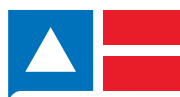


CADERNOS DE APOIO À APRENDIZAGEM

BIOLOGIA

Unidade 3 – versão – 11 junho 2021

3^A
SÉRIE



GOVERNO
DO ESTADO

SECRETARIA
DA EDUCAÇÃO

Governo da Bahia

Rui Costa | Governador

João Leão | Vice-Governador

Jerônimo Rodrigues Souza | Secretário da Educação

Danilo de Melo Souza | Subsecretário

Manuelita Falcão Brito | Superintendente de Políticas para a Educação Básica

Coordenação Geral

Manuelita Falcão Brito

Jurema Oliveira Brito

Leticia Machado dos Santos

Diretorias da Superintendência de Políticas para a Educação Básica

Diretoria de Currículo, Avaliação e Tecnologias Educacionais

Jurema Oliveira Brito

Diretoria de Educação e Suas Modalidades

Iara Martins Icó Sousa

Thamires Vasconcelos de Souza

Coordenações das Etapas e Modalidades da Educação Básica

Coordenação de Educação Infantil e Ensino Fundamental

Kátia Suely Paim Matheó

Coordenação de Ensino Médio

Renata Silva de Souza

Coordenação do Ensino Médio com Intermediação Tecnológica

Leticia Machado dos Santos

Coordenação da Educação do Campo e Escolar Quilombola

Poliana Nascimento dos Reis

Coordenação de Educação Escolar Indígena

José Carlos Batista Magalhães

Coordenação de Educação Especial

Marlene Santos Cardoso

Coordenação da Educação de Jovens e Adultos

Isadora Sampaio

Coordenação da Área de Ciências da Natureza

Adaltro José Araújo Silva

Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva

Edileuza Nunes Simões Neris

Juçara Batista Menezes da Silva

Tanara Almeida de Freitas

Equipe de Elaboração

Adriana Anadir dos Santos • Adaltro José Araújo da Silva • Alessandra Adelina Santos Cerqueira • Allana Souza de Carvalho • Alexandra Souza de Carvalho • Andréia Bárbara Serpa Dantas • Andréa Passos Araújo Castro • Ana Claudia Borges Calheiros • Ana Claudia dos Passos Fernandes • Ana Cristina Florindo Mateus • Antonio Ricardo Araújo Gonçalves • Braian Barbosa De Oliveira • Carlos André Carmo dos Santos • Carlos Antônio Neves Junior • Carlos Liverton da Silva Borges • Carmem Renata Almeida de Santana • Cristiane Silva Conceição • Débora Correia dos Santos • Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva • Debora Maria Valverde da Silva Edmeire Santos Costa • Elenita Silva da Conceição • Enaldo de Menezes Pontes • Esmeraldo Fábio Argolo Rebouças •

Fernanda Pereira de Brito • Francisco Xavier Julião de Jesus • Frank Hebert Pires Franca • Giulianne Nayara Lima da Silva • Graça Regina Armond Matias Ferreira • Iara Rego Soares Fon • Icaro Andrade Santos • Jamilyne Pereira Almeida • Joelson Batista de Souza • Jorge Luiz Oliveira Costa • José Humberto Torres Júnior • Juçara Batista Menezes da Silva • Jucelia Silva dos Santos • Katia Patrícia Giffoni de Souza • Karla Correia Sales Conceição • Katyuscya Ferreira Barreto • Leinah Silva Souza • Lázaro de Jesus Lima • Leila Cardoso Carvalho • Lilian Cruz Santos • Luciana de Menezes Moreira • Luciana Rocha Coelho Ribeiro • Luciano Dias de Andrade • Lucinete Rodrigues França • Luiz Odizo Junior • Marcelo Nunes dos Santos • Márcia de Souza Ramos • Márcio Assis de Sá • Murilo César Carneiro Bastos • Neide Souza Graça Pinheiro • Rafaela dos Santos Lima • Rosineide Menezes Planzo • Roque Lima de Almeida • Sonia Maria Cavalcanti Figueiredo • Soraia Jesus de Oliveira • Tanara Almeida de Freitas • Tânia Teles dos Santos • Thalisson Andrade Mirabeau • Vânia dos Santos Souza Moura • Vanuza Freitas Araújo • Viviane Miranda de Carvalho • Zulmira Ellis Oliveira Carvalho

