise da salmoura, do carbonato de sódio pelo processo Solvay e de água potável por destilação e por osmose reversa;
- Reconhecer que se podem obter soluções neutras e a formação de sais a partir de reações entre soluções ácidas e básicas;
- Reconhecer os fatores que alteram os estados de equilíbrio químicos: temperatura, pressão e mudanças na concentração de espécies envolvidas no equilíbrio;
- Extrair dados de esquemas relativos a subprodutos do cloreto de sódio e a alguns de seus processos de obtenção;
- Interpretar a constante de equilíbrio como uma relação que indica as concentrações relativas de reagente e produtos que coexistem em equilíbrio dinâmico;
- Saber construir a equação representativa da constante de equilíbrio de uma transformação química a partir de sua equação química balanceada;
- Prever modificações no equilíbrio químico causadas por alterações de temperatura, observando as entalpias das reações direta e inversa;

- Avaliar a importância dos produtos extraídos da água do mar como matéria-prima e para consumo direto (cloreto de sódio, principalmente);
- Saber prever a quantidade (em massa, em quantidade de matéria e em volume) de base forte que deve ser adicionada a um ácido forte para que a solução obtida seja neutra, dadas as concentrações das soluções;
- Saber calcular a constante de equilíbrio de uma transformação química a partir de dados empíricos.
- Habilidade SAEB: D36 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos;
- Habilidade SAEB: D29 – Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas;
- Habilidade SAEB: D1 – Localizar informações explícitas em um texto.

AVALIAÇÃO E RECUPERAÇÃO

Todas as atividades sugeridas neste bimestre foram norteadas pelos preceitos do ensino baseado na investigação. Portanto, tanto a avaliação como a recuperação precisam ser coerentes com as principais premissas que o define, incluindo todo o seu processo de ensino e de aprendizagem.

Lembrando que o ensino por investigação tem como alicerce uma trajetória guiada por uma situação-problema, seguido por um diagnóstico dos conhecimentos prévios, pelo levantamento de hipóteses, pela realização de pesquisas, e pelo desenvolvimento de conclusões acerca dos dados e informações obtidas e refletidas. Todo esse caminho precisa ser avaliado por você, professor(a), que mediou todo o processo, não só no sentido de verificar o desenvolvimento do(a) estudante, mas também de identificar as necessidades e defasagens que ele(a) possa ter apresentado durante as atividades.

Assim, avaliando e recuperando as necessidades dos(as) estudantes, de forma concomitante, durante o desenvolvimento dos temas/conteúdos e das atividades, você, professor(a), obterá ao final do 2º bimestre um panorama de aproveitamento e de aprendizagem bem mais satisfatórios e favoráveis. O foco na contextualização, no ensino significativo, orientando uma postura protagonista e corresponsável pela aprendizagem, favorece imensamente o aprendizado do(a) estudante.

Desta forma, sugerimos que a avaliação aconteça de forma individual e em grupos, através do acompanhamento da execução das atividades propostas no Caderno do Aluno em cada etapa. Sugerimos que observe a participação do(a) estudante individualmente durante todo o processo: suas contribuições orais sobre os conhecimentos prévios, no momento do diagnóstico, na forma como ele(a) pesquisa e formula as hipóteses, como busca soluções para os problemas apontados, como desenvolve o seu raciocínio, como realiza os cálculos e interpreta dados, informações e gráficos, sua desenvoltura e responsabilidade na manipulação e realização das atividades práticas, como reflete sobre os procedimentos e utiliza toda sua bagagem de conhecimentos para encontrar soluções, e como trabalha em grupo, se desenvolve a autonomia, a solidariedade e a criticidade.

Não é apenas o desenvolvimento dos aspectos cognitivos que necessita ser observado, mas também as habilidades socioemocionais que são inerentes a todo o processo de aprendizagem do(a) estudante. Tudo isso pode ser verificado no Diário de Bordo ou Portfólio, ferramentas eficientes para o registro de toda atividade investigativa.

Sugerimos, além das atividades práticas, avaliações escritas e orais, a adoção de apresentações em seminários e/ou feiras de ciências que podem complementar a avaliação global. Não há tempo hábil para se utilizar todas essas ferramentas avaliativas, portanto, professor(a), selecione aquelas que forem adequadas para o momento educacional e para seus(suas) estudantes.

Na recuperação e na retomada de conteúdos em defasagem, é interessante que o instrumento avaliativo e as metodologias sejam diferentes, para favorecer a aprendizagem de todos os(as) estudantes.

Solicite também aos estudantes a elaboração de um texto contando a experiência que tiveram ao desenvolver a atividade ou o projeto, acrescentando-o ao Diário de Bordo ou mesmo a um Portfólio. Por fim, avalie todo o material produzido pelos(as) estudantes, incluindo sua participação e envolvimento nas atividades.

Bibliografia

- 1- Agência Nacional de Águas. **Uso da água**. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/usos-da-agua>. Acesso em: 26 mar 2019.
- 2- Aquarismo Paulista. **O pH no aquário**. Disponível em: <http://www.aquarismo paulista.com/ph-aquario/>. Acesso em: 26 mar. 2019.
- 3- Universidade Federal do Paraná. **Carbonato de Cálcio**. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~gazda/cao.htm>. Acesso em: 26 mar. 2019.
- 4- Brasil Escola. **Antiácido estomacal e sua efervescência**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/antiacido-estomacal-sua-efervescencia.htm>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- 5- Brasil Escola. **Dessalinização da água**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/dessalinizacaoagua.htm>. Acesso em: 27 mar. 2019.
- 6- Brasil Escola. **Eletrólise da água**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/eletrolise-agua.htm>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- 7- Brasil Escola. **Fatores que alteram o equilíbrio químico**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/fatores-que-alteram-equilibrio-quimico.htm>. Acesso em: 09 de abr. 2019.
- 8- Climatempo Metereologia. **Por que não dessalinizar a água do mar?** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=w6yu-Slhws>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- 9- Grupo de Pesquisa em Educação Química – GEPEQ. **Experimentos de Química: Eletrólise da salmoura**. Disponível em: <http://gepequsp.wixsite.com/gepeq/vdeos-1/hs1wawpc67/Eletr%C3%B3lise-da-salmoura>. Acesso em: 26 mar. 2019.
- 10- Brasil Escola. **Reações de Neutralização**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/reacoes-neutralizacao.htm>. Acesso em: 27 mar. 2019.
- 11- INFOGRÁFICO - **Escala de pH**. Disponível em: <http://www.johnkyrk.com/pH.pt.html>. Acesso em: 26 mar. 2019.
- 12- Ferreira, L. H.; Hartwig, D. R.; Oliveira, R. C. **Variação de pH em Água Mineral**

Gaseificada. Química Nova Na Escola, n. 30, novembro 2008. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc30/13-EEQ-5807.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.

13- Ministério da Educação (BRASIL). **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 26 fev. 2019.

14- Ministério da Educação (BRASIL). Matrizes da Prova Brasil e do SAEB. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil/matrizes-da-prova-brasil-e-do-saeb>. Acesso em: 13 mar. 2019.

15- PIBID e o Ensino de Química. **Processo industrial do Cloro.** Disponível em: <http://quipibid.blogspot.com/2012/06/processo-industrial-do-cloro-cl.html>. Acesso em: 26 mar. 2019.

16- PhET: Interactive Simulations. **Simulador: Ácido e Base.** Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_pt_BR.html. Acesso em: 04 abr. 2019.

17- Secretaria da Educação (SÃO PAULO). Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias - Química. 2. ed. São Paulo: Secretaria da Educação - SEE, 2011.

18- Secretaria da Educação (SÃO PAULO). Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo: Caderno do Professor, Química, Ensino Médio, 3ª Série do EM. São Paulo: Secretaria da Educação - SEE, 2014.

19- Zuin, V. G.; Ioriatti, M. C. S.; Matheus, C. E. **O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA.** Química Nova Escola, v. 31, n. 1, fevereiro 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/02-QS-5507.pdf. Acesso em: 26 mar. 2019.

Outros sites para aprofundamentos dos estudos

1- Brasil Escola. **Cloreto de Sódio (sal de cozinha).** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/cloreto-sodio.htm>. Acesso em: 26 mar. 2019.

2- Brasil Escola. **Dessalinização da água.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/dessalinizacaoagua.htm>. Acesso em: 20 mar. 2019.

3- Brasil Escola. **Eletrólise da água.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/eletrolise-agua.htm>. Acesso em: 26 mar. 2019.

4- Gabriel Andrade. **Como é produzido o sal.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7W2zWCCaiXk>. Acesso em: 26 mar. 2019.

5- Peixoto, E. M. A. **Sódio.** Química Nova Na Escola, n. 10, novembro 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/elemento.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.

6- Silva, I. M. C. B. **Hidróxido de Sódio.** Revista Virtual de Química, v. 4, n. 1, 2012. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v4n1a05.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.

BIOLOGIA

3ª SÉRIE

CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO EM ARTICULAÇÃO COM A BNCC – 1º BIMESTRE

Tema/Conteúdo	Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo – 3º ano Biologia: 1º bimestre	Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) correspondentes
<p>Diversidade da vida – o desafio da classificação biológica. Bases biológicas da classificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> critérios de classificação, regras de nomenclatura e categorias taxonômicas reconhecidas taxonomia e conceito de espécie os cinco reinos: níveis de organização, obtenção de energia, estruturas, importância econômica e ecológica relações de parentesco entre seres: árvores filogenéticas 	<ul style="list-style-type: none"> escrever e reconhecer nomes científicos reconhecer as categorias taxonômicas utilizadas na classificação dos seres vivos criar sistemas de classificação com base em características dos seres vivos utilizar chaves dicotômicas de identificação de seres vivos identificar os critérios que orientaram as diferentes teorias classificatórias, comparando-os entre si caracterizar espécie reconhecer indivíduos que pertencem a uma mesma espécie, a partir de critérios predeterminados caracterizar o que são híbridos e como são gerados identificar e comparar os grandes grupos de seres vivos a partir de características distintas construir e interpretar árvores filogenéticas reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos 	<p>Competência 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>Competência 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas.</p> <p>Competência 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p> <p>Competência 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • diferenciar a classificação lineana da classificação filogenética • reconhecer características gerais dos principais representantes dos reinos Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia. 	<p>Competência 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.</p> <p>Competência 7. Argumentar, com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p> <p>Competência 9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.</p> <p>Competência 10. Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>
--	--	---

A tabela apresentada foi construída com o propósito de explicitar as expectativas de aprendizagem para o primeiro bimestre, no que se refere a conteúdos conceituais e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia, bem como apresentar as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que, entendemos, estão mais diretamente articuladas aos conhecimentos previstos no currículo para este bimestre.

Associar o currículo com as competências gerais tem como objetivos: 1. Tratar da transição para o Novo Ensino Médio; e 2. Incluir e avaliar aspectos importantes que precisam ser contemplados para uma formação integral de nosso(a)s estudantes. No quadro abaixo, apresentamos as possíveis contribuições dessa articulação:

Competência 1: será contemplada principalmente no que se refere a abordar conhecimentos do mundo físico para entender e explicar a realidade; e indica a necessidade de complementar os processos com o reconhecimento do contexto social, da colaboração para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva.

Competências 2 e 7, contribuem para o desenvolvimento, quase que em sua totalidade, uma vez que as mesmas englobam aspectos amplamente trabalhados na área de Ciências da Natureza, tais como a investigação, teste de hipóteses, resolução de problemas, argumentação com base em dados confiáveis, promoção da consciência socioambiental, entre outros. Contudo, aponta para a importância da imaginação, criatividade e aspectos tecnológicos, no caso da competência 2 e, na 7, engloba itens como promoção dos direitos humanos, consumo responsável, ética, a serem incorporados no processo, se possível.

Competências 4 e 5: preveem o uso de diferentes linguagens e reconhece o domínio do universo digital com uso qualificado e ético das diversas ferramentas. Desenvolve no(a)s estudantes o entendimento sobre o impacto da tecnologia na vida, as ferramentas digitais e a produção multimídia.

Competências 6 e 10: serão contempladas principalmente no desenvolvimento da autonomia, responsabilidade com base em princípios sustentáveis; e traz elementos como flexibilidade, autonomia, responsabilidade nas atitudes pessoais e coletivas levando a tomada de decisões mais assertivas em relação ao exercício de cidadania e seu projeto de vida.

A seguir, apresentamos algumas orientações pedagógicas que visam contribuir com o desenvolvimento das aprendizagens esperadas para o bimestre.

Orientações Pedagógicas

Professor(a), a principal proposta desse guia é oferecer estratégias pedagógicas, inclusive muitas já conhecidas, porém, trazendo possibilidades diferenciadas e contextualizadas em sua aplicação prática e visando o desenvolvimento de um ensino investigativo. Nesse sentido, serão indicadas atividades contextualizadas, experimentais ou não, que tragam os elementos de aprendizagem previstos (conteúdos e habilidades) evitando “cair na mesmice” de uma sequência linear, uma vez que os conteúdos são passíveis de uma grande multiplicidade de associações e correlações entre si.

A ideia é permitir que o(a)s estudantes compreendam os fenômenos pela observação, pela prática, e/ou por meio de leituras estimuladas pela curiosidade. Reiteramos que as propostas apresentadas não constituem um caminho único a seguir, porém, pretendem servir como inspirações que poderão contribuir com o seu planejamento. Ressaltamos também, que as orientações estão ajustadas às atividades propostas no Caderno do Aluno, sendo que apresentaremos complementos, dicas para mediação e atividades complementares.

Reiteramos a importância da avaliação, que deve permear todo o processo. Durante as proposições de atividades, chamaremos a atenção para esse aspecto e, a seguir, apresentaremos um breve texto sobre alguns aspectos que entendemos fundamental ao considerar a avaliação do processo ensino aprendizagem.

Sobre Avaliação

A avaliação deve ter como foco o processo ensino-aprendizagem. A avaliação denominada formativa, pretende melhorar os processos educativos mediante o uso de informações levantadas por meio da ação avaliativa, que deve ocorrer em todos os momentos, desde os processos de diagnóstico dos conhecimentos prévios do(a)s estudantes, passando pelo desenvolvimento e sistematização das atividades.

Considerando o exposto, recomendamos que a avaliação seja utilizada para detectar dificuldades que podem aparecer durante a aprendizagem, a fim de buscar mecanismos para sua correção (recuperação contínua), o mais rapidamente possível. Esse processo pode ser compartilhado com o(a)s estudantes, por meio da autoavaliação (corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem e protagonismo estudantil). Desse modo, a avaliação formativa revela elementos que permitem o planejamento e o replanejamento, o ajuste, o redirecionamento de práticas pedagógicas, no intuito de aprimorar as aprendizagens do(a)s estudantes.

Como sugestão, você pode avaliar a participação e o envolvimento do(a)s estudantes (com perguntas e comentários) ou, mais especificamente, o desempenho nas questões escritas, no desenvolvimento de projetos, nas questões inspiradas em processos seletivos de universidades, por exemplo. Contudo, o olhar deve ser de verificação das aprendizagens para reorganização dos rumos, seja em atividades de recuperação, seja para dar prosseguimento aos trabalhos.

Visando facilitar a compreensão e oferecer maior clareza dos objetivos que se pretende, bem como contribuir para uma aprendizagem participativa e dinâmica, as proposições de ações de aprendizagem apresentadas neste guia foram organizadas em três momentos, conforme descrito abaixo:

Primeiro momento - compreende ações pedagógicas que visam o envolvimento do(a)s estudantes com a temática e aprendizagens que se pretende alcançar, bem como prevê atividades de sensibilização, sempre com o intuito de propiciar processos pedagógicos contextualizados e que permitam o desenvolvimento integral de nosso(a)s educando(a)s. Indicações de avaliação também são apresentadas nesse momento, inclusive a autoavaliação.

Segundo momento - compreende um conjunto de atividades que objetivam o desenvolvimento de habilidades e a compreensão de conteúdo, articulados ao desenvolvimento das competências gerais (desenvolvimento integral), trazendo diferentes estratégias e possibilidades. Essas atividades também podem ser apresentadas em etapas, considerando sensibilização, investigação, sistematização, etc. dependendo da estratégia adotada, contudo, prevê-se que todas sejam contextualizadas, permitam a investigação e/ou remetam a questionamentos e reflexões, resultando em aprendizagens significativas. São apresentados diferentes instrumentos avaliativos e a proposta de autoavaliação, que deverá permear todo o processo.

Terceiro momento - visa a sistematização da aprendizagem, também por meio do desenvolvimento de atividades, que permitam perceber quais das aprendizagens almejadas o(a)s estudantes se apropriaram, bem como se são capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos adquiridos e utilizá-los para compreensão e interferência na realidade, seja para resolução de problemas, para adoção de atitudes pessoais e coletivas, entre outros. Nesse momento, é fundamental que se insira uma atividade de autoavaliação sistematizada, em que (a)s estudantes e o(a) professor(a) possa(m) ter clareza das metas atingidas.

Observação: As dificuldades devem ser identificadas coletivamente para se traçar estratégias de recuperação que poderão atender efetivamente às necessidades do(a)s estudantes.

PRIMEIRO MOMENTO – Envolvimento com a temática

Considerando que uma das principais dificuldades apontadas pelo(a)s professore(a)s para que ocorra uma aprendizagem efetiva está relacionada com o que se costuma rotular de “falta de interesse” do(a)s estudantes, buscamos apresentar estratégias que, entende-se, podem contribuir para amenizar essa questão. Uma metodologia de trabalho nesse sentido seria promover a participação de todo(a)s desde o planejamento. Propõe-se, então, que as aprendizagens almejadas sejam apresentadas às turmas e que, na sequência, seja realizada uma roda de diálogo de modo que possam ser inseridas propostas do(a)s próprios estudantes aos planos de trabalho. A seguir, quadro com a atividade proposta esquematizada:

Propomos que apresente aos estudantes, antes de iniciar as atividades específicas, durante, ou logo após o acolhimento, os conteúdos/habilidades que se espera que aprendam neste bimestre, sempre dialogando sobre a importância/relevância dos mesmos.

Apresentação: Aprendizagens Almejadas

Apresentar, de forma dialogada, os conteúdos da tabela: “Currículo do Estado de São Paulo em articulação com a BNCC – 1º bimestre – Biologia (3ª série)” (por exemplo: power point, registro em lousa, impresso para grupos etc.).

