



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

APRENDER SEMPRE

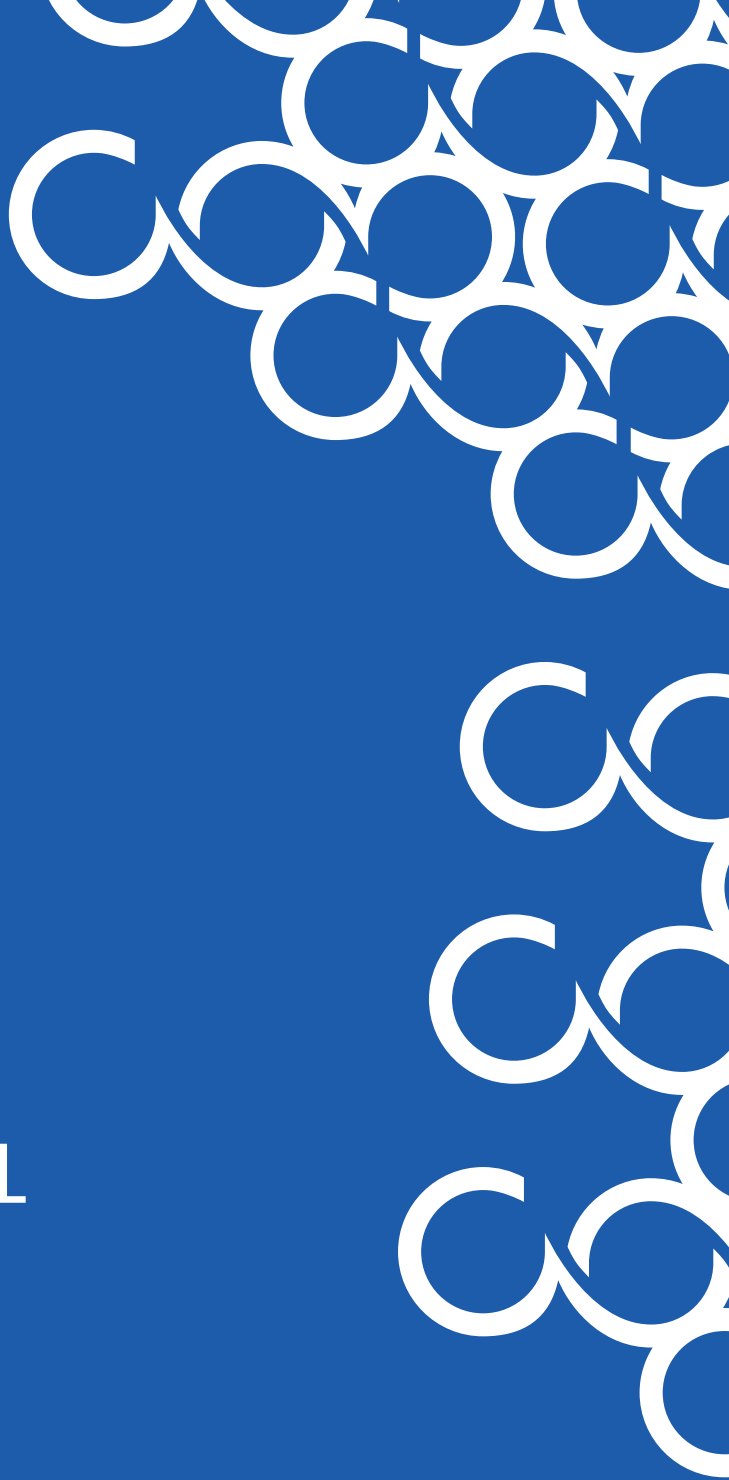
VOLUME 2

9º ANO

ENSINO FUNDAMENTAL

CIÊNCIAS DA NATUREZA
2022

PROFESSOR



Governo do Estado de São Paulo

Governador

Rodrigo Garcia

Secretário da Educação

Hubert Alquéres

Secretário Executivo

Patrick Tranjan

Chefe de Gabinete

Vitor Knöbl Moneo

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica

Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação

Nourival Pantano Júnior

APRESENTAÇÃO

Estas sequências de atividades foram elaboradas com o intuito de oferecer um suporte adicional aos estudantes, auxiliando-os no processo de recuperação e aprofundamento de aprendizagens essenciais para seu percurso educacional.

Com o intuito de favorecer a aprendizagem de todos os estudantes, não deixando ninguém para trás, serão oferecidas, além das sequências de atividades, avaliações diagnósticas e formativas para acompanhar a evolução da aprendizagem dos estudantes e direcionar o ensino às suas necessidades; e formações, com foco no uso do resultado das avaliações, em metodologias que favorecem a recuperação e aprofundamento da aprendizagem, e no desenvolvimento das atividades presentes neste material.

Os materiais, as avaliações e as formações do Programa de Recuperação e Aprofundamento estão articulados entre si, fortalecendo o desenvolvimento das habilidades essenciais para o percurso educacional dos estudantes.

Essas habilidades essenciais foram selecionadas a partir de análises do Currículo Paulista no Ensino Fundamental e na 1ª série do Ensino Médio, e do Currículo Oficial vigente na 3ª série do Ensino Médio, dos resultados de avaliações externas, diagnósticas e formativas realizadas pela SEDUC-SP, em um trabalho conjunto entre as equipes curriculares da Coordenadoria Pedagógica (COPED), PCNP e professores da rede. Considerando a importância da continuidade do trabalho de recuperação iniciado em 2020, a matriz de habilidades essenciais que serviu de base a este material, foi elaborado tendo em conta um ciclo de progressão das aprendizagens de 2020 a 2021.

As sequências de atividades contam com orientações didáticas que auxiliarão no trabalho para o desenvolvimento das habilidades essenciais de cada ano/série, de forma articulada aos demais materiais disponibilizados pela SEDUC.

Para favorecer esse entrelaçamento, há indicações de como utilizar as sequências de atividades juntamente com os materiais didáticos Currículo em Ação / São Paulo Faz Escola.

Cada professor, a partir de seu contexto, poderá utilizar essas sequências de atividades para promover o desenvolvimento dos estudantes, de acordo com as necessidades de cada um, com o objetivo de oferecer a todos oportunidades de aprendizagem, não deixando ninguém para trás.

Desejamos a todos um excelente trabalho!

Coordenadoria Pedagógica - Coped



CIÊNCIAS DA NATUREZA

3º Bimestre



CIÊNCIAS DA NATUREZA
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 1

Olá, professor(a)!

Vamos dar continuidade à Unidade Temática Vida e Evolução. Esta Sequência de Atividades trata dos objetos de conhecimento previstos no Currículo Paulista para o 9º ano do Ensino Fundamental, intitulados *Hereditariedade e Ideias Evolucionistas*.

As atividades propostas visam o desenvolvimento das habilidades indicadas para o 3º bimestre no Currículo Paulista. Para buscar a recuperação e aprofundamento da aprendizagem, foram contempladas habilidades suporte, de anos anteriores do Ensino Fundamental, tais como:

- **(EF08CI07)** *“identificar e comparar diferentes processos reprodutivos em animais e vegetais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos”.*

Também foram selecionadas habilidades das avaliações externas, do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP):

- **(H9)** *“reconhecer a importância dos fósseis e de outras evidências nos estudos de evolução”;*

- **(H14)** *“reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos”.*

Do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), são fortalecidas habilidades contidas no Eixo do Conhecimento 2: Vida e evolução as seguintes habilidades do eixo cognitivo B:

- (1) *“analisar e interpretar dados e informações obtidas a partir de investigações científicas”;*
- (2) *“analisar perguntas, hipóteses e conclusões pertinentes, que podem ser obtidas a partir de investigações científicas”;*
- (17) *“diferenciar os mecanismos de evolução que embasam as ideias de Lamarck e de Darwin”;*
- (18) *“compreender a relação entre variabilidade genética e diversidade biológica”;*
- (19) *“compreender o princípio da seleção natural com base no processo de descendência com modificação”;*
- (20) *“compreender a relação entre as características dos seres vivos (morfológicas, fisiológicas e comportamentais), os processos de adaptação e os critérios utilizados em sua classificação”.*
Também serão desenvolvidas atividades que visam o desenvolvimento de habilidades do eixo cognitivo C2:
- (7) *“apresentar ou avaliar argumentos que sustentam as ideias científicas (ex.: a evolução) e diferenciá-los daqueles que sustentam as ideias de senso comum (ex.: os mitos, as lendas e os dogmas)”.*

Esta Sequência de Atividades deve ser desenvolvida considerando o desenvolvimento das competências cognitivas e socioemocionais, como cooperação, assertividade, empatia, curiosidade para aprender, imaginação criativa, entre outras.

Segue o Planejamento da Sequência de Atividades:

AULA 1

Ideias De Lamarck E Darwin: Semelhanças e Diferenças

Objetivo de Aprendizagem

- Reconhecer as semelhanças e diferenças entre as teorias de Jean Baptiste Lamarck e Charles Darwin.

1. Caro(a) estudante, retomando os estudos realizados nas aulas anteriores sobre o tema Semelhanças e Diferenças entre as ideias de Lamarck e Darwin, discuta com seus(suas) colegas e registre no quadro a seguir o que se pede.

O QUE JÁ SEI SOBRE ESSE TEMA

2. Assista ao vídeo *Teorias Evolutivas de Darwin e Lamarck* (disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=fBSflt4frco>. Acesso em: 28 set. 2021) Observe que ambos os cientistas explicavam suas teorias a partir de três elementos. Anote as considerações sobre o vídeo e discuta os apontamentos com seus(suas) colegas, compartilhando os conhecimentos. Em seguida, registre neste quadro o que se pede.

O QUE EU QUERO SABER SOBRE O TEMA

– o que quero saber; e A – o que eu aprendi), que é uma estratégia para levantamento de conhecimentos prévios sobre um determinado assunto. Estimule os(as) estudantes para que participem e mobilizem conhecimentos adquiridos a fim de ampliá-los a cada atividade desta Sequência.

Reforce que as duas teorias foram igualmente importantes para o desenvolvimento

da ciência. Providencie as condições necessárias (computador com acesso à internet, projetor de multimídia, televisor) para que possam assistir ao vídeo *Teorias Evolutivas de Darwin e Lamarck*, (disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=fBSflt4frco>. Acesso em: 28 set. 2021). Ressalte que ambos buscavam explicações para a diversidade dos seres vivos, mas

uma das teorias convenceu a comunidade científica da época porque trazia argumentos baseados em evidências concretas, como os fósseis comparando seres vivos atuais com seus antepassados. Incentive os(as) estudantes a registrarem no quadro as dúvidas que prevaleceram, fazendo sempre a mediação do conhecimento.

FINALIZANDO

Professor(a), esta atividade, bem como o desenvolvimento de toda Sequência, será utilizada para verificação dos conhecimentos adquiridos até o momento. Organizados em duplas, utilizando as informações dos três quadros construídos no decorrer da atividade, os(as) estudantes devem elaborar um painel para divulgação das explicações de Darwin e de Lamarck, ressaltando qual das duas é mais aceita no meio científico atualmente e o porquê. Poderão utilizar folhas grandes de papel para elaborar um painel físico ou recursos tecnológicos para um painel virtual. Veja as possibilidades de uso deste recurso virtual ou incentive os(as) estudantes a explorar outros materiais necessários para construção do painel físico. Solicite que providenciem com antecedência o material necessário (cartolina, pincel ou canetas coloridas, imagens para ilustrar o tema).

Neste momento, várias competências cognitivas, bem como as competências socioemocionais, serão desenvolvidas, uma vez que os(as) estudantes deverão expor suas opiniões, respeitar a dos outros e chegar a um

AULA 2

Explicação Para Diversidade Biológica

Objetivo de Aprendizagem

- Selecionar informações relevantes sobre a diversidade biológica no ambiente.

1. Retomando o que foi estudado na aula anterior, converse com seus(suas) colegas e professor(a) sobre as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin para explicar a diversidade biológica.

a) Elabore um parágrafo para registrar os pontos considerados importantes sobre o tema.

Pense, discuta com os(as) colegas e registre sua resposta:

b) Você consegue perceber a diversidade biológica no nosso estado? Cite pelo menos cinco tipos de seres vivos bem diferentes encontrados na região.

2. Estudantes, em duplas, leiam o texto: Ameaças à biodiversidade do cerrado, disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cbc/conservacao-da-biodiversidade/ameacas.html>. Acesso em: 15 out. 2021. Usando dicionários ou outros recursos, pesquisem o conceito de diversidade biológica.

Em seguida, discutam sobre a ocupação humana e a subsequente expansão do uso do solo que levou a drásticas modificações na paisagem e a uma profunda perda de diversidade biológica e cultural. Elaborem um parágrafo apresentando as considerações.

3. Leia o conceito atual de biodiversidade.

“a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”.

AMÂNCIO, Mônica Cibele; CALDAS, Ruy de Araújo. Conceito de Biodiversidade. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Diversidade Biológica. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/patrimoniogenetico/conceitos-e-definicoes/diversidade-biologica>. Acesso em: 12 jan. 2021.

Agora reflita sobre a diversidade de seres vivos no seu estado e registre duas hipóteses que possam explicar a diversidade biológica dos seres vivos:

dante, bem como as dificuldades apresentadas para que possam ser trabalhadas ao longo das próximas aulas. Promova a socialização dos Mapas construídos e a apresentação dos trabalhos realizados. Neste caso, pode ser feita a troca dos Mapas para compartilhar as ideias. Elogie o(a) estudante para que ele tenha autoconfiança para não desistir de aprender.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.A.

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes ressaltem que uma das duas teorias convenceu a comunidade científica porque apontou evidências científicas baseadas na comparação entre os ancestrais dos seres vivos atuais. Darwin explicou que o ambiente favorece a seleção natural dos indivíduos mais aptos e que as características

que já existiam favorecem ou não a adaptação dos mesmos às mudanças do ambiente. Essas características, por sua vez, seriam transmitidas por meio da reprodução aos descendentes ao longo das gerações, e não diretamente como acreditava Lamarck. Outra informação importante é que a seleção natural favorece alguns e causa extinção de outros que não conseguiram se adaptar.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.B.

Professor(a), espera-se que seja identificada a diversidade biológica em parques, zoológico, espaços rurais ou mesmo na cidade. Como exemplo, poderão mencionar inúmeras espécies de seres vivos encontradas no estado de São Paulo. Fomente a discussão, faça a mediação lançando outras questões que considerar importantes e, ao final da aula, faça a retomada, solicitando que releiam o registro e façam alterações, caso julguem necessárias.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), oriente a pesquisa e discussão, ressaltando que diversidade biológica é o conjunto formado pelos ecossistemas, espécies e populações ou pela diversidade genética de uma determinada área.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

- **Hipótese 1:** Professor(a), poderá ser considerada a hipótese de que o estado de São Paulo tenha tanta diversidade biológica devido a condições ambientais que favoreceram os seres que já tinham algumas características

FINALIZANDO

Professor(a), a **Atividade 3** constitui uma ferramenta avaliativa do processo. Os(as) estudantes irão comparar as imagens do Arqueoptérix, um tipo de dinossauro que voava, com as das aves atuais. Faça a contextualização com o ambiente da era dos dinossauros e o ambiente atual onde as aves se encontram. Ajude os(as) estudantes a comparar o tamanho do corpo, presença de penas e capacidade de voar. Verifique se os(as) estudantes estão conseguindo fazer essa comparação. Ressalte que, em algum momento, o ambiente sofreu alterações e que esse tipo de dinossauro teve que se adaptar a essas alterações, adquirindo características diferenciadas, passando pelo processo de seleção natural, reproduzindo-se e gerando descendentes com essas novas características.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.A.

Professor(a), espera-se que seja destacado que o mamute tinha o corpo coberto por pelos maiores que os elefantes, presas que podiam chegar a cinco metros e de curvatura acentuada. Os elefantes da atualidade tem corpo praticamente sem pelos, presas e corpo menor que os mamutes. Alguns mamutes que tinham menos pelos se adaptaram ao aquecimento da atmosfera, sobrevivendo, reproduzindo-se e transmitindo suas características aos descendentes que podem ter dado origem aos elefantes das espécies conhecidas atualmente.

228 | CIÊNCIAS

2. Leia o texto

UMA ANÁLISE HISTÓRICA SOBRE A SELEÇÃO NATURAL: DE DARWIN-WALLACE À SÍNTESE ESTENDIDA DA EVOLUÇÃO

[...] Para Darwin, a variação existe em larga escala entre populações e ela está disponível para a ação da seleção natural. Parte dessa variação beneficia seus portadores na luta pela sobrevivência.

SILVA, Mariane Tavares; SANTOS, Charles Morphy Dias. Uma análise histórica sobre a seleção natural: de Darwin-Wallace à Síntese Estendida da Evolução. Revista de Educação em Ciências e Matemática. Amazônia: v.11 (22). p.46-61, Jan-jun, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2122>. Acesso em: 13 Jan. 2021.

Agora, em duplas, discuta sobre o que acontece com a outra parte dos seres vivos que não consegue se adaptar? Justifique sua resposta.

3. Estudante, seriam as aves modernas descendentes dos dinossauros? Essa é uma discussão que ocorre há muito tempo na paleontologia. Após analisar as imagens a seguir, escreva as semelhanças entre os Arqueoptérix e as aves atuais.



Créditos: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:202010_Archaeopteryx_lithographica.svg



Créditos: pixabay.com

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), leia o texto completo para os(as) estudantes, fazendo as devidas mediações. Oriente a discussão e o registro, ressaltando que a seleção natural ocorre quando um ser vivo tem alguma característica diferente dos demais da sua espécie a ponto de sobreviver em condições diferentes dos seus ancestrais, reproduzir-se e ge-

rar descendentes com suas características e que se um determinado organismo não tem essas características, não sobrevive.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes comparem as imagens e respondam que ambos voavam e tinham penas e estruturas semelhantes, fazendo a relação

AULA 5

Diversidade De Espécies E Seleção Natural

Objetivo de Aprendizagem

- Reconhecer que a diversidade das espécies é resultado da Seleção Natural.

1. Em duplas, observe a imagem a seguir, discuta as questões e elabore um parágrafo organizando as informações.



Créditos: pixabay.com

- a) O que são fósseis? Como os cientistas podem afirmar que um determinado organismo sofreu evolução?

entre a evolução das espécies com base na atuação da seleção natural.

AULA 5

Diversidade De Espécies E Seleção Natural

HABILIDADE

- **(EF09CI11)** Selecionar informações relevantes sobre a variação de seres vivos e discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre a variante de uma mesma espécie, resultante do processo reprodutivo.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Organize os(as) estudantes em duplas para as Atividades 1 e 2 e, em semicírculo, para a Atividade 3.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Lousa, pincel ou giz,
- Projetor de mídia par a assistir ao trailer do filme,
- Computadores, celulares conectados à internet,
- Recortes de imagens e figuras de fósseis.

INICIANDO

Professor(a), retomando o tema *Evolução e Seleção Natural dos Seres Vivos*, faça questionamentos, promova uma tempestade de ideias e, ao anotar as contribuições dos(as) estudantes na lousa, faça a avaliação da aprendizagem.

DESENVOLVENDO

Professor(a), converse com os(as) estudantes sobre a relação entre os fósseis, a seleção natural e a diversidade de seres vivos. Oriente a análise da imagem de um animal pré-histórico, ressaltando que os fósseis também podem ser restos de seres vivos como plantas e animais que viveram em outras épocas e que foram preservados. Para a realização da **Atividade 2**, é necessário disponibilizar revistas, livros e computadores, celulares conectados à internet para

AULA 6

Atuação Da Seleção Natural Na Variação De Uma Mesma Espécie

Objetivo de Aprendizagem

- Identificar a atuação da seleção natural sobre a variante de uma mesma espécie, resultante do processo reprodutivo.

- Observe a imagem.



Créditos: http://br.freepik.com/fotos-gratis/retrato-de-grupo-de-filhotes-adoraveis_3532149.html#page=1&query=diversidade%20de%20animais&position=4

Agora, retomando os conhecimentos sobre diversidade de espécies e a seleção natural, discuta com seus(suas) colegas a seguinte questão: como o mesmo grupo de seres vivos, exemplo dos cães, pode apresentar características tão diferentes?

- Segundo Charles Darwin, a diversidade de espécies no nosso planeta é resultado da evolução por meio da Seleção Natural.

Observe a imagem, discuta as questões com seus(suas) colegas e professor(a) e faça o registro das considerações.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), conduza a pesquisa pelas imagens, disponibilizando revistas, livros e computadores, celulares conectados à internet, para que possam identificar outros exemplos de fósseis – os mamutes encontrados no gelo, insetos em âmbar (resina vegetal), entre outros.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes analisem o trailer do filme e concluam que, apesar de terem habitado o mesmo planeta que nós, a realidade da era dos dinossauros – clima, vegetação, solo – era bastante distinta da que conhecemos hoje e, após serem clonados a partir do DNA extraído de insetos preservados em âmbar pré-históri-

co (ou seja, fósseis), os animais do filme encontram as condições ambientais da atualidade, onde seres humanos e outros animais estão próximos a eles e, por isso, não é possível prever o comportamento desses animais.

AULA 6

Atuação Da Seleção Natural Na Variação De Uma Mesma Espécie

HABILIDADE

- (EF09CI11)** Selecionar informações relevantes sobre a variação de seres vivos e discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre a variante de uma mesma espécie, resultante do processo reprodutivo.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Professor(a), organize a turma para realização individual das atividades, porém promovendo a interação.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Computadores ou celulares com acesso à internet,
- Lousa, giz ou pincel,
- O texto **Adaptações dos seres vivos** (impresso).

INICIANDO

Professor(a), retome o tema Diversidade de espécies e a seleção



CIÊNCIAS DA NATUREZA
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 2

Olá, Professor(a)!

A proposta da Sequência de Atividades tem como objetivo principal o desenvolvimento das diversas áreas do conhecimento científico e está associada à capacidade de compreender o mundo em um contexto social e tecnológico, direcionando o(a) estudante ao pensamento de soluções que possam minimizar os impactos ambientais provocados pela ação humana.

Nesse contexto, esta Sequência de Atividades visa ao desenvolvimento das habilidades indicadas para o 3º bimestre do 9º ano do Ensino Fundamental, conforme o Currículo Paulista, que estarão explicitadas no início das aulas. Também propõe a retomada de algumas habilidades dos anos anteriores, aqui apontadas como suporte:

- **(EF07CI18)** *Identificar as unidades de conservação existentes no território paulista e argumentar sobre suas características e importância em relação à preservação, à conservação e ao uso sustentável.*
- **(EF07CI08)** *Identificar possíveis impactos provocados pela ocorrência de catástrofes naturais ou alterações nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema e avaliar de que maneira podem afetar suas populações quanto às possibilidades de extinção de espécies, alteração de hábitos, migração, entre outras.*

A Sequência de Atividades está organizada conforme a tabela a seguir:

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
1ª Aula/45 min	Conservação da biodiversidade
2ª Aula/45 min	Desenvolvimento sustentável
3ª Aula/45 min	A água e as Unidades de Conservação
4ª Aula/45 min	Cuidados com o solo
5ª Aula/45 min	Entendendo a importância dos vegetais para a natureza
6ª Aula/45 min	Minimizando os impactos ambientais

Professor(a), este caderno cumpre o papel de apoio ao processo pedagógico. Deve ser utilizado com o material *Currículo em Ação*, elaborado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Porém, faz-se necessário incluir também outras possibilidades e recursos ao elaborar seu planejamento, garantindo recuperação, aprofundamento das aprendizagens e desenvolvimento das habilidades nessa etapa da educação básica.

Desejamos sucesso a suas aulas e aos(as) estudantes!

Anotações

AULA 1

Conservação da Biodiversidade e Unidade de Conservação Ambiental

HABILIDADES

- **(EF09CI12A)** Discutir a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional e suas relações com as populações humanas e as bacias hidrográficas.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Professor(a), a turma será dividida em grupos com no máximo seis estudantes/grupo.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Equipamentos para a projeção do filme: projetor de multimídia, computador conectado à internet ou TV e dispositivo móvel com o filme gravado.
- Celular com acesso à internet.

INICIANDO

Caro(a) professor(a), organize a turma em grupos a fim de iniciarem uma caminhada mediada para observação e coleta de dados, que serão utilizados na **ATIVIDADE 1**. Essa caminhada deverá acontecer pelo quarteirão da escola, observando o ambiente e realizando registros fotográficos, com o aparelho celular, daqueles as-

pectos que mais lhe chamaram atenção. No retorno, promova a socialização, conversando sobre as condições do meio em que estão inseridos, como: manutenção da vegetação, descarte de resíduos, entre outros aspectos. Questione-os sobre as atitudes relacionadas à preservação e ao pensamento de que fazem parte da natureza. Oriente a elaboração do registro sobre os principais pontos observados utilizando um mapa mental circular. Esse mapa inicia com a definição de uma ideia central, por exemplo: “estudo de campo”, “problemas ambientais do bairro”, entre outros. É uma construção coletiva, anote as contribuições na lousa enquanto os(as) estudantes registram.

DESENVOLVENDO

Professor(a), para a **ATIVIDADE 2**, providencie com antecedência os recursos necessários para a projeção do vídeo sobre o meio ambiente, disponibilizado neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=gmi3LmhLWI>. Proponha que os(as) estudantes analisem e anotem os problemas ambientais que são apresentados e, em seguida, discutam sobre ações que devem ser tomadas para garantir a preservação da biodiversidade. Identifiquem também, em suas ações cotidianas, os hábitos que corroboram ou que vão ao encontro da sustentabilidade. Na **Atividade 3**, solicite que os(as) estudantes pesquisem e elaborem um parágrafo explicando sobre biodiversidade e desenvolvimento sustentável.

Na **Atividade 4**, solicite que os(as) estudantes analisem o mapa das Unidades de Conservação Ambiental (UCs) existentes no Estado de São Paulo. Questione sobre o que são

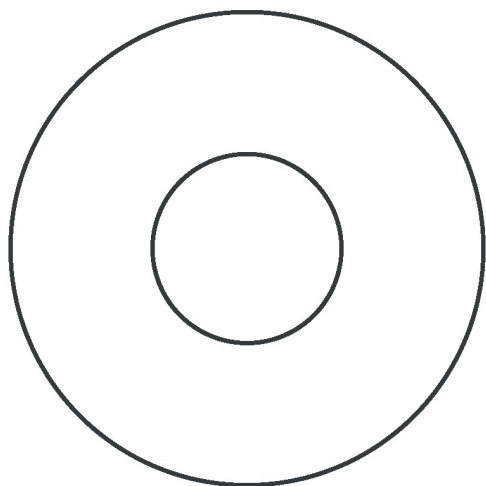
AULA 1

Conservação da Biodiversidade

Objetivos de Aprendizagem

- Identificar a importância da preservação da biodiversidade e das Unidades de Conservação Ambiental do território paulista, associando-as ao desenvolvimento sustentável, bem como entender o papel humano na preservação ambiental.

1. Com seus(suas) colegas e seu(sua) professor(a), realizem uma caminhada mediada pelo quarteirão da escola. Organizados em grupos, analisem como está o ambiente a sua volta e as transformações que ocorreram nos últimos 5 anos. Utilizando o celular, façam registros fotográficos dos aspectos considerados mais interessantes durante a caminhada. Compartilhem os registros realizados e discutam aspectos referentes às condições ambientais. Faça o registro dos problemas, destacando-os na forma de palavras-chave que comporão o mapa mental circular. No centro do esquema a seguir, coloque o tema: CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.