Equipe Educação Inclusiva

Marlene Cardoso • Ana Claudia Henrique Mattos • Daiane Sousa de Pina Silva • Edmeire Santos Costa • Gabriela Silva de Jesus • Nancy Araújo Bento • Cíntia Barbosa de Oliveira Bispo

Coordenação da Revisão

Ivonilde Espirito Santo de Andrade • Jurema Oliveira Brito • Leticia Machado dos Santos • Silvana Maria de Carvalho Pereira

Revisão de Conteúdo

Alécio de Andrade Souza • Ana Paula Silva Santos • Carlos Antônio Neves Júnior • Carmelita Souza Oliveira • Cláudia Celly Pessoa de Souza Acunã • Claudio Marcelo Matos Guimarães • Edileuza Nunes Simões Neris • Eliana Dias Guimarães • Gabriel Souza Pereira • Helena Vieira Pabst • Helionete Santos da Boa Morte • Helisângela Acris Borges de Araujo • Ivan De Pinho Espinheira Filho • João Marciano de Souza Neto • Jose Expedito de Jesus Junior • Jussara Santos Silveira Ferraz • Kátia Souza de Lima Ramos • Leticia Machado dos Santos • Márcia de Cácia Santos Mendes • Márcio Argolo Queiroz • Mônica Moreira de Oliveira Torres • Renata Silva de Souza • Roberto Cedraz de Oliveira • Rogério da Silva Fonseca • Solange Alcântara Neves da Rocha • Sônia Maria Cavalcanti Figueiredo

Revisão Ortográfica

Ivonilde Espirito Santo de Andrade • Ana Lúcia Cerqueira Ramos • Clísia Sousa da Costa • Elias dos Santos Barbosa • Elisângela das Neves Aguiar • Jussara Bispo dos Santos • Maria Augusta Cortial Chagas da Silva • Marisa Carreiro Faustino • Rosangela De Gino Bento • Roseli Gonçalves dos Santos • Tânia Regina Gonçalves do Vale • Solange Alcântara Neves da Rocha

Colaboradores

Edvânia Maria Barros Lima • Gabriel Souza Pereira • Gabriel Teixeira Guia • Jorge Luiz Lopes • José Raimundo dos Santos Neris • Shirley Conceição Silva da Costa • Silvana Maria de Carvalho Pereira

Projeto Gráfico e Diagramação

Bárbara Monteiro

À Comunidade Escolar,

A pandemia do coronavírus explicitou problemas e introduziu desafios para a educação pública, mas apresentou também possibilidades de inovação. Reconnectou-nos com a potência do trabalho em rede, não apenas das redes sociais e das tecnologias digitais, mas, sobretudo, desse tanto de gente corajosa e criativa que existe ao lado da evolução da educação baiana.

Neste contexto, é com satisfação que a Secretaria de Educação da Bahia disponibiliza para a comunidade educacional **os Cadernos de Apoio à Aprendizagem**, um material pedagógico elaborado por dezenas de professoras e professores da rede estadual durante o período de suspensão das aulas. Os Cadernos são uma parte importante da estratégia de retomada das atividades letivas, que facilitam a conciliação dos tempos e espaços, articulados a outras ações pedagógicas destinadas a apoiar docentes e estudantes.