Roda de diálogo: Contribuições Estudantis

Registrar todas as contribuições (propostas, dúvidas etc.). Dialogar a respeito.

Os estudantes podem escrever suas propostas/dúvidas etc. numa folha e colar com fita adesiva na lousa ou num quadro na sala de aula para visualização coletiva das contribuições; ou o(a) professor(a) registrar na lousa, se possível, com giz colorido; enfim, o importante é garantir a participação e a visualização coletiva de todas as proposições.

Durante a Roda de Diálogo é fundamental que você abra espaço para que o(a)s estudantes possam propor assuntos relacionados e/ou curiosidades sobre os temas que gostariam de esclarecimentos. Isso deve ser feito de modo a promover também a corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem. Aqui será possível ouvir e adotar temas relacionados que sejam do interesse dos estudantes ou mesmo negociar algumas alterações, desde que comprometidas com a aprendizagem a que os educandos têm direito. Registre todas as contribuições e questionamentos e justifique sempre que não for possível incorporar uma proposta.

Dessa forma, o(a)s estudantes se sentem respeitado(a)s, o que contribui também para melhoria da relação professor(a)-aluno(a). É importante salientar que essa estratégia faz parte do processo de aprendizagem principalmente no que diz respeito às competências gerais da BNCC, como as citadas para esse bimestre, principalmente a competência 10, conforme consta: “Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”.

Após o desenvolvimento dessa dinâmica, sugerimos que faça uma análise do que o(a) estudante já sabe sobre esse conteúdo, o que ele(a) precisa aprender, quais as suas curiosidades e, que métodos podem ser considerados mais adequados para a turma, pois serão elementos importantes que poderão contribuir com o seu planejamento.

SEGUNDO MOMENTO – Desenvolvimento das Atividades

Nós, professore(a)s de biologia, temos um papel fundamental na formação do(a)s educando(a)s e podemos fazer a diferença em suas vidas, considerando as escolhas individuais relacionadas à saúde, qualidade ambiental, sexualidade, alimentação etc., bem como na formação de cidadãos e cidadãs que atuem em prol de sociedades mais justas e sustentáveis. Nesse sentido, planejar estratégias contextualizadas numa abordagem investigativa que permita o desenvolvimento de aprendizagens significativas constitui-se em condição para que possamos desenvolver nosso papel com êxito. Para tanto, é preciso estar atento para dois aspectos fundamentais que, incorporados a diferentes estratégias de ensino, permitem o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Conforme exposto, para estimular a aplicação de métodos diferenciados de ensino, inserimos os quadros a seguir, onde o Quadro 1 trata do Ensino Contextualizado, e o Quadro 2 se refere a Abordagem Investigativa.

Em foco: Ensino Contextualizado

“Em síntese, contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não formal), para que o conteúdo escolar se torne interessante e significativo para ele” (KATO & KAWASAKI, 2011, p.39).

Para contribuir com uma melhor compreensão do que se propõe para uma contextualização dos conteúdos e, conseqüente, da aprendizagem, propomos a leitura do artigo: (Fonte: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf.)

Esse artigo oferece considerações sobre contextualização de conteúdos de maneira clara e objetiva e apresenta também uma pesquisa feita com estudantes de escolas públicas sobre conteúdos que relacionam com seu cotidiano, na perspectiva de verificar a influência do contexto sobre a aprendizagem.

De modo geral, o trabalho dialoga sobre a complexidade do ensino de Biologia, discorre sobre abordagens referentes à contextualização dos conteúdos em documentos curriculares oficiais e oferece análises que apontam a relação entre contexto e aprendizagem significativa.

Ressaltamos, conforme explicitado no artigo, que contextualizar os conteúdos não significa trabalhar de forma superficial ou restrita ao cotidiano e/ou realidade imediata, mas sim, partir desses pontos, associar conhecimentos prévios para que o(a)s estudantes vejam “um sentido” nesse conteúdo e assim, se envolvam no processo de modo a adquirirem conhecimentos que os capacitem em suas escolhas e contribuam com a resolução de problemas reais.

Em foco: Abordagem de Ensino Investigativo

O ensino na área de Ciências da Natureza foi construído com base nos conhecimentos que resultam dos processos de investigação/pesquisas científicas, sendo a Ciência o resultado de uma indagação, que leva a uma busca de respostas para questionamentos realizados perante: fenômenos naturais, sobre o que acontece com o ser humano, sobre origens etc., numa tentativa de entender seus processos.

Neste sentido, pode-se inferir que pensar, perguntar, questionar, são ações inerentes ao ser humano e, cabe à escola, estimular esse aspecto bem como promover situações de aprendizagem que promovam a investigação, pois são fundamentais para desenvolver habilidades, tais como, levantamento de hipóteses, argumentação etc. bem como para permitir a compreensão da Ciência e seus processos.

Inserir pesquisa sobre hábitos de vida e sua relação com o aparecimento de câncer, por exemplo,

com a construção de conhecimento com o viés investigativo, podendo ser iniciado por meio de uma situação problema, seguida do levantamento de hipóteses pelos estudantes, bem como sugestões de como testar essas hipóteses, é uma forma de desenvolver habilidades investigativas.

Nesta abordagem também é importante inserir aspectos presentes numa pesquisa científica, tais como grupo controle e acompanhamento e registros organizados, prevendo tempo e dados a serem coletados, que permitam a verificação das hipóteses. É importante que o professor aproveite esses momentos para referendar a diferença entre fato observado e opinião, bem como para contribuir para o desenvolvimento da argumentação consistente.

Neste sentido, e considerando o contexto, é importante que se promova uma aprendizagem de forma que a Ciência possa ser compreendida como uma construção humana e, como tal, factível de erros, não neutra, ou seja, que influencia e é influenciada por aspectos históricos, econômicos, sociais e culturais.

Para contribuir com o ensino investigativo, existem artigos e projetos que poderão ser incorporados às atividades escolares, tais como:

Feira de Ciências das Escolas Estaduais de São Paulo – FeCEESP.

Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/feiradeciencias>. Acesso em: 31 de outubro de 2018.
Apoio para o trabalho com investigação: RAZUC, P. C. O Método Científico.

Disponível em: <https://docplayer.com.br/21254092-O-metodo-cientifico-2-desenvolvimento-historico-do-metodo.html>. Acesso em: 21 de janeiro de 2020.

A seguir, considerando a proposta de um Ensino contextualizado e de uma abordagem investigativa para o desenvolvimento das aprendizagens, apresentamos as atividades a seguir (presentes no Caderno do Aluno, incluindo algumas sugestões complementares), juntamente com orientações/sugestões sobre como proceder.

Biodiversidade

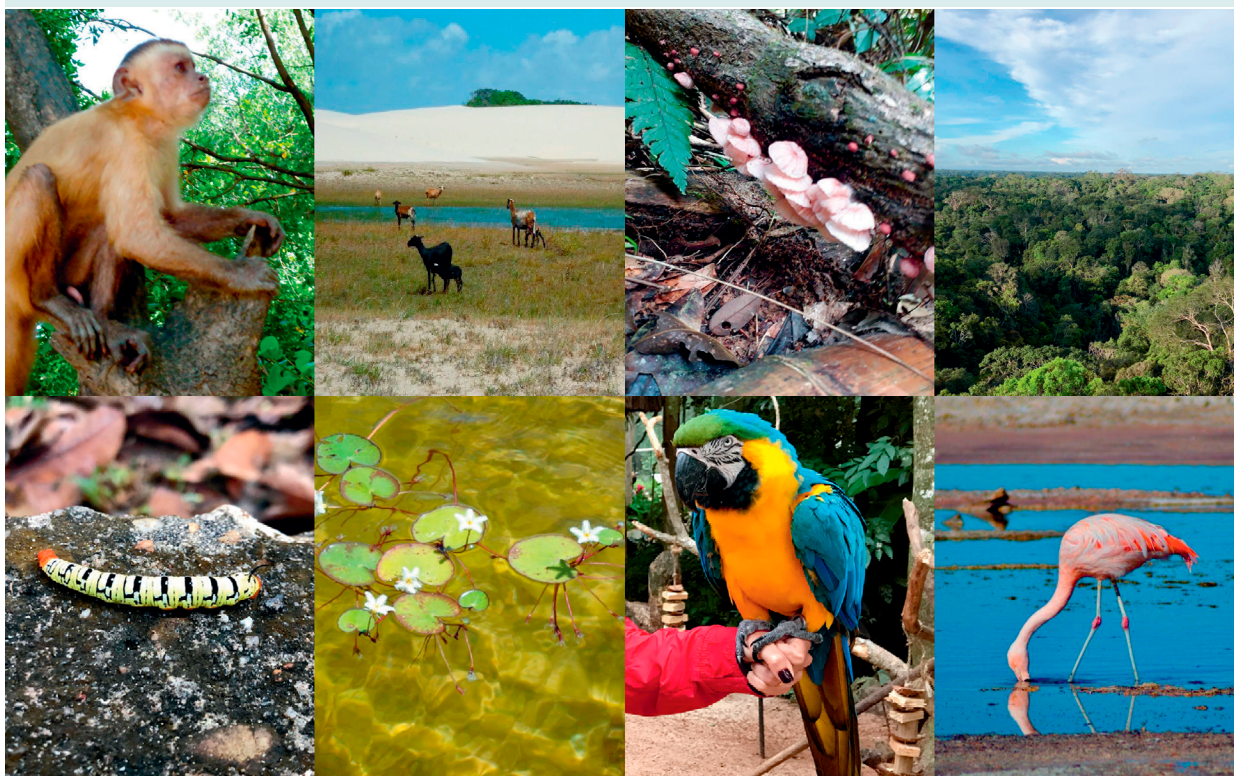
Na [página 39 do Caderno do Aluno](#) a atividade inicial visa envolver e sensibilizar o(a)s estudantes com a temática *Biodiversidade* e, para isso traz dois questionamentos de modo a promover o diálogo com base em observações e ativação de conhecimentos prévios. Solicite que o(a)s estudantes, individualmente ou em duplas, observem as imagens e dialoguem a respeito, registrando as ideias em seus cadernos.

Após esse primeiro momento, sugerimos utilizar a técnica do **brainstorm** (“tempestade de ideias”) que permitirá explorar e socializar o que o(a)s estudantes já sabem a respeito da temática. Na sequência você encontrará um quadro com esclarecimentos sobre essa técnica.

Observação: para a realização desta atividade utilizar as imagens do material.

DIVERSIDADE DA VIDA - O DESAFIO DA CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

BIODIVERSIDADE: Você já parou para observar diferentes ambientes? Percebeu a diversidade de seres vivos que ali se encontram?



Observe as imagens, dialogue a respeito e participe da dinâmica "**chuva de ideias**" ou "**brainstorm**" sobre "**Biodiversidade**", indicando palavras e/ou termos que, para você, estão associados a esse conceito. Registre em seu caderno.

Pesquisa: Realize uma pesquisa sobre Biodiversidade com enfoque nos biomas e ecossistemas brasileiros, diversidade de espécies e diversidade genética. Cite a importância da biodiversidade, considerando serviços ecológicos, aspectos culturais e econômicos envolvidos e as principais ameaças à sua preservação. Com os resultados da pesquisa, participe da roda de diálogo organizada pelo(a) professor(a) para esclarecimentos referentes à compreensão do que significa biodiversidade e sua importância.

Professor(a) é importante fazer a leitura das imagens, pois auxiliará na dinâmica e a promover a aproximação do(a)s estudantes com o ambiente no seu entorno e, neste contexto, tornar a aprendizagem mais significativa.

Explicando a dinâmica “brainstorm...”

Uma expressão inglesa formada pela junção das palavras “*brain*”, que significa cérebro, intelecto e “*storm*”, que significa tempestade. É uma dinâmica de grupo que é usada em várias instituições como uma técnica para resolver problemas específicos, para desenvolver novas ideias ou projetos, para juntar informação e para estimular o pensamento criativo.

A técnica propõe que um grupo de pessoas se reúnam e utilizem seus pensamentos e ideias para que possam chegar a um denominador comum, a fim de gerar ideias inovadoras que levem um determinado projeto adiante. Nenhuma ideia deve ser descartada ou julgada como errada ou absurda, todas devem estar na compilação ou anotação de todas as ideias ocorridas no processo, para depois evoluir até a solução final.

É importante seguir algumas regras básicas: não promover debates e críticas às ideias apresentadas, pois causam inibições, quanto mais ideias melhor; nenhuma ideia deve ser desprezada, ou seja, as pessoas têm liberdade total para falarem sobre o que quiserem; para o bom andamento, deve-se reapresentar uma ideia modificada ou combinação de ideias que já foram apresentadas; por fim, igualdade de oportunidade – todos devem ter chance de expor suas ideias.

Na atividade apresentada, a proposta é realizar um levantamento das ideias prévias que o(a)s estudantes já trazem sobre o conceito de biodiversidade.

Para iniciar o brainstorm sobre o tema “diversidade da vida”, incentive o(a)s estudantes a dizerem uma (ou mais) palavra(s) que, no entendimento dele(a)s, remete ao tema - biodiversidade e anote em um painel (se possível num cartaz que possa ser visualizado novamente em outros momentos, caso não seja possível, utilize a lousa e solicite que registrem no caderno). Após a construção de um “quadro” com as principais ideias apresentadas, proponha que, por meio do diálogo coletivo, indiquem qual(is) relações existem entre as palavras citadas e o conceito de biodiversidade. A proposta é que você, professor(a), atue como mediador(a), destacando no quadro as palavras relevantes ao tema, apontadas pelo grupo.

Exemplo:



Logo após a conversa, oriente o(a)s estudantes a elaborarem o quadro no caderno e definirem biodiversidade com suas próprias palavras. Na sequência, peça que realizem, conforme a proposta do caderno, uma pesquisa, que deve ter orientações, para que seja bem elaborada e proporcione clareza e fixação dos conteúdos. Após a pesquisa, proporcione uma roda de diálogo para que dúvidas sejam sanadas e para que ocorra o compartilhamento de informações.

Sobre a pesquisa: professor(a), é importante que o(a)s estudantes tenham clareza dos objetivos e, nesse sentido, do que se busca responder, descrever, explicar etc. a partir e/ou por meio da realização de uma pesquisa. Entendemos que cabe ao(à) professor(a) esclarecer os objetivos e como deseja que sejam apresentados os resultados da pesquisa. A seguir, apresentamos alguns aspectos importantes que podem fazer parte das orientações para o desenvolvimento da pesquisa (lembrando que a proposta é orientar e não fornecer as respostas).

No caso, o objetivo principal da pesquisa é que o(a)s educando(a)s compreendam que a amplitude e complexidade: 1. **Do conceito de Biodiversidade**, que engloba a diversidade de espécies, a diversidade de ecossistemas e a diversidade genética; 2. **Da importância da Biodiversidade**: provimento de produtos básicos (fármacos, alimentos, madeira, cosméticos etc.) e serviços ecossistêmicos (purificação do ar e da água, regulação do clima, etc.), ou seja, preservar a biodiversidade contribui com aspectos ambientais, econômicos, sociais e culturais, além de estéticos e 3. **Ações para a preservação da Biodiversidade**, englobando atitudes individuais, coletiva, do poder público e das empresas.

Para mais informações, sugerimos a leitura do texto: **Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica**, disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100011. (acesso em: 21.01.2020).

Para apresentação dos resultados, sugerimos a elaboração de cartazes físicos ou virtuais (se houver facilidade para apresentação) a serem apresentados durante a roda de diálogo sobre o tema.

Observação: Lembre-se que o processo realizado e os resultados obtidos são elementos para avaliar as aprendizagens do(a)s estudantes.

Proposições de atividades complementares

Professor(a), caso sinta que há necessidade e haja tempo, uma possibilidade para sensibilizar o(a)s estudantes e correlacionar com os temas pesquisados, é apresentar o vídeo **"Bio é vida - A diversidade dos seres vivos"** (Vídeo UNICAMP). O vídeo da série "Seres Vivos" apresenta a diversidade de organismos, fazendo relações entre as características de várias espécies de animais e o meio em que vivem. Vídeo disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=mr45_Yu2xos. (acesso em: 20/01/2020).

Após exibição do vídeo é possível fazer um levantamento, com o(a)s estudantes, das espécies nativas e exóticas da região em que mora, além de envolvê-lo com a natureza, irá colocá-lo em contato com a biodiversidade local.

Outra possibilidade de atividade é fazer a leitura do texto *Biodiversidade Brasileira* disponível em <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 03 out 2019.

O objetivo do texto é apresentar os diferentes biomas e variações ecológicas presentes no Brasil e conceituar o termo biodiversidade. Sugerimos que realize uma leitura prévia do texto e planeje momentos de "paradas" para dialogar com o(a)s estudantes, para destacar informações relevantes, grifar e definir conceitos e/ou esclarecer dúvidas.

Estimule os(as) estudantes a grifarem as palavras desconhecidas e/ou pouco compreendidas e pesquisar no dicionário ou livro didático adotado pela escola e preencher a atividade do caderno do aluno. Como sugestão, após a discussão retome com os estudantes a definição de biodiversidade e complementa.

CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

Após todo esse envolvimento com a diversidade de espécies e a compreensão de sua importância, entendemos que, para dar sequência às aprendizagens que se pretende para este bimestre, é importante trabalhar com o(a) estudante sobre como os seres vivos podem ser classificados e qual a relevância da classificação biológica. Para tanto, conforme consta na página 40 Caderno do Aluno, sugerimos iniciar os estudos por meio dos questionamentos:

O que é classificação para você? Para que classificar os seres vivos?

Para responder às questões propostas, os(as) estudantes devem seguir as seguintes orientações (página 41 do Caderno do Aluno):

Reúna-se com um(a) colega e dialogue sobre essas questões, registrando as principais ideias da dupla no caderno pessoal. Retomem as imagens da primeira atividade e organizem os seres vivos ali presentes em, no mínimo, três grupos. Estabeleçam os critérios para essa classificação. Registrem tudo no caderno.

A seguir, participem ativamente da conversa coletiva organizada pelo(a) professor(a), apresentem as propostas da dupla e aproveitem para esclarecer possíveis dúvidas.

Diante da grande diversidade de espécies existentes, é muito importante categorizar todos os seres vivos conhecidos, para que possamos entender como eles são, onde se abrigam e como se reproduzem, por exemplo. Na tentativa de compreender melhor cada espécie, bem como a evolução dos diferentes grupos e suas relações de parentesco, os cientistas classificam os seres vivos de acordo com critérios baseados na biologia dos mesmos.