2. Assista ao vídeo *Meio ambiente*, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=gmi3Lm-hLWI>. Anote os problemas ambientais, discuta com seus(suas) colegas e seu(sua) professor(a) os pontos considerados mais importantes. Juntos, indiquem ações a serem tomadas para garantir a preservação da biodiversidade. Identifiquem também alguma ação cotidiana ou hábitos que corroborem a sustentabilidade, apontando outras ações ou mesmo hábitos que vão de encontro à essa sustentabilidade que tanto necessitamos.

UCs e sua importância, bem como se conhecem alguma UC ou se já ouviram falar de alguma em sua região. Auxilie-os na localização das UCs no mapa apresentado e disponibilize materiais de pesquisa e/ou acesso à internet para que busquem as informações solicitadas.

FINALIZANDO

Professor(a), promova uma discussão com a turma, questionando-a: Como as Unidades de Conservação Ambiental estão associadas ao desenvolvimento sustentável e à preservação da biodiversidade? Ressalte que o ser humano tem um papel importante na

preservação do meio ambiente. Atente-se às respostas coletivas, direcionando para a construção dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento da habilidade prevista. Aproveite esse momento de discussão oral para realizar a avaliação formativa.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor(a), oriente os(as) estudantes a compartilharem e refletirem sobre as condições de degradação e preservação do meio em que estão inseridos, registrando a ideia central em forma de palavras-chave no mapa. No centro, será escrito CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE e, ao redor, serão acrescentadas algumas palavras, como: lixo em local inadequado, poluição, desmatamento, esgoto, entre outras. Ressalte a velocidade com que ocorrem as transformações no meio ambiente devido ao crescimento populacional e à demanda por recursos naturais.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes ressaltem as causas da degradação do ambiente local, podendo ocasionar a extinção de espécies de plantas e animais, além do esgotamento dos recursos naturais. Além disso, que possam rever seus hábitos de modo a contribuir com a preservação da biodiversidade.

AULA 2

A Água e as Unidades de Conservação

Objetivos de Aprendizagem

- Entender como os recursos hídricos estão disponibilizados em nosso planeta, compondo rios, lagos, mares, entre outros, bem como entender a dinâmica da água (ciclo hidrológico). Discutir a importância do uso racional da água em nosso dia a dia e nos meios de produção, além de relacionar a dinâmica da água com sua real escassez.

1. Você e seus(suas) colegas assistirão a um vídeo do comitê de bacias hidrográficas, disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=uRZt9tv0EJU> ou consultarão livros didáticos, revistas, atlas, entre outros materiais de pesquisa presentes na biblioteca da escola e, também, pela internet.

Discutam sobre os caminhos da água na natureza. Faça o desenho do esquema de uma bacia hidrográfica com suas respectivas divisões. Mostrem também as etapas do ciclo da água e os mecanismos pelos quais a ela circula no planeta. Faça marcações com setas ou números, apontando a nascente, o rio principal, o afluente, o subafluente e a foz.



2. Em grupos, reflitam sobre a frase: “Temos que conservar a água do planeta porque ela vai acabar!”. Observe a figura a seguir e, comparando com seu desenho, discutam essa informação e a sintetizem em um parágrafo. Defendam a opinião do grupo com base nos dados do infográfico e em dados científicos já pesquisados, além de considerar nossas discussões.

menor quantidade no planeta. Para conduzir essa exploração, guie os grupos com perguntas como: “O que vocês entendem ao analisar o gráfico?”, “Justifique sua colocação, aponte onde você fez esta leitura?”, “Quando você pensa nesses dados e compara com o vídeo, o que chama sua

atenção sobre a quantidade de recursos hídricos disponíveis?”.

FINALIZANDO

Professor(a), verifique se os(as) estudantes, ao final da realização das atividades propostas, compreenderam a importância

dos recursos hídricos, bem como se estabeleceram relação entre a dinâmica da água no planeta e seu uso nos meios de produção (água oculta), o que deve ser feito por meio da elaboração de uma síntese na **ATIVIDADE 3**, a qual poderá ser utilizada como avaliação formativa.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

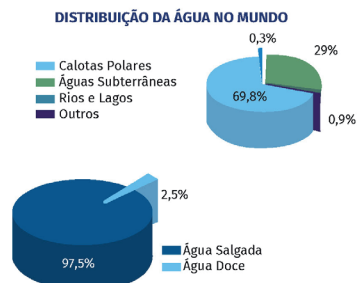
Professor(a), promova a socialização dos trabalhos, análise comparando com o vídeo. Para isso, faça perguntas guiadas, como: “Onde está a bacia hidrográfica em seu desenho? Justifique sua resposta.”, “O que, no vídeo, fez você concluir isso?”, “Alguém conhece uma bacia hidrográfica?”. Espera-se que os estudantes concluam que bacia hidrográfica é o conjunto de terras drenadas por um rio principal, com seus afluentes e subafluentes, e que suas formas ou delimitações estão diretamente envolvidas pela forma do relevo local. Os(As) estudantes serão capazes de expressar a dinâmica do ciclo da água, estabelecendo relações entre o ciclo da água e o abastecimento das bacias.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes concluam que é escassa a quantidade de água doce em nosso planeta, bem como en-

tendam que essa situação ocorre naturalmente, visto que a maior parte da água está presente nos oceanos, sendo, portanto, salgada. Deseja-se também que construam um parágrafo argumentativo questionando a informação de senso comum: **“Temos que conservar a água do planeta porque ela vai acabar!”**. Reforce que a água circula em nosso planeta na forma líquida (chuvas, rios, mares), de vapor (nuvens) ou sólida (neve). Logo, acabar, a água não vai! Há sim a possibilidade de mudanças climáticas, de seca em locais antes não secos, deixando claro que a água que existia antes foi para algum lugar ainda dentro de nosso planeta. É necessário que, analisando os dados da figura, os estudantes verifiquem que a porcentagem de água doce é a menor de todas; que eles se perguntem qual tipo de água é a mais utilizada, não apenas para consumo, mas também para os meios de produção. Guie a discussão com perguntas como: “Qual o tipo de água encontrado em maior quantidade?”, “Qual tipo de água é mais adequado para o nosso consumo (que água devemos beber, com que água podemos cozinhar, nos

236 | CIÊNCIAS



Distribuição de água no mundo, disponível em: <https://brasilescioa.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-mundo.htm>, acesso em: 06 fev. 2021.

3. Leia o texto sobre o uso da água no nosso país.

“O crescimento das demandas hídricas no Brasil, a partir do aumento da população e das atividades econômicas intensivas em uso de água, contribui para aumento do estresse hídrico, com o passar dos anos. As regiões mais críticas são a Região Sudeste, onde se destaca o uso da água para abastecimento humano, a irrigação, na indústria e a Região Sul, em que é expressiva a retirada de água para irrigação de grandes lavouras de arroz pelo método de inundação. O gerenciamento do uso da água é de fundamental importância para a formulação de políticas públicas que, em última instância, tragam segurança hídrica ao setor, com sustentabilidade econômica e ambiental. Dentro da sustentabilidade, o aumento da eficiência no uso dos recursos naturais, notadamente da água, deve ser meta constante na agenda do produtor e do poder público.”

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Relatório de conjuntura dos recursos hídricos de 2020. Brasília, DF: ANA. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura-completo.23309814.pdf>. Acesso em: 20 jan. de 2021.

Explore o link referenciado e faça sua própria busca.

Você já tinha ouvido falar sobre o conceito de ÁGUA OCULTA? O que entendeu a respeito? Construam um parágrafo explicando o que é água oculta e como, ao repensar nosso consumismo de forma geral, podemos impactar significativamente o estresse hídrico?

banhar)?”, “Qual tipo de água você acredita que abastece a indústria agropecuária? E as indústrias têxteis?”. Durante a discussão, estimule-os a pesquisarem informações que embasarão a construção do conhecimento. Para isso, o acesso à internet é imprescindível, assim como a curadoria das informações trazidas.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), faça a mediação da discussão observando se os estudantes conseguem listar seu consumo de água no dia a dia, percebendo que está consumindo água ao comprar, por exemplo, uma calça jeans. Espera-se que o(a) estudante também

AULA 3

Desenvolvimento Sustentável

Objetivos de Aprendizagem

- Relacionar o impacto de alterações ambientais decorrentes de catástrofes naturais ou de perturbações provocadas por ações humanas.

1. Construa em grupo, mediante a discussão com colegas e, auxiliado pelo(a) professor(a), um cartaz com imagens de paisagens naturais e modificadas. Faça a comparação das modificações sofridas, reflita sobre as consequências para o ecossistema e liste-as em seu cartaz. Não se esqueça de, ao analisar as modificações, pensar em quais ações levaram às mudanças.

2. Veja a imagem a seguir:



Disponível em: https://image.freepik.com/vetores-gratis/conjunto-de-desastres-naturais-incendio-erupcao-vulcanica-avalanche-forte-tornado-terremoto-destrutivo_223337-1251.jpg. Acesso em: 16 jan. 2021.

a) Identifiquem e compartilhem os eventos mostrados na figura acima. Você já ouviu falar ou já presenciou algum desses eventos naturais? Quais? Onde?

b) Analise a figura anterior e, comparando com os cartazes produzidos, reflita, discuta com os(as) colegas do grupo e responda à seguinte questão:

A paisagem é modificada não apenas pelo homem, mas também por eventos naturais. Nesse contexto, qual o papel do ser humano como agente maximizador dos efeitos de catástrofes naturais?

envolvimento da habilidade proposta. Oriente a produção de um texto que diferencie uma paisagem natural de uma modificada, reconhecendo que as Unidades de Conservação têm um papel importantíssimo na preservação da fauna e da flora, bem como dos recursos hídricos e paisa-

gísticos. Verifique também se compreenderam as novas formas de manejo e o cultivo com o intuito de minimizar a problemática extinção de espécies de animais e plantas.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Espera-se que os(as) estudantes exponham, nos cartazes, as modificações que podem ocorrer nas paisagens. Em seguida, que analisem e discutam as possíveis consequências dessas mudanças para o ecossistema. Faça a mediação, ajudando os grupos a pensarem sobre os desastres ambientais ocorridos no Brasil nos últimos anos e instigue os(as) estudantes a refletirem sobre eles, abordando as consequências, para o ecossistema, decorrentes da mudança na paisagem natural. Uma busca rápida na internet pode oferecer dados que disparem e/ou fundamentem essa conversa. Espera-se que os(as) estudantes verifiquem uma relação entre a intervenção humana no ambiente e uma série de desastres, como deslizamentos de terra em decorrência da retirada de cobertura vegetal e da ocupação desordenada.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2. A.

Professor(a), permita que os(as) estudantes expressem seus conhecimentos e suas vivências acerca de eventos naturais como erosão, enchentes e deslizamentos de terra. Comente sobre as notícias que apareceram nos jornais, nas revistas e na internet sobre os recentes desastres naturais ocorridos no mundo, no Brasil e na região paulista.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2.B.

Espera-se que os(as) estudantes concluam que o homem interfere na paisagem, que também pode se modificar naturalmente em decorrência de eventos como: erupções vulcânicas, chuvas intensas, enchentes de rios, ventos, entre outros. Entretanto, há que se considerar a maximização desses efeitos. Um possível exemplo é a estação chuvosa que, no Brasil, ocorre durante o verão e pode causar deslizamentos de terra em regiões serranas, entretanto, essa catástrofe natural pode ser maximizada pela retirada de cobertura vegetal. Solicite que os(as) estudantes, após buscarem informações na internet, tragam exemplos sobre recentes desastres naturais ocorridos no mundo que foram provavelmente maximizados pela ação humana.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2.C.

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes associem as queimadas com desastres ambientais e que também percebam que a maior frequência de incêndios registrados está relacionada aos locais onde o homem altera propriedades físicas, químicas e biológicas. Isso inclui qualquer região do nosso país, já que os impactos negativos causados pelo homem estão associados

c) Queimadas são outro exemplo de evento que naturalmente ocorre na época das estiagens. As queimadas, obviamente, embora naturais, constituem uma ameaça à preservação da biodiversidade do local, assim como afeta as regiões próximas com a emissão de gases. Elas também podem ser maximizadas pela ação humana, ameaçando ainda mais a biodiversidade. Nesse contexto, discuta em grupo e registre ações/modificações humanas na paisagem e como elas aumentam a intensidade dos casos de queimadas que naturalmente ocorrem na época da seca. Proponha também ações que minimizem seus efeitos.

AULA 4**Os Cuidados Com o Solo****Objetivos de Aprendizagem**

- Analisar o uso dos solos e a importância da cobertura vegetal para a conservação das bacias hidrográficas.
- Identificar e analisar situações-problema e criar estratégias para minimizar os impactos no solo e favorecer a proteção da biodiversidade local.

1. Agora você e seus(suas) colegas assistirão a um vídeo sobre o solo, disponível em: <https://youtu.be/NZfHmoroHDD>. Em seguida, leia um trecho do texto recitado no vídeo, que trata de um recurso fundamental para o ser humano:

Eu estou nos morros e nos vales, nas fazendas e nos pomares. Sem mim os humanos não conseguiriam existir, mas vocês me tratam como sujeira.

a) Explique a expressão “mas vocês me tratam como sujeira”.

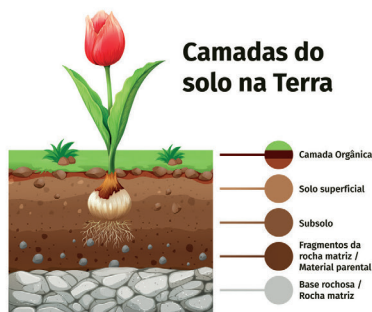
ao aumento do desmatamento. Não deixe de considerar as colocações os(as) estudantes a respeito de queimadas de grandes proporções que afetaram outras regiões do mundo nos últimos anos.

AULA 4**O Cuidado Com o Solo****HABILIDADE**

- **(EF09CI12B)** Propor estratégias de uso sustentável dos espaços relacionados às áreas de drenagem, rios, seus

b) Veja a imagem das camadas do solo na figura a seguir.

Analisando a imagem, responda: o planeta Terra é formado por diversas camadas? Em qual camada são produzidos os alimentos que nós comemos? Quais características dessa camada favorecem o cultivo de plantas?



Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-gratis/camadas-de-solo-na-terra-com-flor-tulipa_5983885.htm. Acesso em: 20 jan. 2021.

2. Veja as imagens a seguir.



Créditos: Katharina Helming, CC BY-SA 1.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0>, via Wikimedia Commons.



Créditos: Techyan, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, via Wikimedia Commons.



ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.A.

Espera-se que os(as) estudantes citem que a expressão *sujeira* está associada a coisas desaseadas, à imundície, à porcaria e também associem a terra a algo sem valor. Aproveite o momento para questionar os estudantes com esta pergunta: “Qual a

importância do solo?”. Espera-se que eles tragam contribuições como: “O solo é importante porque é onde plantamos alimento (agricultura) e criamos gado (pecuária).”.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.B.

Professor(a) enquanto realiza a análise da imagem com a turma, circule fazendo perguntas que contribuam para a exploração da figura. Questione sobre as características de cada camada: “Qual delas é mais granulosa?”, “Qual é mais sólida?”, “Qual a importância da matéria orgânica?”, “Em qual camada vocês acreditam que se localize lençol freático/águas subterrâneas?”. Incentive os(as) estudantes a tomarem nota desses conceitos explorados utilizando as linhas, ressaltando que a camada que produz os alimentos no solo é a camada orgânica e o solo superficial.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2.A.

Os estudantes podem citar práticas vegetativas (reflorestamento, não retirar a vegetação nativa próxima de rios e riachos, fazer a rotação de cultura, entre outros) e práticas mecânicas (aração do solo, curvas de nível).

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes, ao visualizarem a imagem, consigam criar frases curtas e marcantes - um slogan - e uma imagem de campanha que aborde a necessidade de preservação ambiental.

AULA 5

Entendendo a Importância Dos Vegetais Para a Natureza

HABILIDADE

- **(EF09CI12B)** *Propor estratégias de uso sustentável dos espaços relacionados às áreas de drenagem, rios, seus afluentes e subafluentes, próximos à comunidade em que vive.*

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- *A aula inicia com a turma organizada para trabalhar individualmente. Depois, é dividida em grupos com no máximo seis estudantes/grupo.*

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- *Celular com acesso à internet.*
- *Uma cartolina por grupo, canetas piloto coloridas.*

240 | CIÊNCIAS

a) Ao analisar as imagens trazidas pelo seu(sua) professor(a), bem como as duas imagens acima, e ter compartilhado vivências com seus colegas, escreva algumas práticas que podem ajudar a infiltração da água da chuva no solo, reduzindo o escoamento superficial minimizando a erosão.

3. Imagine que você e seus colegas receberam um convite para participar de um concurso de criação de frases para o novo slogan de uma campanha de proteção de áreas de conservação. Dividam-se em grupos de no máximo quatro estudantes e elaborem uma frase com caráter de conscientização, depois, escolha ou produza uma imagem para a campanha. Ao final, os trabalhos serão socializados para escolha de uma das campanhas que será divulgada na comunidade escolar.

- *Livros didáticos e/ou artigos científicos que abordem o tema.*

INICIANDO

Professor(a), inicie a aula apresentando o tema da seguinte forma: "Hoje discutiremos sobre A IMPORTÂNCIA DOS VEGETAIS NA NATUREZA.

Acredito que todos aqui já ouviram dizer, em algum momento, que as plantas são muito importantes para o equilíbrio do planeta.". Converse com os(as) estudantes sobre o assunto, incentive-os a compartilharem suas vivências e valorize as contribuições, pois esse início é um

AULA 5

Entendendo a Importância Dos Vegetais Para a Natureza

Objetivos de Aprendizagem

- Coletar dados e evidências que validem (ou não) informações de senso comum a respeito da importância da cobertura vegetal.

1. Ouve-se muito dizer que a cobertura vegetal é importante para o solo, porém, quando algo é muito repetido, aceitamos como uma verdade. Reflita sobre a informação e responda: você realmente concorda que a cobertura vegetal é importante para o solo? Concorde que a vegetação mantém o equilíbrio do planeta? O que o faz dizer isso? Liste seus argumentos abaixo:

2. Agora, em grupo, todos os integrantes deverão compartilhar oralmente as respostas da questão anterior para serem selecionados aqueles argumentos que considerarem válidos.

Para tomar a decisão, o grupo deverá discutir e pesquisar informações que fundamentem qual argumento é realmente verdadeiro. Em seguida, o grupo escolherá de 3 a 6 dos argumentos mais relevantes e reelaborará sua escrita, buscando dados e evidências que corroborem essas justificativas.

Utilizando uma cartolina e material para escrita (canetas piloto colorida, lápis de cor), construam um painel resumido, de forma visual, para divulgação do resultado desse trabalho.

3. Apresentação: agora os grupos vão compartilhar seus trabalhos finais com toda a turma, seguindo o protocolo 3/2/1, que compreende: 3 minutos para um dos membros apresentarem uma síntese de suas discussões; 2 minutos para os colegas fazerem qualquer questionamento, colocação ou dar feedback; 1 minuto para colocações do(a) professor(a).



diálogo que promove a interação e o engajamento da turma. Amplie a discussão, ressaltando: “Ouve-se muito dizer que a cobertura vegetal é importante. Porém, muitas vezes, ouvimos algo repetidas vezes e aceitamos como uma verdade. Pense a respeito dessa afirmação. Você realmente

concorda que a cobertura vegetal é importante? O que faz você dizer isso? Na **ATIVIDADE 1**, você deve listar os motivos pelos quais concorda (ou não) com essa afirmação.”. Conforme os(as) estudantes socializarem que colocaram em seus cadernos, anote na lousa alguns pontos importantes.

DESENVOLVENDO

Agora a turma deverá ser organizada em grupo de no máximo seis estudantes para realizar a **ATIVIDADE 2**. Cada integrante do grupo compartilhará suas percepções e, dentre as respostas apresentadas, deverão selecionar de 3 a 6 argumentos para prosseguir o trabalho. Oriente os(as) estudantes a escolherem aqueles argumentos que considerarem realmente válidos. Em conjunto, deverão discutir e elaborar melhor cada um dos argumentos escolhidos.

Para reelaborar os argumentos, os(as) estudantes poderão acessar a internet pelos smartphones disponíveis e/ou buscar informações que embasem sua argumentação nos livros didáticos e artigos disponibilizados pelo(a) professor(a). Caso a escola possua uma biblioteca e/ou sala de informática com computadores conectados à internet para pesquisa, que comporte a turma, essa aula poderá ser realizada em suas dependências. Nessa pesquisa, os estudantes devem ser orientados a buscarem dados que corroborem suas justificativas. Oriente a construção de um cartaz/painel para registro e divulgação dos argumentos selecionados pelo grupo.

FINALIZANDO

No fechamento da aula, os grupos compartilharão seus trabalhos finais com a turma seguindo o protocolo 3/2/1, que é: 3 minutos para um dos membros apresentarem uma síntese de suas discussões; 2 minutos para os(as) colegas fazerem qualquer questionamento, colocação ou dar feedback; 1 minuto para colocações do(a) professor(a).

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor(a), para essa atividade você poderá organizar a sala em forma de "U"; e a atividade deverá ser dividida em dois momentos:

1. *A turma responde individualmente registrando suas respostas.*

2. *Os(As) estudantes são convidados a socializar suas respostas, e o(a) professor(a) questiona sobre as evidências que validam (ou não) esses argumentos, fazendo questionamentos como: "O que o levou a dizer isso?", "Compartilhe um exemplo que comprova o que está dizendo.", "Você já observou isso em sua comunidade ou em alguma reportagem?".*

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), circule na sala e faça a mediação das discussões nos grupos, auxilie no embasamento da argumentação

AULA 6

Minimizando Impactos Ambientais

Objetivos de Aprendizagem

- *Propor estratégias para aumentar a biodiversidade de espécies vegetais e animais nas áreas verdes da comunidade.*

1. Leitura e interpretação:

1.1 A frase *"Think global, act local"* (*Pense globalmente, aja localmente*) foi dita por Al Gore em seu livro *Uma verdade inconveniente*, que, posteriormente, virou um reconhecido documentário.

Mais informações sobre Al Gore em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Al_Gore

1.2 "Em 2015, a ONU propôs aos seus países membros uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos, a Agenda 2030, composta pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esse é um esforço conjunto, de países, empresas, instituições e sociedade civil. Os ODS buscam assegurar os direitos humanos, acabar com a pobreza, lutar contra a desigualdade e a injustiça, alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas, agir contra as mudanças climáticas, bem como enfrentar outros dos maiores desafios de nossos tempos. O setor privado tem um papel essencial nesse processo como grande detentor do poder econômico, propulsor de inovações e tecnologias influenciador e engajador dos mais diversos públicos – governos, fornecedores, colaboradores e consumidores."

Fonte: <https://www.pactoglobo.org.br/ods>

a) Informe-se mais acessando o link acima e/ou por meio de outras fontes de pesquisa, pense a respeito desse tema e faça uma relação com a frase dita por Al Gore.

Qual a relação entre "pensar globalmente e agir localmente" e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU)?

b) Leia o texto abaixo:

"Por meio dos Núcleos Verde e Meio Ambiente, todas as regiões de São Paulo estão trabalhando com o desenvolvimento do associativismo e a criação de hortas comunitárias em áreas públicas e privadas, em especial em escolas e Unidades Básicas de Saúde. Essa ação possibilita o uso racional do solo, a reconexão com a natureza, a ecoalfabetização, além de aumentar a biodiversidade local."

Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/albosp2010_rev151211_1324055740.pdf. Acesso em: 28. jan. 2021.

apontando dados/evidências válidos, verificando também as fontes de pesquisa e auxiliando o(a) estudante na curadoria de fontes confiáveis. Note que a socialização das respostas realizadas na atividade anterior corresponde a um "aquecimento" para discussões mais aprofundadas nesses

pequenos grupos que, além da bagagem prévia, também acessam a internet, checam informações e buscam dados científicos.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), esse momento é importante para mostrar aos(às) estudantes de onde

b. Observe a imagem a seguir.



Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/images/search/horta/>. Acesso em: 26. jan. 2021.

Esse é um exemplo de horta que pode ser feita no quintal de casa, em um terreno baldio ou adaptada para sacadas, escadas ou espaços vazios no pátio de prédios.

Assim como na **Atividade 1A**, aqui você deve sintetizar a ideia central trazida pelo texto e pela imagem, construindo suas reflexões individuais e estabelecendo conexão com a ideia de “pensar globalmente, agir localmente”.

2. Atividade de pesquisa, leitura e discussão:

Você, estudante, deverá acessar a internet e pesquisar sobre ações sustentáveis realizadas em comunidades. Durante a leitura, foque em questões como: “O que essa ação tem de sustentável?”, “Qual ou quais impactos ela minimizou?”, “O que o faz dizer isso?”, “De que forma essa ação contribui para aumentar a biodiversidade de espécies vegetais e animais nas áreas verdes da comunidade em que foi realizada?”.

O momento de pesquisa é uma etapa individual que envolve busca, leitura, reflexão e tomada de notas que deverão ser registradas em seu caderno.

Num segundo momento, vocês deverão compartilhar e discutir seus achados com os integrantes do seu grupo. Inspirados pelas ações que encontraram, deverão identificar, em conjunto, um problema a ser resolvido na comunidade local, que pode ser o bairro ou até mesmo a própria escola.

3. Em grupo, construam um painel que mostre de forma criativa e bem visual um plano de ação que poderia ser desenvolvido para minimizar o problema local apontado, bem como contribuir para o aumento da biodiversidade de espécies vegetais e animais nas áreas da comunidade. Esse painel será exposto na sala e o plano de ação deverá ser explicado para validação da turma.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.A.

Professor(a), instigue os estudantes a repensarem suas ações cotidianas (seus meios de transporte, descartes de lixo, consumo de água, entre outras). Quais impactos globais uma ação individual pode ter? Realmente o contexto individual pode ter um impacto maior?

Faça conexões com os ODS propostos pela ONU. Para seu suporte, bem como para pesquisa, acesse <https://www.pactoglobal.org.br/ods>. Providencie o material impresso para os(as) estudantes que não tenham acesso à internet.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.B.

Professor(a), transite entre os grupos e, valorizando as colocações dos(das) estudantes, assim como encorajando os mais tímidos, faça colocações e perguntas que levem a turma a pensar não apenas na ideia central desse texto e dessa figura, mas também a fazer conexões com a frase da **ATIVIDADE 1A**. Espera-se que os(as) estudantes tragam ideias de ações pequenas que, se feitas localmente por muitas pessoas em muitos locais, podem gerar um impacto global.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), acompanhe os grupos fazendo a mediação e apontando exemplos de problemas ambientais em geral para que os estudantes pensem sobre sua comunidade.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Durante a apresentação, questione a turma se o plano é exequível, quais impactos locais minimizaria? Você, professor(a), deverá finalizar esse momento propondo uma votação para a escolha de um plano de intervenção, que a sala poderá realizar na comunidade se houver oportunidade.