Assegurar uma educação pública de qualidade social nunca foi uma missão simples, mas, nesta quadra da história, ela passou a ser ainda mais ousada. Pois, além de superarmos essa crise, precisamos fazê-la sem comprometer essa geração, cujas vidas e rotinas foram subitamente alteradas, às vezes, de forma dolorosa. E só conseguiremos fazer isso se trabalharmos juntos, de forma colaborativa, em redes de pessoas que acolhem, cuidam, participam e constroem juntas o hoje e o amanhã.

Assim, desejamos que este material seja útil na condução do trabalho pedagógico e que sirva de inspiração para outras produções. Neste sentido, ao tempo em que agradecemos a todos/as que ajudaram a construir este volume, convidamos educadores e educadoras a desenvolverem novos materiais, em diferentes mídias, a partir dos Cadernos de Apoio, contemplando os contextos territoriais de cada canto deste “país” chamado Bahia.

Saudações educacionais!

Jerônimo Rodrigues



UNIDADE

3

Ecologia

Objetos de Conhecimento:

1. Ecologia: Fundamentos de ecologia (Alelobiose: Relações ecológicas intraespecíficas e interespecíficas/harmônicas e desarmônicas)/cadeia alimentar, pirâmides ecológicas e níveis tróficos. 2. Sucessão Ecológica, Ecossistemas e Ciclos Biogeoquímicos. 3. Efeito Estufa, Aquecimento Global e Impactos do Uso da Energia.

Competência(s):

1. Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma escrita e oral, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.
2. Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico e estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações.
3. Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.
4. Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos, bem como articular, integrar e sistematizar esses fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.
5. Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.

Habilidades:

1. (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
2. (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
3. (EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/ benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.
4. (EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

TEMA: Fundamentos de ecologia (Alelobiose: Relações ecológicas intra-específicas e interespecíficas/hamônicas e desarmônicas). Cadeia alimentar, pirâmides ecológicas e níveis tróficos

Objetivos de Aprendizagem: Analisar as interações ecológicas e sua importância para a sobrevivência e o equilíbrio das comunidades, reforçando os conceitos de cadeia e teia alimentar. Conhecer os fundamentos da Ecologia e justificar a importância dos estudos ecológicos para o bem-estar atual e futuro da humanidade.

Semana	Aula	Atividade
1	1	Construir uma cadeia alimentar com elementos da sua região, indicando os níveis tróficos. Construção de mapas mentais.
2	2	

TEMA: Sucessão ecológica e ecossistema. Ciclo biogeoquímico

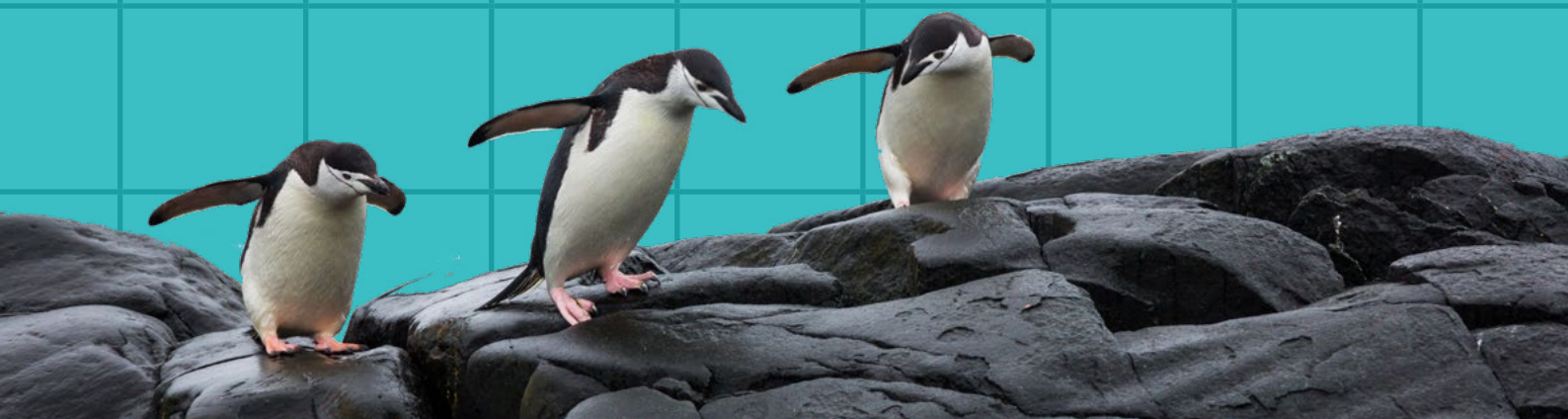
Objetivos de Aprendizagem: Aplicar conhecimentos referentes aos ecossistemas do Brasil na reflexão sobre temas polêmicos da atualidade, como a preservação dos ambientes naturais, o desenvolvimento sustentável e a exploração racional de recursos, entre outros. Reconhecer e explicar o funcionamento cíclico de alguns elementos químicos que constituem as substâncias orgânicas.