Com o auxílio do livro didático adotado, realize uma pesquisa sobre as bases biológicas da classificação: **critérios de classificação, regras de nomenclatura e categorias taxonômicas reconhecidas**. Faça as anotações em seu caderno e participe da socialização.

Professor(a), circule pela sala e se disponibilize para dialogar sobre as questões propostas, sempre estimulando as duplas a apresentarem suas ideias e o porquê entendem que estão relacionadas com o tema em discussão, sem a preocupação de ser a resposta “certa”, mas tomando o cuidado de oferecer caminhos. É importante garantir, no entanto, que compreendam o que são critérios e que haja coerência nos agrupamentos propostos para os seres vivos analisados.

Durante a roda de conversa coletiva solicite que apresentem suas ideias e, se possível, registre na lousa, dialogando e questionando sempre. Esclareça as dúvidas e, se houver necessidade, faça uma exposição explicativa. Na sequência, disponibilize o livro didático e/ou outros materiais para que realizem a pesquisa indicada, lembrando sempre de oferecer orientações precisas sobre o objetivo da pesquisa e a importância de registrarem apenas as informações necessárias, de modo que esclareçam os temas pesquisados. Organize, após os registros, uma discussão coletiva para socialização e esclarecimentos de dúvidas. É importante verificar se compreenderam as bases biológicas da classificação, conforme proposto.

Observação: Avalie o processo, a participação nas discussões e os registros apresentados, de modo a perceber avanços e retomar, caso perceba dificuldades.

Sistemas de Classificação

A próxima proposta, também presente na página 40 do Caderno do Aluno, é uma atividade prática que visa contextualizar os conceitos já trabalhados até o momento. Para tanto, a turma deverá ser dividida em grupos (se possível, utilize a proposta de agrupamentos produtivos para a composição dos grupos), conforme orientações a seguir:

Sistemas de classificação

Seu/sua professor(a) irá dividir a turma em grupos e orientá-lo(a)s a trazer materiais diversos (botões, rochas, figuras geométricas, outros objetos de formas e cores distintas etc.).

1. Tendo em mãos os objetos, elaborem um sistema de classificação conforme segue:
 - Analisem os objetos selecionados e os dividam em grupos, a partir de critérios de classificação criados por vocês
 - Feita a classificação dos objetos, comparem os critérios estabelecidos e, a partir disso, expliquem por que os objetos foram classificados de formas diferentes e/ou qual classificação era a esperada.
2. Sistema de classificação – sistema de Lineu:
 - Nessa atividade seu grupo, orientado pelo(a) professor(a), construirá uma chave de classificação dicotômica para os objetos utilizando os níveis de classificação do sistema de Lineu, ou seja, que contenha **reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie**.
 - Para isso, vocês poderão usar características como cor, forma, textura, tamanho, etc.
 - Representem, em uma cartolina, a chave dicotômica construída com os objetos agrupados e com a descrição dos critérios definidos pelo grupo.
3. Socializem a atividade, observando os trabalhos do(a)s colegas e participando da conversa a respeito da classificação proposta por Lineu e sobre critérios de classificação.

Professor(a), é de extrema importância que as recomendações sejam passadas com antecedência para que os(as) estudantes consigam uma boa variedade de objetos. Recomendamos que providencie alguns objetos, para, no caso de algum grupo não ter uma variedade suficiente, você consiga dar o suporte necessário para que realizem a atividade.

Mais uma vez será necessário utilizar o livro didático para que os(as) estudantes consigam elaborar uma chave de classificação. Nesse momento é importante que você observe e auxilie os grupos, para que, ao final da atividade, todo(a)s tenham argumentos e subsídios para socializar e discutirem os critérios utilizados para a elaboração das chaves de classificação.

Para resolver a questão número 2 os(as) estudantes precisarão de informações sobre o sistema de classificação proposto por Lineu. Sugerimos, mais uma vez, que o livro didático sirva de suporte. Caso note que ainda existam dúvidas, faça uma intervenção com a exposição dialogada sobre os principais conceitos envolvidos.

Observação: No site do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC), entre outras sugestões de atividades experimentais, você encontra orientações (para aluno(a) e professor(a)) sobre o Sistema de Classificação de Lineu. Disponível em: <https://cdcc.usp.br/biologia/>.

Identificando a biodiversidade local – atividade de campo

Dando continuidade à temática os(as) sugerimos que proponha aos(às) estudantes para desenvolverem a atividade de estudo de campo, conforme proposto nas páginas 40 e 41 do Caderno do Aluno.

Estudo de campo - Identificando a biodiversidade local

Reúnam-se em duplas ou pequenos grupos, conforme orientação do(a) professor(a), para realizarem um estudo de campo e cumprir com o desafio de registrar a biodiversidade local.

Você precisará apenas de uma área verde para a visitação e equipamento para registro de imagens. Este estudo pode ser realizado em Unidades de Conservação, parques, praças, na área da escola ou entorno e/ou no caminho percorrido até chegar   unidade escolar.

Procedimentos: (registrar tudo no caderno pessoal)

- Organizem-se, marcando horário, dia e qual(ais) local(ais) irão visitar para realizar a atividade de **“Identificando a biodiversidade local”**.
- No local escolhido, façam registros fotográficos e/ou desenhos dos seres vivos observados.
- Ordenem os dados coletados, se possível com a imagem correspondente, conforme modelo apresentado a seguir:

Seres vivos observados (Inserir imagem dos seres vivos observados)	Nomes populares dos seres vivos observados
1. (...)	

- Quais critérios foram utilizados para selecionar os seres vivos no ambiente?
- Quantos são animais? Identifique-os.
-   possível separar esses animais em grupos? Se sim, qual(is) critério(s) seriam utilizados?
- Represente os animais agrupados num sulfite ou em seu caderno.

5. Quantos são plantas? Identifique-as.
6. É possível separar essas plantas em grupos? Se sim, qual(is) critério(s) seriam utilizados?
7. Demonstre as plantas separadas nos grupos, representando-as em seu caderno.

Professor(a), se possível, oriente a formação de grupos conforme critérios de agrupamentos produtivos. Propomos também que promova momentos de discussão com a turma para definição do local, dos equipamentos para registro de imagens e regras de conduta em campo. Aproveite todos os momentos para orientar os(as) estudantes para que observem, desenhem e/ou fotografem a diversidade do local. Se achar necessário, conduza algumas observações para que contemplem uma maior variedade de seres vivos.

Ao retornarem do estudo de campo, auxilie os grupos no preenchimento da tabela, ela servirá como um material avaliativo, e será utilizada para o desenvolvimento da próxima atividade proposta no Caderno do Aluno. Comente com a turma que, em qualquer atividade científica, é fundamental a definição de critérios, no caso, para que os procedimentos de classificação possam ser igualmente entendidos e aplicados por qualquer estudioso. Os estudos em taxonomia são essenciais ao conhecimento da biodiversidade, fornecendo também subsídios para outras áreas, além de embasar programas de conservação.

Organize um momento para que possam socializar as respostas dos grupos e aproveite para ouvir o(a)s estudantes e oferecer esclarecimentos sempre que necessário.

Observação: Durante o desenvolvimento dessa atividade, caso considere oportuno, aproveite para iniciar a elaboração de um herbário, coletando espécimes durante o trabalho de campo. Mas antes, informe-se se na escola já existe algum material e, se existir, tente não repetir as espécies. É fundamental orientar a coleta de modo a não danificar as plantas, sempre trabalhando com a ideia de empatia e respeito por todas as formas de vida.

Existem vários modelos de fichas de catalogação das plantas. Como sugestão de procedimento, montagem e ficha, segue o link: <http://experimentoteca.com/biologia/como-fazer-exsicatas-para-um-herbario/> (acesso em: 21.01.2020)

Proposições de atividade complementar

Seguem outras sugestões de atividades práticas para trabalhar a temática: Um exercício de classificação. Disponível em:

http://www.ciencia.ao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rec&cod=_umexerciciodeclassificac

As pequenas angiospermas. Disponível em:

http://www.ciencia.ao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rec&cod=_aspequenasangiospermas

Jogo: classificação dos seres vivos. Disponível em:

<http://www.conteudoseducar.com.br/conteudos/arquivos/4286.pdf>

Nome Científico

A próxima atividade, na página 41 do Caderno do Aluno, propõe, para que compreendam a nomenclatura científica das espécies, o sistema de classificação proposto por Lineu. É mais um momento para que essa temática seja abordada e praticada. Nesse momento eles(as) aplicarão os conceitos no levantamento que fizeram na atividade anterior.

Os seres vivos têm “nome e sobrenome”?

Utilizar nomes populares para identificar seres vivos pode causar dificuldades, pois os nomes costumam variar de acordo com a região, impossibilitando a identificação e, por conseguinte, a pesquisa.

Em 1735, Lineu apresentou o sistema de nomenclatura binomial (“dois nomes”), estabelecendo regras capazes de padronizar a forma de nomear espécies.

Faça uma pesquisa em livros didáticos para responder às questões a seguir:

- Qual a importância de estabelecer regras para nomear os seres vivos?
- Qual a regra para dar nomes científicos aos seres vivos, segundo Lineu?
- Consulte sites e/ou livros para identificar os seres vivos observados pela sua equipe e atribua seus nomes científicos. Organize as informações numa tabela, conforme modelo:

Seres vivos observados	Nomes popular	Nome científico
1. (...)		

- Escolha uma espécie e investigue a origem de seu nome científico.

Professor(a), disponibilize o livro didático e/ou outros materiais pertinentes e, antes de iniciarem a atividade, verifique se compreenderam que irão retomar a tabela construída a partir dos dados coletados em campo para completa-la com os nomes científicos das espécies observadas. Para tanto, terão que pesquisar e consultar sites confiáveis. Se possível, permita que utilizem a sala de informática ou os celulares. A tabela completa, com os nomes científicos descritos corretamente e a apresentação dos registros sobre a origem do nome científico de uma das espécies observadas, constituem produtos que oferecem subsídios para a avaliação do processo de aprendizagem.

Nome científico para novas espécies descobertas

Para reforçar o conteúdo sobre classificação dos seres vivos, a atividade a seguir, proposta na página 41 do Caderno do Aluno visa contextualizar a taxonomia, trazendo uma notícia e mostrando como pode ocorrer o processo de criação do nome científico de uma espécie recém descoberta.

Sugerimos que faça a leitura coletiva do texto, sempre auxiliando caso haja dificuldade no entendimento de alguma palavra, e direcione os(as) estudantes para responderem os questionamentos propostos. O texto é um fragmento, caso queira ler na íntegra é possível, no link: <https://www.esalq.usp.br/banco-de-noticias/nova-fam%C3%ADlia-de-v%C3%ADrus-ganha-nome-de-professor-da-esalq> (acesso em 09/01/2020).

Refletindo sobre o que aprendeu:

1. Leia o texto a seguir com atenção, participe da discussão coletiva a respeito e responda às questões propostas:

NOVA FAMÍLIA DE VÍRUS GANHA NOME DE PROFESSOR DA ESALQ

Kitaviridae é o nome dado a nova família de vírus em homenagem à Elliot Kitajima, que atua como professor convidado no Departamento de Fitopatologia e Nematologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq/USP).

A família, que leva o nome de *Kitaviridae*, surgiu a partir do estudo de uma das principais doenças da citricultura paulista, a "Leprose dos Citros*". Os pesquisadores chegaram ao genoma viral e notaram características diferentes dos vírus, que pertencem a uma família conhecida. Foi proposto ao Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus a formação de uma nova família, levando o nome do professor.

"A escolha do nome do professor Kitajima se deve aos trabalhos pioneiros por ele desenvolvidos com vírus transmitidos por ácaros do gênero *Brevipalpus*, como por exemplo, o vírus da Leprose dos Citros", constatou o professor Jorge Rezende, virologista vegetal e professor do Departamento de Fitopatologia e Nematologia da Esalq.

Os nomes de espécies, gêneros e famílias são estabelecidos por meio de debates entre membros do Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus, com base no genoma viral, características de replicação, entre outros fatores.

*A leprose dos citros é uma doença causada pelo vírus *Citrus leprosis* e transmitida pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. Atualmente, é considerada a principal doença causada por vírus da citricultura brasileira pelos frequentes prejuízos que causa nos pomares, elevando substancialmente os custos de produção de frutos cítricos.

Texto adaptado especialmente para o São Paulo Faz Escola. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/banco-de-noticias/nova-fam%C3%ADlia-de-v%C3%ADrus-ganha-nome-de-professor-da-esalq>. Acesso em: 26 de set. 2019

- a. O texto cita que uma pessoa é homenageada com seu nome em uma nova família de vírus. O que isso significa na taxonomia?
- b. Os nomes científicos são escritos com base em um conjunto de regras proposto por Carl von Linné. A respeito dessas regras, explique porque o nome atribuído à família do vírus está escrito em latim.

Dando continuidade à atividade, no item c, propõe-se que o(a)s estudantes analisem as informações presentes em uma tabela. Para tanto, precisarão mobilizar conhecimentos adquiridos até o momento e retomar informações obtidas em atividades anteriores. É possível então detectar se existem dúvidas e propiciar espaços para saná-las, além de identificar se as habilidades foram contempladas.

Sugerimos que leia o enunciado coletivamente e verifique se compreenderam o que significam as informações contidas na tabela. Propicie um tempo para que respondam às questões. Acompanhe a turma e oriente sempre que necessário, pois precisarão compreender o que é cada uma das categorias para saber, por exemplo, que indivíduos do mesmo gênero pertencem logicamente à mesma família.

- c. Em uma aula de Sistemática, a professora fez uma exposição sobre as principais categorias taxonômicas (reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie) e, para ilustrar sua aula, apresentou a seguinte relação de organismos representantes da rica biodiversidade da caatinga.

Nome científico	Nome popular ou equivalente
<i>Callonychium brasiliense</i>	Espécie de abelha
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Espécie de pato
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu verdadeiro
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Baraúna, planta arbórea
<i>Richardia brasiliensis</i>	Planta herbácea
<i>Opuntia inamoena</i>	Cacto
<i>Opuntia palmadora</i>	Cacto

1. De acordo com a tabela, aponte quais indivíduos pertencem ao mesmo gênero e quais indivíduos pertencem à mesma família. Quantas espécies diferentes foram citadas?
2. Durante a visita que seu grupo realizou no ambiente natural, você encontrou algum inseto muito diferente que chamou sua atenção? Qual procedimento você utilizaria para identificar a espécie a qual este inseto pertence?
3. Qual a importância de existir um sistema internacional de classificação?

Espera-se que percebam que cada representante da tabela pertence a uma espécie diferente, que todos os tatus pertencem à mesma família, mas não necessariamente ao mesmo gênero, nem à mesma espécie. Com relação à questão 2 espera-se que proponham uma forma coerente que permita identificar a espécie, mesmo que seja procurar um(a) entomologista (especialista em taxonomia), por exemplo. Deixe que respondam à questão 3 e, ao final, promova um momento para dialogar sobre a atividade e esclarecer dúvidas, se necessário.

Conceito de Espécie

Na página 43 do Caderno do Aluno é proposta uma atividade de investigação, que visa estimular os(as) estudantes a buscarem respostas às questões propostas e, para tanto,

disponibilize o livro didático e outros materiais, além do acesso a sites confiáveis, se possível. Durante a roda de diálogo proposta, sugerimos que oriente os(as) estudantes para o compartilhamento das informações obtidas e, caso verifique erro conceitual, faça os esclarecimentos pertinentes para sanar as dificuldades.

Vamos investigar?

Até o momento você fez atividades relacionadas à classificação de seres vivos e à identificação de espécies. A proposta agora é investigar alguns aspectos relacionados ao conceito de espécie, a partir dos seguintes questionamentos:

1. Afinal, o que é uma espécie? O que delimita as diferentes espécies?
2. Burros e mulas são denominados seres híbridos. Por quê?
3. Há alguma correlação entre espécies e híbridos? Explique.
4. Podemos falar em espécies híbridas? Comente.

Utilizando o seu livro didático ou consultando sites específicos da área, pesquise sobre as questões apresentadas e registre as informações em seu caderno pessoal. Participe da roda de diálogo sobre os temas investigados, apresentando suas ideias e esclarecendo suas dúvidas.

Professor(a), é importante verificar se, ao final da atividade, o(a)s estudantes compreenderam o que define uma espécie, o que são seres híbridos e as relações que podemos estabelecer entre esses dois conceitos. É importante que entendam também que não há “espécies” híbridas, pois quando há o cruzamento entre indivíduos da mesma espécie, mas de raças diferentes são originados indivíduos mestiços.

Estudando os Grandes Grupos de Seres Vivos

Professor(a), para dar continuidade aos trabalhos, ainda na página 43 do Caderno do Aluno, a proposta é trabalhar os grandes grupos de seres vivos. Antes de iniciar os estudos da biologia desses seres vivos, sugere-se dialogar sobre a existência de uma proposta mais atualizada de classificação, que é pautada no agrupamento por Domínios. Porém, mantemos e foi dada a devida relevância para o sistema de classificação pautado nos cinco reinos. Dessa forma, reforçamos que é importante, a partir dessas duas abordagens, trazer, além dos conceitos, a ideia de que a ciência é dinâmica e aceita contestações e novas abordagens, sempre pautadas em argumentos e embasamento teórico-científico.

Sugerimos que inicie a atividade por meio de uma leitura compartilhada para que possa ouvir as ideias do(a)s estudantes e, a partir delas, apresentar complementações e/ou esclarecimentos.

Identificando e comparando características gerais dos grandes grupos de seres vivos

É comum, ainda nos dias de hoje, encontrarmos nos livros e outros materiais didáticos, a classificação dos organismos vivos em cinco Reinos: **Monera**, **Protista**, **Fungi**, **Plantae** e **Animalia**. Atualmente, sabe-se que essa classificação apresenta algumas falhas e que alguns reinos já não

são mais considerados. Contudo, mantemos os estudos considerando os cinco reinos, mas trazendo à tona também a classificação dos seres vivos mais aceita atualmente.

A classificação bastante aceita nos dias atuais é aquela que compreende uma categoria acima do reino: os domínios. Essa classificação foi proposta por Carl Woese, em 1977, e baseia-se em dados de filogenia molecular. De acordo com Woese, os seres vivos podem ser agrupados em três Domínios: **Archaea**, **Bacteria** e **Eukarya**.