CIÊNCIAS DA NATUREZA
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 3

Olá, professor(a)

Esta Sequência de Atividades tem como objetivo principal o desenvolvimento de competências associadas à capacidade de compreender o mundo em um contexto social e tecnológico, direcionando o(a) estudante a pensar em soluções que possam minimizar os impactos ambientais provocados pela ação humana. Nesse contexto, esta Sequência de Atividades visa o desenvolvimento da habilidade indicada para o 3º bimestre do 9º ano do Ensino Fundamental, conforme o Currículo Paulista, que estará explicitada no início das aulas. Também, propõe a retomada de algumas habilidades dos anos anteriores e contempla a matriz do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), aqui apontadas como suporte:

- **(EF08CI16)** *Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação e análise de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.*

SAEB:

- **C2:** *Propor e avaliar propostas e argumentos apoiados em práticas e procedimentos próprios da investigação científica (por exemplo, dado um problema, qual o procedimento científico adequado para resolvê-lo);*
- **C2A:** *Propor ou avaliar propostas e soluções pertinentes para problemas de correntes de impactos (catástrofes naturais ou provocados por ações humanas) sobre os ecossistemas;*
- **C2B:** *Propor ou avaliar propostas pertinentes de ações, estratégias e políticas públicas destinadas à prevenção e manutenção da saúde coletiva;*
- **C2C:** *propor ou avaliar propostas e soluções pertinentes para problemas ambientais de correntes do uso de tecnologias (descarte de lixo eletrônico, geração de energia elétrica, entre outros).*

As atividades propostas neste caderno são possibilidades metodológicas que, adaptadas a cada realidade escolar, cumprem o papel de gerar atitudes investigadoras e questionadoras que buscam recuperar e aprofundar as aprendizagens em Ciências da Natureza.

A Sequência de Atividades está organizada conforme a tabela a seguir.

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
1ª Aula/45 min	Alterações climáticas e problemas ambientais
2ª Aula/45 min	Ação antrópica e intensificação de catástrofes naturais
3ª Aula/45 min	Tecnologia como ferramenta para solução de problemas
4ª Aula/45 min	Descarte de lixo eletrônico
5ª Aula/45 min	Impacto no uso de energia
6ª Aula/45 min	Saúde pública e seus indicadores

Professor(a), este caderno cumpre o papel de apoio ao processo pedagógico e deve ser utilizado juntamente com o material *Currículo em Ação*, elaborado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Entretanto, é possível incluir outras possibilidades e recursos ao elaborar seu planejamento, de modo que garantam recuperação e aprofundamento das aprendizagens, bem como o desenvolvimento das habilidades necessárias. Desejamos sucesso em suas aulas e aos(as) estudantes!

Anotações

os(as) estudantes analisem e anotem os conceitos que são apresentados e, em seguida, rediscutam as questões-problema. Confronte os conceitos apresentados no texto com as respostas previamente colocadas. Questione se os(as) estudantes modificariam algo, se percebem algum pensamento equivocado ou ainda que poderia ser melhor elaborado, mais aprofundado. Promova um diálogo com os(as) estudantes, de modo que se sintam à vontade para reconstruir não apenas as próprias respostas, mas também auxiliar os outros trios para que repensem as ideias iniciais. Conforme as discussões prosseguem e aprofundam, os(as) estudantes refazem suas colocações iniciais, bem como adicionam novos conceitos ao painel – porém, desta vez, logo abaixo da coluna 2 (AGORA PENSO QUE...). Aproveite o momento da discussão para fazer conexões com a necessidade da preservação de nossa biodiversidade e como o aquecimento global poderia interferir nessa preservação.

Na **ATIVIDADE 3**, os(as) estudantes, individualmente, deverão fazer pesquisas complementares para aprofundar os conceitos coletivamente discutidos nas atividades anteriores. As anotações deverão ser feitas para que, ao final, elaborem um parágrafo explicando o entendimento sobre o que é o aquecimento global, suas causas e efeitos, bem como proponham ações para minimizar sua ocorrência. A pesquisa poderá ser realizada pelo acesso à internet através de *smartphones* disponíveis em sala ou tam-

bém através da exploração do material impresso trazido pelo(a) educador(a) (livros didáticos, artigos de revista, jornal, entre outros). Caso a aula esteja sendo realizada na sala de leitura da escola, o(a) estudante terá o acervo para pesquisa.

Caro(a) professor(a), você encontrará suporte para este estudo no vídeo Aquecimento global existe mesmo?¹, disponível em: https://issuu.com/ufgascom/docs/revis__o_jornal_ufg_88

FINALIZANDO

Professor(a), você deve finalizar a aula solicitando que os(as) estudantes compartilhem suas produções com a turma. Após cada leitura, faça as considerações necessárias e a sistematização do tema.

AULA 1

Alterações Climáticas e Problemas Ambientais

Objetivos de Aprendizagem

- Identificar problemas ambientais decorrentes de alterações do clima, analisando fatores naturais e humanos causadores dessas alterações climáticas regionais e globais, bem como discutir iniciativas que possam restabelecer o equilíbrio ambiental e/ou minimizar os impactos presentes.

1. Organizados em trios, expressem o que já conhecem a respeito do tema da aula: Alterações climáticas e problemas ambientais.

Para isso, você receberá alguns quadrados de papel sulfite (5 cm x 5 cm), que serão utilizados para “postagem” de respostas para as questões problema:

“O que você entende por problema ambiental?”

“Quais alguns tipos de problema ambiental que você conhece?”

“Qual(Quais) a(s) causa(s) do(s) problema(s) ambiental(is)?”

“Você acredita que as mudanças climáticas constituem num problema ambiental ou geram problemas ambientais?”

As respostas deverão ser construídas em conjunto pelos integrantes dos trios e coladas na coluna 1 (EU PENSAVA QUE...) do painel que foi preparado pelo(a) professor(a).

2. Leia o texto:

Estudos publicados em 2017 apontaram que há 90% de chances de as temperaturas médias do planeta aumentarem de 2 °C a 4,9 °C, ainda neste século. Esse aumento, por menor que seja, já resultaria em graves e irreversíveis problemas ambientais. No entanto, essa informação ainda gera bastante discussão.

Para alguns cientistas, o aquecimento global **não é real**, e esses argumentam que a Terra passa por períodos de esfriamento e aquecimento, o que seria um processo natural e cíclico.

Já quem defende que o aquecimento global está realmente ocorrendo argumenta que o fenômeno natural de aquecimento (efeito estufa) mantém as temperaturas do planeta com uma variação mais amena e está ocorrendo de forma mais intensa. Assim, segue aumentando gradativamente sua força, o que gera, cada vez mais, um aquecimento em escala global.

Atualmente, acredita-se que o aumento da emissão de gases poluentes (os **gases do efeito estufa**) se acumulam na atmosfera e, com isso, há uma maior retenção de calor no planeta gerando o aquecimento global. Para mais informações, é possível acessar as fontes originais dessas informações para que aprofundem ainda mais seus conhecimentos em *Aquecimento global existe mesmo?*¹

(disponível em: <https://jornal.ufg.br/n/97527-aquecimento-global-existe-mesmo/>) e *Gases do Efeito Estufa*² (disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/gases-do-efeito-estufa/>).

¹ *AQUECIMENTO global existe mesmo?*. *Jornal UFG*, 31 de maio de 2017. Disponível em: <https://jornal.ufg.br/n/97527-aquecimento-global-existe-mesmo>. Acesso em: 16 abr. 2021.

² *GASES do Efeito Estufa*. *Companhia Ambiental do Estado de São Paulo*. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/gases-do-efeito-estufa/>. Acesso em: fev. 2021.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1

Professor(a), circulando pela turma, que está organizada em configuração de U, vá lançando as questões-problema e, seguindo um protocolo de tempo de 3/5/3 – uma reflexão individual (3 minutos), uma discussão em trio (5 minutos) e elaboração

de uma síntese e registro no papel (3 minutos) –, oriente a colagem no painel conforme indicado.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Caro(a) professor(a), questione se os(as) estudantes modificariam algo nas respos-

tas iniciais, se percebem alguma colocação equivocada ou ainda que poderia ser melhor elaborada, ser mais aprofundada. Deixe o ambiente leve e os(as) estudantes à vontade para reconstruir não apenas as próprias respostas, mas também auxiliar os outros trios para que repensem as ideias iniciais, adicionando as novas postagens ao painel logo abaixo da coluna 2 (AGORA PENSO QUE...).

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes, ao realizarem a pesquisa, complementem e aprofundem o conhecimento sobre quais são os gases do efeito estufa e de onde eles vêm (Monóxido de Carbono – CO, Dióxido de Carbono – CO₂, Clorofluorcarbonos – CFC, Óxido Nitroso – N₂O, Dióxido de Enxofre – SO₂, Metano – CH₄). Não deixe de levar materiais para que os(as) estudantes explorem em sala de aula. Livros didáticos de diferentes autores abordam esse assunto e podem constituir uma fonte de pesquisa, caso não haja acesso à rede. Verifique se as propostas são fundamentadas na pesquisa e nas discussões para verificar o processo de aprendizagem. Aqui se espera que sejam propostas feitas a partir da análise, reflexão e argumentação.

AULA 2

Ação Antrópica e Intensificação de Catástrofes Naturais

HABILIDADE

- **(EF09CI13)** *Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da comunidade e/ ou da cidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.*

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- *Professor(a), a turma ser á dividida em grupos de 4 a 6 estudantes para promover discussões.*

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- *Lápis de cor, giz de cera, canetas coloridas, cartolina.*

INICIANDO

Professor(a), inicie a aula retomando os estudos da aula anterior, com uma dinâmica chamada de “+1”, na qual um(a) estudante é chamado(a) alea-

246 | CIÊNCIAS

Analise e anote os conceitos que são apresentados no texto e, em seguida, retome a discussão das questões-problema anteriores. Compare os conceitos apresentados nesse texto com as respostas iniciais coladas no painel.

Você modificaria sua resposta anterior ou contribuiria com a melhoria na resposta do(a) colega? Você adicionaria algum novo conceito?

Com base na leitura e discussão, refaça suas colocações iniciais, adicionando novos conceitos. Logo após, escreva em outro quadrado de papel e cole na coluna 2 do painel (AGORA PENSO QUE...).

3. Você notou que no texto foram abordados diversos conceitos relacionados ao efeito estufa e aquecimento global. Para complementar o estudo, faça uma pesquisa sobre o fenômeno natural conhecido como efeito estufa, as causas do aquecimento global e quais as evidências científicas que embasam os argumentos contrários e favoráveis que defendem as ideias sobre este aquecimento estar (ou não) ocorrendo. Após as pesquisas e anotações dos dados, escreva um parágrafo explicando o que é o aquecimento global, suas causas e efeitos, e também proponha ações para minimizar sua ocorrência, não esquecendo de relacionar com as consequências na biodiversidade. Considere, em suas pesquisas e na construção de sua argumentação, quais seriam os impactos desse aumento na temperatura para a biodiversidade do planeta.

toriamente e deverá escolher uma palavra que sintetize o aprendizado, justificando a escolha. Em seguida, você, professor(a), passa a vez para outro(a) estudante que adiciona uma colocação complementar e assim por diante. Chame diferentes estudantes que adicionam “+1” informação so-

bre o tema. Este processo deve ser dinâmico e interativo para retomar os conhecimentos da aula anterior. Caberá a você, professor(a), fazer a conexão entre o tema anterior e o desta aula, que pode acontecer com intervenções, tais como: “Então, na aula passada, entendemos que o efeito estufa é um processo natural

AULA 2

Ação Antrópica e Intensificação de Catástrofes Naturais

Objetivos de Aprendizagem

- Avaliar como os fenômenos de catástrofes naturais são intensificados pela ação humana, desencadeando mudanças nos ecossistemas, e propor estratégias para minimizar os problemas relacionados ao desmatamento e aos ciclos hidrológicos.

1. Leia o texto:

Em novembro de 2008, ocorreram intensas chuvas no Vale do Itajaí (Blumenau, SC). Neste local, houve um deslizamento de terra, e a região no entorno do Morro do Baú ficou completamente destruída em decorrência desses deslizamentos. Casas foram derrubadas, ruas também foram alagadas, houve muitos desabrigados e pouco mais de 100 mortes. A mídia na época noticiou muito sobre o desastre.

Você pode ler e ver alguns vídeos com mais detalhes, como a reportagem *Tragédia no Morro do Baú completa quatro anos em SC*, em: <https://globoplay.globo.com/v/2255217/>.

- a) De acordo com nossas discussões e com seu entendimento, escreva do que se trata uma ação antrópica.

- b) Dê exemplos de algumas catástrofes naturais que tenham ocorrido em sua região ou que você viu por meio dos meios de comunicação.

- c) Quais relações você estabelece entre o ciclo da água na natureza, a temperatura do ambiente e a estação chuvosa no Brasil?

- d) Reflita sobre a catástrofe natural apresentada no texto. Quais ações humanas poderiam intensificar catástrofes como essa? Justifique.

2. Organizados em grupos, preparem-se para fazer uma apresentação dos temas discutidos nas questões anteriores. O grupo escolherá um integrante responsável pelas anotações que serão suporte na elaboração de um painel em cartolina. Usem a criatividade e expressem, de maneira visual, uma síntese dos conceitos estudados. Para preparar a apresentação, primeiramente, registre as considerações do grupo.

3 TRAGÉDIA no Morro do Baú completa quatro anos em SC. Globo Comunicação e Participações S.A., 22 de novembro de 2012. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/2255217/>. Acesso em: 25 fev. 2021

pode ou não intensificar as catástrofes naturais. Você acredita que sim ou que não?”. Aguarde as respostas da turma e solicite que justifiquem o porquê de sua opinião. Caso não haja resposta, problematize dando exemplos de grandes catástrofes e, em seguida, questione se é “evento natural ou resultado de ação antrópica?”. Instigue a turma e inicie o desenvolvimento das atividades deixando vários questionamentos no ar.

DESENVOLVENDO

Professor(a), para a **ATIVIDADE 1**, os(as) estudantes devem ler o texto proposto e responder aos questionamentos. As respostas serão individuais, porém o momento de discussão e leitura deverá ser realizado nos pequenos grupos.

A **ATIVIDADE 2** corresponderá à socialização das respostas da questão anterior. Professor(a), esclareça que cada grupo compartilhará uma resposta e promova uma discussão mediada a cada apresentação. Caro(a) professor(a), chame a atenção dos(as) estudantes, no início da aula, sobre a necessidade de que o grupo tenha um integrante responsável, que deverá tomar nota das discussões. Essas anotações serão o suporte para a elaboração de um painel utilizando folhas de papel ou recursos tecnológicos,

e verificamos os argumentos que algumas correntes de estudiosos defendem sobre a ocorrência de aquecimento em escala global (aquecimento global), uma consequência do aumento deste efeito estufa devido à emissão de alguns gases. Do mesmo modo, examinamos os argumen-

tos de outras correntes de estudiosos, que defendem que aumentos e quedas de temperatura correspondem a um ciclo natural do planeta, não estando em nada relacionados à ação humana. Assim, na aula de hoje, nosso foco será pensar se a ação humana (ação antrópica) no meio ambiente

AULA 3

Tecnologia Como Ferramenta Para Solução de Problemas

HABILIDADE

- **(EF09CI13)** *Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da comunidade e/ ou da cidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.*

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Professor(a), oriente os(as) estudantes para que formem um círculo no primeiro momento, e, depois, organizem-se em 2 grupos.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Celulares para pesquisas na internet e/ou revistas e livros para leitura (separe antecipadamente alguns que contemplem o tema).

AULA 3

Tecnologia Como Ferramenta Para Solução de Problemas

Objetivos de Aprendizagem

- *Argumentar sobre a importância da inserção de novas tecnologias que busquem melhorar a qualidade de vida da população, propondo soluções para os possíveis impactos causados ao meio ambiente.*

1. Leia o texto:

A biorremediação corresponde à aplicação de processos biológicos para gerar a degradação, transformação e/ou remoção de contaminantes de solo ou água, através do uso de processos que ocorrem naturalmente pela ação de bactérias, fungos e plantas. Em seus respectivos processos metabólicos, tais organismos utilizam os contaminantes como fonte de carbono e energia. (...) Os processos de biorremediação iniciam-se com a manipulação das condições ambientais, tornando-as favoráveis para que a comunidade microbiana presente no local degrade o poluente, seja através da adição de nutrientes específicos ou pela adição de comunidades específicas. Muitos compostos, comprovadamente tóxicos, têm sido introduzidos no meio ambiente pela atividade humana. O domínio das técnicas de biorremediação tem sido uma alternativa inteligente para a recuperação de áreas atingidas por poluentes como, por exemplo, derramamento de petróleo.

Fonte: Biorremediação⁴ (adaptado), disponível em <https://www.unifesp.br/campus/san7/ppgbb-linhas-de-pesquisa/579-ppgbb-biorremediacao>.

Leia individualmente o texto acima. Logo após, participe da discussão e responda: como você avalia o papel do desenvolvimento tecnológico e seus impactos no meio ambiente? Faça considerações a respeito das possibilidades de solução de problemas socioambientais pela utilização de recursos tecnológicos, e também sobre impactos negativos decorrentes de contextos de desenvolvimento, por exemplo, da Revolução Industrial.

2. A turma agora deverá ser dividida em dois grupos que vão defender opiniões antagônicas.

Grupo 1: defenderá a ideia de que o desenvolvimento tecnológico impacta negativamente no meio, gerando consequências para a saúde e qualidade de vida da população.

Grupo 2: defenderá que o desenvolvimento tecnológico abre portas para resolução de problemas ambientais, como também melhora as condições gerais de saúde e qualidade de vida da população.

Você e seu grupo pesquisarão argumentos para defender o ponto de vista que lhes foi designado. Elaborem uma apresentação de modo os argumentos convençam a todos que o ponto de vista que trabalharam é o melhor para a sociedade e ao ambiente.

⁴ BIORREMEDIAÇÃO, Universidade Federal de São Paulo. Disponível em <https://www.unifesp.br/campus/san7/ppgbb-linhas-de-pesquisa/579-ppgbb-biorremediacao>. Acesso em 23 fev. 2021

INICIANDO

Professor(a), inicie a aula com uma dinâmica chamada de “3/2/1”, na qual um(a) estudante é chamado(a) aleatoriamente e deverá escolher 3 novos conceitos aprendidos na aula passada, 2 aprendizados não totalmente novos mas que foram apro-

fundados e 1 dúvida que eventualmente ainda exista. O(A) professor(a) pode pedir 3/2/1 para o(a) mesmo(a) estudante ou o “3” para um(a), depois o “2” para outro(a) e 1 questão para um(a) terceiro(a). Assim, diferentes pessoas vão sendo chamadas, fica dinâmico, todos participam. Além disso,

Anotações

que os(as) estudantes serão aleatoriamente distribuídos entre os “lados”, independente do ponto de vista que realmente possuem, pois o objetivo é se aprofundar no estudo do tema e desenvolver a habilidade de argumentação. Disponibilize material de leitura e, se possível, acesso à rede. Ao final, organize um pequeno debate, faça considerações e finalize o tema.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), deixe os minutos finais para que os(as) estudantes realizem uma síntese reflexiva sobre o debate realizado. Solicite que leiam e compartilhem suas produções e faça as considerações finais pertinentes.

AULA 4

Descarte do Lixo Eletrônico

HABILIDADE

- **(EF09CI13)** *Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da comunidade e/ ou da cidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas*

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- Professor(a), a turma será organizada em configuração de U para visualização do filme. Para a realização da última atividade, a turma será dividida em grupos de no máximo 4 estudantes.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Computadores e projetor de vídeo, livros e revistas previamente selecionadas pelo(a) professor(a).

INICIANDO

Professor(a), inicie com uma dinâmica com os(as) estudantes (organizados em U) na forma de um “telefone sem fio”. Nesta dinâmica, o(a) primeiro(a) estudante escolha alguma palavra que sintetize o aprendizado da aula anterior. Enquanto falam, passam a palavra escrita em um papel para o(a) colega que está ao lado e o(a) estudante que acabou de receber a palavra deve compartilhá-la em voz alta com toda a turma, atribuindo-lhe um significado, dizendo por que acredita (ou não) que esta palavra se relaciona com o contexto da aula anterior. Repita o procedimento umas 3 ou 4 vezes e amarre a fala dos(das) estudantes, as considerações que você, professor(a), julgar necessárias para rever o tema e dar um gancho para a discussão desta aula.

DESENVOLVENDO

Siga para a **ATIVIDADE 1**, que é baseada no vídeo, realizando uma análise e interpretação do material. Comente que esse vídeo é uma produção do governo do Estado de São Paulo e que visa à conscientização da população quanto aos cuidados e importância do manejo adequado de resíduos. Solicite que a turma compartilhe suas percepções a respeito do que foi mostrado, se

usando outros exemplos de seu repertório). Porém, é necessário que discorram também a respeito do lixo gerado com o descarte de produtos eletrônicos, que, frente ao desenvolvimento tecnológico, rapidamente ficam obsoletos, sendo descartados para substituição por outros mais novos e mais modernos, gerando acúmulo de um tipo de lixo altamente tóxico e contaminado.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 2

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes tragam informações sobre programas de segregação de resíduos que realmente foram implementados e funcionaram em diferentes locais do planeta.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), promova, com os(as) estudantes, uma caminhada mediada pela escola. Oriente a turma para que entrevistem funcionários e colem dados reais sobre os problemas ambientais gerados por resíduos sólidos para compor a atividade. Em seguida, de posse dessas informações, devem elaborar propostas de ações que contribuam com a minimização dos impactos ambientais provocados pelo descarte de resíduos sólidos.

250 | CIÊNCIAS

AULA 4

Descarte do Lixo Eletrônico

Objetivos de Aprendizagem

- Identificar o lixo eletrônico, os problemas causados pelo descarte indevido, propondo ações que buscam orientar as pessoas para o descarte correto desses materiais.

1. Agora você e seus(suas) colegas assistirão ao vídeo *Lixo eletrônico: entenda a importância de descartar corretamente*, sobre descarte de lixo eletrônico, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=52pFRQawboA>.

Escreva um parágrafo no qual você faz um paralelo entre o desenvolvimento tecnológico e o impacto ambiental, considerando as informações apresentadas no vídeo e o aprendizado sobre a tecnologia como ferramenta para minimizar impactos ambientais.

2. Utilize computadores e/ou celulares com acesso à internet, além de material impresso (livros e artigos de jornal ou revista). Pesquise informações sobre ações que visam o manejo correto do lixo, que podem ser de sua região ou de algum outro local do mundo. Logo após, escreva o que considerar importante a respeito delas.

3. A gestão adequada de resíduos é algo aparentemente complicado e burocrático. O processo envolve a separação, classificação e caracterização do resíduo, além de envolver um trabalho conjunto que se inicia com o descarte adequado (jogar o lixo na lixeira adequada), que deve ser feito por toda sociedade. Em seguida, deve ocorrer o contato e parceria com empresas que coletam o lixo e dão a destinação adequada (empresas de recicláveis coletam o que for reciclável; empresas que coletam lixo comum, os orgânicos e não-recicláveis). Porém, embora seja uma logística trabalhosa, é essencial para construir uma comunidade mais sustentável e que minimize impactos ambientais.

AULA 5

Impacto no Uso de Energia

HABILIDADE

- (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais

da comunidade e/ ou da cidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Promova uma discussão questionando a turma: “Quais outras consequências vocês poderiam atribuir ao descarte do lixo eletrônico?”. Aguarde uma resposta da turma e solicite que o(a) estudante justifique o porquê de sua colocação. Caso os(as) estudantes não se manifestem, instigue a turma, perguntando sobre o que faz esta tecnologia funcionar. A partir dessa pergunta e das respostas geradas, estabeleça conexões com a questão da energia necessária para o funcionamento dos equipamentos: “De onde ela vem? Como é gerada? Quais os impactos provocados?”. Instigue a turma e inicie o desenvolvimento das atividades, deixando vários questionamentos no ar.

DESENVOLVENDO

Professor(a), na **ATIVIDADE 1**, o(a) estudante deverá pesquisar diferentes meios pelos quais a eletricidade pode ser gerada. Sugerimos focar em usinas termelétricas, eólicas, hidrelétricas, nucleares e painel fotovoltaico (energia solar), porém, aceite qualquer outra informação pertinente trazida pelos(as) estudantes. Discuta com a turma como a eletricidade é gerada por meio dessas matrizes. Verifique se entenderam os respectivos princípios de funcionamento de

AULA 5

Impacto no Uso de Energia

Objetivos de Aprendizagem

- *Discutir e avaliar os tipos de fonte de energia, explorando suas vantagens e desvantagens com relação a impactos socioambientais regionais e globais; e propor iniciativas individuais e coletivas que possam reduzir o consumo dessas fontes de energia, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ambiental.*

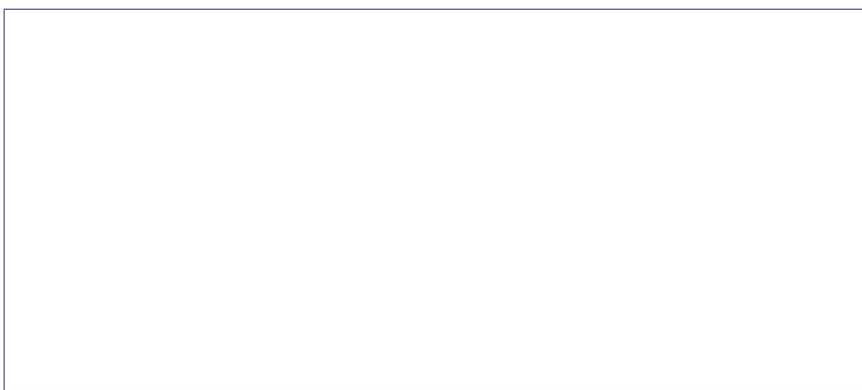
1. Ouve-se muito falar a respeito de energia elétrica gerada a partir de hidrelétricas, termelétricas, painéis solares, usinas nucleares, moinhos de vento, entre outras. Mas... como funcionam essas usinas? Utilize o material de pesquisa (acesso à rede e/ou material impresso) e busque informações sobre como a energia elétrica é produzida por meio hidráulico (hidrelétricas), térmico (termelétricas), solar (painéis solares), atômico (usinas nucleares) e eólico (moinhos). Entenda o funcionamento delas e esquematize na forma de desenhos técnicos abaixo:

2. Agora em grupo, realizem uma pesquisa sobre geração de energia em diferentes locais do mundo. Durante as leituras, busquem informações sobre as seguintes questões:

- *Como a energia elétrica é gerada no Brasil? E em outros locais do mundo? Como isso ocorre?*
- *O que é matriz energética? O que entenderam sobre esse tema?*
- *Como relacionar o tipo de recursos naturais de um local com sua matriz energética?*
- *Quais impactos ambientais podem ser relacionados com os diferentes tipos de matrizes energéticas?*

O resultado da pesquisa será reunido na construção conjunta de um painel. Finalize o seu propondo ações para minimizar os impactos causados pela principal matriz energética utilizada no Brasil.

3. Apresentação: Agora é o momento de compartilhar seus trabalhos com toda a turma. Para isso, seguirão o protocolo 3/2/1, que compreende 3 minutos para um dos membros apresentar uma síntese de suas discussões, 2 minutos para os(as) colegas fazerem questionamentos, colocações ou dar algum *feedback*, e 1 minuto para colocações do(a) professor(a).



cada matriz e solicite um esquema gráfico (desenho) elucidando os mecanismos de funcionamento de cada um dos métodos.