Semana	Aula	Atividade
3	3	Identificar como as atividades humanas estão impactando os ciclos biogeoquímicos. Construção de mapas mentais.
4	4	

TEMA: Efeito estufa. Aquecimento global. Impactos ambientais do uso da energia

Objetivos de Aprendizagem: Compreender que os seres humanos fazem parte do ambiente e que se relacionam com outras espécies e com os recursos desse ambiente, causando impactos e promovendo desequilíbrio no âmbito local, regional e global. Debater o papel dos seres humanos nas transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente. Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas, etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

Semana	Aula	Atividade
5	5	Comparativo entre as diferentes formas de energia, indicando as vantagens e desvantagens de cada uma delas.
6	6	
7	7	





1. PONTO DE ENCONTRO

Querido/a estudante, seja bem-vindo/a a uma nova trilha formativa na qual iremos refletir sobre os **conceitos básicos em ecologia**, além de discutir sobre as **cadeias e teias alimentares** e as **relações que ocorrem entre os seres vivos na natureza**. Sem dúvida, um assunto apaixonante e que provoca longas e apaixonadas discussões. Concordam? Então prepare o seu **caderno** de campo, sua 'lente' e 'mochila' para percorremos esse novo trilhar. Tudo pronto? Vamos colocar o pé na estrada.

2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Você já parou para pensar sobre o que significa Ecologia? Ecologia é uma ciência que estuda a interação entre o ambiente e os seres vivos, ao pé da letra "estudo da casa". Esse termo foi utilizado desde 1866 pelo biólogo Ernst Haeckel.

A ecologia pode ser considerada uma das ciências mais complexas e amplas, pois para compreender o funcionamento da natureza, envolve diferentes campos de estudo, como evolução, genética, citologia, anatomia e fisiologia. Se o assunto lhe chamou a atenção, vamos realizar um excelente passeio por esta trilha do conhecimento. Para caminhar na trilha comigo anote suas respostas e reflexões no **diário de bordo (caderno)**.

3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Vamos iniciar esse trilhar identificando alguns conceitos básicos dessa ciência.

Primeiramente chamamos de **HABITAT** o ambiente físico em que determinadas espécies residem, é o “endereço da espécie”. As condições do ambiente dependem de fatores abióticos que afetam diretamente os seres vivos presentes. Um outro conceito importante é o **NICHO ECOLÓGICO** que representa hábitos e modos de vida das espécies, ou seja, o papel desempenhado ou sua “profissão”, por exemplo: caçar, defesa do ambiente.

No meio ambiente existem fatores vivos (**BIÓTICOS**) e não vivos (**ABIÓTICOS**) de um ecossistema, interagindo de forma interdependentes. Os seres vivos representam os componentes bióticos, como plantas, animais e bactérias. Já o conjunto de componentes físicos e químicos do meio, tais como umidade, temperatura e luminosidade são os componentes abióticos.