Para contribuir com essas discussões, segue um breve resumo, para você, professor(a), sobre o sistema de classificação por Domínios:

O sistema dos três Domínios

Com o avanço dos estudos em genética, percebeu-se que a classificação em cinco reinos não corresponde bem aos conhecimentos adquiridos, uma vez que os dados indicaram grandes diferenças entre diferentes grupos de organismos classificados no Reino Monera e maiores semelhanças entre os demais grupos. Dessa forma, no final de 1970, Carl Woese propôs o agrupamento dos seres vivos em três Domínios: *Archaea*; *Bacteria* e *Eukarya*

O Domínio *Archaea* é composto por organismos unicelulares procariontes. No sistema de cinco reinos, eles são considerados bactérias e, como tal, parte do reino Monera. Mas os organismos do domínio *Archaea* são evoluíram separadamente e têm química e estruturas diferentes das bactérias. Muitos vivem em ambientes extremos, como áreas muito quentes ou **solos** com altos níveis de ácido.

O Domínio *Bacteria* é composto pela maioria dos organismos bacterianos. As bactérias vivem em quase todos os ambientes. Algumas podem causar doenças em plantas e animais. Outras desempenham um papel importante em muitos ecossistemas.

No Domínio denominado *Eukarya* estão incluídos todos os organismos eucariontes, cujas células possuem núcleo (nos outros dois domínios, as células não têm núcleo). Os membros desse domínio correspondem aos organismos classificados nos reinos: *Protista*, *Fungi*, *Plantae* e *Animalia*.

Leia mais a respeito nos links apresentados a seguir e/ou em outros materiais de sua preferência:

<https://www.biologianet.com/biodiversidade/tres-dominios.htm>

<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/tres-dominios.htm>

Dando continuidade, para o desenvolvimento da atividade de pesquisa proposta no Caderno do Aluno, página 43, é importante que os(as) estudantes sejam organizados em grupos.

Lembramos que é importante que tenham clareza sobre os objetivos da pesquisa para que possam responder ao proposto, conforme os tópicos solicitados, sem “que se percam em informações genéricas resultantes de cópia da internet”. Propomos, portanto, que leiam coletivamente o enunciado e que, se houver, as dúvidas sejam esclarecidas.

Professor(a), esses estudos sobre características biológicas de grupos diversos são bastante densos e requerem muita leitura e o registro resumido de informações contribui para a compreensão, mas muitas vezes irão requerer explicações de sua parte. Além disso, propomos, numa abordagem contextualizada do ensino, que pesquisem também a importância ecológica e aspectos econômicos relacionados. Para tanto, poderá retomar as discussões sobre a importância da biodiversidade e propor que aprofundem e/ou complementem com novas informações. Exemplos:

Reino Monera:

Importância ecológica - seres que participam das cadeias alimentares como decompositores, contribuindo assim com a ciclagem de nutrientes nos ecossistemas, etc.

Aspectos econômicos – utilizadas na produção de iogurtes (lactobacilos vivos); etc.

Reino Protista:

Importância ecológica – algas unicelulares são as principais responsáveis pela produção de oxigênio do Planeta, constituem a base da cadeia alimentar aquática, etc.

Aspectos econômicos – algas utilizadas na alimentação humana; etc.

Apresentamos exemplos apenas para dois Reinos para esclarecimento da proposta, pois é fácil localizar essas informações com uma simples pesquisa na internet (sites confiáveis) ou mesmo em livros da área.

Professor(a), estimule a pesquisa desses itens de modo que apresentem pelo menos dois aspectos para cada um desses tópicos, uma vez que são informações diretamente relacionada à vida das pessoas e que provocam diálogos proveitosos e estimulam a aprendizagem.

Reconhecendo as principais características dos cinco reinos

Ao iniciar essa atividade, lembre a diversidade de espécies que existem e o que já foi estudado anteriormente sobre a importância de classificar e organizar os seres vivos. Seu/sua professor(a) irá orientá-lo(a)s para se organizarem em grupos e realizarem a pesquisa a seguir.

Cada grupo irá pesquisar um grupo de seres vivos, considerando o sistema de classificação de Whittaker, 1969, conforme segue: **Grupo 1 – Reino Monera / Grupo 2 – Reino Protista / Grupo 3 – Reino Fungi / Grupo 4 – Reino Plantae / Grupo 5 – Reino Animalia**

De acordo com o Reino que seu grupo irá estudar, pesquise as seguintes informações:

Organização celular (quantidade e tipo de célula)

Forma(s) de obtenção de energia

Importância ecológica

Aspectos relacionados a atividades econômica

Exemplos de diferentes grupos de seres vivos que compõem o reino em estudo.

Procedimentos:

Organizem as informações obtidas num quadro e preparem uma apresentação para socializar os resultados da pesquisa com a turma. Para tanto, vocês poderão elaborar um seminário, utilizando-se de *slides*, uma dramatização, um painel, blog, etc, objetivando esclarecer as principais características do grupo/reino estudado. Preparem a apresentação com cuidado,

fiquem atentos e registrem as informações dos demais grupos, tirando suas dúvidas sempre que necessário.

Ao final da socialização dos grupos, o(a) professor(a) irá orientá-lo(a)s para o preenchimento das tabelas, conforme modelos apresentados a seguir, de modo que obtenham um painel comparativo com as principais informações sobre os Cinco Reinos e sobre os Três Domínios (Carl Woese, 1977).

Com relação aos procedimentos é importante que todo(a)s tenham clareza de que cada grupo irá pesquisar todos os itens mencionados, registrando as informações num quadro, de modo que, ao final, durante a socialização seja possível comparar as características gerais dos seres vivos de cada Reino.

No que se refere à elaboração do Seminário, esclarecemos que a proposta é que utilizem recursos diversos (painel, blog etc.) para aprimorar e dinamizar as apresentações. Sugerimos também que, durante as apresentações, você incentive que o restante da turma se atente às falas do(a)s colegas, participe das discussões e que já esteja com suas tabelas em mãos para facilitar o registro dos dados solicitados, conforme proposto na página 44 do Caderno do Aluno.

Observação: Professor(a) atente-se para a qualidade do material produzido e também para as falas durante os seminários, principalmente para evitar que apresentem erros conceituais e/ou gramaticais, lembrando que tais correções/ ajustes, fazem parte do processo ensino-aprendizagem.

Sistematizando os conceitos:

1. Agora, de posse dos dados referentes aos cinco reinos, construa uma tabela em seu caderno, conforme modelo a seguir:

Reinos	Organização celular (quantidade e tipo de célula)	Forma(s) de obtenção de energia	Importância ecológica	Aspectos relacionados a atividades econômica	Exemplos de espécies
Monera					
Protista					
Fungi					
Plantae					
Animalia					

Após a montagem da primeira tabela, os(as) estudantes devem organizar as mesmas informações, mas considerando a classificação nos Três Domínios. O objetivo é que consigam classificar utilizando os dois sistemas trabalhados e, por meio da comparação dos resultados, percebam as semelhanças e diferenças das características biológicas dos grupos de seres vivos

estudados, como, por exemplo, o fato de seres, antes colocados num mesmo Reino, o Monera, e considerado todos bactérias, apresentam diferenças em sua biologia que, na nova classificação, justificam o agrupamento em dois Domínios distintos.

Utilizando-se das mesmas informações, mas considerando a classificação nos Três Domínios, preencha a tabela:

Domínios	Archaea	Bacteria	Eucarya
Representante(s)			
Principais características			

Observação: As tabelas devem ser elaboradas no caderno, para que sejam uma fonte de consulta e estudo.

Para dar sequência aos estudos, conforme proposto na página 44 do Caderno do Aluno, solicite que, utilizando as informações tabuladas e as discussões realizadas até o momento, o(a) estudantes respondam ao desafio apresentado, de modo que, em duplas ou trios, com auxílio do livro didático e/ou internet (sites confiáveis), respondam:

Observação: trata-se de uma atividade que permite verificar a real compreensão do(a)s estudantes sobre a relação entre os critérios de classificação e a biologia dos seres envolvidos. Espera-se que percebam que, se a ameba e o ser humano estão presentes num mesmo Domínio é porque apresentam maior proximidade evolutiva (parentesco) que seres pertencentes a diferentes domínios.

A **Sistemática**, área que estuda os sistemas de classificação dos seres vivos, tem sofrido muitas modificações nos últimos tempos, principalmente pelo aumento dos conhecimentos biológicos das espécies. Contudo, esses avanços não são suficientes para estabelecer um consenso e, desse modo, podemos encontrar algumas propostas de classificação, sendo que as duas estudadas até o momento são as mais conhecidas. O sistema de cinco Reinos tem sido substituído pelo de três Domínios.

Vamos investigar?

Organize-se em duplas ou trios e pesquisem em livros didáticos e/ou sites confiáveis, quais são as bases biológicas utilizadas para classificar os organismos nos cinco reinos e quais as bases que propuseram a organização em três domínios. Com as informações em mãos, responda:

Considerando o sistema proposto por Carl R. Woese, dois seres procariontes pertencentes a domínios diferentes, tem parentesco mais próximo entre si do que uma ameba e um ser humano? Justifique sua resposta.

As informações e a resposta ao questionamento proposto deverão ser organizadas de modo a permitir a socialização com a turma para que possam dialogar coletivamente sobre os temas em discussão. Participe ativamente do debate e aproveite para esclarecer possíveis dúvidas.

A atividade deve ser encerrada com o compartilhamento das informações, e caso existam dúvidas, é um momento propício para saná-las.

Árvores Filogenéticas ou Cladogramas

Professor(a), entendemos que, após os estudos realizados, os(as) estudantes já tenham embasamento para partir para a próxima temática que é aplicar os conceitos de classificação na elaboração de árvores filogenéticas ou cladogramas.

Dessa forma, conforme consta na página 45 do Caderno do Aluno, propomos iniciar com a ativação de conhecimentos prévios, ou seja, peça que se reúnam em duplas, dialoguem a partir das questões propostas e que registrem as ideias iniciais em seus cadernos. Deixe que dialoguem por uns minutos e, ao perceber que efetuaram os registros, proponha a leitura compartilhada, discutindo ponto a ponto e correlacione com os conceitos de classificação.

Estabelecendo relações de parentesco - Árvores Filogenéticas

Considerando o título e a questão acima, dialogue com um colega e registre as ideias levantadas sobre o tema.

Na sequência, participe da leitura das informações apresentadas a seguir e da conversa coletiva. Aproveite também para tirar dúvidas com o(a) professor(a).

Cladogramas e/ou árvores filogenéticas são representações gráficas da história evolutiva de várias linhagens de organismos. Desta maneira, a cladística se baseia no princípio de que os organismos devem ser classificados de acordo com as suas relações evolutivas.

Pontos Principais:

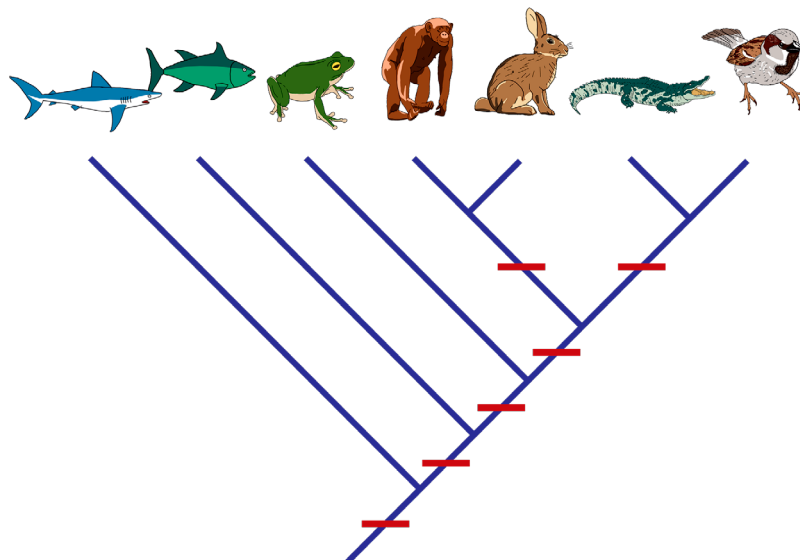
- Uma árvore filogenética é um diagrama que representa relações evolutivas entre organismos, baseados em hipóteses e alguns fatos definitivos.
- O padrão de ramificação de uma árvore filogenética reflete como espécies ou outros grupos evoluíram a partir de uma série de ancestrais comuns.
- Nas árvores, duas espécies são mais relacionadas se têm um ancestral comum mais recente e menos relacionadas se têm um ancestral comum menos recente.
- Árvores filogenéticas podem ser traçadas em vários estilos equivalentes. A rotação de uma árvore sobre seus pontos de ramificação não modifica a informação que ela apresenta.

Após esse momento, solicite aos(as) estudantes que façam a atividade proposta na página 45 do Caderno do Aluno, conforme segue.

Observação: Auxilie na leitura da imagem e acompanhe o andamento dos trabalhos, oferecendo orientações sempre que solicitado.

ATIVIDADE

Complete a árvore filogenética apresentada a seguir com as possíveis informações biológicas que podem indicar maior proximidade evolutiva entre as espécies, conforme especificado na imagem:



Ao final, participe da roda de diálogo para socialização dos critérios escolhidos, conforme orientações do(a) professor(a)

Professor(a), é importante que o(a)s estudantes adotem critérios baseados na biologia dos animais para completar a árvore filogenética. Por exemplo, na base devem incluir uma característica comum a todos os vertebrados, na sequência, uma característica que diferencia os tubarões (peixes cartilagosos) de outros grupos de peixes e assim sucessivamente.

Construção de Árvores Filogenéticas

Professor(a), antes de solicitar que o(a)s estudantes façam a próxima atividade proposta no Caderno do Aluno, indicamos a utilização do site a seguir, que apresenta de forma simplificada, o que são árvores filogenéticas, além de vídeos demonstrando a construção de possíveis árvores, passo a passo, disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/her/tree-of-life/a/phylogenetic-trees>

Propomos que você leia o texto presente no site, no tópico **“Construindo uma árvore filogenética”** e assista ao vídeo, no tópico **“Compreendendo e construindo árvores filogenéticas”** previamente, e estabeleça os pontos que necessitarão de maior aprofundamento. Feito isso, sugerimos que trabalhe com o(a)s estudantes, iniciando com a realização de uma leitura coletiva do texto, propondo questionamentos e fazendo esclarecimentos sobre o assunto. Na sequência, se julgar pertinente, apresente o vídeo ao(à)s estudantes e verifique se compreenderam os critérios estabelecidos e como foram feitos os agrupamentos a partir desses critérios.

Agora é momento de aplicar os conhecimentos, e para isso, solicite que façam a atividade da página 46 do Caderno do Aluno, conforme segue:

Construindo uma Árvore Filogenética

Reúna-se com seu grupo e, considerando os seres vivos pertencentes a um dos Reinos estudados anteriormente, conforme definição do(a) professor(a), construam uma árvore filogenética para exemplares do reino abordado. Utilizem pelo menos 7 espécies diferentes, conforme atividade anterior.

Propomos que propicie um momento para socialização e discussão sobre os critérios e as árvores filogenéticas produzidas, lembrando que são produtos importantes para avaliação da aprendizagem.

Aplicando conhecimentos

Como atividade de finalização de bimestre, propomos o desenvolvimento da proposta apresentada na página 46 do Caderno do Aluno, conforme segue.

Aplicando os conhecimentos

Objetivos: Utilizar regras de nomenclatura científica para identificar espécies de árvores do pátio da escola e/ou entorno e construir placas explicativas.

Procedimento:

- Na primeira etapa deste projeto, o(a) professor(a) irá dialogar a respeito da importância das árvores para a escola, espécie nativa, espécie exótica, espécie invasora e hábitos vegetais.
- Seu grupo irá selecionar uma árvore para ficarem responsáveis. Anotem as informações sobre o vegetal, como, por exemplo, hábito, folhagem, época do fruto etc.
- Com o auxílio do celular fotografe a árvore ou arbusto que escolheram.
- Na sala ambiente de informática, ou utilizando-se do próprio celular, realize uma pesquisa sobre as especificações para plantar árvores no espaço urbano e em outras áreas.
- Elabore um catálogo fotográfico com base nas informações coletadas, conforme exemplo abaixo.



Foto cedida para o material

Nome científico: *Handroanthus chrysotrichus*

Nome popular: Ipê Amarelo

Origem: Brasil

Época de floração/cor: Ago-Set/ Amarela

Formato da copa: Arredondada

Observação: Espécie com floração ornamental

- Após esta etapa, o grupo irá confeccionar placas de identificação para as árvores que ficaram responsáveis, contendo o nome científico e nome(s) popular(es), local de origem e principais características. Indicamos a utilização de material que resista às intempéries climáticas. Sugestão: crie um QR Code.
- Para finalizar, a turma irá elaborar uma trilha pelo pátio da escola e/ou entorno, durante a qual, cada grupo apresentará as características da árvore ou arbusto que estudou.

Ação cidadã: A partir das informações coletadas, façam um levantamento de quais espécies seriam as mais adequadas para arborização das ruas do seu bairro, indicando também a importância das árvores para a saúde ambiental e humana. Para tanto, siga as orientações do(a) professor(a), pesquise mais sobre o assunto e/ou procure o órgão da prefeitura de sua cidade, responsável por essa ação.

A atividade proposta visa aplicação dos conceitos, contextualização e promoção de uma ação cidadã (levantamento das melhores espécies para arborização). Sugerimos que aproveite para dialogar sobre a importância da arborização urbana para a manutenção da saúde da população, para a regulação do clima (microclima) entre outros benefícios.

Para contribuir com a pesquisa, sugerimos que indique aos(às) estudantes os sites a seguir, além de outros materiais que julgar pertinentes:

<http://www.registro.sp.gov.br/arquivos/transparencia/2018%20Meio%20Ambiente%20Guia%20de%20Arborizacao%20Urbana%20do%20Municipio%20de%20Registro.pdf>.

<https://www.daemo.sp.gov.br/plano-arborizacao/>.

<https://vanilma.jusbrasil.com.br/artigos/511767279/arborizacao-urbana>.

CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO EM ARTICULAÇÃO COM A BNCC 3ª SÉRIE BIOLOGIA

Tema/Conteúdo	Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo 2º bimestre	Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) correspondentes
<p>Diversidade da vida e especificidades dos seres vivos.</p> <p>Biologia das plantas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos • comparativos da evolução das plantas; • Adaptação das angiospermas quanto à organização, ao crescimento, ao desenvolvimento e à nutrição. <p>Biologia dos animais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Padrões de reprodução, crescimento e desenvolvimento; • Principais funções vitais, especialmente dos vertebrados. • Aspectos da biologia humana: • Funções vitais do organismo humano; • Sexualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as principais características do • desenvolvimento das angiospermas; • Comparar os diferentes grupos vegetais com base nas respectivas aquisições evolutivas; • Associar as características morfofuncionais dos grandes grupos vegetais aos diferentes habitats por eles ocupados; • Relacionar o movimento das plantas às condições de luminosidade; • Identificar os grandes grupos de seres vivos a partir de características distintas; • Comparar características gerais dos grandes grupos de seres vivos; • Identificar e caracterizar os padrões de reprodução, crescimento e desenvolvimento nos diferentes grupos de animais; • Reconhecer as características dos principais filos do reino animal; 	<p>Competência 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;</p> <p>Competência 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas;</p> <p>Competência 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo;</p> <p>Competência 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva;</p>

	<ul style="list-style-type: none">• Identificar características comuns aos animais vertebrados;• Identificar os principais processos físicos e químicos envolvidos na digestão;• Identificar as principais características da respiração humana;• Identificar as principais características da circulação humana;• Associar estrutura e função dos componentes do sistema reprodutor humano (feminino e masculino);• Identificar o princípio básico de funcionamento dos métodos anticoncepcionais mais disseminados;• Selecionar dietas adequadas a demandas energéticas e faixas etárias predeterminadas.	<p>Competência 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade;</p> <p>Competência 7. Argumentar, com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;</p> <p>Competência 8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas;</p> <p>Competência 10. Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>
--	---	---

Professor(a),

Conforme consta no Guia de transição de Biologia – 1º Bimestre, a tabela anterior foi construída com o propósito de explicitar as aprendizagens esperadas para o segundo bimestre no que se refere aos conteúdos e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia, articulando-os às competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que entendemos estarem mais diretamente articuladas ao que está sendo trabalhado e que indicam elementos a serem incorporados durante o desenvolvimento das aprendizagens previstas. Sendo assim, temos a primeira coluna apresentando as unidades temáticas e os conteúdos específicos da Biologia, a segunda coluna com as habilidades a serem desenvolvidas a partir desses temas, conforme previsto no Currículo do Estado de São Paulo e, na terceira, inserimos as competências gerais da BNCC mais diretamente relacionadas aos conteúdos e habilidades do bimestre.

Articular o Currículo do Estado de São Paulo com as Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular – BNCC tem por finalidade, além de contribuir com a transição para o Novo Ensino Médio, o desenvolvimento integral do(a) estudante, levando-se em consideração fatores sociais, físicos, emocionais e culturais. A seguir, apresentamos um quadro comentando sobre as contribuições das competências para o desenvolvimento do(a)s estudantes que estão associadas em menor ou maior grau, aos conteúdos propostos (conceitos e habilidades previstos para essa bimestre).

Competência 1: será contemplada principalmente no que se refere a abordar conhecimentos do mundo físico, para entender e explicar a realidade, e indica a necessidade de complementar os processos com o reconhecimento do contexto social, da colaboração para a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva.

Competências 2 e 7: contribuem para o desenvolvimento quase que em sua totalidade, uma vez que englobam aspectos amplamente trabalhados na área de Ciências da Natureza, tais como a investigação, teste de hipóteses, resolução de problemas, argumentação com base em dados confiáveis, promoção da consciência socioambiental, entre outros. Contudo, aponta também para a importância da imaginação, criatividade e aspectos tecnológicos, no caso da competência 2, e na 7, engloba itens como promoção dos direitos humanos, consumo responsável e ético a serem incorporados no processo.

Competências 4 e 5: preveem o uso de diferentes linguagens e reconhecem o domínio do universo digital com uso qualificado e ético das diversas ferramentas. Desenvolve o entendimento sobre o impacto da tecnologia na vida, as ferramentas digitais e a produção multimídia.

Competências 6 e 10: serão contempladas, principalmente, no desenvolvimento da autonomia e responsabilidade, com base em princípios sustentáveis. Além disso, trazem elementos como: flexibilidade, autonomia, responsabilidade nas atitudes pessoais e coletivas, levando à tomada de decisões mais assertivas em relação ao exercício de cidadania e seu projeto de vida.

Competência 8: será contemplada nas discussões sobre reprodução, tanto no que se refere aos cuidados com o próprio corpo, quanto no respeito ao outro (sendo “outro” também as demais espécies).

Desse modo, pretende-se somar aos **conhecimentos** (saberes), as **habilidades** (capacidade de aplicar esses saberes na vida cotidiana), as **atitudes** (força interna necessária para utilização desses conhecimentos e habilidades) e os **valores** (aptidão para utilizar esses conhecimentos e habilidades com base em valores universais, como direitos humanos, ética, justiça social e consciência ambiental), de modo a contribuir, por meio de estudos biológicos, com a formação integral de nossos(as) estudantes.

Orientações pedagógicas e recursos didáticos

Conforme citado no primeiro bimestre, a proposta deste material é oferecer novas estratégias pedagógicas trazendo possibilidades diferenciadas e contextualizadas em sua aplicação, visando o desenvolvimento de um ensino investigativo. Nesse sentido, indicaremos atividades contextualizadas, experimentais ou não, que tragam os elementos de aprendizagem previstos (conteúdos e habilidades) sem cair na mesmice de uma sequência linear, tópico a tópico. A ideia é permitir que o(a)s estudantes compreendam os fenômenos pela observação, pela prática e/ou por meio de leituras estimuladas pela curiosidade. Lembramos que as propostas apresentadas acompanham as atividades presentes no Caderno do Aluno, mas não constituem um caminho único a seguir: são sugestões que poderão contribuir com o desenvolvimento de suas aulas.

Aulas práticas.

A aula prática constitui um importante recurso metodológico, facilitador do processo de ensino e aprendizagem na área das Ciências da Natureza. Por meio da experimentação, agrega-se teoria à prática, e possibilita-se o desenvolvimento do levantamento de hipóteses, investigação e pesquisa na solução de problemas, despertando a curiosidade e o interesse do(a) estudante. Neste contexto, este material apresenta sugestões experimentais simples que envolvem materiais de fácil acesso.

O ensino de Biologia no 1º bimestre abordou o tema **Diversidade da vida e classificação biológica**, visando a identificação de critérios que orientaram as diferentes teorias de classificação, comparando-as entre si. Este conhecimento permitiu aos(às) estudantes estabelecerem relações sobre a taxonomia e a classificação com aspectos evolutivos, proporcionando a compreensão de agrupamentos por diferentes espécies a partir de critérios predeterminados, além de estudos sobre biodiversidade, sua importância, impactos e formas de conservação e preservação.

Em continuidade, neste 2º bimestre, visando aprendizagens significativas, serão apresentadas propostas para o desenvolvimento dos conceitos, habilidades e competências relacionadas à **Diversidade da vida e Especificidades dos seres vivos**.

Mantivemos também a apresentação das propostas seguindo três momentos, indicados a seguir:

Primeiro momento – compreende ações pedagógicas que visam o envolvimento do(a)s estudantes com a temática e aprendizagens que se pretende alcançar, bem como prevê a elaboração de atividades para sensibilização, sempre com o intuito de propiciar processos pedagógicos contextualizados que permitam o desenvolvimento integral de nosso(a)s educando(a)s. As atividades são apresentadas na íntegra. Indicações de avaliação também são apresentadas nesse momento, incluindo a auto avaliação.

Segundo momento – compreende um conjunto de atividades que objetivam o desenvolvimento de habilidades e a compreensão de conteúdos, articulados ao desenvolvimento das habilidades e competências gerais (desenvolvimento integral), trazendo diferentes estratégias e possibilidades para a sua realização. Estas atividades também podem ser apresentadas em etapas, considerando a promoção de um momento de sensibilização, investigação, sistematização, etc. dependendo da estratégia adotada. Contudo, prevê-se que todas sejam contextualizadas, e que permitam a investigação e/ou remetam a questionamentos e reflexões, resultando em aprendizagens significativas. São apresentados diferentes instrumentos avaliativos e também a proposta de autoavaliação.

Terceiro momento - visa a sistematização da aprendizagem, também por meio do desenvolvimento de atividades que permitam perceber se e/ou quais das expectativas de aprendizagem o(a)s estudantes se apropriaram, bem como se são capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos adquiridos e utilizá-los para compreensão e intervenção na realidade, seja para resolução de problemas, ou para adoção de atitudes pessoais e coletivas. Nesse momento, é fundamental que se insira uma atividade de autoavaliação sistematizada, em que o(a)s estudantes e o(a) professor(a) possam ter clareza das metas atingidas.

Propomos, portanto, prosseguir com a mesma abordagem metodológica e, desta forma, iniciar com a dinâmica **Para início de Conversa**, estratégia que pode contribuir para o protagonismo e envolvimento do(a) aluno(a), por meio da participação de todo(a)s, desde o planejamento das aulas até o seu fechamento.

Propõe-se, então, que as aprendizagens almejadas sejam apresentadas às turmas e que, na sequência, seja realizada uma roda de diálogo de modo que possam ser inseridas propostas do(a)s próprio(a)s estudantes aos planos de trabalho. A seguir, é apresentado quadro com a atividade proposta esquematizada:

Para início de conversa...

Apresentação: Aprendizagens Almejadas.

Apresentar, de forma dialogada, os conteúdos da tabela: "Currículo do Estado de São Paulo em articulação com a BNCC – 2º bimestre – Biologia (2ª série)". Utilizar, por exemplo: Power point, registro em lousa, exercício impresso para grupos, etc.

Roda de diálogo: Contribuições Estudantis.

Registrar todas as contribuições (propostas, dúvidas, etc.) e dialogar a respeito delas. O(a)s estudantes podem escrever suas propostas ou dúvidas numa folha e colá-las com fita adesiva na lousa ou num quadro na sala de aula, para visualização coletiva das contribuições. Outra alternativa é o(a) professor(a) registrar as propostas e dúvidas dos(as) estudantes na lousa, se possível, com giz colorido. Enfim, o importante é garantir a participação e a visualização coletiva de todas as proposições.

Combinados

Registrar todas as incorporações possíveis, que deverão fazer parte do planejamento, e apresentá-las à turma. Nesse momento, converse com o(a)s estudantes de modo que saibam e se sintam corresponsáveis pelo próprio processo de aprendizagem. Comente sobre o que você espera como devolutiva e, principalmente, como ele(a)s serão avaliado(a)s. Procure escutar também as angústias e anseios do grupo.

Observações: durante a **Roda de Diálogo**, é fundamental que você, professor(a), abra espaço para que o(a)s estudantes possam propor assuntos relacionados e/ou curiosidades sobre os temas de que gostariam de esclarecimentos. Isso deve ser feito de modo a promover também a corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem. Aqui, será possível ouvir e escolher temas relacionados que sejam do interesse do(a)s estudantes, e propor coletivamente algumas alterações, desde que comprometidas com as aprendizagens almejadas.

Registre todas as contribuições e questionamentos, e justifique sempre quando não for possível incorporar uma proposta. Dessa forma, o(a)s estudantes se sentem parte do processo, o que contribui também para melhoria da relação professor(a)-aluno(a).

Avaliação

A avaliação tem como foco observar as experiências realizadas, em sala ou em campo, com vistas a verificar as dificuldades e reorientá-las para alcançar o melhor resultado possível. A prática avaliativa precisa ser revista para não ser usada com finalidade classificatória ou seletiva, e sim com propósitos diagnósticos e inclusivos. Uma das formas de colocar isso em prática é usar a avaliação como um espelho, para que todo(a)s voltem o olhar para si mesmo(a)s, buscando a percepção de aprendizagens e dificuldades e, se necessário, levando à mudança das práticas pedagógicas adotadas.

1º MOMENTO – INTRODUÇÃO À TEMÁTICA

Considerando que a temática engloba o estudo das Plantas e dos Animais, incluindo a espécie humana, propomos iniciar os estudos sensibilizando e envolvendo o(a)s estudantes com a apresentação de exemplos de plantas e animais no ambiente. Para tanto, sugerimos passar o vídeo “**Que mundo maravilhoso**” disponível no link: https://youtu.be/_KCE3z3NiQM (acesso em 28 out. 2020.), conforme a primeira atividade proposta, na **página 46 do Caderno do Aluno**.

DIVERSIDADE DA VIDA E ESPECIFICIDADES DOS SERES VIVOS

Considerando que a temática engloba o estudo das plantas e dos animais, incluindo a espécie humana, a proposta é iniciar os estudos assistindo a um vídeo denominado “*What a Wonderful World*” (“Que Mundo Maravilhoso”), disponível em: https://youtu.be/_KCE3z3NiQM (Acesso em: 28.out.20). Siga as orientações do(a) professor(a) para responder às questões abaixo a partir do conteúdo do vídeo:

1. Como você se sente em relação às imagens apresentadas?
2. Quais são os grupos de seres vivos que aparecem no vídeo? Cite exemplos.
3. São apresentadas cenas que demonstram alguma relação dos seres vivos entre si? E deles com o ambiente? Comente.
4. Indique elementos no vídeo que demonstram aspectos relacionados à reprodução. Comente.
5. Como as plantas são representadas no vídeo? Reflita e descreva o que observou.
Participe da roda de diálogo e guarde seus registros, pois serão retomados posteriormente.

O vídeo proposto apresenta diversas imagens de seres vivos, principalmente animais e plantas em interação com ambientes naturais. Sugerimos o trabalho conjunto com o(a) professor(a) de inglês, se possível, mas reiteramos que o importante é que observem as imagens, reflitam sobre as emoções que provocam e que, desse modo, retomem aprendizagens anteriores.

Observação: Caso não seja possível passar o vídeo em sala, recomendamos o uso pedagógico dos celulares. Mas, caso considere inadequado, sugerimos substituir pelo uso de imagens de livros e fotografias que abordem a temática. Em seguida, peça para a turma refletir sobre as questões propostas e registrar as principais ideias no caderno pessoal.

Professor(a), propomos a formação de uma roda de diálogo para socialização das respostas/ideias do(a)s estudantes, a partir das respostas dadas aos questionamentos apresentados. Lembre-se que, neste momento, a ideia é realizar o levantamento de conhecimentos prévios da turma e, nesse sentido, espera-se que reconheçam diferentes grupos de seres vivos, bem como algumas relações entre eles e o ambiente, além de perceberem elementos relacionados à capacidade reprodutiva das espécies. A partir desse levantamento, será possível verificar se haverá necessidade de retomar ou não alguns conceitos básicos.

2º MOMENTO - DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS/HABILIDADES

As competências BNCC nº 2, 7 e 9 vêm ao encontro das perspectivas de exercitar a curiosidade investigativa, intelectual e recorrer ao exercício da reflexão, da análise crítica e da imaginação para elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas, criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas. Neste guia, apresentamos possibilidades para você, professor(a), planejar estratégias contextualizadas numa abordagem investigativa, que permita o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Para tanto, é preciso estar atento para dois aspectos fundamentais, conforme exposto: o Ensino contextualizado e a abordagem investigativa. Faz-se necessário lembrar que contextualizar os conteúdos é resgatar saberes do cotidiano e, a partir deles, associar e aprofundar a cientificidade. Desta maneira, o(a)s estudantes poderão identificar sentido nesse conteúdo, o que facilita o envolvimento no processo de aprendizagem, de modo a adquirirem conhecimentos que os capacitem em suas escolhas e contribuam com a resolução de problemas reais.

Por meio de um ensino investigativo e contextualizado, é possível promover uma aprendizagem de forma que a Ciência possa ser compreendida como uma construção humana e, como tal, factível de erros e não neutra, ou seja, que influencia e é influenciada por aspectos históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais. Além disso, possa referendar a diferença entre fato e opinião, crença e Ciência, bem como contribuir para o desenvolvimento da argumentação consistente e construção de novos conhecimentos.

Enfim, após a aplicação das atividades previstas no “primeiro momento”, espera-se que todo(a)s estejam envolvido(a)s com a temática e, sendo assim, é o momento de aplicar as atividades de aprofundamento. Para auxiliar você, professor(a), serão apresentadas propostas de atividades que permitem abordar, de maneira sistemática, os conteúdos, e desenvolver as habilidades e competências previstas para o bimestre, considerando as abordagens descritas (contextualização e investigação) e as metodologias ativas, visando, desse modo, uma aprendizagem significativa.

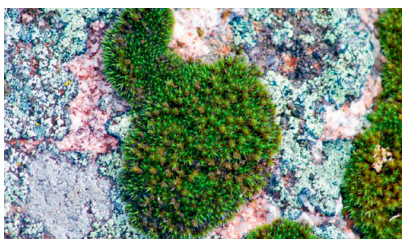
Entendemos que, durante o desenvolvimento das atividades, é importante questionar o(a)s estudantes sobre os conteúdos abordados e propor exercícios para verificação da aprendizagem. Esse processo, que também pode ser considerado como uma avaliação, deve ser entendido por ambos os lados como essencial para garantir a aprendizagem. A autoavaliação pode ser um dos critérios para verificação da aprendizagem, pois mais uma vez coloca o(a) estudante como protagonista do processo educativo.

Refletindo sobre o Reino Vegetal

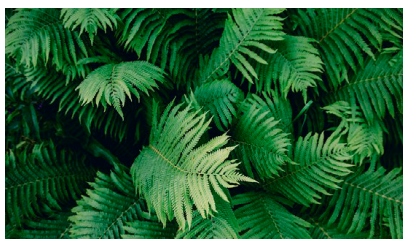
Antes de iniciar os estudos específicos sobre o Reino Plantae, indicamos a realização de um novo levantamento de conhecimentos prévios sobre o tema, por meio de uma **“Tempestade de Ideias” (Brainstorming)**, para verificar o que os(as) estudantes já sabem sobre as plantas, mais especificamente sua importância, reprodução, entre outros aspectos. Para tanto, você poderá se reportar às imagens presentes na atividade da **página 46 do Caderno do Aluno**, conforme segue.

Reconhecendo o Reino Vegetal

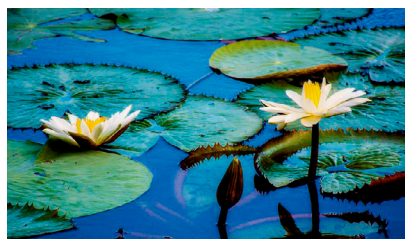
O que você sabe sobre o Reino Plantae? Observe as imagens e dialogue com um(a) colega a respeito.