Para a realização da **ATIVIDADE 2**, a turma deverá ser organizada em grupo de, no máximo, 6 estudantes, que iniciam com um trabalho de pesquisa sobre geração

de energia em diferentes locais do mundo. Questione a turma: “Como a energia elétrica é gerada no Brasil?”, “E em outros locais do mundo?”, “Como isso ocorre?”, “Vocês leram algo sobre matriz energética?”, “O que entenderam do que se trata?”, “Como vocês relacionam o tipo de recursos naturais

Anotações

RESPOSTAS ESPERADAS:

“Como a energia elétrica é gerada no Brasil? E em outros locais do mundo? Como isso ocorre?” – No Brasil por hidrelétricas, em outras regiões do mundo também pode ser por hidrelétricas, porém, há geração de energia a partir de termelétricas, usinas nucleares, eólicas, painéis fotovoltaicos, entre outras formas.

“O que é matriz energética? O que entenderam do que se trata?” –

“Como relacionar o tipo de recursos naturais de um local com sua matriz energética?” – Matriz energética é o conjunto de fontes de energia utilizadas por um país de acordo com a disponibilidade de recursos naturais em seu território.

“Quais impactos ambientais podem ser relacionados com os diferentes tipos de matriz energética?” – Por exemplo, no caso das hidrelétricas, inundação de terras por conta do represamento de rios. Nas usinas nucleares há risco de contaminação com radioatividade.

Durante as discussões, auxilie os(as) estudantes para que façam duas importantes relações: matriz energética x recursos naturais; e impactos decorrentes do tipo de matriz utilizada. Ressalte o que são consideradas fontes “alternativas” de energia. Discuta o porquê do uso da palavra “alternativa” (a energia alternativa é aquela que gera menos impacto ambiental – energia eólica e solar são exemplos de energia alternativa).

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 3

Professor(a), esse momento é importante para mostrar aos(às) estudantes de onde partiram (muitas vezes de um conhecimento

prévio raso ou de senso comum) e mostrar como o conhecimento foi se aprofundando após as leituras e discussões. Destaque e valorize a apresentação final. A visualização deste processo possibilita ao(à) estudante enxergar sua aprendizagem e, mais que aprender um conteúdo, a criança aprende a aprender, o que abre seus horizontes!

AULA 6

Saúde Pública e Seus Indicadores

HABILIDADE

- **(EF09CI13)** Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da comunidade e/ ou da cidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

- A turma será dividida em grupos com formados por de 4 a 6 estudantes, cada um em sua carteira, sentados em formato de círculo para promover melhor interação.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Celular com acesso à internet e/ou livros didáticos, artigos de jornal e revista.

AULA 6

Saúde Pública e Seus Indicadores

Objetivos de Aprendizagem

- Interpretar as condições de saúde pública da comunidade com base na análise e na comparação dos dados dos indicadores de saúde, propondo ações coletivas para conscientizar a população sobre as doenças causadas por agentes infecciosos relacionados a saneamento básico e urbanização inadequada.

1. Leitura:

As doenças chamadas de infecciosas são doenças causadas por microrganismos (vírus, bactérias, protozoários ou fungos). Tais microrganismos podem já estar presentes no corpo do paciente; porém, sem causar qualquer dano ao organismo. Se por alguma razão houver alguma alteração no sistema imune, esses microrganismos podem se proliferar, causando a doença, além de facilitar a entrada de outros agentes infecciosos.

Doenças infecciosas podem ser adquiridas por meio do contato direto com o agente infeccioso ou através de água ou alimentos contaminados, por via respiratória, sexual ou ferimentos causados por animais. Quando são também transmitidas de pessoa para pessoa, são denominadas doenças infectocontagiosas.

Para mais informações, é possível acessar:

- *Especial Epidemias: uma história das doenças e seu combate no Brasil*⁶, disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-humanas/especial-epidemias-uma-historia-das-doencas-e-seu-combate-no-brasil/>;
- *Como urbanização e globalização afetam a saúde populacional*⁷, disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/como-a-urbanizacao-e-a-globalizacao-influenciam-a-saude-populacional/>;
- *Chuvvas e aumento do calor colaboram para a proliferação de doenças infecciosas*⁸, disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/chuvvas-e-aumento-do-calor-colaboram-para-a-proliferaacao-de-doencas-infecciosas/>;
- *Como enfrentar os estragos e os perigos causados pelas enchentes*,⁹ disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/como-enfrentar-os-estragos-e-os-perigos-causados-pelas-enchentes/>.

a) No texto acima, você encontra informações a respeito do meio de transmissão de doenças infectocontagiosas (água ou alimentos contaminados, por via respiratória, sexual ou ferimentos causados por animais). Com base nessas informações responda: quais condições de urbanização favorecem a transmissão dessas doenças?

6 MARIZ, Fabiana. *Especial Epidemias: uma história das doenças e seu combate no Brasil*. *Jornal da USP*, 24 de março de 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-humanas/especial-epidemias-uma-historia-das-doencas-e-seu-combate-no-brasil/>. Acesso em: 03/02/2021.

7 ARTUR, Margareth. *Como urbanização e globalização afetam a saúde populacional*. *Jornal da USP*, 1 de setembro de 2017. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/como-a-urbanizacao-e-a-globalizacao-influenciam-a-saude-populacional/>. Acesso em: 10/01/2021.

8 SÁLDIVA, Paulo. *Chuvvas e aumento do calor colaboram para a proliferação de doenças infecciosas*. *Jornal da USP*, 17 de dezembro de 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/chuvvas-e-aumento-do-calor-colaboram-para-a-proliferaacao-de-doencas-infecciosas/>. Acesso em: 10/01/2021.

9 LEMOS, Simone. *Como enfrentar os estragos e os perigos causados pelas enchentes*. *Jornal da USP*, 26 de março de 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/como-enfrentar-os-estragos-e-os-perigos-causados-pelas-enchentes/>. Acesso em: 10/01/2021.

INICIANDO

Professor(a), inicie a aula com uma dinâmica chamada de “3/2/1” na qual um(a) estudante é chamado(a) aleatoriamente e deverá escolher 3 novos conceitos aprendidos na aula passada, 2 aprendizados não totalmente novos mas que foram apro-

fundados e 1 dúvida que eventualmente ainda exista. O(A) professor(a) pode pedir 3/2/1 para o(a) mesmo(a) estudante ou o 3 para um(a), depois o 2 para outro(a) e 1 questão para um(a) terceiro(a). Assim diferentes pessoas vão sendo chamadas, fica dinâmico, todos participam. Há espaço

para lembrar o aprendizado da aula anterior, para refletir sobre o que foi aprendido e ainda para apresentação de dúvidas. Caso ocorra de a turma não colocar dúvidas, não há problemas; considere, então, que aprenderam, lance algumas questões desafiadoras e promova uma breve discussão. Também, pode acontecer de trazerem perguntas que ainda serão discutidas e, neste caso, apenas esclareça que a questão será abordada posteriormente.

DESENVOLVENDO

Na **ATIVIDADE 1**, os(as) estudantes deverão ler um texto e refletir respondendo as questões. Professor(a), faça a mediação em uma discussão prévia, lançando questionamentos como: “O que vocês entendem por urbanização?”, “De que forma a urbanização pode melhorar as condições de saúde?”.

Na **ATIVIDADE 2**, os(as) estudantes acessam a internet através dos *smartphones* e/ou livros e artigos solicitados como material para fonte bibliográfica. Devem ser orientados a pesquisar sobre indicadores de saúde pública e a como utilizar alguns desses dados para a produção de um gráfico, que deverá ser analisado.

Professor(a), na **ATIVIDADE 3**, oriente o grupo a compartilhar

sua produção da questão anterior com a turma.

FINALIZANDO

Durante a socialização, compare as conclusões que cada grupo chegou. Houve alguma conclusão controversa? Se houve, qual a razão? Mostre para a turma que quanto maior a variedade de dados considerados, mais consistente são as análises.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.A.

Professor(a), inicie questionando a turma sobre o que entendem por “urbanização”. Espere-se que desta discussão sejam obtidas respostas como asfalto, esgoto, água encanada, coleta de lixo, entre outras. Relacione com as condições realmente encontradas em locais pobres (comunidades carentes e/ou países tidos como subdesenvolvidos). Demonstre com base em dados que algumas doenças infectocontagiosas são mais transmitidas em condições precárias de saneamento atingindo mais as comunidades carentes. Não deixe de ressaltar que a falta de saneamento e condições dignas de sobrevivência potencializa a disseminação dessas infecções. Porém, obviamente, isso não significa que apenas as pessoas em locais pobres adoecem.

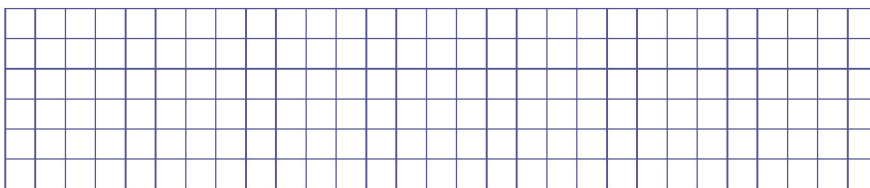
b) Países subdesenvolvidos apresentam em seus indicadores de saúde pública índices alarmantes de mortalidade infantil por doenças infectocontagiosas, como a diarreia. Ao analisar especificamente o Brasil, verificamos taxas de mortalidade infantil bem distintas nas várias regiões do país. Como você justificaria este dado apresentado na tabela?

REGIÕES	1991 (A)	1997 (B)	2000(C)	2004(D)
Brasil	45,2	31,9	26,8	22,6
Norte	42,3	32,2	28,7	25,5
Nordeste	71,2	50,4	41,4	33,9
Sudeste	31,6	23,1	18,0	14,9
Sul	25,9	17,5	17,0	15,0
Centro Oeste	29,7	24,4	21,0	18,7

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM).
Fonte: Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2021.

Notas: (a): Taxa estimada, (b) Dados diretos para RJ, SP, RS, e MS; dados indiretos para demais unidades da Federação, © Dados diretos para ES, RJ, PR, SC, MS e DF; dados indiretos para demais unidades da Federação.

2. Atividade de pesquisa, leitura e discussão: Você, estudante, deverá acessar a internet e pesquisar sobre os indicadores de saúde pública de sua cidade nos últimos 5 anos. Escolha de 1 a 2 diferentes indicadores para plotar os dados, construindo um gráfico de barras usando o espaço quadriculado abaixo. Discuta com seus(suas) colegas e professor(a) se as condições gerais de vida da população de sua cidade têm melhorado (ou não) e escreva um parágrafo apresentando a análise dos dados. Sua resposta deverá estar baseada nos indicadores de saúde pública que escolheu analisar.



3. Escolham, dentre as produções individuais da questão anterior, alguns trabalhos plotados (gráficos) para serem compartilhados com a turma.

10 REDE Interagencial de Informação para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações / Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa. 2. ed. - Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.: il. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/indicadores.pdf>. Acesso em: 03/02/2021.

ORIENTAÇÃO ATIVIDADE 1.B.

Novamente, retomamos a relação entre subdesenvolvimento e condições de saúde comprometidas. Esta questão fundamenta ainda mais os conceitos iniciados na parte A. Além disso, introduzimos o termo “indicadores de saúde pública”; portanto, você,

professor(a), deverá atribuir significado à terminologia, dizer como esses dados são coletados e para que servem.

Os dados são coletados via pesquisa de órgãos como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e/ou de acordo com informações disponibilizadas por ór-



CIÊNCIAS DA NATUREZA
4º Bimestre



CIÊNCIAS DA NATUREZA
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 4

9º ANO - SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 4

OLÁ, PROFESSOR!

Esta Sequência de Atividades apresenta orientações didático-pedagógicas e propostas de aulas pensadas para possibilitar a retomada de conceitos, propriedades e procedimentos essenciais aos(as) estudantes, bem como para diversificar o ensino e possibilitar o desenvolvimento de seus conhecimentos e capacidades em Ciências.

As atividades devem favorecer a interação, o compartilhamento de conhecimentos e a colaboração. Além disso, a socialização por parte dos(das) estudantes é percebida, aqui, como oportunidade de trabalhar habilidades socioemocionais que dizem respeito à cooperação, à empatia, à argumentação e à comunicação, entre outras.

Com a intenção de melhorar a qualidade do fazer pedagógico, as atividades podem ser complementadas por outras que julgar necessárias. Vale ressaltar que os estudantes devem chegar ao final da Sequência de Atividades sendo capazes de reconhecer e aplicar conceitos, propriedades e procedimentos em contextos que envolvam os seguintes objetos de conhecimento: **composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo.**

O foco está no desenvolvimento da habilidade (EF09CI14) para o 4º bimestre do 9º ano do Ensino Fundamental. Visando contribuir com o processo, também foram apontadas algumas habilidades suporte, de anos anteriores, da matriz de avaliação externa, Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) e Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), que serão contempladas total ou parcialmente nas atividades desta Sequência de atividades.

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como saber identificar a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

SARESP - Tema 5

H28: Identificar linguagem científica, nomes, gráficos, símbolos e outras representações relativas ao sistema Terra-Sol-Lua, aos astros pertencentes ao Sistema Solar, às estrelas e à nossa galáxia.

H31: Analisar e comparar distâncias relativas de astros pertencentes ao Sistema Solar, de estrelas próximas ao Sol e da posição do Sistema Solar em nossa galáxia.

SAEB:

A3 - 11. Identificar os componentes do Sistema Solar.

A3 - 12. Reconhecer o Sistema Solar como um componente do universo.

A3 - 13. Reconhecer características de planetas, astros e outros componentes do Sistema Solar.

B3 - 9. Compreender a relação entre as posições do Sol, Terra e Lua.

B3-13. Compreender as relações de grandeza (espacial e temporal) entre o Sistema Solar, a galáxia e o universo.

B3 - 17. Analisar os componentes e características de planetas, astros e corpos celestes do Sistema Solar.

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
Aulas 1 e 2 90 min	UM PASSEIO PELO SISTEMA SOLAR
Aulas 3 e 4 90 min	AFINAL, O QUE TEM LÁ EM CIMA? AS CARACTERÍSTICAS DOS ASTROS
Aulas 5 e 6 90 min	OS SATÉLITES NATURAIS DO SISTEMA SOLAR

AULAS 1 E 2 – UM PASSEIO PELO SISTEMA SOLAR

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões)

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Inicialmente, os(as) estudantes podem ser organizados(as) em círculo ou semicírculo para discussão e leitura proposta na Atividade 1. Para a Atividade 2, será necessário dividir a turma em trios de trabalho. Para a realização da Atividade 3, os(as) estudantes podem estar organizados(as) em duplas ou, se preferirem, podem realizá-la individualmente.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Régua e/ou fita métrica, compasso, cartolina, papel pardo, maquete com bola de isopor, grãos, tampinhas de garrafa ou qualquer outro recurso criativo que julgar adequado para a construção da maquete.

INICIANDO

Professor(a), na Atividade 1, organize a turma em círculo ou semicírculo para leitura da notícia e debate das questões indicadas. A partir das questões e da imagem apresentada, estimule os estudantes a falarem, instigue-os a discutirem suas concepções sobre o universo. É interessante que eles percebam que o Universo é formado por milhares de galáxias e que estas são agrupamentos de muitos milhares de estrelas, gases e poeiras, apresentando vários tamanhos e formas. Em uma dessas galáxias, a Via Láctea, está localizado o Sistema Solar e, conseqüentemente, o nosso planeta. Solicite que os estudantes façam os registros das respostas elaboradas.

DESENVOLVENDO

Professor(a), na Atividade 2, oriente os estudantes a lerem o texto *O Sistema Solar* e a responderem as questões que o seguem.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 4

AULAS 1 E 2 – UM PASSEIO PELO SISTEMA SOLAR

Objetivos de aprendizagem:

- Identificar a localização do Sistema Solar na Via Láctea;
- Comparar e avaliar os tamanhos e distâncias dos planetas do Sistema Solar em relação ao Sol.

1. A partir dos estudos realizados pela astronomia, hoje sabemos que o Universo é imenso e constituído por inúmeras galáxias. O planeta Terra se encontra em uma dessas galáxias, a Via Láctea.

Agora, com a orientação do(a) professor(a), observe atentamente a imagem, discuta com seus colegas as questões propostas e, em seguida, elabore um registro para suas considerações.

Você já parou para olhar o céu em uma noite estrelada? Já pensou em como o Universo está organizado? Você é capaz de dizer onde a Terra está localizada? O que é a Via Láctea e onde ela se localiza no Universo?



Fonte: Pixabay.

Com relação à Atividade 3, organize a turma em trios. Oriente-os quanto à realização. Disponibilize um tempo para leitura da proposta e o planejamento minucioso, de acordo com as possibilidades da escola. Faça a organização no final da aula 1 e solicite que providenciem os materiais necessários para realização da atividade na aula seguinte (os trios de estudantes decidirão se farão um desenho ou se construirão uma maquete, sendo importante manter as proporções corretas).

Combine a melhor forma de apresentação e discussão dos resultados, ressaltando que, a fim de divulgar os conhecimentos, os trabalhos podem ser expostos para

toda a escola, tanto fisicamente quanto por meio de exposição virtual de fotos, filmagem etc.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR ATIVIDADE 1

Professor(a), oriente os estudantes a discutirem as questões propostas a partir da leitura da imagem. Estimule-os a falarem sobre as percepções e impressões que a imagem propicia. Após as discussões, os estudantes deverão anotar suas respostas. Assim, terão condições de perceber a reelaboração de seus conhecimentos prévios ao longo das aulas previstas nesta SA. Acompanhe a elaboração do registro, ressaltando que o planeta Terra está localizado no Sistema Solar, o qual, com mais de 100 bilhões de estrelas, forma nossa galáxia, a Via Láctea. A Via Láctea faz parte de um pequeno aglomerado de galáxias (chamado Grupo Local), que faz parte de uma região gigantesca em que há maior condensação de galáxias e de aglomerados de galáxias (chamado de Superaglomerado Local). Este, por sua vez, com os demais superaglomerados de galáxias e os vazios, contendo, portanto, toda a matéria e a energia existentes, formam o Universo.

FINALIZANDO

Professor(a), para a realização da **Atividade 4**, faça a leitura coletiva, oriente os(as) estudantes a observarem corretamente as imagens, incentive-os(as) a descreverem o que estão compreendendo. Em seguida, providencie para que assistam ao vídeo *Sistema Solar e outras Estrelas*, explorando seu conteúdo. Trata-se de um vídeo curto: possui 2'35" de duração, tempo que permite visualizar de forma modelada os dados que serão apresentados na tabela. Faça a leitura da tabela, pausadamente, chamando a atenção para cada um dos dados apresentados. Permita que eles explorem os dados e façam comparações, tirando suas dúvidas. Acompanhe-os enquanto respondem às questões seguintes, para ajudá-los caso ainda não tenham compreendido os dados da tabela, e aproveite essa atividade para avaliar a aprendizagem. Professor(a), oriente os estudantes a discutirem as questões propostas a partir da leitura da imagem. Estimule-os a falarem sobre as percepções e impressões que a imagem propicia. Após as discussões, os estudantes deverão anotar suas respostas. Assim, terão condições de perceber a reelaboração de seus conhecimentos prévios ao longo das aulas

2. Leia o trecho do texto "O Sistema Solar" e responda às questões.

O Sistema Solar

O nosso Sistema Solar consiste em uma estrela média, a que chamamos o Sol, os planetas Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão (planeta anão). Inclui: os satélites dos planetas; numerosos cometas, asteroides e meteoroides; e o espaço interplanetário. O Sol é a fonte mais rica de energia eletromagnética (principalmente sob a forma de calor e luz) do Sistema Solar. A estrela conhecida mais próxima do Sol é uma estrela anã vermelha chamada Próxima Centauri, à distância de 4,3 anos-luz. O Sistema Solar completo, em conjunto com as estrelas locais visíveis numa noite clara, orbita em volta do centro da nossa galáxia, um disco em espiral com 200 bilhões de estrelas a que chamamos Via Láctea. A Via Láctea tem duas pequenas galáxias orbitando na proximidade, que são visíveis do hemisfério sul. Têm os nomes de Grande Nuvem de Magalhães e Pequena Nuvem de Magalhães. A galáxia grande mais próxima é a Galáxia de Andromeda. É uma galáxia em espiral, tal como a Via Láctea, mas é 4 vezes mais massiva e está a 2 milhões de anos-luz de distância. A nossa galáxia, uma de bilhões de galáxias conhecidas, viaja pelo espaço intergaláctico.

Fonte: O SISTEMA SOLAR. Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IF-UFRGS). Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~ast/solar/portug/solar_sys.htm>. Acesso em: 2 jun. 2021.

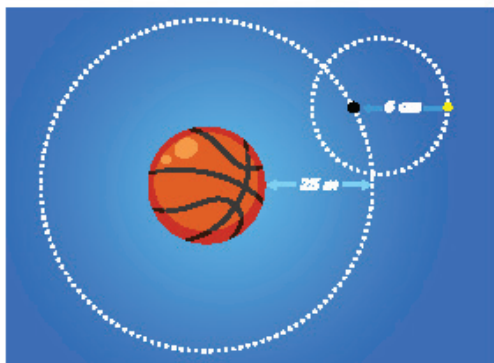
1. Como o Sistema Solar está organizado?

previstas nesta SA. Acompanhe a elaboração do registro, ressaltando que o planeta Terra está localizado no Sistema Solar, o qual, com mais de 100 bilhões de estrelas, forma nossa galáxia, a Via Láctea. A Via Láctea faz parte de sua vez, com os demais superaglomerados de galáxias e os vazios, contendo, portanto, toda a matéria e a energia existentes, formam o Universo.

b. Porque o Sol é a principal fonte de energia e calor do Sistema Solar?

3. Falamos muito em Astronomia, mas nem sempre temos noção de tamanho e distâncias no sistema solar. Para você ter uma ideia das diferenças nas proporções dos astros, imagine o Sol do tamanho de uma bola de basquete. Nessa condição, a Terra teria o tamanho de um pinho, enquanto a Lua seria comparada a um grão de areia.

Observe a imagem a seguir. Em uma escala real, o Sol fica a aproximadamente 150 milhões de quilômetros da Terra, enquanto a Terra encontra-se a aproximadamente 384 mil quilômetros de distância da Lua. Se dividirmos esses valores por 6 milhões (razão), a fim de conseguirmos uma escala visível, obtemos os valores indicados na figura: 25 m para a distância média entre o Sol e a Terra, e 0,06 m (ou 6 cm) para a distância média entre a Terra e a Lua.



Fonte: adaptado de "<https://edu.gcfglobal.org/pt/usingo-a-matematica/mas-e-se-o-sol-fosse1/>".

Construindo um modelo em escala reduzida:

Organizados em trios, vamos construir um modelo em escala reduzida que nos permita visualizar as gigantescas medidas relacionadas ao sistema Terra-Lua, seus tamanhos e suas distâncias?

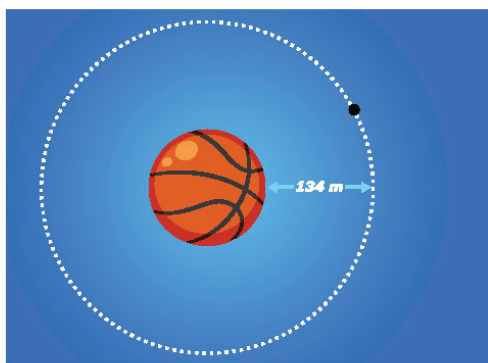
É necessário entender que o diâmetro da Lua é aproximadamente 1/4 do diâmetro da Terra, e a distância entre Terra e Lua é igual a 30 vezes o diâmetro da Terra.

Vocês poderão construir o modelo usando desenhos em uma cartolina, papel pardo, maquete com bola de isopor, grãos, tampinhas de garrafa ou qualquer outro recurso criativo que julgar adequado. Planejem, você

e seu grupo, como desenvolverão o modelo e organizem os materiais necessários para trabalharem em sala de aula. Observem atentamente as formas da Terra e da Lua, bem como a relação verdadeira existente entre as medidas.

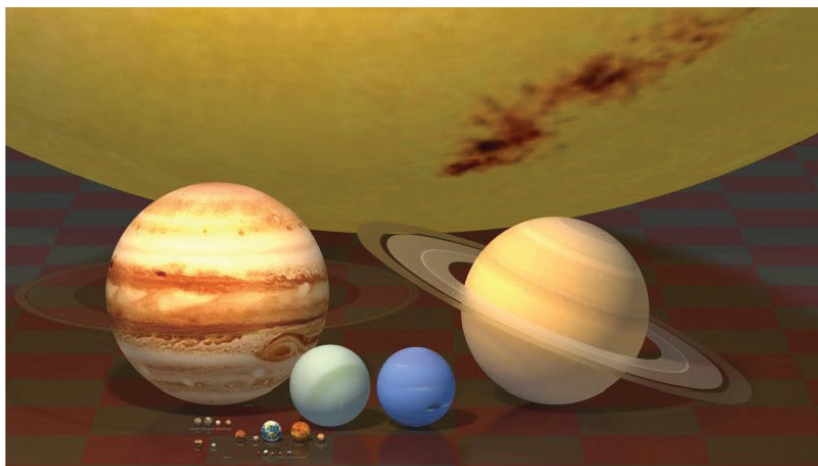
Combine com seus colegas e com seu(sua) professor(a) como ocorrerá a exposição dos modelos produzidos.

4. Você sabia que se o Sol fosse do tamanho de uma bola de basquete, Júpiter seria aproximadamente do tamanho de uma acerola? Consegue imaginar essas proporções? A imagem a seguir nos possibilita imaginar essa situação.



Fonte: adaptado de "<https://edu.gcfglobal.org/pt/usando-a-matematica/mas-e-se-o-sol-fosse/1/>"

Agora, observe atentamente, na próxima imagem, que, quando tentamos representar o Sistema Solar em uma escala em que o Sol aparece, outros corpos do Sistema Solar não são mais visíveis nessa escala.



Fonte: <http://www.astro.iagusp.br/~gastao/PlanetasEstrelas/>

a. Quais planetas você consegue identificar nessa imagem? Olhe novamente, consegue nominá-los?

b. Assistam ao vídeo "Sistema Solar e outras estrelas", disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ohlWFFWtNhY>. Nesse vídeo, teremos uma visão diferenciada em relação ao modelo escalonado dos planetas que constituem o Sistema Solar.

5. Após a visualização do modelo escalonado mostrado no vídeo, na tabela a seguir, você encontrará as medidas dos diâmetros do Sol e dos planetas, bem como a distância deles em relação ao Sol, além da comparação entre eles.

Nesse modelo escalonado, consideramos o diâmetro do Sol com 16,5 cm (uma bola de boliche, por exemplo, tem 16 cm de diâmetro). Como o Sol tem diâmetro de 1 392 000 km ($139\,200\,000\,000\text{ cm} / 16,5 = 8\,436\,363\,363 = 8,4.10^9$), ao adotarmos esse mesmo fator de escala para os diâmetros e distâncias médias do Sol no Sistema Solar, temos um modelo escalonado, conforme a tabela a seguir:

Modelo escalonado do Sistema Solar

Corpo Celeste	Diâmetro (km)	Distância Média do Sol (km)	Tamanho escalonado (diâmetro em cm)	Distância Média do Sol (m)
Sol	1 392 000		16,5	
Mercúrio	4 880	57 900 000	0,06 (grafite de lapiseira)	6,9 (aproximadamente 7 passos)
Vênus	12 104	108 000 000	0,14 (grão de areia)	12,8 (aproximadamente 13 passos)
Terra	12 742	149 600 000	0,15 (grão de areia)	17,7 (aproximadamente 18 passos)
Marte	6 780	228 000 000	0,08 (grafite de lapiseira)	27,0 (aproximadamente 27 passos)
Júpiter	139 822	778 000 000	1,7 (uma moeda de um centavo de real)	92,3 (aproximadamente 92 passos)
Saturno	116 464	1 430 000 000	1,4 (botão de camisa)	169,3 (aproximadamente 169 passos)
Urano	50 724	2 870 000 000	0,6 (bitola de um lápis de cor)	340,4 (aproximadamente 340 passos)
Netuno	49 248	4 500 000 000	0,6 (bitola de um lápis de cor)	533,3 (aproximadamente 533 passos)
Plutão	2 274	5 900 000 000	0,03 (poeira)	701,4 (aproximadamente 701 passos)

Fonte: A ESCALA DO UNIVERSO. Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IF-UFRGS). Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/oei/cgu/sca/sca.html>. Acesso em: 2 jun. 21.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR ATIVIDADE 4a

Professor(a), a ideia principal dessa imagem é fazer os estudantes perceberem que a representação do Sistema Solar, em uma escala em que o Sol aparece, dificulta muito a identificação da maioria dos planetas ou satélites. Na imagem, é possível perceber que os planetas gasosos são os maiores do Sistema Solar e, por isso, também são conhecidos como planetas gigantes (ou jovianos). Os quatro planetas gasosos fáceis de identificar na imagem são: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Além desses, os estudantes devem citar, ainda, Terra e Vênus (esses dois planetas possuem diâmetros muito próximos).



CONVERSANDO COM O PROFESSOR ATIVIDADE 4b

Professor(a), após a apresentação do vídeo, solicite que os estudantes comparem as informações apresentadas com a tabela a seguir. Para sistematização das informações, solicite que respondam às questões que se seguem.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR ATIVIDADE 5

Professor(a), oriente a análise dos dados da tabela e observe as respostas apresentadas. Chame a atenção para a tabela que mostra dados apresentados em diferentes unidades de medida: centímetros (cm), metros (m) e quilômetros (km). Utilizando uma trena, explore com os estudantes para que consigam visualizar as diferenças entre essas três unidades de medida.

a. Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Plutão era considerado um planeta, mas foi "reclassificado" em sua antiga classificação astronômica: planeta anão.

b. Júpiter (139.822 km), Saturno (116.464 km), Urano (50.724 km), Netuno (49.248 km), Terra (12.742 km), Vênus (12.104 km), Marte (6.780 km), Mercúrio (4.880 km) e Plutão (2.274 km).

Analisando os dados apresentados na tabela, faça uma lista de classificação dos planetas.

- a. A partir de suas distâncias ao Sol (da menor para a maior).

- b. A partir de seus tamanhos reais (do maior para o menor).

AULAS 3 E 4 – AFINAL, O QUE TEM LÁ EM CIMA? AS CARACTERÍSTICAS DOS ASTROS

Objetivos de aprendizagem

- Classificar os astros que constituem o Sistema Solar. Reconhecer as características e descrever a composição que permite defini-los como planetas rochosos, planetas gasosos e planetas anões.

1. Em duplas, pensem nas questões a seguir e procurem respondê-las de acordo com os conhecimentos que foram construídos nas últimas aulas:

- a. Quais são os astros que compõem o Sistema Solar?

AULAS 3 E 4 – AFINAL, O QUE TEM LÁ EM CIMA? AS CARACTERÍSTICAS DOS ASTROS

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Para a realização da Atividade 1, os estudantes devem trabalhar em duplas. Na Atividade 2 e 3, a turma deverá ser dividida em 9 grupos.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Papel pardo ou cartolina, canetas coloridas, cola e fita crepe.
- Celulares para pesquisas e/ou laboratório de informática da escola.

INICIANDO

Professor(a), a Atividade 1 foi pensada tendo como perspectiva o desenvolvimento do debate de ideias e formas de se expressar, oralmente ou por meio da escrita, após a exibição do vídeo *Os oito planetas do Sistema Solar*. Há também a oportunidade de os estudantes, em duplas, buscarem respostas por meio de pesquisa para as indagações que não conseguirem responder. Inicie pelos questionamentos e, em seguida, faça a apresentação do vídeo. Durante as discussões, é fundamental que os estudantes consigam apresentar ideias, dialogar e acrescentar conceitos, bem como receber e fazer críticas sobre os conceitos apresentados. Ao final, oriente a turma rumo à construção coletiva, anotando as respostas que contemplarem as conclusões que as duplas conseguiram elaborar para as questões propostas. Depois, solicite que cada estudante faça seu registro.

DESENVOLVENDO

Professor(a), para a **Atividade 2**, organize a turma em nove grupos de trabalho, faça o sorteio do nome de um planeta (incluindo Plutão) para cada grupo e oriente-os a produzirem uma pesquisa relativa a ele. A pesquisa poderá ser iniciada em sala de aula (com o auxílio do aparelho celular dos estudantes), por meio da utilização do laboratório de informática ou da sala de leitura. Caso seja necessário, oriente os(as) estudantes a finalizarem

a pesquisa como atividade “para casa”. A partir da pesquisa, cada grupo deverá elaborar uma ficha técnica, de acordo com o modelo proposto, para ser entregue ao(a) professor(a), preparando uma apresentação com as conclusões formuladas a respeito do planeta pesquisado, incluindo: ordem de afastamento do Sol, classificação (rochoso, gasoso ou planeta anão), período de rotação, período de translação, se possui satélites naturais (quantos e quais os nomes), temperatura média, ano de descoberta, curiosidade (a critério de cada grupo) e imagem. Incentive-os a realizarem uma leitura criteriosa; estimule-os também a escolherem uma curiosidade interessante sobre o planeta para ser apresentada à turma. Combine com os estudantes quais os critérios de avaliação da apresentação da ficha técnica. Há diversos recursos tecnológicos que possibilitam esse trabalho virtualmente.



**CONVERSANDO
COM O PROFESSOR
ATIVIDADES 1a e 1b**

a. O Sistema Solar é o conjunto de todos os corpos (ou matéria) cujo principal centro de atração é o Sol. É composto por vários corpos celestes: uma estrela (Sol), satélites naturais, oito planetas principais (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno), cinco planetas anões (Plutão, Éris, Ceres e, mais recentemente, Haumea e Makemake), além de cometas, asteroides e meteoroides.

b. O Sol é uma estrela, portanto, fonte de energia. De toda energia existente na superfície da Terra, a maior parte é proveniente do Sol (99,98%). O brilho dos corpos do sistema solar é constituído, basicamente, pela reflexão da luz solar em sua superfície. O Sol é uma esfera gasosa cuja temperatura na superfície é de cerca de 5500 °C. No núcleo solar, a temperatura atinge 15 milhões de graus. Sua massa é 333 mil vezes maior que a da Terra e ele se encontra a uma distância média de 150 milhões de quilômetros da Terra (cerca de 8 minutos-luz). Os planetas não possuem luz própria e a maior parte da energia que irradiam corresponde à luz do Sol que é refletida em sua superfície. Os planetas podem ser divididos em dois tipos: planetas telúricos (similares à Terra) e planetas jovianos (similares a Júpiter). Os planetas telúricos são: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. Os jovianos são: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Plutão não se enquadra em nenhuma das categorias (planeta anão). Os asteroides são parecidos com os planetas, apesar de muito menores e de se concentrarem, em sua

maioria, em um anel entre as órbitas de Marte e Júpiter. O maior deles, Ceres, tem um diâmetro de 974 quilômetros. Os grandes asteroides são esféricos, mas os menores podem possuir formas irregulares, podendo ser rochosos ou metálicos (ferro). Os cometas possuem um núcleo que é um aglomerado de matéria sólida: grãos de poeira e gelo de materiais orgânicos. Quando um deles se aproxima do Sol, o material de sua superfície sublima, formando uma nuvem de gás e poeira ao seu redor. O movimento do cometa, em combinação com a ação do vento solar, forma duas caudas: a de gás e a de poeira. Os meteoroides são fragmentos de cometas ou asteroides. Os menores são desintegrados pelo atrito com a atmosfera e apenas os maiores podem chegar à superfície da Terra. Esses meteoritos são, em sua maior parte, originários de asteroides.

b. O que caracteriza cada um desses astros?

Após anotarem as respostas que conseguirem construir para essas questões, assistam ao vídeo "Os oito planetas do Sistema Solar", disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rZK0QsQ2nel>. Ainda em duplas, discutam:

Como foram as respostas de vocês? Elas estão de acordo com o que foi apresentado no vídeo? Ficaram com alguma dúvida?

Agora, você e sua dupla pesquisarão mais informações para complementar as respostas que não conseguiram finalizar. Discutam os resultados com a sua turma, construam juntos a resposta e façam, individualmente, o registro.



ANOTAÇÕES

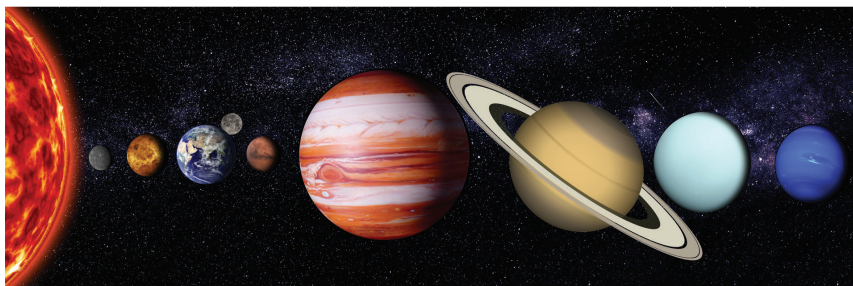




CONVERSANDO COM O PROFESSOR ATIVIDADE 2

Professor(a), as informações que você precisar a respeito dos planetas que constituem o Sistema Solar podem ser acessadas em: https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/solar2_p/planets_p.html. Se os estudantes possuírem recursos para pesquisas na internet, essa é uma página recomendada. Eles também poderão fazer uso dos livros didáticos, vários deles, para o 9º ano, trazem as informações solicitadas. Os critérios de avaliação da apresentação, como clareza, objetividade em relação aos elementos solicitados na pesquisa, domínio do conteúdo pesquisado, utilização correta da linguagem, adequação ao tempo disponibilizado, utilização de fontes de pesquisa confiáveis, entre outros, deverão ser acordados entre estudantes e professor(a).

2. Na imagem a seguir, temos uma representação dos planetas que constituem o Sistema Solar (sem escala). Nela, você pode observar, além do Sol, nove planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno, Plutão (que é um planeta anão).



Fonte: Pixabay.

Trabalho de Pesquisa: você e seus colegas, organizados em nove grupos, farão pesquisas relativas a um planeta (incluindo Plutão) que o(a) professor(a) sorteará.

Lembre-se de buscar fontes confiáveis (instituições de estudos reconhecidas, universidades e centros de pesquisas ou especialistas no assunto).

A partir da pesquisa, seu grupo elaborará uma ficha técnica e preparará uma apresentação para a turma no formato oral, priorizando as informações fundamentais para o planeta pesquisado, incluindo: ordem de afastamento do Sol, classificação (rochoso, gasoso ou planeta anão), período de rotação, período de translação, se possui satélites naturais (quantos e quais os nomes), temperatura média, ano de descoberta, curiosidade (a critério de cada grupo) e imagem.

Ficha Técnica do Planeta

Ficha Técnica do Planeta	
Nome	
Ordem de afastamento do Sol	
Classificação	
Período de rotação	
Período de translação	
Satélites naturais	
Temperatura média	
Ano de descoberta	

Curiosidade(s)	
Imagem	
Fonte da pesquisa	



**CONVERSANDO
COM O
PROFESSOR
ATIVIDADE 3**

Professor(a), após as apresentações, oriente a organização do mural e escolha um local para que os grupos organizem todas as fichas técnicas sobre os planetas, assim, a socialização das informações ficará mais acessível.

Verifique com o(a) professor(a) a data da apresentação, quais os recursos disponíveis na escola e de quanto tempo disporão para a apresentação das fichas técnicas. Seu grupo deverá decidir, com antecedência, se utilizará cartazes, materiais fotocopiados ou impressos, software de apresentação etc. ou qualquer outro recurso que julgar pertinente.

3. Após as apresentações, com a ajuda do(a) professor(a), seu grupo organizará um mural (físico ou virtual) com todas as fichas técnicas, para socialização das informações.

Lembrem-se: o objetivo principal do mural é facilitar a visualização e a compreensão dos seus dados; então, usem a criatividade e convidem toda a escola para visitá-lo.

Você também precisará revisitar esse mural sempre que precisar realizar as próximas atividades.



ANOTAÇÕES



AULAS 5 E 6 – OS SATÉLITES NATURAIS DO SISTEMA SOLAR E AS UNIDADES ASTRONÔMICAS

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Organize a turma em duplas, promovendo a interação no decorrer das atividades.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Celulares ou outros recursos para pesquisas em sala de aula.
- Folhas de papel sulfite e canetas coloridas.

INICIANDO

Professor(a), a Atividade 1 foi pensada tendo como perspectiva o mural construído na aula anterior para a construção de novos conhecimentos. Solicite que as duplas de estudantes façam a leitura da atividade de forma completa e, após a leitura, que retomem as questões listadas para uma discussão. Oriente as duplas a realizarem nova visita ao mural construído na aula anterior, fazendo uma releitura das fichas técnicas

AULAS 5 E 6 – OS SATÉLITES NATURAIS DO SISTEMA SOLAR E AS UNIDADES ASTRONÔMICAS

Objetivos de aprendizagem

- Identificar os satélites naturais no Sistema Solar (chamados de luas), especificando o satélite natural da Terra a partir de seu diâmetro e da distância Terra-Lua.
- Compreender as relações de grandeza (espacial e temporal) entre o Sistema Solar, a galáxia e o Universo por meio do ano-luz.

1. Em duplas, visitem o painel montado na aula anterior, analisem as informações sobre os planetas, respondam às questões e, em seguida, discutam com toda a turma:

a. Qual o planeta do Sistema Solar que possui mais luas?

b. Quais os outros planetas que possuem satélites naturais (luas) e quais os nomes dos maiores satélites?

c. Quais os planetas que não possuem luas?

Ainda em duplas, escrevam uma resposta para os questionamentos e, em seguida, discutam com toda a turma. Após as discussões, a turma deverá elaborar uma resposta coletiva.

e pesquisando as respostas para as questões propostas. Em seguida, promova a socialização e a correção coletiva. Para isso, vá anotando e sistematizando as contribuições dos estudantes; e construa a resposta coletiva.

DESENVOLVENDO

Na **Atividade 2**, sugira aos estudantes que, ainda organizados em duplas, leiam atentamente o texto apresentado enquanto destacam as ideias e os conceitos que considerarem importantes. Em seguida, a partir das ideias destacadas, eles devem

construir um mapa conceitual. Essa metodologia é pensada para contribuir com a construção do conhecimento dos estudantes, permitindo o aprendizado individual e coletivo, assim como a criatividade, a reflexão e a objetividade, além da utilização da linguagem gráfica.

Há a possibilidade de os estudantes trabalharem com folha de papel sulfite, canetas coloridas ou diferentes recursos tecnológicos para a construção de seus mapas conceituais. Existem plataformas de design gráfico que são bastante intuitivas e permitem aos usuários diversos conteúdos visuais, como pôsteres, apresentações, entre outros. Como exemplo, você pode orientar os estudantes a acessarem este endereço eletrônico: https://www.canva.com/pt_br/. Basta fazer o registro no modo “Canva Grátis” para utilizar modelos disponíveis de mapas mentais.

FINALIZANDO

Professor(a), a ideia principal das Atividades 3 e 4 é ampliar o olhar sobre esses conteúdos, pensar como eles podem ser cobrados para além da escola. Oriente os estudantes a fazerem uma leitura inicial das questões, identificando o assunto, o que está sendo requerido a partir do comando e que conteúdos e grandezas estão envolvidos; oriente também a separação dos dados relevantes do problema e, finalmente, a análise do resultado para verificar se é compatível com o fenômeno tratado. Faça a correção coletiva e aproveite esse momento para discutir conceitos, retomar termos da área de Ciências da Natureza e características da linguagem utilizada, e não apenas supor que sejam conhecidos.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR ATIVIDADE 1

Professor(a), promova a socialização das respostas registradas e faça a correção coletiva:

a. Saturno possui 82 luas; Júpiter possui 79 luas; Urano, 27 luas; e Netuno possui 14 luas.

b. Terra (Lua), Marte (Fobos e Deimos), Júpiter (Io, Europa, Ganimedes, Calisto, Amaltea, Himalia, Elara, Pasífae, Sinope, Lisitea, Carme, Ananke, Leda, Tebe, Adrastea, Metis etc.), Saturno (Mimas, Enceladus, Tetis, Dione, Rea, Titan, Hiperion, Japetus, Febe, Janus, Epimeteus, Helene, Telesto, Calipso, Atlas, Prometeu, Pandora, Pan etc.), Urano (Ariel, Umbriel, Titania, Oberon, Miranda, Cordelia, Ofélia, Bianca, Cressida, Desdêmona, Juliet, Portia, Rosalind, Belinda, Puck etc.), Netuno (Triton, Nereida, Naiad, Talassa, Despina, Galatea, Larissa, Proteus etc.), Plutão (Caronte).

c. Mercúrio e Vênus.

2. Em duplas, leiam atentamente o trecho de texto a seguir, destacando as ideias e os conceitos que considerarem importantes.

Aprenda mais sobre as luas do nosso Sistema Solar

Na mitologia romana, Saturno era o pai de Júpiter. Na Astronomia, podemos afirmar que eles são bem semelhantes em tamanho e composição. Porém, recentemente, Saturno passou a frente em número de luas: são 82 no total, três a mais do que Júpiter.

O Instituto Carnegie, em Washington, nos Estados Unidos, foi o responsável por descobrir mais vinte luas orbitando Saturno, o que o levou a ocupar o primeiro lugar.

São luas bem pequenas, com uma média de cinco quilômetros de diâmetro - daí a demora para visualizar a nova leva. Porém, estudá-las pode nos ajudar a formular e investigar novas questões sobre suas origens e características, bem como fornecer novos elementos que aprimorem o conhecimento que temos dos planetas orbitados por elas.

Então, o que é uma lua?

Lua é sinônimo de satélite natural ou planeta secundário. Trata-se de um corpo celeste que gira em torno de um planeta principal e não em torno de uma estrela.

Não dá para confundir: lua com letra minúscula refere-se a qualquer satélite natural, enquanto Lua, com letra maiúscula, trata do satélite que orbita o planeta Terra.

Algumas luas podem ser maiores do que alguns planetas do nosso Sistema Solar, como é o caso de Titã, a maior lua de Saturno. Se ela não o orbitasse, seria considerada um planeta.

No nosso Sistema Solar, os planetas são divididos entre gasosos e rochosos. Os primeiros tendem a ter vários satélites. Já os rochosos possuem poucos ou nenhum: Marte é orbitado por dois satélites, e a Terra por apenas um; Mercúrio e Vênus não possuem luas. [...]

Fonte: ESPAÇO DO CONHECIMENTO, UFMG. Aprenda mais sobre as luas do nosso Sistema Solar. [s.d.]. Disponível em: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/luas/>. Acesso em: 7 abr. 2021.

Após a leitura, identifique qual o conceito principal do texto e, a partir daí, conecte-o às outras ideias importantes que foram destacadas, construindo um **mapa conceitual**. Para isso, vocês poderão utilizar folhas de papel sulfite ou diferentes recursos tecnológicos.

Atenção: um mapa conceitual é uma forma de representar visualmente as relações que existem entre ideias consideradas importantes. Os conceitos podem ser colocados como círculos ou como caixas, mas sempre unidos por linhas ou setas que contêm palavras para demonstrar como as ideias se conectam.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR ATIVIDADE 2

Professor(a), um mapa conceitual pode ser utilizado como uma avaliação da dimensão formativa. Para isso, promova a socialização, ressaltando informações importantes como: eles utilizaram um conjunto fixo de conceitos, limitaram-se a um domínio específico, houve ausência de conceitos? Ausência de conceitos ou conceitos malformados indicam a necessidade de retomada da aprendizagem.



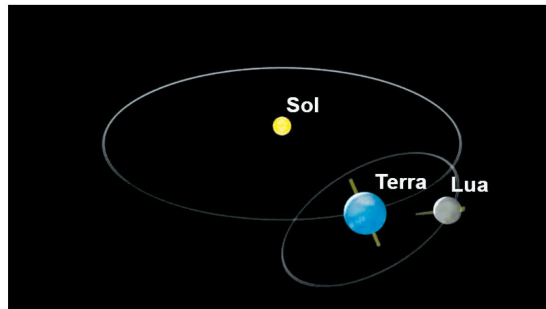
ANOTAÇÕES



**CONVERSANDO
COM O
PROFESSOR**
ATIVIDADE 3a

Professor(a), antes de fazer a correção, incentive os estudantes a falarem suas respostas a partir do que compreenderam da leitura do texto. O lado escuro da Lua é o hemisfério lunar que não pode ser visto da Terra em decorrência da Lua estar em rotação sincronizada com a Terra. Toda a superfície da Lua recebe iluminação do Sol durante duas semanas, seguida de duas semanas de noite, sendo que o denominado lado escuro recebe luz durante a fase da lua nova. A Lua não tem luz própria, sua face iluminada se deve à luz solar. O "lado escuro" é, na verdade, um lado não visível da Lua, o lado oculto, quando observada da superfície terrestre.

3. Ainda organizados em duplas, observem a imagem e leiam o texto. Em seguida, discutam e respondam às questões propostas:



Fonte: <http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/PlanetasEstrelas/TerraLuaSol.html> (adaptado)

Como você já sabe, a Lua é o único satélite natural do planeta Terra e também é o único astro visitado por humanos. Foi Neil Armstrong, na missão Apollo 11, que, no dia 20 de julho de 1969, tornou-se o primeiro homem a pisar na superfície lunar.

A Lua não possui luz própria, mas podemos vê-la da superfície terrestre porque ela reflete a luz solar.

A órbita da Lua é elíptica (como você pode observar na imagem), e o centro de massa do sistema Terra-Lua localiza-se em um dos focos da elipse. A distância entre a Lua e a Terra é de 384.403 km. A Lua é muito grande, mede 38 milhões de quilômetros quadrados de área e tem 3,474 quilômetros de diâmetro, mas é 13 vezes menor que a Terra, e sua massa é 80 vezes menor que a da Terra.

A Lua possui um movimento de rotação (em torno do seu próprio eixo) e um de revolução (em torno da Terra). Ambos possuem a duração de 27 dias, 7 horas e 43 minutos. Essa sincronização de movimentos é responsável por visualizarmos da Terra sempre a mesma face da Lua. Ao girar em torno da Terra, a Lua se desloca no sentido leste em relação ao Sol.

A partir da leitura e discussão do texto, respondam às questões a seguir:

- a. (OBA) O lado da Lua que nunca vemos e que chamamos de lado escuro, afinal, é sempre escuro mesmo ou não? Justifique a sua resposta.

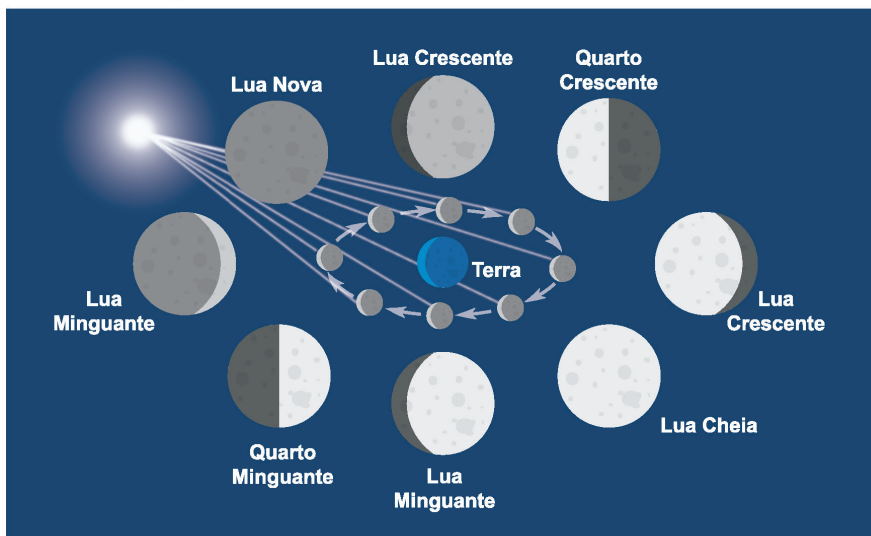


**CONVERSANDO
COM O PROFESSOR**
ATIVIDADE 3b

Professor(a), acompanhe o momento de elaboração da resposta, faça intervenções e observe se são contempladas informações como:

- **Lua Nova** - ocorre quando a Lua se encontra entre o Sol e a Terra. A face iluminada da Lua, nessa fase, não pode ser vista da Terra (o que se vê é o lado escuro). A Lua está na mesma direção do Sol e aparece no céu durante o dia. Ela nasce aproxima-

b. Observe a imagem.



Fonte: adaptado de "https://bit.ly/3rF8QFY"

Dada a posição entre Sol, Terra e Lua, à medida que se movimenta ao redor da Terra ao longo de aproximadamente 28 dias, a Lua passa por um ciclo de fases. As fases da Lua resultam do fato de que ela não é um corpo luminoso, e sim um corpo iluminado pela luz do Sol. A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. A fase da Lua representa o quanto dessa face iluminada está voltada também para a Terra.

Agora, de acordo com seus estudos até aqui, elabore um parágrafo explicando quais são as quatro fases principais desse ciclo e o que caracteriza cada uma delas.

- **Lua Cheia** - a Terra se encontra em uma posição entre o Sol e a Lua. Assim, para um observador na Terra, Lua e Sol estão em direções opostas, separados a 180° ou 12h. A Lua está no céu durante toda a noite, tendo a forma de um disco, e mostra à Terra seu hemisfério iluminado pelo Sol. Nasce aproximadamente às 18h e se põe aproximadamente às 6h do dia seguinte. É nessa fase que ocorrem os eclipses lunares.

- **Quarto Minguante** - o disco iluminado, visto da Terra, é de 90° (como no quarto crescente). Metade do disco iluminado pode ser visto da Terra. Vista do hemisfério sul da Terra, a forma da Lua lembra a letra D, e vista do hemisfério norte, lembra a letra C. Nasce aproximadamente à meia-noite e se põe aproximadamente ao meio-dia.

damente às 6h e se põe aproximadamente às 18h. À medida que vai se afastando dessa posição, começa a apresentar parte do hemisfério iluminado. É na Lua Nova que ocorrem os eclipses solares.

- **Quarto Crescente** - é a fase iniciada após a Lua Nova. Ocorre quando Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados por um ângulo de 90° . Metade do disco iluminado pode ser visto da Terra. Vista do hemisfério sul da Terra, a forma da Lua lembra a letra C, e vista do hemisfério norte, lembra a letra D. Nasce por volta de meio-dia e se põe aproximadamente à meia-noite. Nos dias subsequentes ao quarto crescente, a parte iluminada continua aumentando.



CIÊNCIAS DA NATUREZA
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 5

9º ANO - SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 5

OLÁ, PROFESSOR!

Nesta Sequência de Atividades, propomos um trabalho sobre Astronomia e cultura, bem como sobre zonas habitáveis e possibilidades de vida humana fora da Terra, visando o desenvolvimento das habilidades esperadas para o 9º ano do Ensino Fundamental. Professor(a), ressaltamos a sua importância, pois, estando no convívio direto com os estudantes, você oportunizará o envolvimento nas atividades, promovendo a retomada de conceitos, propriedades e procedimentos essenciais para o desenvolvimento de seus conhecimentos em Ciências da Natureza. Além disso, ressaltamos que a socialização das atividades, por parte dos estudantes, contribuirá para o desenvolvimento de habilidades e competências socioemocionais que dizem respeito à cooperação, à empatia, à argumentação e à comunicação, entre outras.