1 - Musgos



2 - Samambaias



3 - planta aquática



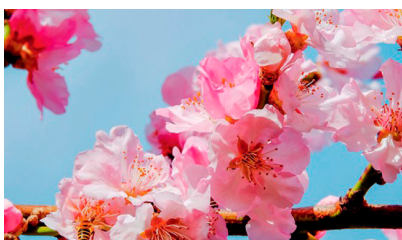
4 - Pêssego



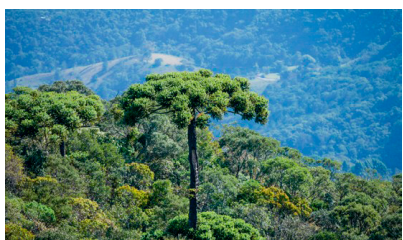
5 - Dioneia



6 - Pinheiro



7 - Flor



8 - Araucária



9 - Alga Ulva

Sobre a “Tempestade de Ideias”:



Fonte: Pixabay.

Brainstorming é o nome dado a uma técnica grupal – ou individual – na qual são realizadas atividades/dinâmicas com a finalidade de levantar olhares e ideias sobre um tema e/ou para a resolução de problemas específicos. Popularizado pelo publicitário e escritor Alex Faickney Osborn, o termo no Brasil também é conhecido como **“Tempestade de Ideias”**.

Professor(a), ao apresentar as imagens aos(às) estudantes, você pode ampliar as discussões apresentando outras questões como, por exemplo, **“o que lhe chama a atenção nas imagens?”**, entre outras que julgar pertinente. Sugerimos que conduza o grupo a uma leitura dessas imagens em que sejam evidenciadas as principais diferenças morfológicas de cada exemplar. Em seguida, faça o mesmo para as diferenças de ambientes de cada espécie observada. Registre as palavras ou frases mais relevantes sobre o Reino Plantae e suas características, apontadas pela turma, na lousa ou utilizando outros recursos, tais como:



Fig. 1 – Gerador de nuvens de palavras - Fonte: Pixabay.



Fig. 2 - Quadro com anotações em post it (Fonte:Pixabay).

Para dar sequência ao estudo das plantas, sugerimos que solicite aos estudantes que respondam, em duplas (mas com registro individual no caderno pessoal), as questões presentes na **página 47 do Caderno do Aluno**. Recomendamos que disponibilize o livro didático para apoiar o desenvolvimento desta atividade, conforme segue.

Respondam às questões e registrem as respostas no caderno pessoal:

1. Quais diferenças morfológicas vocês puderam observar entre as espécies presentes nas imagens?
2. Considerando aspectos evolutivos, como vocês agrupariam esses exemplares? Justifiquem.
3. As algas, como a ulva, por exemplo, pertencem ao mesmo grupo das plantas? Expliquem.
4. É possível identificar diferenças de ambientes de cada espécie observada? Comentem.

Sugerimos que você propicie um momento para dialogar sobre este assunto a partir das respostas da turma às questões e comente com o(a)s estudantes que as informações obtidas

serão utilizadas para contribuir com o desenvolvimento da próxima atividade, relacionada com a evolução das plantas.

Observação: professor(a), outra possibilidade para desenvolver esta atividade é usar as imagens na forma de um jogo de cartas, pedindo para o(a)s estudantes agruparem de acordo com seus olhares. Cada agrupamento pode ser comparado entre grupos de estudantes, evidenciando as diferenças entre eles. No final, você pode mostrar como são agrupadas atualmente e porquê.

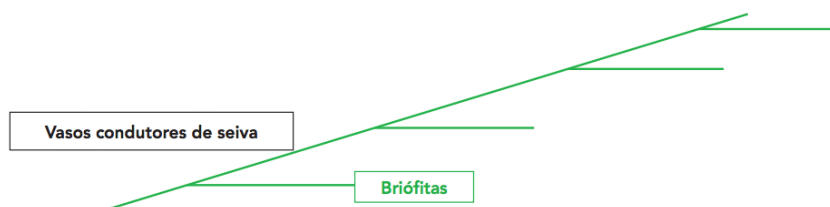
Evolução das Plantas

A próxima proposta, na **página 47 do Caderno do Aluno**, é uma atividade de observação e sistematização do conhecimento.

Aspectos Comparativos da Evolução das Plantas

Observe no caminho de sua casa até a escola, ou mesmo no entorno dela, espécies vegetais. Faça anotações e, se possível, registros fotográficos. A partir das observações e anotações, responda novamente às questões 1 e 2 da atividade anterior.

Com os registros das duas atividades, reúnam-se em duplas ou trios, e elaborem um infográfico citando as principais diferenças evolutivas presentes entre os grupos de vegetais (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas) conforme exemplificado abaixo.



Fonte: Elaborada Especialmente para o São Paulo Faz Escola

Observação: O(a) professor(a) irá orientá-lo(a)s durante a realização das atividades e mediará uma roda de diálogo para exposição das ideias da turma e esclarecimentos de dúvidas. Participem ativamente desses processos.

Com o infográfico finalizado, classifiquem as espécies das imagens anteriores e as observadas na área externa, de acordo com os quatro grupos pesquisados.

Professor(a), oriente o(a)s estudantes a desenvolverem as observações com cuidado, atenção e com o uso de critérios nos registros, sejam fotográficos, desenhos ou descritivos. O material produzido deverá ficar com o(a) estudante para que as próximas etapas da atividade sejam feitas. Nesse momento, poderá ser importante liberar o uso do celular para visualização das imagens produzidas pelo(a)s aluno(a)s.

Recomendamos que você faça alguns questionamentos, de modo que todo(a)s percebam a articulação entre as observações e as informações obtidas sobre os principais grupos vegetais e sobre as algas, presentes no livro didático e/ou em outros materiais pertinentes. Observamos, contudo, que poderá ser necessário que você ofereça esclarecimentos sobre a evolução dos vegetais, considerando o papel da água nesse processo e as características dos grupos pesquisados.

Importante: sugerimos que você aproveite este momento para comentar também sobre a importância ecológica e econômica das algas, considerando que são as principais produtoras de gás oxigênio do planeta. Além disso, constituem a base das cadeias alimentares marítimas, e são fontes importantes de alimento para os seres humanos e são utilizadas em outros produtos explorados economicamente.

Na sequência, seria interessante organizar um momento de socialização das produções, mediando uma roda de diálogo, explorando as observações feitas e estimulando que o(a)s estudantes expliquem seus infográficos. Aproveite o momento para dialogarem sobre a classificação das plantas presentes nas imagens do Caderno e das que foram observadas *in loco*. Outra sugestão seria a construção de um cladograma a partir das informações obtidas.

Dicas de material de apoio:

Sobre o Reino Vegetal – informações básicas e exemplos. Disponível em:

http://www.fef.br/upload_arquivos/geral/arq_5aba24b3b33c3.pdf.

Acesso em: 28 out. 2020.

O link <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/reino-plantae.htm> (Acesso em 28 out. 2020) do site Brasil Escola também traz conceitos sobre o reino das plantas, com informações quanto à presença ou ausência de flores, entre outros aspectos.

Reprodução nos diferentes grupos vegetais

Professor(a), dando continuidade aos estudos e correlacionando-os com a elaboração do infográfico da atividade anterior, abordaremos conceitos ainda não explorados no grupo dos vegetais. Para tanto, solicite que o(a)s estudantes realizem a atividade proposta da **página 48 do Caderno do Aluno**, conforme segue.

Reprodução nos Diferentes Grupos Vegetais

A partir do infográfico anterior, é possível identificar diferenças evolutivas nos processos de reprodução dos diferentes grupos de plantas.

Utilizando fontes confiáveis (livros e sites), escreva em seu caderno como as plantas se reproduzem. Nesse momento, o termo **“alternância de geração”** aparecerá. Seguindo orientações do(a) professor(a), elaborem desenhos esquemáticos ilustrando o processo reprodutivo. Lembrem-se de explicar os termos **“diploides”** e **“haploides”**.

Ao final, participe da socialização das pesquisas e aproveite para realizar ajustes e/ou adequações, se necessário. Verifique se compreendeu a relação entre alternância de gerações e os significados de haploidia e diploidia.

Recomendamos que você direcione os(as) estudantes a elaborarem, a partir das pesquisas realizadas em fontes confiáveis, esquemas sobre reprodução dos vegetais que sejam explicativos e de fácil entendimento. Esse direcionamento é importante, pois os esquemas são sempre ricos em detalhes, o que pode gerar confusão e desinteresse. Durante a socialização dos resultados da pesquisa, ofereça esclarecimentos sempre que necessários, de modo que o(a)s estudantes entendam realmente o significado de alternância de geração, correlacionando com haploidia e diploidia, e a importância da água no processo.

Lembre-se de que os esquemas construídos pelo(a)s estudantes são fontes importantes para verificação de aprendizagens.

Atividade prática – germinação

Para dar continuidade ao estudo das plantas, sugerimos que seja realizada uma experiência de germinação de sementes, sob diferentes condições.

Seguem as orientações que estão na **página 48 do Caderno do Aluno**:

GERMINAÇÃO – ATIVIDADE PRÁTICA

Questão-problema: Por que a semente não germina em embalagens comerciais, mesmo que passe meses nessas condições?

Reúna-se com seu grupo, dialoguem a respeito e registrem as hipóteses levantadas.



Experimento: Água e a germinação

Objetivo: verificar a relação entre água e germinação de sementes

Materiais:

24 sementes de feijão;
4 copos transparentes de 200 ml;
filtros de papel para café;
água, canetão.

Procedimento:

- Reserve 06 das 24 sementes para formar o grupo controle. As outras 18 devem ser divididas em três grupos, pois serão submetidas a três tempos diferentes de embebição em água: **2h, 12h e 24h**.
- Após o tempo da última embebição, todas as sementes, incluindo o grupo controle, deverão ser colocadas para germinar ao mesmo tempo. Para tanto, coloque cada grupo de sementes em cada um dos copos, todos com o fundo forrado com papel filtro umedecido (retire a água em excesso, se necessário).

- Marque o tempo de embebição em cada um dos copos: **0h (sem embebição); 2h; 12h e 24h.**
- Deixe as sementes em locais com condições amenas de luz e temperatura.
- Observe as sementes diariamente por uma semana e registre numa tabela elaborada em seu caderno (conforme exemplo a seguir), a quantidade de sementes que germinar.

Data	Quantidade de sementes germinadas por tempo de embebição			
	0 hora	2 horas	12 horas	24 horas
1. (...)				

A proposta inicial da atividade é pautada em uma questão problema. Oriente o(a)s estudantes para elaborarem e registrarem suas hipóteses e, após essa ação, dar continuidade à atividade experimental. Em seguida, comente também sobre a importância de seguir um protocolo experimental (procedimentos), conforme explicitado. Além disso, oriente o(a)s estudantes sobre a coleta de dados, os quais deverão ser registrados em uma tabela elaborada por ele(a)s e registrada no caderno pessoal, conforme exemplificado na atividade.

Conforme consta na **página 49 do Caderno do Aluno**, solicite para o(a)s estudantes transformarem os dados da tabela em gráficos de barras (histogramas). O gráfico é uma ferramenta importante para que eles(as) entendam outras formas de representação de dados.

Após sete dias do início do experimento, construam, no caderno, um gráfico de barras com os resultados obtidos. Comparem os gráficos entre os diferentes grupos e dialoguem a respeito, conforme mediação do(a) professor(a). A seguir, respondam às questões no caderno pessoal:

1. Quais são as condições essenciais para a germinação da semente de feijão?
2. Explique as diferenças observadas entre os grupos de semente testados.
3. As hipóteses levantadas pelo grupo foram comprovadas? Comentem.
4. Registrem as conclusões do grupo após a análise dos resultados obtidos.
5. Aproveitem os registros feitos para elaborar um relatório referente ao experimento realizado. Para tanto, sigam as orientações do(a) professor(a).

Façam uma pesquisa sucinta sobre os principais métodos de germinação de sementes (quebra de dormência) e registrem as informações no caderno.

Desafio: Reúna-se com seu grupo e, conforme combinado com o(a) professor(a), proponha uma forma de testar se uma semente precisa de luz e/ou de outros fatores que possam influenciar o desenvolvimento das plantas. Utilizem o experimento realizado anteriormente como apoio, além de pesquisas e orientações fornecidas pelo(a) professor(a).

Professor(a), é importante acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos, inclusive a coleta de dados, além de promover um momento para que todo(a)s possam socializar as observações

feitas e os resultados obtidos, e associá-los com os conteúdos trabalhados. Espera-se que os(as) estudantes percebam a necessidade de água e luz para que ocorra a germinação das sementes. Na sequência, solicite que realizem a pesquisa proposta em casa (aula invertida) e oriente que poderão utilizar essas informações para a realização da próxima atividade.

Tendo em mente o experimento realizado e a pesquisa em mãos, leia coletivamente o desafio indicado na atividade e solicite que elaborem uma proposta, e a executem. Combine um período para realização da atividade e um novo momento de socialização. Entendemos que esse momento constitui uma atividade investigativa bastante importante e que evidenciará se os(as) estudantes compreenderam ou não o processo investigativo, e as condições necessárias para que ocorra a germinação de sementes.

Para saber mais – atividades complementares:

Professor(a), como sugestão, indicamos alguns experimentos de fácil acesso e custo, mas com um notório significado da aprendizagem. O objetivo é reforçar habilidades investigativas abordando o metabolismo dos vegetais, o processo de fotossíntese, entre outros.

1. Vasconcelos, A. L. S.; Costa, C. H. C. **Importância da abordagem prática no ensino de Biologia para a formação de professores.** Disponível em: <http://livrozilla.com/doc/811741/import%C3%A2ncia-da-abordagem-pr%C3%A1tica-no-ensino-de-biologia-pa...> Acesso em: 28 out. 2020.

2. Experimentoteca- **Condução de água nas plantas (rosa arco-íris).** Disponível em: <https://youtu.be/hd0FcOVjuAs>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Para contextualizar e contribuir com uma melhor compreensão dos conteúdos e, conseqüentemente, da aprendizagem, propomos o vídeo de apresentação do curso de extensão **Diversidade e evolução das plantas**", disponível no link: <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=6509> (Acesso em 28 out.2020), ministrado pelas professoras Fanly Fungyi Chow Ho e Deborah Cursino dos Santos, do departamento de botânica do Instituto de Biociências da USP. Terão acesso também a vídeos e orientações para o trabalho com diversos aspectos relacionados aos vegetais, inclusive sobre sua importância para a manutenção da vida na Terra.

Estabelecendo pontes entre objetos de ensino

Professor(a), propomos que, de forma oral, recapitule com o grupo o fato de que os vegetais se reproduzem de diversas maneiras – brotamento, germinação, estacas, etc. (métodos apresentados no vídeo Ensino Médio – Biologia – Aula 25, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=M2D4gKde_k0. Acesso em: 28 out. 2020).

Biologia do Reino Animal

Professor(a), comente com o(a)s estudantes que, em continuidade aos estudos dos seres vivos, a proposta agora é investigar sobre a biologia dos animais, sempre lembrando que as

comunidades biológicas convivem nos diferentes ambientes e estabelecem relações ecológicas entre si continuamente. Esse aspecto é importante também para que percebam que os seres vivos possuem diversos pontos comuns.

Na **página 49 do Caderno do Aluno**, a proposta da atividade é norteada por um questionamento, a partir do qual o(a)s estudantes dialogarão sobre seus conhecimentos a respeito da biologia do reino animal.

Biologia dos Animais

O QUE TODO ANIMAL TEM?

Reúna-se com um(a) colega, observem imagens de animais e registrem as ideias no caderno. Participem da roda de diálogo sobre o assunto.

Por meio de uma tempestade de ideias, questione o(a)s aluno(a)s sobre as principais características dos organismos pertencentes ao reino animal, como, por exemplo:

“Quais são as características compartilhadas por todos os animais?”

Professor(a), recomendamos informá-lo(a)s de que deverão responder a questão abertamente, de modo a demonstrar o que verdadeiramente sabem sobre o assunto. Anote todas as respostas na lousa. Ao final dessa conversa, destaque as ideias e palavras que surgirão, e que estejam mais diretamente relacionadas com os conceitos de: **eucariotos, multicelulares e heterotróficos** (ou outros termos correlatos).

Na sequência, recomendamos revisar os conceitos mencionados, solicitando que o(a)s estudantes apresentem definições e/ou exemplos para os mesmos, e efetue as complementações necessárias. Sistematize na lousa as definições construídas nesta primeira etapa e ressalte que tais conceitos (organismos eucariotos, multicelulares e heterotróficos) constituem as características básicas do reino animal, isto é, representam as características compartilhadas por todos os animais.

Ampliando os conhecimentos e estabelecendo relações:

Ao trabalhar as características dos animais, citamos a questão de serem seres heterotróficos e isto está correto, mas entendemos que é importante apresentar à turma que essa característica não é exclusiva dos animais. Nesse sentido, além dos fungos, existem plantas consideradas heterotróficas. Para contribuir com a discussão, indicamos a utilização do material a seguir:

Texto e atividade - Planta sem clorofila é planta? Disponível em: http://www2.ib.usp.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=60&tmpl=component&format=raw&Itemid=98. Acesso em: 28 out. 2020.

Observação

Indicamos uma breve retomada deste conteúdo para que o(a) aluno(a) possa revisar as diferentes características dos seres vivos, uma vez que elas são o ponto de partida (marco) das diferenciações. Diante disto, promova uma comparação entre o modelo de classificação dos seres vivos em 5 Reinos e o de Woese (1977), que propõe a divisão em três Domínios.

Comparando os diversos grupos animais – aspectos fisiológicos

Para dar continuidade aos estudos, nas **páginas 49 e 50 do Caderno do Aluno** é proposta a realização de uma pesquisa sobre aspectos fisiológicos fundamentais presentes nos diferentes filos, a fim de propiciar uma comparação entre os grupos. Para auxiliar na sistematização desta atividade, oriente os, em grupos, a construir um quadro comparativo com as informações obtidas.

Atenção: Professor(a), é importante que o(a)s estudantes compreendam o que é fisiologia para terem um melhor entendimento do que está sendo estudado. Nesse sentido, entendemos que o resumo proposto a seguir pode ajudar.