As atividades deverão ser desenvolvidas para que favoreçam a interação, o compartilhamento de conhecimentos e a colaboração na construção do conhecimento.

Com a intenção de melhorar a qualidade do fazer pedagógico, as atividades devem ser complementadas por outras que você, professor(a), julgar necessárias. Vale ressaltar que, ao final da Sequência de Atividades, os estudantes deverão ser capazes de reconhecer e aplicar conceitos, propriedades e procedimentos em contextos que envolvam os conteúdos: Galáxia (os elementos que a compõem - formação e classificação); evolução dos modelos para explicar a organização do Sistema Solar; além de zonas habitáveis e condições para a vida humana na Terra.

A escolha da habilidade para esta SA foi feita a partir da matriz de habilidades essenciais, considerando a recuperação e o aprofundamento dos objetos de conhecimento referentes ao ano letivo de 2020. Também foram apontadas algumas habilidades suporte da matriz de avaliação externa: Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

SAEB: B3

14. Compreender as relações construídas pela humanidade com o Sistema Solar, ao longo do tempo, para explicar fenômenos variados.

7. Propor ou selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra (considerando condições necessárias à vida, características dos planetas, distâncias e tempo envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares).

15. Compreender a relação entre as condições necessárias à vida e as características dos planetas do Sistema Solar.

A Sequência de Atividades está organizada da seguinte forma:

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
Aulas 1 e 2/90 min	GALÁXIA: OS ELEMENTOS QUE A COMPÕEM - FORMAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Aulas 3 e 4/90 min	A EVOLUÇÃO DOS MODELOS PARA EXPLICAR A ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA SOLAR
Aulas 5 e 6/90 min	ZONAS HABITÁVEIS E AS CONDIÇÕES PARA A VIDA HUMANA NA TERRA

Professor(a), seu papel como mediador(a) da construção do conhecimento científico do estudante é muito importante em cada uma das situações propostas aqui, cujo objetivo é recuperar e aprofundar as aprendizagens e desenvolver as habilidades esperadas e desejadas para o 9º ano do Ensino Fundamental, construindo a autonomia e as condições para que possam dar continuidade aos seus estudos. Acompanhe a participação dos estudantes, a compreensão conceitual que demonstram em cada etapa e o desenvolvimento das habilidades propostas.

Desejamos a você e a nossos(as) estudantes um ótimo trabalho!

AULAS 1 E 2 – GALÁXIA: OS ELEMENTOS QUE A COMPÕEM – FORMAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como saber identificar a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Inicialmente, os estudantes podem ser organizados em duplas para a leitura das imagens e discussão das atividades propostas na **Atividade 1**. As questões que se seguem às imagens serão respondidas, com a turma em círculo ou semicírculo. Para as **Atividades 2 e 3**: pesquisa e construção do painel. Organize em quatro ou oito grupos, se a turma for grande, e repita os temas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Celular ou computador com acesso à internet.
- Livros ou materiais impressos que contemplem o tema.
- Cartolina ou papel grande, cola, canetões coloridos ou qualquer outro recurso criativo que julgar adequado.

INICIANDO

Professor(a), para a realização das **Atividades 1 e 2**, organize a turma em duplas, promova a leitura, a interpretação das imagens e a discussão das questões propostas. Solicite que cada dupla de trabalho anote suas respostas, pois elas serão retomadas e rediscutidas após a apresentação do vídeo.

O trabalho com o vídeo pode ser realizado de acordo com as condições que possuir em sua escola: prepare o ambiente e faça a projeção utilizando um projetor de multimídia ou disponibilize um tempo para que os estudantes assistam individualmente ou em duplas nos celulares. É muito importante que, caso considerem necessário, você disponibilize em seu planejamento um tempo para que a turma possa assistir ao vídeo uma segunda vez. Após

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 5

AULAS 1 E 2 – GALÁXIA: OS ELEMENTOS QUE A COMPÕEM – FORMAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Objetivos de aprendizagem:

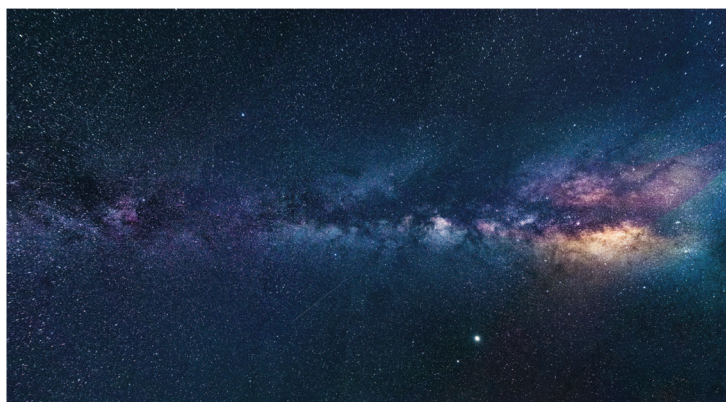
- Descrever e caracterizar uma galáxia, bem como classificar e nomear as galáxias conhecidas no Universo.

1. Com as atividades realizadas nas aulas anteriores, focamos nossas atenções no Sistema Solar e em sua constituição. Agora, queremos retomar a ideia de galáxias para compreendê-las com um pouco mais de profundidade.

Em duplas, observem as imagens e discutam as questões propostas:

- Além da Via Láctea, você já ouviu falar em outras galáxias?
- Sabe o nome de alguma delas?
- Percebe alguma diferença nas galáxias mostradas nas imagens?

Via Láctea



Fonte: Pixabay



a exploração do vídeo, promova uma discussão, solicite que façam a retomada de suas anotações e julguem se há a necessidade de correção.

DESENVOLVENDO

Para o desenvolvimento da **Atividade 3**, organize a turma em quatro grupos e oriente a realização de pesquisas relacionadas a uma galáxia específica: Via Láctea, Galáxia de Andrômeda, a Grande Nuvem de Magalhães e a Pequena Nuvem de Magalhães. Faça a indicação do nome de uma galáxia para cada grupo trabalhar. Se con-

siderar adequado, divida a turma em oito grupos e repita os temas. Oriente sobre os dados que a pesquisa precisa contemplar, ressaltando que, para a determinação da distância, eles precisarão de um referencial (pode ser em relação à Terra, ao Sol, entre outros). Além disso, devem fazer a seleção de uma curiosidade, uma informação que o grupo considerar importante ou interessante a respeito da galáxia trabalhada. Combine com os estudantes o prazo para conclusão da atividade e, como realizarão a apresentação dos resultados da pesquisa (fisicamente ou exposição virtual), bem como os critérios de avaliação.

FINALIZANDO

Professor(a), na aula 2, para a realização da **Atividade 4**, mantenha os estudantes com a formação dos grupos das **Atividades 2 e 3**. Planeje com a turma a melhor forma de trabalhar com o painel e fazer a socialização (físico ou virtual); oriente com antecedência a preparação dos materiais necessários. Incentive-os a explorar diferentes recursos, o Padlet, por exemplo, é um aplicativo que permite a criação de painéis colaborativos (por grupos ou por turmas) com diversos formatos de registro, além da escrita. Ele é bastante intuitivo, de fácil utiliza-

ção, tanto no computador quanto em smartphones (iOS ou Android). Possui versão gratuita e versão paga com recursos extras. Planeje com seus estudantes a melhor forma de desenvolver a atividade e discuta quais serão os critérios de avaliação da montagem e apresentação do painel, por exemplo: clareza e objetividade em relação aos elementos solicitados na pesquisa; domínio do conteúdo pesquisado; utilização correta da linguagem; adequação ao tempo disponibilizado; utilização de fontes de pesquisa confiáveis; entre outros. Essa proposta configura um excelente momento para a avaliação da aprendizagem.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 2

Professor(a), caso o estudante não tenha acesso a um celular, computador etc., separe livros didáticos e/ou paradidáticos para que ele possa pesquisar as questões propostas. Você encontrará, de forma resumida, uma boa discussão sobre galáxias neste link: <https://www.iag.usp.br/siae98/universo/galaxias.htm>.

No decorrer da discussão, observe se as anotações realizadas pelas duplas são contempladas com informações como: uma galáxia é uma gigantesca acumulação de estrelas, poeiras e gás que aparece

Galáxia de Andrômeda



Fonte: Pixabay.

NGC 2207 e IC 2163



Fonte: Pixabay.

2. A partir da leitura das imagens, discutam as questões e anotem as considerações da dupla:

- a. O que vocês entendem por galáxia?

isolada no espaço cujos constituintes se mantêm unidos entre si devido a mútuas interações gravitacionais (seu comportamento pode ser afetado por galáxias vizinhas). Qualquer galáxia possui milhares de milhões de estrelas. A nossa galáxia é a Via Láctea, nome que vem dos gregos antigos, que a viam como um "caminho de leite" no céu. Ela é uma galáxia gigante (é a segunda maior do Grupo Local, imediatamente atrás da Galáxia de Andrômeda) e contém quase dois bilhões de estrelas.

b. Como elas são formadas?

c. Vocês identificaram os formatos das galáxias mostradas nas imagens? Comentem.

d. Quais os astros celestes que compõem uma galáxia?

e. Por que a nossa galáxia é chamada de Via Láctea?

Agora, assistam ao vídeo "O que é uma galáxia?", disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5xZ5H97uLAs>. Em seguida, retomem as respostas dadas às questões anteriores e, a partir das informações obtidas com o vídeo, julguem a necessidade de complementá-las ou fazer alguma alteração.



ANOTAÇÕES





CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 3

Professor(a), o Observatório da UFMG possui uma página na internet com discussões interessantes e de fácil compreensão a respeito de temas relacionados à Astronomia. Indicamos a leitura do texto *As três galáxias* que podemos ver a olho nu, disponível em: <http://www.observatorio.ufmg.br/dicas06.htm>. Esse conteúdo poderá auxiliá-lo(a) nas discussões das pesquisas que os estudantes realizarão.

Caso não seja possível a finalização das pesquisas em sala de aula, oriente os estudantes a finalizá-las como “atividades para casa”, incentivando-os a enriquecerem as informações e planejarem a montagem do painel (físico ou virtual) para a socialização que ocorrerá na aula seguinte.

3. Leia o texto a seguir e realize o trabalho proposto em grupo.

Você estudou que todos os planetas do nosso Sistema Solar orbitam o Sol, que é apenas uma entre bilhões de estrelas que compõe a nossa galáxia: a Via Láctea. Observada desde tempos remotos, foi descoberto que o “caminho de leite”, como nomeavam a Via Láctea, na verdade era um imenso número de estrelas. Quando o famoso astrônomo Galileu Galilei (1564-1642) a observou, no início do século XVII, ao apontar seu telescópio para a Via Láctea, ele descobriu que ela consistia em uma multitude de estrelas.

É necessário ressaltar que os detalhes de uma galáxia, como os contornos e as cores, mostrados nas imagens da Atividade 1, somente podem ser observados através de telescópios de grande abertura, que são utilizados para realizar fotografias de exposição, realçando e evidenciando características que o olho humano não consegue distinguir.

Por mais que seja difícil observar uma galáxia, devido às suas distâncias ou porque o brilho proveniente delas não é concentrado (como o brilho visível de uma estrela), ainda assim é possível contemplar três galáxias: a Galáxia de Andrômeda, a Grande Nuvem de Magalhães e a Pequena Nuvem de Magalhães.

Agora, a turma será organizada em grupos e cada um ficará responsável por pesquisar a respeito de uma galáxia: I) Via Láctea; II) Galáxia de Andrômeda; III) Grande Nuvem de Magalhães; e IV) Pequena Nuvem de Magalhães.

Usando a criatividade, construam um painel, que pode ser físico ou virtual, para socialização das informações obtidas. O trabalho abordará os seguintes dados:

- Ano de catalogação
- Características
- Distância
- Componentes
- Classificação
- Curiosidade
- Imagem.

Atenção! Para a determinação da distância da galáxia, é necessário um referencial (pode ser em relação à Terra, ao Sol, entre outros).

No item “Curiosidade”, apresentem outra(s) informação(ões) interessante(s) a respeito da galáxia.

- Mantendo a formação dos grupos que realizaram a pesquisa, verifique com o(a) professor(a) quais recursos existentes na escola poderão ser utilizados, e o tempo de que dispõem para a construção e socialização do painel. Siga as orientações para a montagem do painel no qual serão socializadas as informações obtidas com a pesquisa a respeito das galáxias.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 4

Professor(a), converse com os estudantes, antecipadamente, sobre como ocorrerá as montagens dos painéis de socialização (físico ou virtual). Oriente-os quanto aos recursos que serão necessários. É importante ressaltar que não poderão faltar os dados pesquisados, como: ano de catalogação; características; distância; componentes; classificação; curiosidade; e imagem. Informe também como ocorrerão a leitura e as discussões sobre as galáxias trabalhadas pelos diferentes grupos.

AULAS 3 E 4 – A EVOLUÇÃO DOS MODELOS PARA EXPLICAR A ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA SOLAR

(EF09CI15) Identificar e relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal, entre outras).

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Para a realização da **Atividade 1**, organize os estudantes em duplas. Nas **Atividades 2 e 3**, mantenha as duplas ou faça um círculo ou semicírculo.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Celulares e/ou laboratório de informática com computadores conectados à internet.
- Projetor de multimídia.

INICIANDO

Professor(a), as **Atividades 1 e 2** foram pensadas tendo como perspectiva o desenvolvimento da leitura do gênero textual artigo científico. Inicie a aula explicando que se trata da apresentação de um relatório escrito de estudos a respeito da discussão de uma questão específica ou da divulgação de resultados de uma pesquisa realizada. Solicite que os estudantes utilizem dicionários (físicos ou disponíveis on-line), caso precisem encontrar o significado de algum termo que desconheçam. Faça uma leitura coletiva e solicite que se posicionem a respeito do que compreenderam de cada parágrafo. Explorando os conhecimentos expostos no texto, após a leitura, eles anotarão as características que marcaram as observações do céu feitas pelos povos mesopotâmicos, egípcios, maias, incas, nórdicos, greco-romanos e indígenas brasileiros. Além disso, discuta com a turma a compreensão que os diferentes povos construíram sobre Astronomia Cultural e por que consideram importantes esses conhecimentos produzidos. O debate de ideias e as formas de expressão oral são fundamentais para que os estudantes consigam apresentar suas ideias, bem como dialogar e acrescentar conceitos, além de receber e fazer críticas sobre os conceitos apresentados.

DESENVOLVENDO

Na **Atividade 3**, providencie os recursos necessários para que os estudantes assistam ao vídeo *ABC da Astronomia – Heliocentrismo*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZzSEldjwOE4>. Você também

pode solicitar que vejam o vídeo com antecedência, valendo como atividade de casa. O vídeo possui 4'19'', permitindo que viajem no tempo e compreendam o pensamento em relação ao que está ao nosso redor, desde os filósofos da antiguidade até os grandes observatórios que temos hoje. Em seguida, organize a turma em duplas e oriente-as a rever o vídeo, caso necessário, fazendo anotações a respeito do posicionamento dos diferentes cientistas e das características que marcam os modelos cosmológicos, que são o heliocentrismo e o geocentrismo. Solicite que os estudantes se posicionem sobre o que entenderam; verifique também como eles veem a evolução do conhecimento científico para o desenvolvimento da humanidade, tendo em conta que em cada contexto histórico prevalece uma determinada concepção filosófica sobre ele.

FINALIZANDO

Professor(a), por fim, a **Atividade 4** é uma organização dos conhecimentos trabalhados e construídos nas **Atividades 1, 2 e 3**, sistematizando cada um dos modelos cosmológicos. Informe aos estudantes, caso considerem necessário, que eles devem retomar as anotações feitas durante as atividades ou, ainda, rever o vídeo com atenção aos pontos solicitados na tabela.

AULAS 3 E 4 – A EVOLUÇÃO DOS MODELOS PARA EXPLICAR A ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA SOLAR

Objetivos de aprendizagem

- Conhecer o estudo da Astronomia a partir da evolução dos conhecimentos ao longo da história humana.
- Diferenciar as teorias de ordenação do Sistema Solar: geocêntrica e heliocêntrica.

1. Discuta com sua turma as questões:

Você já observou uma bela noite estrelada? Você sabia que as constelações são representações culturais imaginadas a partir do alinhamento de estrelas, de regiões escuras ou claras ou de associação de estrelas que resultam em imagens significativas no céu?

2. As observações do céu e das constelações feitas por diferentes povos proporcionaram, mesmo ao homem antigo, condições de subsistência a partir da previsão de estações, períodos de frio ou de calor, marcação do tempo, além de orientação para migrações e navegações.

Vamos entender um pouco melhor como os diferentes povos interpretavam o céu?

Forme uma dupla e juntos leiam com atenção o texto "Astronomia Cultural: diferentes culturas, diferentes céus", de Marcelo Augusto do Amaral Ferreira, Rundsthen Vasques de Nader e Luiz C. Borges, disponível em: <http://revistas.hcte.ufrj.br/index.php/RevistaSH/article/view/45/43>

Esse texto discute os diferentes olhares de alguns povos a respeito da Astronomia, mostrando a mudança na Ciência e como ela evoluiu de maneira tão rápida.

Anote as características que marcaram as observações do céu para estes povos: mesopotâmicos, egípcios, maias, incas, nórdicos, greco-romanos e indígenas brasileiros.

Discuta com seus colegas e com seu(a) professor(a) o que você entendeu por Astronomia Cultural e por que considera importante o conhecimento produzido por diferentes povos.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 2

Professor(a), textos científicos como recurso didático podem ser considerados um meio facilitador da aprendizagem, pois, ao despertar a curiosidade pela busca de novas informações, eles motivam uma aprendizagem significativa para o estudante. Se considerar necessário, realize parte da leitura ou organize uma leitura coletiva com a turma, ressaltando as características que marcaram as observações do céu para os povos da antiga Mesopotâmia, os egípcios, maias, incas, nórdicos, greco-romanos e indígenas brasileiros, destacando também o conceito de Astronomia Cultural.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 1

Professor(a), instigue os estudantes a falarem sobre as observações que já fizeram do céu em diferentes noites. Pergunte se observaram alguma diferença em distintas épocas do ano. Estimule-os a pensarem sobre como diferentes povos, em diferentes culturas, observavam e faziam afirmações a respeito do que viam no céu noturno.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 3

Professor(a), aprofunde as principais características do geocentrismo e do heliocentrismo com os estudantes. Se considerar necessário aprofundar-se um pouco mais no tema para mediar as discussões em sala de aula, para além do vídeo, recomendamos o texto "Geocentrismo e Heliocentrismo", disponível em: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/geocentrismo-e-heliocentrismo/>



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 4

Professor(a), o vídeo trabalhado na **Atividade 2** e o texto Geocentrismo e Heliocentrismo, sugerido na atividade anterior, oferecem informações que permitirão a orientação da elaboração dessa atividade de sistematização com os estudantes.

3. Ainda organizados em duplas, assistam ao vídeo "ABC da Astronomia - Heliocentrismo", disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZzSEldjwOE4>.

A seguir, discutam entre si e com a turma quais as principais características de cada um dos modelos propostos (geocentrismo e heliocentrismo) e quais cientistas tiveram destaques em cada uma das propostas.

4. Após as discussões realizadas na Atividade 3, preencha a tabela a seguir, sistematizando cada um dos modelos cosmológicos.

Geocentrismo	
Representação:	
Século em que foi proposto	
Principais defensores	
Posição da Terra	
Posição do Sol	
Forma das órbitas dos planetas	
Heliocentrismo	
Representação:	

AULAS 5 E 6 – ZONAS HABITÁVEIS E AS CONDIÇÕES PARA A VIDA HUMANA NA TERRA

(EF09CI16) Pesquisar e selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas, nas distâncias e tempo envolvido em viagens interplanetárias e interestelares.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Organize a turma para trabalhar individualmente ou em grupo de trabalho constituído por dois ou três estudantes.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Celulares conectados à internet.
- Projetor de multimídia para apresentação do vídeo.

INICIANDO

Professor(a), a **Atividade 1** foi pensada tendo como perspectiva revisar os conhecimentos trabalhados nas atividades anteriores, aprofundando-os a partir de uma reflexão orientada com base na discussão das questões indicadas, exigindo que os estudantes se posicionem criticamente, discutindo suas compreensões, retomando ainda termos e conceitos científicos. Solicite que anotem as considerações individuais, promova uma breve socialização e, enquanto os estudantes fazem suas contribuições, vá anotando e sistematizando as informações. Ao final da **Atividade 2**, faça a retomada dessa discussão, orientando a análise e a reelaboração das considerações apresentadas.

DESENVOLVENDO

A ideia principal da **Atividade 2** é ampliar os conhecimentos sobre o tema: zona habitável do Sistema Solar. Oriente a turma a realizar uma pesquisa em livros didáticos de ciências ou Astronomia e/ou na internet sobre o conceito de zona habitável. Peça que apresentem e discutam as informações obtidas, anotando a compreensão do termo. Em seguida, promova a análise da imagem, tendo como base as questões indicadas. Em seguida, discutam e elaborem o registro das considerações. Providencie para que assistam ao vídeo *Terra*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=X3oBpzzeK7g&t=44s>. O vídeo possui 4'51" e permite, a partir das ideias apresentadas, que os estudantes construam suas respostas. Além disso, revejam as respostas da

Atividade 1 e façam ajustes e correções a partir do que aprenderam. Se considerar necessário, apresente o vídeo uma segunda vez para que os estudantes reavaliem conceitos e termos científicos com os quais tiveram dificuldades.

FINALIZANDO

Professor(a), a ideia principal das **Atividades 3 e 4** é ampliar o olhar sobre esses conteúdos, pensar como eles podem ser cobrados para além da escola. Oriente os estudantes a fazerem uma leitura inicial das questões, identificando o assunto, o que está sendo requerido a partir do comando e que conteúdos e grandezas estão envolvidos; oriente também a separação dos dados relevantes do problema e, finalmente, a análise do resultado para verificar se é compatível com o fenômeno tratado. Faça a correção coletiva e aproveite esse momento para discutir conceitos, retomar termos da área de Ciências da Natureza e características da linguagem utilizada, e não apenas supor que sejam conhecidos. Professor(a), o trabalho com notação científica é importante quando utilizamos medidas tão grandes como as medidas astronômicas. Na **Atividade 4**, retome a ideia de potência de base dez e o conceito de velocidade, reforçando que o tamanho de 1 ano-luz é definido a partir da equação de velocidade média.

Século em que foi proposto	
Principais defensores	
Posição da Terra	
Posição do Sol	
Forma das órbitas dos planetas	

AULAS 5 E 6 – ZONAS HABITÁVEIS E AS CONDIÇÕES PARA A VIDA HUMANA NA TERRA

Objetivos de aprendizagem

- Discutir o alinhamento e as possíveis zonas habitáveis dos planetas que constituem o Sistema Solar.
- Comparar fatores capazes de propiciar a vida humana, bem como sua sobrevivência.

1. Durante as últimas aulas, você teve a oportunidade de conhecer e discutir sobre o Sistema Solar. Após todo esse passeio que temos feito pelo Sistema Solar, pela Via Láctea e por outras galáxias, discuta com seus colegas e com seu(sua) professor(a) sobre as condições que propiciam a vida na Terra. Elabore o registro das considerações.

2. Você já ouviu a expressão “zona habitável”? Pesquise o conceito de zona habitável do Sistema Solar. Em seguida, escreva o que você compreendeu sobre o assunto.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 1

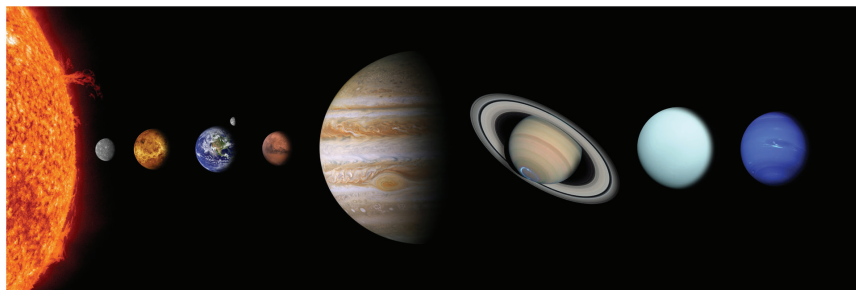
Professor(a), nesse momento da discussão, é fundamental observar se os estudantes apontam que a vida no planeta Terra é possível graças à combinação de diferentes fatores, como: a distância em relação ao Sol; as camadas da atmosfera; a temperatura média; e a gravidade. No entanto, é importante que a retomada das respostas individuais seja feita após a realização da **Atividade 3**.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR 3

Professor(a), nessa atividade, é importante que os estudantes mantenham o foco na ideia central de “zona habitável”, isto é: “Na Astronomia, o termo ‘zona habitável’ é usado para definir a região de um sistema estelar em que as condições permitem, em teoria, a existência da vida. O conceito é simples: para que um mundo possa sustentar a vida como a conhecemos, ele precisa de água líquida e temperaturas adequadas, entre outros fatores. Isso significa que o planeta precisa orbitar sua estrela a uma determinada distância – nem muito perto, para que a água não evapore, nem muito longe, para que tudo não vire uma grande bola de gelo.”. Portanto, “No Sistema Solar, a zona habitável para os planetas se estende por uma faixa que começa quase na órbita de Vênus, e termina quase na órbita de Marte, sendo que a órbita da Terra está numa posição praticamente central dentro desta zona. Com exceção da Terra, os outros planetas do Sistema Solar não apresentam condições para o desenvolvimento da vida, principalmente por não apresentarem temperatura em que a água se apresente no estado líquido. https://www1.univap.br/spilling/AB/Aula_8%20Zona%20de%20habitabilidade.pdf

3. Observe a imagem a seguir.



Fonte: Pixabay.

A partir dos conhecimentos que você construiu, discuta com sua turma sobre as questões propostas e elabore o registro.

a. Qual a localização da zona habitável do Sistema Solar?

b. Seria possível vivermos em outros planetas ou na Lua?

c. O que faz da Terra um planeta único e inigualável para a existência e a manutenção da vida?

4. Você já estudou, em outros momentos, sobre o planeta Terra e deve saber que ele é o terceiro planeta em ordem de afastamento do Sol, o quinto maior do Sistema Solar e possui $\frac{3}{4}$ de sua superfície coberta por água. Agora, vamos conhecer um pouco mais sobre a Terra, sobre sua formação e suas condições para a manutenção da vida.

Com seus colegas e com seu(sua) professor(a), assistam ao vídeo Terra, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=X3oBpzzeK7g&t=44s>. Em seguida, discutam as questões:

a. Qual o debate principal do vídeo?

b. Quais conceitos que você conhecia foram abordados no vídeo sobre o planeta Terra?

c. No vídeo, foram apresentados alguns fatores considerados essenciais à existência e manutenção da vida na Terra. Quais são eles?

Agora, retome as questões discutidas na Atividade 1 e releia as respostas que escreveu. Você considera que alguma delas precisa ser modificada? Se sim, corrija-a e, de acordo com seus conhecimentos construídos, faça a reelaboração de sua resposta inicial.



**CONVERSANDO
COM O
PROFESSOR -
ATIVIDADE 4**

Professor(a), nesse vídeo do Astrolab, o professor do Departamento de Física e coordenador do Observatório Didático Astronômico da Unesp de Bauru, Rodolfo Langhi, explica sobre as condições fundamentais para que a vida se desenvolvesse no planeta Terra. Ele discute que a Terra foi formada há 4,6 bilhões de anos, sofrendo grandes modificações ao longo da sua história até de fato oferecer condições para o desenvolvimento da vida. No início, a grande atividade vulcânica, o bombardeamento de asteroides e as altas temperaturas da superfície faziam do nosso planeta um ambiente hostil à vida. Foram o resfriamento, os gases e vapores de água expelidos pelos vulcões e os impactos que formaram a atmosfera terrestre. A partir daí, a vida se desenvolveu inicialmente nos oceanos, mas evoluiu até formas mais complexas, como os humanos.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 5

Professor(a), desejamos que, a partir da escrita do texto, os estudantes demonstrem compreensão sobre o que foi desenvolvido ao longo desta SA: que a vida humana depende de fatores específicos. Espera-se que eles consigam construir argumentos referentes à viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra. A fim de complementar seu planejamento, sugerimos a leitura do material a seguir para aprofundar o tema. Os textos também podem ser utilizados para promover uma discussão com os estudantes.

- Vida Fora da Terra, disponível em: https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n29_Muller/aula2/aula2d.pdf.
- Cientistas da USP avaliam potencial de vida em lua de Júpiter, disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/cientistas-da-usp-avaliam-potencial-de-vida-em-lua-de-jupiter/>.

Na primeira parte desta atividade, entre os filmes que podem ser citados pelos estudantes temos: Armagedom, Passageiros, Perdidos em Marte, Interestelar, Gravidade, Avatar, entre outros.

5. Observe esta imagem.



S121E06583

Fonte: Pixabay.

A imagem, além de linda, lembra-nos que a humanidade sempre possuiu um grande fascínio sobre questões como a origem da vida e a possibilidade de existência de outros mundos que viabilizem a continuidade da vida humana ou a existência de vida extraterrestre.

Mas ela também nos faz pensar em como as condições de sobrevivência fora da atmosfera terrestre são completamente inóspitas. A ausência de água, as condições adequadas de atração gravitacional, a presença de uma fonte de energia luminosa e térmica, e níveis adequados de temperatura e pressão, além de uma atmosfera com oxigênio e disponibilidade de alimentos, são algumas das dificuldades que os astronautas enfrentam em uma missão espacial.

Existem vários filmes de ficção científica que mostram essas dificuldades. Você conhece filmes ou séries que retratam essa situação? Anote alguns nomes.

Agora, converse com seus colegas e com seu(sua) professor(a) e escreva um texto destacando as características da Terra que permitem a existência e a manutenção da vida em geral, principalmente a vida humana. Destaque algumas ações que você considera necessárias para que a vida possa continuar existindo.

Enriquecendo o texto, conte também o que já sabe ou pesquise informações sobre missões espaciais que buscam condições de vida fora da Terra.



CIÊNCIAS DA NATUREZA
SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 6

9º ANO - SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 6

OLÁ, PROFESSOR(A)!

Elaboramos esta Sequência de Atividades tendo como fundamento o desenvolvimento de duas habilidades essenciais propostas para o 4º bimestre do 9º ano do Ensino Fundamental (EF09CI20* e EF09CI17), descritas no início de cada bloco de aulas. Com isso, pretende-se que os(as) estudantes sejam capazes de reconhecer e aplicar conceitos, propriedades e procedimentos em contextos que envolvam os objetos de conhecimento, a saber: Astronomia e cultura, Vida humana fora da Terra e Evolução estelar.

A escolha das habilidades também considera a retomada e o aprofundamento das aprendizagens dos anos anteriores do Ensino Fundamental e da matriz de avaliação externa, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), visando minimizar as fragilidades apresentadas no processo. Assim, são elencadas a seguintes habilidades suporte:

(EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando e propondo soluções com base em indicadores ambientais e de qualidade de vida.

(EF08CI12) Construir modelos em diferentes meios, incluindo ferramentas digitais, com base na observação da Lua no céu, para explicar a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, e nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.

(SAEB): 16 - Analisar o ciclo evolutivo do Sol e a influência sobre o planeta Terra.

As atividades práticas indicadas, sempre que possível, devem ser realizadas pelos estudantes, adaptando-as à realidade de cada turma e do ambiente escolar.

A Sequência de Atividades está organizada em dois temas distintos:

AULA/TEMPO	ATIVIDADE
1ª, 2ª e 3ª aulas: 135 min	A corrida espacial: principais elementos históricos, geopolíticos, tecnológicos e científicos.
4ª, 5ª e 6ª aulas: 135 min	O Sol como uma estrela e sua evolução.

Esperamos que este material possa enriquecer ainda mais suas aulas.

Bom trabalho!

AULAS 1, 2 E 3 – A CORRIDA ESPACIAL

(EF09CI20*) Investigar e discutir os avanços tecnológicos conquistados pela humanidade ao longo da exploração espacial e suas interferências no modo de vida humano (como na comunicação e na produção equipamentos, entre outros).

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Para a realização da **Atividade 1**, inicialmente organize a turma individualmente. Depois, oriente-os a formar grupos com quatro estudantes. Já na **Atividade 2**, organize a turma em duplas ou trios e, na **Atividade 3**, em grupos de quatro estudantes.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Projetor multimídia.
- Folhas de papel sulfite
- Materiais para desenho: folhas de papel sulfite, lápis e canetas coloridas.
- Telefone celular ou computador com conexão à internet, livros didáticos, revistas e outros materiais de pesquisa.

INICIANDO

Professor(a), inicie a abordagem do tema por meio de uma rápida conversa com a turma, questionando os(as) estudantes sobre o que eles entendem e o que sabem sobre a “Corrida Espacial”, se já viram fotos, filmes ou documentários a ela relacionados. Dialogue com as respostas dadas e proponha novas questões. Explique que, nessa e nas próximas aulas, eles aprenderão mais sobre o que foi e quais as implicações, ainda hoje, da corrida espacial. Então, proponha a realização da **Atividade 1**, que tem como objetivo mobilizar os conhecimentos e as impressões que os estudantes já possuem sobre o tema, motivando-os ao estudo. Para sua realização, devem ser providenciados materiais para desenho, como: folhas de papel sulfite, lápis de cor ou canetas coloridas. Essa atividade possui dois momentos distintos, sendo que o primeiro deve ser realizado individualmente, e o segundo em, duplas ou trios. Promova o compartilhamento dos desenhos, planos de viagem e das considerações registradas. Você pode abrir espaço para que eles se voluntariem a fazê-lo, escolher alguns estudantes ou mesmo solicitar que cada grupo escolha um desenho para ser compartilhado. Ressalte as semelhanças e diferenças entre os desenhos do grupo, os principais pontos que foram debatidos, os programas de viagem elaborados, e as semelhanças e diferenças entre as visões dos integrantes dos grupos sobre viagens ao espaço, assim como as informações, dúvidas ou questões que eles possuírem sobre o tema. A partir dessa discussão, procure pontuar quais os desafios da exploração espacial, os moldes nos quais ela ocorre e seus limites. Pontue também quais desses limites são tecnológicos e possivelmente transitórios, e quais provavelmente nunca serão superados, como por exemplo, que é pouco provável que um dia consigamos entrar em um buraco negro ou mesmo no Sol.

Os desenhos elaborados pelos(as) estudantes também podem ser utilizados para retomar o que já aprenderam sobre o sistema Terra/Lua/Sol e seus movimentos. Caso deseje aprofundar o tema, solicite que os(as) estudantes produzam desenhos destacando as possíveis configurações desse sistema e como elas estão relacionadas às diferentes fases da Lua, bem como aos eclipses do Sol e da Lua. Você também pode explorar, de forma prática ou apenas demonstrativa, os simuladores indicados a seguir:

- Simulador *Gravidade e Órbitas*, disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/gravity-and-orbits
- Simulação Eclipse, disponível em: https://javalab.org/en/eclipse_en/
- Para maior aprofundamento do tema, sugerimos os seguintes materiais:
 1. Artigo “Eclipses” disponível em: <https://www.iag.usp.br/siae98/fenomastro/eclipses.htm>.
 2. “Eclipses” disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/eclipses/eclipse.htm>

3. “Fases da Lua” em <http://astro.if.ufrgs.br/lua/lua.htm>

Embora trate o tema com alguma formulação, que não deve ser levada em conta na abordagem trabalhada aqui, a página citada apresenta, de maneira bastante completa, as configurações responsáveis pelos diferentes tipos de Eclipses Lunares e Solares.

DESENVOLVENDO

Professor(a), encaminhe a realização da **Atividade 2** para socialização na aula seguinte. Organize a turma em grupos e explique que farão uma pesquisa e um trabalho escrito que a sintetize, o qual será entregue ao(à) professor(a). Além das questões norteadoras propostas, você pode acrescentar, se julgar interessante, outras questões que tiverem surgido durante a realização da **Atividade 1**. Dessa forma, na aula seguinte, a turma terá um panorama de diversas aplicações de tecnologias desenvolvidas durante a corrida espacial no nosso dia a dia. Também aqui podem ser acrescentadas aplicações citadas pelos estudantes na **Atividade 1**. Mesmo que não se tenha certeza de que elas existem, podem configurar como possíveis aplicações a serem pesquisadas.

Oriente os(as) estudantes a buscarem informações em livros ou sites de diferentes áreas do conhecimento, especialmente de história e geografia, ou mesmo a perguntarem/entrevistarem os professores de outros componentes curriculares. Ressalte a importância de escolherem fontes confiáveis para a realização da pesquisa.

Professor(a), proponha a socialização das informações obtidas com a pesquisa realizada. Para tanto, você pode sugerir a realização de seminários ou promovê-la de maneira informal, abrindo espaço para que todos compartilhem informações, questões e dúvidas que surgirem. Uma forma de estimular a troca de informações e impressões entre os grupos, é indagar alguns deles com uma das perguntas norteadoras para que apresentem as respostas que encontraram, solicitando que os demais completem as informações. O importante, aqui, é, a partir do compartilhamento dos conhecimentos pesquisados, promover o debate sobre a corrida espacial e seus principais acontecimentos, assim como o contexto científico, tecnológico e geopolítico no qual ela ocorreu, além das tecnologias oriundas dela. Ressalte que, embora a exploração “presencial” do espaço tenha se iniciado nos anos 50, muita coisa sobre os astros e o universo já era conhecida a partir das observações feitas aqui da Terra, as quais não deixam de configurar uma exploração espacial. Destaque também que o desenvolvimento de diferentes tecnologias – muitas delas presentes hoje na indústria, nas telecomunicações e em nosso dia a dia – esteve entre os aspectos científicos e tecnológicos da corrida espacial. É fundamental citar, por exemplo, o papel que os satélites têm hoje em nosso sistema de comunicação. Esse caso pode ser citado também como exemplo de uma aplicação geopolítica presente até os dias atuais na ocupação do espaço. Por fim, destaque que, ainda hoje, a exploração espacial, assim como outros projetos de caráter científico, tem como motivação também o desenvolvimento de tecnologias, mesmo que de forma indireta, e muitas delas já estão presentes agora ou estarão em nosso dia a dia no futuro.

A seguir, indicamos algumas sugestões de material para aprofundamento dos temas:

1. Sobre a exploração espacial como um todo, seu passado, presente e futuro:
 - A nova corrida espacial - Disputa pela exploração do cosmo move potências espaciais, disponível em: <https://veja.abril.com.br/especiais/a-nova-corrida-espacial/>
 - Corrida espacial - Nerdologia, disponível neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=urAy6BRsMTE>
 - Apollo 11: como o homem chegou à Lua, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oZTlnZWfyY8>.
2. Sobre tecnologias oriundas da corrida espacial:
 - Como a pesquisa espacial influencia na nossa vida?, disponível em: <http://planeta.rio/como-a-pesquisa-espacial-influencia-na-nossa-vida/>
3. Sobre os avanços tecnológicos e as pesquisas científicas oriundas das missões Apollo:
 - Homem na Lua: 50 anos do “pequeno passo” para o “grande salto” da humanidade | Futurando, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XvhXZOuw3l4>.
4. Sobre o início de voos comerciais privados ao espaço e a nova corrida espacial:
 - 2020 marcou o início dos voos espaciais privados. O que esperar para 2021, disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/2020-marcou-o-inicio-dos-voos-espaciais-privados-o-que-esperar-para-2021/>

FINALIZANDO

Professor(a), para finalizar esse bloco de aulas sobre “A corrida Espacial”, proponha aos(as) estudantes a realização da **Atividade 3**, baseada no filme Viagem à Lua, de Georges Méliès, disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=rttJC8B1aMM>

Organize a exibição do filme de maneira que todos o assistam conjuntamente. Caso isso não seja possível, oriente os estudantes a assistirem com antecedência. Se não dispuser de conexão de internet, recomendamos baixar o filme previamente, disponibilizando-o em formato de arquivo aos(as) estudantes. Converse com a turma, pergunte se gostam de cinema, se sabem quando ele foi inventado ou conhecem um pouco de sua história, que tipos de filmes preferem e se já assistiram a alguns de ficção científica, em especial os que tratem de viagens espaciais.

Divida a turma em grupos com três ou quatro estudantes e proponha a realização da atividade. Enquanto eles trabalham, caminhe pela sala, tirando dúvidas ou fazendo as intervenções que julgar profícuas ao debate dentro dos grupos. Em seguida, promova a socialização, discussão das respostas dadas e, sobretudo, outras reflexões que tenham sido feitas nos grupos. É importante que os estudantes reflitam sobre os temas propostos e discutam o filme à luz dos conhecimentos desenvolvidos nas atividades anteriores. Explore também o caráter artístico e intuitivo da atividade, questione se os estudantes gostaram ou não do filme, o que mais chamou a atenção deles, se acharam algo engraçado, que diferenças notaram entre o filme visto e outros aos quais costumam assistir etc. Aproveite esse momento, também, para retomar conceitos debatidos nas atividades anteriores, tirar dúvidas que por ventura prevaleçam, destacar pontos que não foram devidamente abordados e realizar uma avaliação formativa do aprendizado da turma.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 1a

Professor(a), o objetivo dessa atividade é levantar os conhecimentos prévios dos(das) estudantes, assim como estimulá-los a refletir sobre o tema que será abordado nas próximas atividades. Assim, é importante que eles expressem, em seu desenho, o conhecimento que possuem sobre o espaço sideral e o Sistema Solar, bem como sobre os corpos e elementos que acreditam ou desejam que estejam presentes neles. Aqui não será cobrado que o estudante faça um desenho “correto”, mas que use a criatividade e se sinta livre e estimulado a refletir sobre o tema. Por se tratar de um tema que costuma instigar a imaginação dos(das) estudantes, é possível que eles representem elementos que, cientificamente, sabemos não existir ou não estarem presentes nesse contexto. Isso não deve ser um problema num primeiro momento. Enquanto eles desenhavam, acompanhe, faça questionamentos que estimulem esse processo criativo e reflexivo. Já no momento de socialização dos desenhos, é fundamental garantir um espaço democrático, evitando que os(as) estudantes julguem o desenho elaborado pelos colegas, garantindo que todos se sintam à vontade para expor as suas criações. A partir do debate sobre os desenhos, é importante caracterizar, então, que tipo de astro, de fato, está presente ou não em nossa vizinhança espacial, promovendo, nesse momento, uma distinção entre uma abordagem mais fantasiosa e imaginativa do tema (mas nem por isso menor) e uma científica, que será tratada nas próximas atividades.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 1b

Professor(a), o objetivo aqui é instigar a curiosidade dos(das) estudantes com relação ao tema das viagens espaciais, estimulando-os a imaginarem e refletirem sobre o tema e sobre como se sentiriam nessa situação. Além disso, espera-se que, a partir da seleção de “pontos turísticos”, os(as) estudantes retomem seus conhecimentos sobre os diferentes astros do Sistema Solar. Da mesma forma que no item a, eles devem elaborar livremente o roteiro de viagem que desejarem. Em seguida, promova o momento de compartilhamento das respostas e o debate sobre quais astros ou lugares já possuímos tecnologia suficiente para alcançar (o espaço em si, as órbitas em

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES 6

AULAS 1, 2 E 3 - A CORRIDA ESPACIAL

Objetivos de aprendizagem:

- Perceber a importância dos avanços tecnológicos oriundos da corrida espacial e a presença deles no nosso dia a dia.

1. O que você sabe sobre o Universo e viagens espaciais? E para onde gostaria de ir? É possível também que você já tenha visto fatos relacionados à corrida espacial e às viagens para o espaço. Então, vamos explorar esses conhecimentos?

a. Utilizando folhas de papel sulfite e material para colorir, faça um desenho representando uma viagem tripulada ao espaço, destacando os diferentes astros e corpos presentes.

b. A partir do que conhecemos sobre o Sistema Solar e o Universo, se fosse possível, você gostaria de fazer uma viagem ao espaço? Usando a imaginação, faça um roteiro, pontuando quais "pontos turísticos" do Sistema Solar você gostaria de conhecer e, a partir dele, elabore uma narrativa detalhando como seria essa viagem.

c. Formem grupos de trabalho com três ou quatro colegas. Comparem os desenhos, conversem sobre os roteiros e as narrativas sobre uma viagem tripulada ao espaço. Além disso, façam um levantamento rápido sobre o que vocês já sabem e anotem as dúvidas que existirem sobre o tema "viagens espaciais" e reflitam: vocês acham que a corrida espacial possui relação com o nosso dia a dia? Em seguida, elaborem um registro apresentando as considerações do grupo.



torno da Terra e da Lua); quais não conseguimos atingir atualmente, mas podem vir a ser alcançados num futuro não tão distante (como, por exemplo, Marte); quais ainda não há perspectiva de envio de missões tripuladas, como a planetas mais distantes, ou mesmo que não é possível acessar, como um buraco negro ou o interior de uma estrela.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 1c

Professor(a), assim como nas questões anteriores, espera-se aqui um levantamento dos conhecimentos prévios sobre o tema. Nesse sentido, é possível que haja estudantes mais ou menos entendidos no assunto, e que eles tragam fragmentos de informações referentes aos fatos mais importantes da corrida espacial. É possível também que surjam questionamentos sobre a veracidade das informações veiculadas sobre as viagens espaciais. Caso isso ocorra, é fundamental garantir que os(as) estudantes se sintam à vontade para trazer esses elementos à discussão. A partir do debate coletivo e da pesquisa que será realizada na **Atividade 2**, essas teorias poderão ser confrontadas de maneira factual e científica. Caso elas surjam, é interessante inserir, entre as questões apresentadas, uma questão relativa ao tema.

É possível que alguns estudantes afirmem que não há relação entre a corrida espacial e o nosso dia a dia. Caso isso ocorra, aponte que vocês verificarão, a partir de uma pesquisa, se isso é mesmo verdade. Caso alguns estudantes afirmem haver relação entre a corrida espacial e o nosso dia a dia, ouça as explicações e procure inserir investigações a respeito na **Atividade 2**.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR 2

Professor(a), o objetivo dessa atividade é obter informações sobre os principais temas relativos à corrida espacial e ao seu papel como geradora de desenvolvimento tecnológico. É importante que você organize a socialização e o debate das informações. E que, a partir delas, os(as) estudantes, ratifiquem, articulem, aprofundem e verifiquem a veracidade ou não do que já foi discutido na **Atividade 1**. É importante que os(as) estudantes saibam quais os principais fatos da corrida espacial (envio do primeiro satélite ao espaço, primeiro homem no espaço, chegada do homem à Lua, fundação da NASA e final da corrida), sua inserção no contexto da Guerra Fria em diferentes sentidos (econômicos, bélicos, tecnológicos e simbólicos – quem estava à frente da corrida conseguia apresentar isso como uma vitória de seu regime), e como ela é um exemplo da articulação entre questões políticas, econômicas, científicas e tecnológicas. Por fim, os temas tratados permitem atualizar o debate sobre a relação entre política, tecnologia e, principalmente, exploração espacial. Ressalte que, mesmo havendo interesses econômicos, tecnológicos, simbólicos e, eventualmente, bélicos envolvidos, atualmente a

2. Agora, organizados em grupos, você e seus colegas realizarão uma pesquisa sobre os diferentes aspectos envolvidos na corrida espacial, tendo como referência as questões propostas a seguir. Elaborem uma síntese escrita das informações principais para socialização com sua turma e com seu(sua) professor(a).

- O que foi a corrida espacial e quais os principais eventos e conquistas ocorridos nessa corrida?
- Destaque quais os principais avanços e desafios tecnológicos envolvidos na corrida espacial.
- Quais tecnologias utilizadas atualmente na indústria e em nosso dia a dia tiveram origem na corrida espacial? Procurem saber o que está relacionado à exploração espacial: na medicina, na mecânica e em veículos como um todo; em tênis de corrida, na maneira como compactamos vídeos, em câmeras de celulares, na maneira por meio da qual nos comunicamos, nas telecomunicações etc.
- Como é feita a exploração espacial atualmente? Quais os principais desafios envolvidos? Faça uma comparação com o início dessa exploração, ocorrido nas décadas de 50, 60 e 70.

3. Um dos primeiros filmes de ficção da história foi o filme *Viagem à Lua*, gravado pelo cineasta francês George Méliès, em 1902. Contemporâneo dos irmãos Lumière, conhecidos como inventores do cinema, Méliès foi responsável por criar muitos dos efeitos que definem o cinema atual, sendo o inventor do que chamamos hoje de “efeitos especiais”.

Assistam ao filme, disponível neste link: <https://www.youtube.com/watch?v=rttJC8B1aMM>. A seguir, em grupos de três estudantes, discutam as questões propostas e registrem as considerações, cada um em seu caderno de anotações, para socialização com a turma.

- Após assistir ao vídeo, compartilhe com seus colegas e com seu(sua) professor(a) as impressões que tiveram sobre o filme. Gostaram? O que mais chamou a atenção de vocês?
- Comparem a história do filme com o processo de como realmente se deu a ida ou “viagem” à Lua. Organizem um quadro apontando, de um lado, as semelhanças e, de outro, as diferenças entre a história contada no filme e a missão Apollo 11, realizada 67 anos depois. Destaquem também a maneira como são representados os cientistas nesse processo.

Semelhanças	Diferenças

exploração espacial é feita com um viés mais colaborativo e científico, sendo o estudo de outros planetas do Sistema Solar e o desenvolvimento de sondas que possam ir cada vez mais distantes dois dos principais desafios envolvidos, bem como colher mais e mais informações sobre esses planetas. Aponte também que o possível estabelecimento de bases no solo de astros como a Lua ou Marte está no horizonte dessas missões, mas que ainda estamos muito distantes disso. Destaque como o avanço da exploração espacial abre espaço para uma exploração não somente militar, tecnológica ou simbólica, mas também econômica, espacial, envolvendo, sobretudo, o surgimento de empresas privadas com o objetivo de lançar vôos ao espaço.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 3a

Professor(a), espera-se que, nessa questão, os(as) estudantes exponham suas opiniões pessoais sobre o filme. Ouça as considerações, faça intervenções, ressalte aspectos como estes: a simplicidade dos efeitos especiais, o ritmo lento do início do filme, o fato de ele ser mudo, a trilha sonora e alguns elementos fantasiosos que chamaram a atenção – é importante que eles os compreendam como característicos de uma outra época e que se disponham a apreciá-los.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 3b

Professor(a), espera-se que os(as) estudantes destaquem tanto os elementos geopolíticos e sociais como os tecnológicos. Entre os primeiros, podem ser citados o clima festivo e nacionalista que envolve a missão e o planejamento dela por um grupo de cientistas. Como diferença, podem ser citadas a ausência de uma competição entre duas potências e a semelhança dos cientistas com mágicos. Já nos aspectos tecnológicos da questão, pode ser apontado como semelhança o princípio básico da missão: lançar uma cápsula fechada, com seres humanos dentro, daqui até a Lua. Já como diferenças, podemos apontar: o método de lançamento utilizado (que, no filme, envolve um canhão); a maneira por meio da qual a nave volta para a Terra; as características da Lua (presença de ar, vida e uma sociedade principalmente) e também o rosto desenhado nela. Nesse caso, deve-se pontuar que esse elemento é ficcional e não corresponde a uma crença real da época.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 3c

Professor(a), o objetivo desta atividade é retomar conhecimentos desenvolvidos nesta Sequência de Atividades e nas anteriores. Assim, você aprofundará a descrição dos astros presentes no filme. Logo que os astronautas pousam na Lua, é possível ver a Terra redonda no céu, “nascendo” no horizonte, movimentando-se como vemos o Sol ou a própria Lua se movendo no céu terrestre. A partir dessa representação, retome, se for o caso, os movimentos envolvidos no sistema Sol/Terra/Lua. Discuta com os estudantes sobre que configurações estariam associadas às diferentes “fases da Terra”, conforme vistas da Lua, e os eclipses observados.

Nesse momento, é importante retomar conhecimentos sobre o sistema Terra/Lua/Sol, eventualmente, como suas diferentes configurações geram as fases da Lua e os eclipses. Também são observados, no céu lunar, estrelas, outros planetas do Sistema Solar, como Saturno, e estrelas cadentes. Note, em certo momento, a presença de um corpo semelhante à Lua na fase minguante. É interessante abordar o tema com os estudantes, questionando-os sobre que corpo poderia ser aquele e se sua presença representa ou não um erro por parte do cineasta, visto que eles já estavam na Lua, portanto, não poderiam observá-la no céu. É importante destacar também a liberdade criativa de Méliès, que, com certeza, não acreditava haver uma mulher sentada em um astro celeste ou mesmo rostos nas estrelas.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 3d

A Lua é retratada com estruturas rochosas pontiagudas, possuindo atmosfera e diversas formas de vida, incluindo habitantes humanoides e uma sociedade organizada. Além disso, é representada inicialmente por uma face com olhos e boca. Atualmente, sabemos que ela não possui tais formações rochosas nem atmosfera, tampouco alguma forma de vida ou sociedade. Aproveite para abordar os limites entre os aspectos documentais e os ficcionais do filme, lembrando que ele é um filme de ficção e que, se por um lado, o cineasta não necessariamente acreditava na existência de vida na Lua, e que certamente não possuía olhos e boca, por outro, o fato de a humanidade ainda não conhecer a Lua em maiores detalhes permitia que ele imaginasse mais livremente como ela era.



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 3e

Professor(a), essa questão propõe a retomada da investigação sobre avanços tecnológicos associados à corrida espacial feita na **Atividade 2**. De maneira mais explícita, podem ser citados, como avanços necessários à expedição realizada no filme, os desenvolvimentos de: motores propulsores para lançamento da nave; dispositivos que permitam uma aterrissagem suave no solo lunar; sistemas de blindagem que resistam ao aquecimento da nave durante a reentrada na atmosfera da Terra; paraquedas capazes de atenuar essa queda; trajes adequados à presença dos astronautas no solo lunar; entre outros dispositivos que possibilitem a vida no espaço. Além desses exemplos, os estudantes podem citar outros.

c. Durante a estadia dos viajantes na Lua, é possível observar, no céu, diversos corpos celestes. Identifique que corpos são esses e como eles são retratados. É possível ver a Terra? Como ela aparece? Elabore o registro de suas considerações.

d. Observem como o filme retrata o ambiente lunar e comparem com o que sabemos sobre a Lua hoje.

e. A viagem retratada no filme ocorre de acordo com o desenvolvimento tecnológico disponível na época de sua realização. Considerando também os avanços tecnológicos oriundos da corrida espacial, que vocês estudaram na Atividade 2, aponte quais avanços seriam necessários para melhorar o projeto de viagem nele representado, deixando-o mais factível. Eles fizeram parte da corrida espacial?