Fisiologia

A fisiologia é o ramo da Biologia que estuda o funcionamento dos organismos vivos. A palavra fisiologia é de origem grega e deriva de *physis* "natureza" e *logos* "estudo, conhecimento". Essa linha de estudo envolve a compreensão das funções de células, tecidos, órgãos e sistemas dos organismos, bem como a interação entre eles e a sua importância para a sobrevivência.

Para isso, a fisiologia trata do estudo das múltiplas funções químicas, físicas e biológicas que garantem o adequado funcionamento dos seres vivos.

Ela também pode ser classificada conforme o seu objeto de estudo como, por exemplo, a Fisiologia Animal, que estuda o funcionamento dos organismos animais. Nessa área encontra-se também a Fisiologia Humana, voltada ao estudo dos seres humanos.

Anatomia:

Anatomia é o campo da biologia que estuda a organização estrutural dos seres vivos, incluindo os sistemas, órgãos e tecidos que os constituem, a aparência e posição das várias partes, a sua localização e a sua relação com outras partes do corpo.

Observação: professor(a), para este momento, a proposta é utilizar os conhecimentos de anatomia de modo a orientar os estudos sobre a fisiologia dos animais, uma vez que não é possível entender o funcionamento dos sistemas sem reconhecer os órgãos que os constituem.

A seguir, apresentamos proposta de atividade sobre os Filos do Reino Animal, conforme consta no Caderno do Aluno.

Para dar continuidade aos estudos, organizem-se em um grupo de três ou quatro pessoas e, seguindo as orientações do(a) professor(a), realizem uma pesquisa sobre características da biologia dos Filos do Reino Animal, a fim de propiciar uma comparação entre os grupos. Para tanto, organizem as informações obtidas, indicando a presença ou ausência do sistema e, quando for o caso, qual(is) tipo(s) de sistema(s) e forma de reprodução está presente no grupo. Para o registro, elaborem um quadro comparativo, conforme exemplificado a seguir:

Filos	Reprodução	Sistema Nervoso	Sistema Digestório	Sistema Circulatório	Sistema Respiratório	Sistema Excretor	Exemplo
Poríferos							
Cnidários							
Platelmintos							
Nematódeos							
Anelídeos							

Filos	Reprodução	Sistema Nervoso	Sistema Digestório	Sistema Circulatório	Sistema Respiratório	Sistema Excretor	Exemplo
Moluscos							
Artrópodes							
Equinodermos							
Cordados							

Após a elaboração do quadro comparativo em seu caderno, observe a coluna sobre reprodução e responda:

1. Reprodução sexuada e assexuada são observadas entre os grupos pesquisados? Comente.
2. É possível observar alguma semelhança entre reprodução dos cordados e de plantas? Indiquem quais seriam.

Professor(a), propomos que você proporcione um momento para discussão coletiva sobre os quadros comparativos, e aproveite para oferecer esclarecimentos sobre as semelhanças e diferenças entre reprodução das plantas e dos animais, e também sobre os principais aspectos relacionados à anatomia e fisiologia dos sistemas estudados. É importante que todos percebam as características que demonstram a evolução da vida, as quais estão explicitadas nos diferentes grupos, uma vez que os seres foram se tornando cada vez mais complexos.

Dando continuidade à temática, ainda em equipes, os(as) estudantes serão direcionados (de acordo com a **página 50 do Caderno do Aluno**) a uma nova pesquisa, agora com enfoque no grupo dos vertebrados.

Na sequência, ainda em equipes, façam uma pesquisa sobre os sistemas estudados, considerando apenas o grupo dos vertebrados, conforme segue:

Equipe 1 – Peixes / Equipe 2 – Anfíbios / Equipe 3 – Répteis / Equipe 4 – Aves / Equipe 5 – Mamíferos

Cada equipe será responsável por apresentar as características básicas do grupo de vertebrado pesquisado, devendo indicar as relações com o ambiente, bem como características evolutivas, de modo a propiciar a construção de um quadro comparativo (painel coletivo) entre esses grupos de animais. Apresentem também exemplos de espécies e de funções ecológicas pertinentes ao grupo estudado. Maiores detalhamentos serão oferecidos pelo(a) professor(a). Participe ativamente da elaboração do painel coletivo e das discussões.

Professor(a), esse é mais um momento para valorizar a pesquisa, orientando o(a)s estudantes de modo que não se torne somente uma cópia de conteúdo, mas sim um importante levantamento de informações claras e objetivas, que enriqueçam a discussão e sejam apropriadas para o aprendizado. Auxilie-o(a)s na elaboração de um painel coletivo, que demonstre tanto a relação com o ambiente quanto as características evolutivas de cada grupo de vertebrados, por meio da utilização de imagens e poucas (mas importantes) informações em forma escrita. Lembre-se que cada equipe deverá elaborar e organizar os dados referentes ao grupo de animais pesquisado.

Promova um momento para apresentação das equipes, seguida de discussão, sempre explorando os aspectos evolutivos, e correlacionando-os com o ambiente e com as características fisiológicas.

Ampliando as possibilidades para o estudo dos invertebrados e vertebrados

Professor(a), para diversificar as aulas ou para contribuir com a sistematização de conhecimentos, caso julgue pertinente, você poderá aplicar propostas já existentes, como as indicadas abaixo, por exemplo, ou solicitar aos grupos para que desenvolvam um jogo coletivo sobre os temas estudados, o qual possa ser vivenciado pela turma. Para tanto, apresentamos os seguintes materiais:

- Candido, C.; Ferreira, J. F. **Desenvolvimento de material didático na forma de um jogo para trabalhar com zoologia dos invertebrados em sala de aula**. Cadernos da Pedagogia. São Carlos, ano 6, v. 6, n. 11, p. 22-33, jul-dez 2012. Disponível em: <http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/viewFile/431/186>. Acesso em: 28 out. 2020.
- Pereira, L. R. R.; Silva, L. E. F. P.; Sousa, P. M. **Evolução do jogo “Biologia Divertida”**. XVII SBGames, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 29 de outubro, 2018. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/EducacaoShort/187191.pdf>. Acesso em: 28 out. 2020.
- Silva, R. L. F. (org); Del Corso, T. M. (org.) **Possibilidades didáticas para o ensino de zoologia na Educação Básica**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: http://www2.ib.usp.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=68&tmpl=component&format=raw&Itemid=98. Acesso em: 28 out. 2020.
- Secretaria da Educação (PARANÁ). **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor – PDE**. Paraná: Secretaria da Educação, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_cien_pdp_rosa_shizue_abe.pdf. Acesso em: 28 out. 2020.

Fisiologia humana – funções vitais

Professor(a), para dar continuidade aos estudos, a proposta agora é investigar algumas especificidades da anatomia e fisiologia humana. Para iniciar, sugerimos que reforce o fato de que somos parte da natureza e somos classificados como animais, pertencentes ao grupo dos mamíferos, estudados anteriormente. Nesse sentido, recomendamos que solicite que desenvolvam a atividade da **página 50 do Caderno do Aluno**, que propõe a análise de uma situação real.

Para iniciar, sugerimos que faça uma leitura coletiva da atividade com o(a)s estudantes e auxilie-o(a)s na discussão afim de que, em duplas, dialoguem e registrem as ideias em respostas aos questionamentos apresentados, conforme segue:

Para iniciar os estudos sobre fisiologia humana, considere os conhecimentos adquiridos e a situação apresentada abaixo. Reflita, dialogue com um(a) colega e responda às questões:

Quando participamos de uma corrida, por exemplo, o coração bate mais rápido e a respiração fica mais curta e intensa.

1. Por que isso acontece? Quais sistemas estão envolvidos nessa situação? Comente.
2. Como garantimos a energia para o funcionamento do organismo para que possamos correr? Comente.

O(a) professor(a) irá organizar uma discussão coletiva para compartilhamento das ideias das duplas e esclarecimentos, se necessário.

Professor(a), explore a discussão coletiva e incentive o(a)s estudantes a exporem suas opiniões, pois este é um momento de sondagem e é imprescindível a ativação de conhecimentos prévios. Espera-se que o(a)s estudantes citem termos relacionados a obtenção de energia, já estudados anteriormente, tais como: metabolismo, obtenção de energia (ATP) e respiração celular.

Para dar continuidade ao tema, sugerimos que solicite aos(às) estudantes que façam a leitura de um texto e respondam às questões propostas, conforme consta **na página 51 do Caderno do Aluno**.

Sistemas articulados?

O professor Craca explicava aos(às) estudantes que a digestão e a respiração são chamadas “funções de nutrição”. Atrasada, Lud abre a porta apressada e, antes mesmo de se sentar, interrompe o professor:

– O senhor deve estar enganado, professor. Como é que alguém vai comer ar? Respiração não tem a ver com nutrição!

Outros alunos concordaram com ela. O professor conversou com a turma a respeito.

Questões para debate:

- O que vocês pensam sobre o fato relatado? Qual teria sido a fala do professor Craca?
- Vocês concordam com a Lud? Em qual(is) aspecto(s)? Justifiquem suas respostas.
- Se discordam da Lud, esclareçam em qual(is) aspecto(s)? Justifiquem suas respostas.
- A partir das respostas à quais conclusões chegamos em relação ao funcionamento do corpo humano?

A atividade proposta é norteadada por um diálogo hipotético, de senso comum, que pode surgir entre o(a)s aluno(a)s quando não há uma abordagem pautada em conhecimentos biológicos, como por exemplo, a frase dita pela Lud: **“Respiração não tem a ver com nutrição”**.

Orientamos para que você solicite que os(as) estudantes dialoguem em duplas a respeito e registrem suas ideias num papel, o qual poderá ser fixado, com fita crepe, em algum local da sala, como a lousa, por exemplo. Caso não seja possível, peça que registrem diretamente suas ideias na lousa, com o uso do giz. A proposta aqui é dinamizar a aula. Com as ideias socializadas, propicie um momento para dialogarem a respeito, e também para oferecer os esclarecimentos necessários, de modo que compreendam que a digestão e a respiração fazem parte das chamadas funções de nutrição.

Desse modo, é importante que você esclareça que há outros sistemas que participam desse processo, essencialmente os sistemas cardiovascular (circulatório) e excretor. Eles serão estudados mais a fundo por meio do desenvolvimento da próxima atividade.

Observação: As questões podem ser feitas também de forma oral, ou individualmente, com registros no caderno pessoal.

Sistemas fisiológicos

Logo após a finalização da atividade anterior, a proposta é que direcione o(a)s estudantes para a realização da próxima atividade sobre a temática, que está na **página 51 do Caderno do Aluno**:

Sistemas Digestório, Respiratório, Circulatório, Nervoso e Endócrino

Vocês já estudaram os sistemas digestório, respiratório e circulatório dos mamíferos, nos quais se inclui o ser humano. Agora, vocês têm um desafio a cumprir, envolvendo esses e mais dois sistemas de nosso corpo.

Desafio: considere a seguinte informação - **Uma pessoa acabou de almoçar e está satisfeita, pois em seu prato tinham alimentos contendo todos os nutrientes necessários, tais como: carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e sais minerais.**

Reúna-se com sua equipe de trabalho e, juntos, elaborem um ou mais materiais que expliquem o que acontece com os alimentos ingeridos, desde a boca até a excreção/evacuação, considerando também o transporte dos nutrientes e a obtenção de energia para o corpo.

Importante: indiquem o papel dos sistemas nervoso e endócrino em todo o processo.

Os materiais produzidos serão apresentados para a turma em um diálogo coletivo. Caprichem e participem ativamente das discussões.

Em grupo, pesquisem sobre a campanha “**Maio Roxo**”, que conscientiza sobre **doenças inflamatórias intestinais**, e ressaltem a importância dessa mensagem. Agendem um dia de aula para socialização dos resultados da pesquisa.

Professor(a), para a realização da pesquisa e elaboração do(s) produto(s) solicitado(s), sugerimos que organize os(as) estudantes em pequenos grupos (4 ou 5 pessoas), e que oriente o processo de pesquisa de modo que obtenham as informações corretas sobre os processos em estudo. Recomendamos também que disponibilize materiais, inclusive o uso do celular, para utilizarem como apoio durante a elaboração dos materiais explicativos, que poderão ser: um painel, vídeo, *fan page*, *podcast*, *folder*, etc. Combine uma data para compartilhamento dos materiais, seguido de uma discussão coletiva a respeito, momento em que todos poderão trocar informações e esclarecer dúvidas.

Verifique se conseguiram compreender e demonstrar corretamente onde cada nutriente é digerido, e o papel dos sistemas nervoso e endócrino em todo o processo. Lembre-se que os produtos e as discussões constituem importantes instrumentos de avaliação das aprendizagens.

Observação: professor(a), entendemos que é importante comentar com o(a)s estudantes que poderão encontrar, durante suas pesquisas, os termos atualizados para o sistema circulatório, denominado agora sistema **cardiovascular**, e para o termo sais minerais, denominado simplesmente **minerais**, apesar de ainda ser muito comum encontrarmos os termos antigos em materiais didáticos impressos e digitais.

Para saber mais

Funcionamento do sistema digestório. Fonte: Luiz Kazan Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=li1B qYbtqpU>. Acesso em: 01 abr. 2020.

Ciências - Sistema digestório: O alimento em transformação. Fonte: FTD Educação. Disponível em: <https://youtu.be/grCY13xhsQE>. Acesso em: 01 abr. 2020.

O Caminho do Alimento. Fonte: . A. C. Camargo Cancer Center – Unidade Antônio Prudente. Disponível em: <https://youtu.be/uRwwKYDnKp8>. Acesso em: 01 abr. 2020.

Importante: Para complementar, conforme proposto na atividade, promova um momento de sensibilização para as doenças inflamatórias intestinais, já que muitas pessoas são acometidas por essas patologias.

Hábitos Alimentares e Saúde

Para dar continuidade aos estudos, entendemos que é fundamental que o(a)s estudantes reconheçam a importância de uma alimentação saudável. Nesse sentido, propomos iniciar com

a atividade da **página 52 do Caderno do Aluno**, que tem como proposta a realização de uma “entrevista” entre colegas de turma, conforme segue:

Elaborando uma proposta de alimentação saudável

Você já parou para pensar sobre os alimentos que você ingere no dia a dia?

Para dialogar sobre esse assunto, a proposta é que vocês se organizem em duplas e realizem uma “entrevista”. Definam a sequência das entrevistas e façam os registros das respostas de seu(sua) entrevistado(a) em seu caderno, pois vocês precisarão dessas informações posteriormente.

Questões para a entrevista:

- Você pensa sobre o que você come?
- Quais são seus hábitos alimentares (manhã, almoço, jantar e intervalos)?
- Você considera que possui hábitos alimentares saudáveis? Por quê?

Propomos que as duplas pesquisem sobre alimentação saudável e se responsabilizem, considerando os dados das pesquisas sugeridas, para preparar dicas para uma alimentação mais saudável e adequada à faixa etária do(a) colega entrevistado(a). Para dar suporte à elaboração das dicas, consulte o Guia Alimentar da População Brasileira https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf. Acesso em: 28 out. 2020.

Esse guia apresenta algumas recomendações importantes, que devem ser levadas em conta, tais como a questão dos alimentos *in natura* e os processados, ou ultra processados, a utilização de gorduras, o consumo de açúcar e sal, as variedades de alimentos, etc.

A seguir, vocês irão pesquisar novas possibilidades de alimentos e farão a análise dos rótulos de produtos alimentícios. Todas essas informações darão base para uma proposta de alimentação equilibrada.

Conhecer para ampliar as possibilidades de cardápio

- Você já se alimentou de brotos?
- Você conhece as “Pancs” (Plantas Alimentícias Não Convencionais)?
- Os alimentos de origem animal podem ser substituídos ou ter o consumo reduzido?

Pesquise a respeito e utilize também essas informações para a construção das dicas de alimentação saudável.

Rótulos de alimentos – informações úteis para uma dieta equilibrada?

Observe rótulos de produtos encontrados na cantina, tais como salgadinhos, doces diversos, refrigerantes e sucos, e responda às questões propostas:

- Esses produtos contêm nutrientes?
- Quais dos produtos tem maior valor calórico?
- Analise cada um dos rótulos, pesquisando sobre o que é tabela nutricional e ingredientes.

Para auxiliar nesta atividade, consulte o Manual de Orientação aos Consumidores, no Portal da Anvisa, disponível em: http://www.ccs.saude.gov.br/visa/publicacoes/arquivos/Alimentos_manual_rotulagem_Anvisa.pdf. Acesso em: 28 out. 2020.

Professor(a), sugerimos que leia com a turma o roteiro da atividade e esclareça, caso haja dúvidas, que a tarefa apresenta **três etapas**: primeiro, ele(a)s farão a **entrevista** uns com o(a)s outro(a)s e registrarão os dados no caderno. A segunda etapa é uma **pesquisa** sobre alimentação saudável, e a terceira, a **elaboração de dicas e de uma proposta de alimentação saudável** para o(a) colega entrevistado(a).

Sobre a entrevista, oriente para que combinem uma data e local para sua realização, e que tentem ser o mais explícitos possível, indicando se consomem frutas ou biscoitos nos intervalos, o que comem no café da manhã (por exemplo, café com leite e pão com manteiga ou suco, etc.), no almoço (arroz e carne, ou saladas e ovos com arroz e feijão, etc.) e assim sucessivamente. Sugerimos que recomende também para atentarem se eles optam por consumir alimentos produzidos localmente.

Com relação à pesquisa, sugerimos que oriente-o(a)s para utilizarem os materiais indicados, além de outros que estiverem disponíveis na escola, biblioteca ou *internet*. Nesse momento, o(a)s estudantes investigarão também sobre novas possibilidades de alimentos (como as PANCs) e farão a análise de rótulos de produtos alimentícios, sendo muito importante investigar também os produtos químicos utilizados, como estabilizantes, emulsificantes, corantes, etc., e suas relações com a saúde.

Todas essas informações darão base para uma proposta de alimentação equilibrada e permitirá que o(a)s estudantes estabeleçam relações com os alimentos que ingerem no seu dia-a-dia, além de perceberem os prováveis impactos que essa alimentação pode trazer ao seu organismo. Durante e ao final das pesquisas, promova momentos para discussão e esclarecimento de dúvidas, conforme a necessidade do(a)s estudantes.