Para saber mais sobre Georges Méliès e seu papel na história do cinema, assista:

- Georges Méliès| Diretores de Cinema#1, disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=WsHFimeNG5k>.



AULAS 4, 5 E 6 – O SOL COMO UMA ESTRELA

(EF09CI17) Descrever o ciclo evolutivo do Sol – nascimento, vida e morte - com base no conhecimento das etapas de evolução de estrelas e analisar possíveis efeitos desse processo em nosso planeta.

ORGANIZAÇÃO DA TURMA

Os estudantes serão organizados de diferentes modos, conforme a proposta de trabalho: **Atividades 1 e 4**, individual; **Atividades 2, 3 e 5**, em duplas e grupos.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Folhas de papel sulfite.
- Papel kraft.
- Lápis e canetas coloridas.
- Computadores ou celulares com acesso à internet, livros didáticos, revistas e outros materiais para realização de pesquisas sobre o tema.

INICIANDO

Professor(a), na **Atividade 1**, organize uma roda de conversa para retomada dos conhecimentos sobre os diferentes corpos do sistema solar. Lance questões como: “O que vocês sabem sobre o Sol, quais as diferenças e semelhanças entre ele e as demais estrelas?”, “Que observações vocês já fizeram sobre desse astro?”, “Qual a importância dele para a Terra e os outros planetas do sistema solar?”. Ouça os estudantes, problematize e amplie a discussão conforme as considerações apresentadas. Questione também se eles já assistiram a filmes que abordam temas relacionados ao Sol e quais são esses temas. Estimule-os a retomar conhecimentos que tenham aprendido em bimestres/anos anteriores, ou em outras disciplinas, sobre o Sistema Solar. Ressalte que, agora, vocês se debruçarão sobre seu astro principal: o Sol.

DESENVOLVENDO

Professor(a), para a realização da Atividade 2, organize a turma em duplas, orientando a leitura do texto e a discussão das questões apresentadas. Enquanto isso ocorre, caminhe entre eles, tirando as dúvidas e fazendo as intervenções que julgar pertinentes. Em seguida, promova a socialização das respostas das duplas com a turma. Registre as dúvidas que surgirem sobre os processos envolvidos na evolução de uma estrela, assim como as dúvidas relacionadas ao Sol. A partir desse debate, levante e registre as questões que servirão de base para a realização da **Atividade 3**. Pergunte à turma que outras perguntas são importantes para a compreensão do processo de evolução de uma estrela, e o que eles tiverem curiosidade de saber sobre o tema. Para que a atividade seja realizada de forma produtiva, é importante garantir que as perguntas levantadas abranjam temas relevantes para a compreensão da evolução estelar. Além disso, muitas vezes, mesmo que uma pergunta levantada não seja determinante para isso, ela pode ter o papel de, a partir de um tema que gera o interesse dos estudantes, motivá-los a pesquisar mais sobre os processos de evolução estelar. Ao registrar as perguntas formuladas, é importante também que você faça pequenas alterações para torná-las mais produtivas ou completas. Por exemplo, se surgir a questão “Eu posso viajar no tempo entrando em um buraco negro?”, lembre que, antes de respondê-la, é necessário perguntar “O que é um buraco negro?”. Ajude a completar a lista com temas ou questões não formuladas pelos estudantes, mas importantes no processo de evolução das estrelas. A partir da discussão, encaminhe a realização da pesquisa constante na **Atividade 3** para a aula seguinte. Faça a divisão da turma em pequenos grupos e organize a escolha dos temas ou das questões de pesquisa. Dependendo da quantidade de estudantes, acrescente novas questões ou repita algumas. Caso cada grupo fique com mais de uma pergunta, procure agrupar aquelas que tratam de temas semelhantes. Permita, em princípio, que os próprios grupos escolham quais temas desejam pesquisar. Outra opção é deixar que cada estudante faça a escolha do tema que mais lhe interessa pesquisar e, a partir dessas disposições comuns, formar os grupos. É necessário, no entanto,

garantir que as principais questões determinantes para a compreensão do processo de evolução das estrelas sejam pesquisadas.

Professor(a), promova a socialização das informações pesquisadas, orientando os grupos a focarem sua manifestação na resposta à pergunta indicada, e não na explicação de todo o processo de evolução estelar. Dessa maneira, será possível otimizar o uso do tempo disponível e evitar que os grupos se repitam. No decorrer da apresentação, registre os principais elementos constantes ou solicite que um(a) estudante de cada grupo o faça. Após esse momento, realize uma síntese do que foi apresentado, explicando o que é uma estrela e quais os principais processos envolvidos em sua formação; esclarecendo também sobre sua evolução e morte, destacando ainda as escalas de tempo, a massa, a distância e o tamanho delas. A seguir, localize o Sol nesse contexto, suas características e seu processo de evolução. Destaque também o papel que ele teve na formação do Sistema Solar, pontuando que, sem sua existência, planetas e satélites ao seu redor não teriam se formado. Ressalte ainda que a existência de vida na Terra depende não somente da distância do nosso planeta até o Sol, mas também das características dessa estrela. Na **Atividade 4**, oriente cada estudante a utilizar folha de papel sulfite e canetas coloridas para elaborar um mapa conceitual, registrando os principais estágios de evolução de uma estrela e as principais características do Sol. Promova a socialização dos mapas, faça as intervenções e correções necessárias, aproveitando para realizar uma avaliação da aprendizagem.

A seguir, algumas sugestões de *links* que podem ser utilizados para seu aprofundamento, na preparação das atividades.

1. O que é uma estrela?

Evolução Estelar, disponível em: <https://www.iag.usp.br/siae98/universo/evolucao.htm>

2. Como é o processo de fusão nuclear que ocorre no núcleo das estrelas?

Formação dos Elementos Químicos, disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~maciel/teaching/artigos/elementos/elementos.html>

3. Porque as estrelas possuem diferentes cores?

A Cor das Estrelas, disponível em: https://www.if.ufrgs.br/oei/stars/types_st/types.htm#:~:text=A%20cor%20de%20uma%20estrela,que%20nosso%20forno%20de%20casa

4. Como se forma uma estrela?

Nasce uma estrela, disponível em: <http://www.cbpf.br/~martin/CAMS/Estrelas/vidaestrelas.html#:~:text=As%20estrelas%20nascem%20nas%20nebulosas,ela%20come%C3%A7a%20se%20contrair>

5. Como uma estrela evolui?

Etapas evolutivas das estrelas, disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~fatima/ead/estrelas.htm>

6. Como morre uma estrela?

Evolução Final das Estrelas, disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/estrelas/escola.htm#:~:text=Se%20a%20estrela%20iniciar%20com,cerca%20de%2010%20000%20km>

As três mortes das estrelas, disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~maciel/teaching/artigos/mortes/mortes.html#:~:text=As%20estrelas%20%22nascem%22,%20ou,quando%20se%20fala%20de%20estrelas>

O futuro do Sol, disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~maciel/teaching/artigos/futuro/futuro.html>

7. O que são gigantes vermelhas?

Gigantes e Supergigantes Vermelhas, disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/oei/stars/mainseq/rgbphase.htm>

8. O que é um buraco negro?

Videoaula Astronomia: Uma visão Geral I - Estrelas mortas: buracos negros, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WcX-ms9e0mk>

9. O que é uma supernova?

Supernova: a morte catastrófica de grandes estrelas, disponível em: <http://xingu.fisica.ufmg.br:8087/oap/public/Pas105.htm>

10. O que é um sistema binário de estrelas?

- *Artigo Estrelas Binárias*, disponível em: http://www.if.ufrgs.br/oei/stars/binary_st/binaries.htm

11. Como se formam os sistemas planetários?

• Videoaula *Astronomia: Uma visão Geral I A formação dos sistemas planetários*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LbIh3e-w4Wk>

12. O que é uma nebulosa?

• Videoaula *Astronomia: Uma visão Geral I - Nebulosas: como as estrelas nascem e morrem*, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CXXH-50a1HI>

13. O que é uma estrela de nêutrons?

• Tópico *Estrela de Nêutrons*, disponível em: https://www.if.ufrgs.br/oei/stars/neutron_st/neutrst.htm

14. O que é uma anã branca?

• Tópico *Anãs Brancas*, disponível em: https://www.if.ufrgs.br/oei/stars/wd/wd_evol.htm

FINALIZANDO

Professor(a), para finalizar o estudo sobre o Sol e as estrelas, divida a turma em grupos de quatro a cinco estudantes e oriente a realização da **Atividade 5**, que tem dois objetivos principais: a retomada de conceitos e a realização de pesquisas. Além disso, a elaboração de material sobre o Sol para divulgação e a escrita da bibliografia de uma estrela inventada, possibilitam o desenvolvimento de habilidade de comunicação, a síntese e a criatividade.

AULAS 4, 5 E 6 – O SOL COMO UMA ESTRELA

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o Sol como uma estrela, bem como suas características com relação às demais estrelas. Compreender o que é uma estrela, assim como suas principais etapas de evolução.

1. A observação sistemática do céu é uma das práticas mais antigas da humanidade. E isso não ocorre à toa. Também em nosso cotidiano é quase impossível não notarmos, durante o dia, o movimento do Sol, e durante a noite, as estrelas e a Lua. Você já parou para pensar sobre esses astros? Sabe o que é o Sol? Por que ele brilha tanto? Quais as semelhanças e diferenças entre ele e as estrelas do céu noturno? E a Terra, já pensou como ela seria ou se existiria se não fosse o Sol? São esses temas que discutiremos nesta sequência de aulas. Para começar, reflita sobre essas perguntas e, em uma roda de conversa, compartilhe seus conhecimentos com seus colegas e com seu(sua) professor(a). Escute também as respostas de seus colegas e verifique se elas são parecidas ou diferentes das suas.

2. Formem duplas, leiam o texto a seguir e analisem as imagens.

O Sol nosso de cada dia!

Todos nós, mesmo os menos observadores, já prestamos atenção ao Sol e aos movimentos que ele realiza no céu. Embora observá-lo diretamente não seja recomendável, pois pode prejudicar nossa visão, ele é um astro muito presente no nosso dia a dia. No geral, a presença ou não dele no céu nos diz se é dia ou noite, define se está quente ou frio e se podemos esperar chuva ou calor. Sabemos também que ele é importante para o crescimento das plantas e para a agricultura como um todo, enfim, ele é essencial para a vida na Terra, como veremos nas próximas aulas. Mas, afinal, o que é o Sol? Embora costumemos afirmar que “podemos ver as estrelas e a Lua durante a noite, e o Sol durante o dia”, o nosso Sol é também uma estrela mais ou menos parecida com as que habitam o céu noturno. Anote as características que marcaram as observações do céu para estes povos: mesopotâmicos, egípcios, maias, incas, nórdicos, greco-romanos e indígenas brasileiros.

Mas, o que é uma estrela?

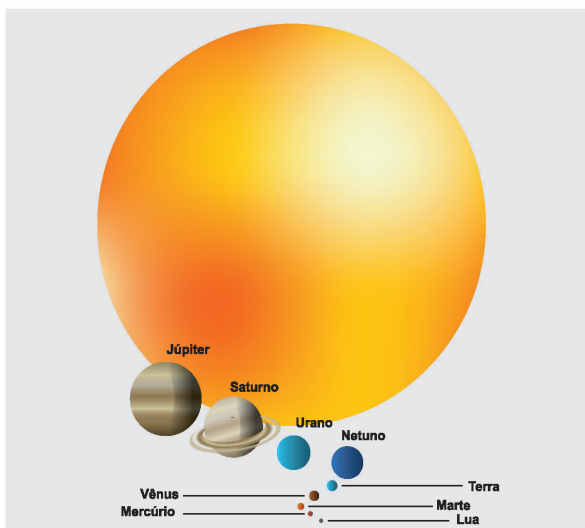
As estrelas são corpos celestes compostos por gases (prioritariamente Hidrogênio e Hélio) a altas temperaturas. Em seu núcleo, ocorre o processo de fusão nuclear, responsável por gerar a energia liberada pela estrela na forma de luz visível, e outros tipos de radiação. Em torno desse núcleo, há outras diversas camadas compostas por gases em temperaturas mais baixas, sendo que a luz que deixa uma estrela é, na verdade, emitida por uma dessas camadas, a chamada Fotosfera.

Embora o vejamos no céu em tamanho muito superior ao das outras estrelas, por conta da sua proximidade, o Sol é uma estrela de tamanho, luminosidade e temperatura medianos (ou mesmo pequenos). No entanto, a grande maioria das estrelas possui tamanhos semelhantes, o que torna o Sol uma estrela típica. Já comparado com outros astros do sistema solar, ele é enorme: seu volume é de $1,412 \times 10^{18} \text{ km}^3$ (1 300 000 vezes o volume da Terra), e sua massa, de cerca de $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ (332 900 vezes a da Terra). O Sol representa aproximadamente 99% de toda a massa do Sistema Solar. É justamente por isso que todos os outros astros desse sistema giram em torno dele. Na figura 1 a seguir, podemos observar um pouco dessa proporção. Já na figura 2, observamos o tamanho do Sol

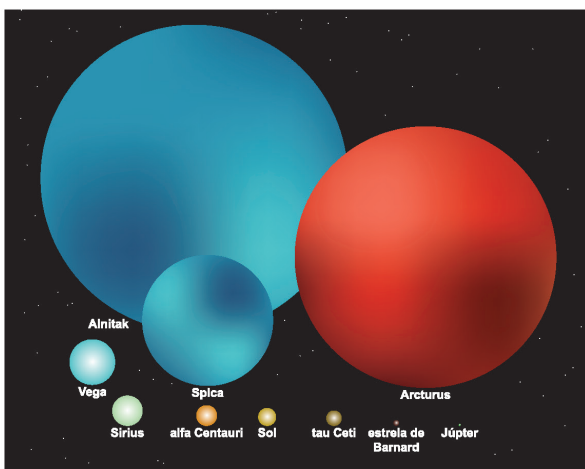
Assim, oriente os grupos nesses dois sentidos, pontuando que é importante que os materiais de divulgação dos produtos finais apresentem, de forma adequada, correta e profícua, os temas envolvidos.

Na atividade do item a, estimule a criatividade dos estudantes, garantindo que eles façam uso dos conhecimentos desenvolvidos sobre a evolução das estrelas para elaborar biografias além do uso de diferentes recursos como livros didáticos, sites e as próprias anotações, para pesquisar informações sobre as escolhas que devem fazer, tanto na criação da estrela quanto na elaboração de sua biografia. Explique que, para ilustrá-las, eles podem recorrer a fotos de outras estrelas ou a desenhos feitos por eles mesmos.

comparado com estrelas maiores. Observe que, além de diferentes tamanhos, as estrelas possuem diferentes cores!



Fonte: Adaptado para fins didáticos



Fonte: Adaptado para fins didáticos

embora eles possam utilizar meios digitais como vídeo e áudio, por exemplo, boas apresentações também podem ser feitas utilizando recursos como papel kraft, lápis e canetas de diferentes cores.

Promova a socialização da **Atividade 5** por meio de uma exposição do material produzido, considerando o formato escolhido pelos grupos. Além disso, solicite aos(as) estudantes que se sentirem mais à vontade a apresentação da biografia inventada da estrela. A partir das apresentações, promova uma conversa sobre os trabalhos produzidos, fazendo os comentários que julgar necessários, retomando conceitos que não tenham ficado claros e/ou dúvidas que persistirem.

Já na atividade indicada no item b destaque a importância de o material produzido cumprir o papel de divulgar os conhecimentos sobre o tema abordado. Estimule os estudantes a inserirem no material temas adicionais do seu interesse, como o significado do Sol para diferentes culturas, o efeito dos fenômenos ocorridos no Sol sobre a Terra, a importância do estudo e do conhecimento de seus movimentos e ciclos para a vida humana, entre outros que interessarem. Com relação ao formato do produto elaborado, estimule a criatividade dos estudantes com diferentes recursos, como vídeos, podcasts ou elaboração de páginas na internet, conforme os recursos disponíveis que possibilitarem a elaboração adequada da atividade. É importante destacar que,



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 2

Professor(a), essa atividade tem como intuito apresentar aos estudantes o Sol como uma estrela, e quais suas principais características. Assim, explore as questões propostas, auxiliando na compreensão dos elementos básicos envolvidos na definição e caracterização do Sol e de uma estrela. Destaque, na questão 2a, o fato de a fusão nuclear (a junção de dois núcleos atômicos mais leves para formar um mais pesado) ser a responsável pela geração da energia irradiada por uma estrela, contrariando a ideia comum de que elas são “bolas de fogo”. Ao fazer essa caracterização, é importante apontar as diferenças entre estrelas e planetas, destacando a ocorrência da fusão nas estrelas, que resulta produção de luz, o que não ocorre nos planetas. Aponte também outras diferenças, como a maior temperatura e massa das estrelas, esta última destacada na questão 2b. Retome os estudos sobre a força da gravidade. É importante que os estudantes percebam que os planetas são atraídos em direção ao Sol, girando ao seu redor, justamente pelo fato de ele possuir maior massa. Na questão c, destaque o fato de todas as estrelas nascerem, evoluírem e morrerem, assim como o Sol. Aborde o

Agora, discuta as questões a seguir com seu colega e registre as respostas em uma folha sulfite ou no seu caderno, assim como outras dúvidas e considerações sobre o texto, para posterior socialização com a turma:

- a. Vocês sabem o que é a fusão nuclear? Já ouviram falar em termos semelhantes a esse? Em que contextos?
- b. Qual a relação entre a massa do Sol e o fato de os demais astros do Sistema Solar girarem em torno dele?
- c. Segundo o texto, o Sol existe há aproximadamente 4,5 bilhões de anos. Embora seja bastante tempo, isso significa que ele não é eterno, formou-se há muito tempo atrás e pode vir a ter um fim. Vocês sabem de que forma o Sol pode ter se originado e como ele poderia acabar?

3. Ao longo do debate realizado na atividade anterior, vocês levantaram e registraram questões sobre a vida, a evolução e a morte de uma estrela. Agora, vocês realizarão uma pesquisa para buscar mais informações sobre esses temas.

Cada grupo ficará responsável por uma ou duas das questões a serem pesquisadas. Procurem escolher a(s) questão(ões) que julgar mais interessante(s).

Vocês podem utilizar, como fonte de pesquisa, livros didáticos, sites e vídeos da internet, além de outros materiais que julgarem pertinentes, verificando sempre sua confiabilidade. Mantenham o foco na questão à qual pretendem responder e anotem as informações coletadas. Ao final, preparem uma forma de apresentar a pesquisa realizada para a turma, de maneira clara, completa e sucinta.

tema de forma que os(as) estudantes se sintam à vontade para levantar outras dúvidas e questões, ampliando o debate.

4. Você aprendeu um pouco mais sobre o nascimento, a vida e a morte das estrelas. Além disso, aprendeu também sobre as principais características do Sol.

Agora, utilizando folha de papel sulfite e canetas coloridas, elabore um mapa conceitual, descrevendo as principais etapas dessa evolução e também as principais características do Sol.

 **ANOTAÇÕES**

5. Nas atividades anteriores, você e seus colegas aprenderam um pouco sobre o Sol e outras estrelas. Vamos ampliar, sistematizar e compartilhar conhecimento?

a. Agora, trabalhando individualmente, que tal inventar uma estrela fictícia a partir do que você aprendeu sobre o surgimento, a evolução e a morte das estrelas? Para isso, siga os passos a seguir:

- Determine qual o valor da massa da sua estrela comparado à massa solar.
- Determine como será, aproximadamente, a evolução da sua estrela, quantos anos ela viverá e qual a luminosidade aproximada que atingirá em cada etapa. Para isso, utilize os conhecimentos que você construiu sobre a evolução de uma estrela e como ela depende de sua massa.
- Escolha se sua estrela terá um sistema planetário próprio. Em caso afirmativo, descreva-o sucintamente.
- Descreva sucintamente onde e como ela surgiu. Como você deve ter visto, estrelas se formam em nebulosas. Determine em qual nebulosa sua estrela surgiu. Você pode escolher uma nebulosa já existente ou inventar uma. Nesse caso, dê um nome a ela, lembrando que, no geral, os nomes das nebulosas dizem respeito ao seu formato. Caso escolha uma já existente, lembre-se de que não é em todas as nebulosas que há processos de formação de estrelas, então escolha uma na qual eles ocorrem. Em ambos os casos, responda: essa nebulosa está dentro da nossa galáxia?



CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 4

Professor(a), promova a socialização dos mapas elaborados e observe se o estudante descreve corretamente as principais etapas da vida de uma estrela. Isso pode ser feito de forma precisa, clara e sucinta, evitando detalhes que não tenham sido compreendidos. Explique que eles também podem utilizar o mapa para registrar alguns dados numéricos pertinentes, como tamanhos e massas típicos das estrelas, ou a composição do Sol.

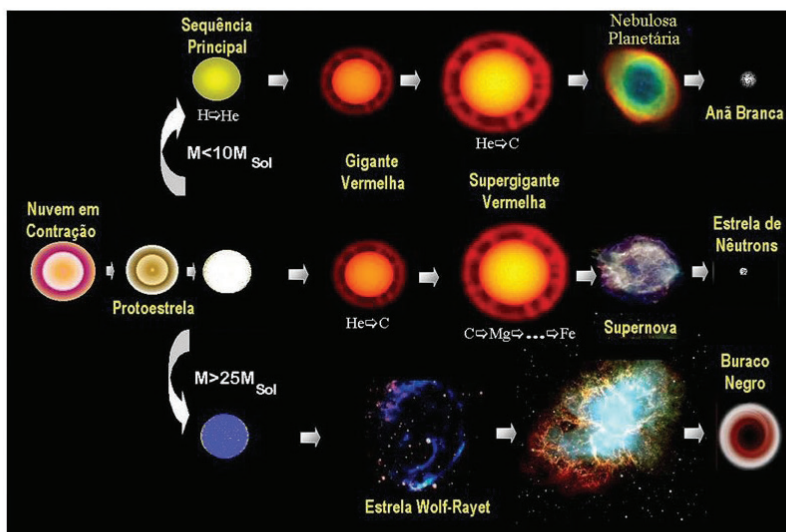


CONVERSANDO COM O PROFESSOR - ATIVIDADE 5

Professor(a), o item a atividade proposta busca estimular tanto a criatividade do(a) estudante quanto a articulação dessas com os conhecimentos que ele (a) desenvolveu sobre a evolução estelar. Assim, alguns itens são mais abertos e envolvem escolhas livres dos estudantes, enquanto outros requerem a aplicação dos conceitos aprendidos para caracterização da estrela escolhida ou criada. É importante destacar que, embora estejam "inventando" uma estrela (e eventualmente um sistema planetário), espera-se que que os estudantes façam escolhas

cabíveis a uma estrela e aos processos de evolução estelar, tendo em vista os conhecimentos construídos. Por exemplo: ao escolher a massa da estrela, é importante ele garantir que ela seja, de fato, compatível com a massa de uma estrela. A determinação do processo de evolução da estrela inventada deve levar em conta sua massa e a evolução conhecida das estrelas que a possuem. Da mesma forma, ao descrever o sistema planetário de sua estrela, o estudante deve ter em mente as características mais comuns dos sistemas planetários e dos planetas e sobretudo, o que é ou não possível existir.

- A partir da massa da sua estrela, determine como será o processo de morte dela e qual corpo resultará desse processo. Utilize, como auxílio, o infográfico a seguir:



Fonte: <<http://www.if.ufrgs.br/~fatima/ead/estrelas.htm>>. Acesso em: 25 Jun. 21.

- Por fim, dê um nome à sua estrela!
 - Agora, elabore a biografia da estrela inventada. Usando a criatividade, faça o registro escrito e represente os diferentes momentos da evolução da sua estrela por meio da criação de um vídeo ou de imagens. Utilize figuras encontradas na internet ou elabore você mesmo suas ilustrações para socialização com a turma.
- b.** Formem grupos de três a cinco estudantes e elaborem um material de divulgação cujo tema seja "O Sol". Para isso, vocês podem realizar pesquisas adicionais e complementar o que já aprenderam com outras informações que julgarem interessante, por exemplo: a importância do Sol para a vida na Terra e como diferentes culturas compreendiam o Sol.

Escolham o recurso que será utilizado para divulgação das informações: cartazes, painel, vídeo, podcast etc., desde que seja acordado antes com o(a) professor(a). Mãos à obra!

COORDENADORIA PEDAGÓGICA
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE
DESENVOLVIMENTO CURRICULAR E DE GESTÃO
PEDAGÓGICA
Valéria Tarantello de Georgel

ASSESSORIA TÉCNICA
Aline Navarro
Barbara Tiemi Aga Lima
Cassia Vassi Beluche
Deisy Christine Boscaratto
Isabel Gomes Ferreira
Isaque Mitsuo Kobayashi
Silvana Aparecida de Oliveira Navia

EQUIPE CURRICULAR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
- ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
Gisele Nanini Mathias
Robson Cleber da Silva

EQUIPE DE ELABORAÇÃO
Raph Gomes Alves
Ranib Aparecida dos Santos Lopes

Cibele Pimenta Tiradentes
Gabriela Camargo Campos
Leonora Santos
Lilian Rodrigues Rios
Simone de Carvalho Peixoto
Elisa Rodrigues Alves
Isadora Lutterbach Ferreira Guimaraes
Tatiane Valéria Rogério de Carvalho
Giovanna Ferreira Reggio
Lílian Schifnagel Avrichir
Marlon Marcelo
Veridiana Rodrigues Silva Santana

REVISÃO DE LÍNGUA
Aleksandro Nunes
Alexandre Napoli
Rodrigo Luiz Pakulski Vianna
Romina Harrison.

DIAGRAMAÇÃO
Julio Claudius Giraldes Junior
Eliza Natsuko Shiroma
André Coruja
Sâmella Arruda

PROGRAMA DE ENFRENTAMENTO À VIOLÊNCIA CONTRA MENINAS E MULHERES DA REDE ESTADUAL DE SÃO PAULO

NÃO SE ESQUEÇA!

Buscamos uma escola cada vez mais acolhedora para todas as pessoas. Caso você vivencie ou tenha conhecimento sobre um caso de violência, denuncie.

ONDE DENUNCIAR?

- Você pode denunciar, sem sair de casa, fazendo um Boletim de Ocorrência na internet, no site: <https://www.delegaciaeletronica.policiacivil.sp.gov.br>.
- Busque uma Delegacia de Polícia comum ou uma Delegacia de Defesa da Mulher (DDM). Encontre a DDM mais próxima de você no site <http://www.ssp.sp.gov.br/servicos/mapaTelefones.aspx>.
- Ligue 180: você pode ligar nesse número - é gratuito e anônimo - para denunciar um caso de violência contra mulher e pedir orientações sobre onde buscar ajuda.
- Acesse o site do SOS Mulher pelo endereço <https://www.sosmulher.sp.gov.br/> e baixe o aplicativo.
- Ligue 190: esse é o número da Polícia Militar. Caso você ou alguém esteja em perigo, ligue imediatamente para esse número e informe o endereço onde a vítima se encontra.
- Disque 100: nesse número você pode denunciar e pedir ajuda em casos de violência contra crianças e adolescentes, é gratuito, funciona 24 horas por dia e a denúncia pode ser anônima.