Fica a dica

Entender os rótulos significa, em primeiro momento olhar para os ingredientes (que normalmente estão listados em forma de texto), o que não deve ser confundido com tabela nutricional, que coloca proporção de cada nutriente. Ao analisar os ingredientes, é muito importante ressaltar que eles são listados dos de maior para os de menor quantidade, ou seja, se o primeiro ingrediente de uma bala é “açúcar”, significa que tem mais açúcar que os demais ingredientes.

Ao término das pesquisas, promova o compartilhamento das informações produzidas pela turma. Neste momento, é possível que o(a)s estudantes se sensibilizem em relação ao que comem, e repensem seus hábitos alimentares, focando não somente na quantidade calórica, mas no tipo de nutriente que será ingerido.

Para finalizar, oriente o(a)s estudantes para a terceira etapa que é, considerando as respostas dadas para as três perguntas e os resultados da pesquisa, elaborar dicas para o(a) colega entrevistado(a) sobre uma alimentação mais saudável. Reitere que todo(a)s irão elaborar e receber dicas e que é importante considerar os hábitos que a pessoas entrevistada já possui, para que as dicas possam ser colocadas efetivamente em prática. Desse modo, solicite que desenvolvam essa etapa conforme segue:

Importante: antes da elaboração do cardápio, promova uma leitura coletiva sobre os esclarecimentos referentes à diferença entre dieta e regime, e verifique se todo(a)s compreenderam que a proposta é uma dieta saudável e não dicas para regime, as quais só poderão ser feitas por um(a) profissional.

Além disso, entendemos que se trata de uma proposta ousada, por isso reforçamos a importância de esclarecer que o(a)s estudantes devem se ater a mudanças simples, como a redução de produtos industrializados, ou a inserção de frutas, legumes e verduras na dieta, quando for o caso.

Para o momento da discussão coletiva, o ideal seria ter a presença de um profissional da nutrição para dar conselhos, informar e propor ajustes.

Proposta de cardápio para o(a) colega entrevistado(a)

A partir dos conhecimentos adquiridos por meio dos estudos e pesquisas realizadas, re- me os registros da entrevista com o(a) seu(sua) colega, analise as respostas e elabore uma pro- posta de dieta saudável para ele(a). Para auxiliar na elaboração da proposta de dieta, considere também a região que o(a) seu(sua) colega mora e as condições para adquirir os alimentos indicados.

Esclarecimentos importantes para a elaboração da proposta de alimentação saudável:

Dieta: é o conjunto de alimentos que constituem o comportamento nutricional dos seres vivos. O conceito provém do grego *díaita*, que significa “modo de vida”, ou seja, é um hábito e representa o alimento que você come, a relação dele com a sua cultura, economia, estilo de vida, religião, e qualquer questão social que promova influência sobre sua alimentação.

Regime: é o estabelecimento de regras para se alimentar, principalmente quando há restrição de alimentos e nutrientes, que podem ser fundamentais para um organismo. Normalmente, enfoca a quantidade e não a qualidade da alimentação, visando alcançar objetivos a curto prazo, seja perda de peso, ganho de massa muscular ou qualquer outro benefício. Os regimes devem ser orientados e acompanhados por profissionais da saúde.

Após a troca de cardápios entre você e seu(sua) entrevistado(a), responda:

- O que achou da proposta elaborada pelo(a) colega para você? É saudável? É possível segui-la? Reflita a respeito, considerando seus conhecimentos.

Participe da discussão coletiva e apresente suas impressões sobre esta atividade.

Ao término da atividade, solicite que os integrantes das equipes troquem entre si as sugestões de cardápio e reflitam sobre seus hábitos alimentares, tendo em mente que adaptações da dieta envolvem múltiplos fatores, não somente quantidade e qualidade dos alimentos ingeridos. Estimule-o(a)s para que façam esse mesmo exercício em casa ou com outro(a)s colegas fora da escola, assim mais pessoas poderão refletir sobre seus hábitos alimentares.

Professor(a), marque uma data para a realização de uma roda de diálogo para discutir os resultados da atividade e verifique se compreenderam o que é uma alimentação saudável e qual é a sua importância para a saúde. Também deixe um espaço para uma livre troca de experiências sobre o que acharam das dicas recebidas pelo(a) colega. Entendemos que sua

participação, inclusive sobre seus hábitos alimentares, poderá fortalecer a integração entre educador(a) e educando(a)s.

Fica a dica

- ✓ Lembre-os que somente um profissional da saúde, neste caso, um **nutricionista**, pode prescrever um roteiro alimentar.
- ✓ Ao elaborar uma sugestão de cardápio, o(a)s estudantes devem se atentar à região que o(a) entrevistado(a) mora, para que haja sugestão de compra de produtos locais e alimentos da época. Essa prática possibilita o consumo de alimentos quando o seu preço é reduzido e estimula o comércio local.

Efeitos dos alimentos sobre a saúde

Na **página 53 do Caderno do Aluno**, a atividade proposta visa correlacionar os conceitos adquiridos sobre alimentação ao desenvolvimento de doenças.

Sugerimos uma leitura coletiva do parágrafo inicial com esclarecimentos de dúvidas, porém sem responder às questões propostas, uma vez que a ideia é que os(as) estudantes as respondam por meio de uma pesquisa. Verifique se todo(a)s compreendem o que é sedentarismo.

Efeitos dos alimentos sobre a saúde

Hoje, no Brasil, há mais de 13 milhões de pessoas vivendo com diabetes, o que representa 6,9% da população. E esse número está crescendo. Um dos fatores de risco da doença é a alimentação de baixa qualidade e o sedentarismo (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD)

Com base nas informações apresentadas, faça uma pesquisa sucinta respondendo os seguintes questionamentos:

O que é Diabetes tipo 2?

Como a doença é diagnosticada? Quais são os principais sintomas?

Correlacionando as informações da SBD e o que foi pesquisado, participe de uma roda de diálogo promovida pelo(a) seu(sua) professor(a), onde serão discutidos os tópicos:

Há relação entre diabetes, alimentação e atividade física?

Quais seriam as principais recomendações de alimentos para o(a) portador(a) do diabetes tipo 2?

Sugerimos que você promova a roda de diálogo, indicada na atividade, para garantir que os(as) estudantes compreendam que, de modo geral, existe uma relação direta entre alimentação, atividade física e o desenvolvimento ou não de diversas doenças. No caso, consideramos importante contatar o(a) professor(a) de Educação Física para, na medida do possível, realizar essa atividade em parceria.

Para saber mais

O texto **Diabetes (diabetes mellitus): Sintomas, Causas e Tratamentos** auxiliará na contextualização das discussões sobre fisiologia e dieta alimentar.

Fonte: Ministério da Saúde (BRASIL). **Diabetes (diabetes mellitus): Sintomas, Causas e Tratamentos.**

Disponível em: https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/tipos-de-diabetes?gclid=Cj0KCQjwreT8BRDTARIsAJLI0KKbr3bSggax47K07Y8-FWQK5ijTLXMoVC3WBDjXQ2PollaL-XF6-O8aAulwEALw_wcB. Acesso em: 28 out. 2020.

Reprodução Humana

Professor(a), antes de iniciar as atividades propostas no Caderno do Aluno, sugerimos a realização de uma atividade inicial, apresentando aos(as) estudantes uma questão disparadora do tema **Reprodução humana**. Para tanto, propomos uma reflexão a partir da música **Façamos** (Vamos Amar) - Elza Soares com Chico Buarque. Fonte: Dubas Musica. Disponível em: <https://youtu.be/jc5qUQTIDks>. Acesso em: 28 out. 2020.

Logo após ouvirem a canção (e/ou lerem a letra da música), solicite aos(as) estudantes que respondam a seguinte pergunta:

O que sabem sobre a anatomia e fisiologia da reprodução dos seres humanos?

A seguir, solicite que desenvolvam a atividade proposta na **página 54 do Caderno do Aluno**, conforme segue:

Reprodução Humana

O que você sabe sobre a fisiologia da reprodução dos seres humanos? Como funcionam os sistemas reprodutores femininos e masculinos?

Dialogue a respeito com um(a) colega e faça a atividade a seguir.

Consulte um livro didático e/ou sites confiáveis e, numa folha de sulfite, esquematize os sistemas reprodutores masculinos e femininos, fazendo uma comparação entre eles. Identifique e registre as semelhanças e diferenças observadas.

Na sequência, conforme orientação do(a) professor(a), pesquise em livros didáticos e/ou sites confiáveis e responda às questões:

- Qual(is) é(são) a(s) relação(ões) entre o sistema nervoso, endócrino e o funcionamento dos sistemas reprodutores? Explique correlacionando os hormônios envolvidos.
- Faça um esquema demonstrando como ocorre a fecundação.
- Há relação entre as mudanças do corpo na puberdade e a reprodução? Comente.

Professor(a), oriente mais uma vez o(a)s estudantes sobre a importância de realizarem uma pesquisa com foco e tendo em mente o que se deve responder com ela, no caso, as questões apresentadas na atividade. Comente com ele(a)s que a construção de esquemas serve para or-

ganizar as informações e facilitar a comparação entre os sistemas, bem como as relações entre os sistemas reprodutores, endócrino e nervoso, além de permitir um melhor entendimento sobre o papel dos hormônios, também durante a puberdade.

É importante que você promova, mais uma vez, um momento para que todo(a)s possam socializar os trabalhos e esclarecerem possíveis dúvidas. Lembre-se que estamos envolvendo diversos conceitos e que é possível que você precise retomar alguns pontos e/ou preparar uma aula expositiva, mas aberta ao diálogo, sobre o assunto.

Métodos Contraceptivos

Dando continuidade as atividades do Caderno do Aluno, a proposta é que você solicite aos(as) estudantes que desenvolvam a atividade sobre contraceptivos presente na **página 54 do Caderno do Aluno**, conforme segue.

Contraceptivos

O QUE SÃO CONTRACEPTIVOS?

Dialoguem e registrem os métodos contraceptivos que vocês conhecem e como funcionam.

Reúna-se com seu grupo e, considerando os conhecimentos sobre fisiologia humana, expliquem o funcionamento de um dos métodos anticoncepcionais existentes. O(a) professor(a) irá organizar os grupos de modo que sejam estudados métodos hormonais e/ou de barreira, para que possam trocar informações e esclarecer dúvidas coletivamente.

Para tanto, organizem-se para pesquisar e organizar um esquema explicativo sobre o funcionamento do método contraceptivo pelo qual seu grupo será responsável, visando esclarecer como ele impede a fecundação. Indiquem também qual a eficácia do método e se ele apresenta efeitos colaterais. Descrevam, quando houver, recomendações de uso, ou seja, se ele precisa ser usado com outro método, se só pode ser usado com recomendação médica, etc. Apontem se o método protege ou não de uma IST (Infecção Sexualmente Transmissível).

Métodos a serem estudados:

1. pílula anticoncepcional;
2. hormonais injetáveis;
3. D.I.U de cobre;
4. D.I.U hormonal;
5. diafragma;
6. espermicida;
7. camisinha (feminina e masculina);
8. contraceptivo de emergência.

A seguir, apresentamos uma tabela que pode ser utilizada como forma de organizar as informações e também para servir de base na elaboração da apresentação do grupo:

Método pesquisado	Ação no organismo	Eficácia	Efeitos Colaterais	Recomendações	Protege contra IST?
1. (...)					

Preparem a apresentação com cuidado e participem da roda de diálogo, registrando informações novas e/ou complementares, se necessário.

Professor(a), é provável que os(as) estudantes já tenham estudado sobre contraceptivos no Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio. Dessa forma, retome os conhecimentos que eles(as) possuem a respeito e comente que o diferencial neste trabalho é explicar o funcionamento dos contraceptivos considerando a fisiologia humana da reprodução, ou seja, ele(a)s terão que mobilizar as aprendizagens obtidas por meio das atividades anteriores para explicar como o método impede a fecundação. Para ampliar os conhecimentos, sugerimos que solicite ao grupo responsável pela pílula anticoncepcional para investigar também a pílula anticoncepcional masculina.

Dada a complexidade da tarefa, sugerimos que você promova momentos em classe para auxiliá-lo(a)s na construção dos esquemas, bem como para verificar se consideraram todos os itens solicitados: **recomendações de uso do método e se protegem ou não contra uma IST**. Oriente o(a)s estudantes no preenchimento da tabela, no esclarecimento de dúvidas, e na apresentação e complementação das informações.

Para finalizar esta atividade, organize um momento para a apresentação dos resultados dos grupos e promova espaços para esclarecimentos sobre cada método apresentado, de modo que todo(a)s possam elaborar uma tabela conforme proposto, incluindo todos os métodos estudados pela turma. Nesse momento, caso o grupo responsável não faça o que foi pedido, é importante esclarecer, que o contraceptivo de emergência e o DIU não são métodos abortivos.

Sistematizando de forma lúdica

A atividade presente na **página 55 do Caderno do aluno** tem por finalidade sistematizar os conhecimentos adquiridos até este momento. Para tanto, sugerimos a elaboração de um esquete teatral, conforme segue.

Sistematizando os conhecimentos...

Para sistematizar suas aprendizagens, vocês irão criar um esquete teatral.

De acordo com as orientações do(a) professor(a), organizem-se em grupos. Cada grupo deverá representar, na forma de esquete teatral, um dos temas desenvolvidos no bimestre e explicar a sua importância para a vida e/ou para a saúde humana. A ideia é criar uma situação onde cada integrante do grupo irá representar uma parte do tema pelo qual ficou responsável, cada qual manifestando ser mais importante que o outro. Porém, ao final, é importante que re-metam ao fato de que todos são importantes, e que um depende, ou, não sobreviveria sem o outro. A esquete deve ter como principal objetivo informar as pessoas, de uma forma engraçada, sobre os conhecimentos adquiridos, e deverá durar entre 3 a 5 minutos.

Professor(a), oriente o(a)s aluno(a)s para se organizarem em grupos e escolherem uma das temáticas trabalhadas durante o bimestre. Se for necessário, promova um sorteio para divisão

dos temas. Cada grupo deverá representar um dos assuntos estudados e explicar a sua importância para a vida no planeta e/ou para a saúde humana. Recomendamos que faça a mediação das discussões realizadas após as apresentações, de modo que percebam que todos os temas abordados são importantes. Contudo, a proposta é que possam reforçar as aprendizagens de maneira divertida e criativa.

Observação: Por se tratar de um esquete teatral, a abordagem deverá ser lúdica, criativa e engraçada, lembrando que o “engraçado” nunca é pejorativo ou de caráter preconceituoso. O tempo estabelecido para apresentação será de, no máximo, 5 minutos.

Para saber mais

Esquete é uma peça de curta duração, geralmente de caráter cômico, produzida para teatro, cinema, rádio ou televisão. O termo em inglês com o mesmo significado é “sketch”. Cada esquete tem cerca de 10 minutos de duração e os atores ou comediantes possuem forte capacidade de improvisação. Os temas para os esquetes são variados, mas geralmente incluem paródias sobre política, cultura e sociedade.

Fonte: Significados. **Esquete**. Disponível em: <http://www.significados.com.br/esquete/>. Acesso em: 30 mar.2019.

Para finalizar, propomos uma **atividade integradora e com uma ação/intervenção social**, para que o(a)s estudantes compreendam que os conhecimentos (conceitos) estudados têm aplicações práticas, importantes na manutenção da saúde, e do bem-estar físico e mental.

Atualidades e intervenção local

Para atuarmos em sintonia com a realidade desta década, a proposta é que vocês consultem as metas da Organização Mundial da Saúde (OMS) para este ano, com enfoque nas prioridades apontadas. De acordo com as orientações do(a) professor(a), faça um mapeamento do local onde moram e, posteriormente, relacionem as metas da OMS com a sua realidade local.

Procedimentos:

Reúna-se com seu grupo e pesquise quais são as principais vulnerabilidades da região;

Façam um levantamento de doenças mais comuns na região e indiquem o público mais atingido; Identifiquem os serviços presentes na região (Cras, Creas, postos de saúde, etc.);

Comparem as informações colhidas com as metas da OMS;

Após a comparação, apresentem a relação entre as informações identificadas com as metas da OMS.

Por fim, elaborem uma proposta de ação (campanha, elaboração de vídeo, painel etc.) que vise contribuir para a solução ou amenização de um dos problemas identificados que estão incluídos nas metas da OMS e apresentem para a turma, destacando também o que sentiram ao realizar esta atividade e quais informações consideraram mais relevantes.

O(a) professor(a) irá organizar a socialização das ideias de modo que possam realizar uma grande ação coletiva.

A atividade é composta por uma pesquisa sobre as metas estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para o ano de 2019 e, a partir dos dados obtidos, realizar uma análise da vulnerabilidade local e associá-la com as metas da OMS para elaborar uma proposta de intervenção na comunidade. Neste momento, proponha que os(as) estudantes reflitam sobre a situação da saúde na localidade, e se as metas propostas foram atingidas ou não, considerando a realidade analisada.

Observação: professor(a), comente com o(a)s estudantes que a OMS estabeleceu 10 metas para 2019, mas que manteremos a análise a partir delas, uma vez que não foram superadas ainda.

A partir das informações coletadas, o grupo deverá propor uma **ação/intervenção social** que contribua para a solução ou amenize o(s) impacto(s) do(s) problema(s) apontado(s).

Professor(a), oriente o(a)s estudantes e organize um dia para a realização de uma roda de conversa, com o objetivo de socializar as propostas elaboradas e dialogar sobre como poderão ser colocadas em prática.

Para saber mais:

OMS define 10 prioridades de saúde para 2019. Fonte: Nações Unidas. Disponível em: <http://biblioteca.cofen.gov.br/oms-define-10-prioridades-de-saude-para-2019/>. Acesso em: 28 out. 2020.

OMS lista as 10 principais ameaças para a saúde em 2019. Fonte: Agência Brasil. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2019-01/oms-lista-10-principais-ameacas-para-saude-em-2019>. Acesso em: 28 out. 2020.

Nosso corpo: um sistema integrado. Fonte: Telecurso. **Programa 1 – Módulo 2 – Tecendo o Saber – Telecurso.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YrjalMi7Bxs>. Acesso em: 24 abr. 2020.

Corpo Humano A Incrível Máquina Humana #Documentários Brasil. Fonte: Lara Ford. Disponível em: <<https://youtu.be/vlIrlj2xDaMw>. Acesso em: 28 out. 2020.

Sabino, J.; Prado, P. I. K. L. Vertebrados. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Aval_Conhec_Cap6.pdf>. Acesso em: 28 out. 2020.



| Secretaria da Educação