A **CADEIA ALIMENTAR** representa as relações alimentares entre os seres vivos da biota. É através dos **NÍVEIS TRÓFICOS** da cadeia alimentar que é realizado o fluxo contínuo de matéria e energia dentro de um ecossistema. De acordo com a forma nutricional, os componentes bióticos são classificados em: **AUTOTRÓFICO** (os que sintetizam o próprio alimento, a partir da conversão da matéria inorgânica em matéria orgânica) e **HETEROTRÓFICO** (organismos incapazes de elaborar o próprio alimento, necessitando adquiri-los através do hábito alimentar seja por ingestão, digestão e/ou absorção).

Todos os consumidores que se alimentam de seres **PRODUTORES** são considerados consumidores primários ou de primeira ordem (herbívoros). Os **CONSUMIDORES** que se alimentam dos que constituem a primeira ordem são denominados de consumidores secundários ou de segunda ordem (carnívoros que se alimentam de herbívoros). Organismos que se alimentam de consumidores secundários são considerados consumidores terciários (carnívoros que se alimentam de carnívoros), seguindo essa lógica para designar, se houver, as ordens seguintes até atingir o nível ocupado pelos seres **DECOMPOSITORES**. Esta representação de transferência de matéria e energia podem ser realizadas através de **PIRÂMIDES ECOLÓGICAS**.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/niveis-troficos.htm>. Acesso em 29 de jan. 2021 (adaptado).

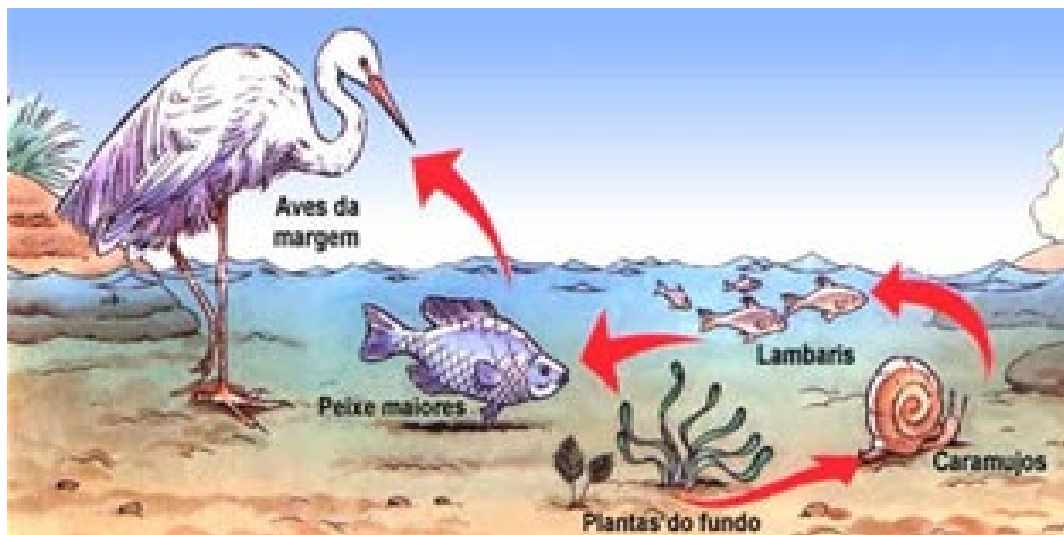
Ao ler estas palavras o que lhe veio à mente? Quais tipos de informações conseguiu organizar? Se você não conseguiu associar com nenhuma informação, tenha calma, pois a trilha está só começando. Contudo, se

conseguiu compreender, parabéns! Vamos todos seguir em frente! Anote em seu **caderno** todas as suas impressões e associações que conseguiu organizar.

4. EXPLORANDO A TRILHA

Texto 1 – Representação da Cadeia Alimentar

Muitos consumidores ocupam no ecossistema distintos níveis tróficos, tendo em vista a baixa seletividade nutricional, ou seja, possuem variados hábitos alimentares. Esses animais são denominados onívoros, alimentando-se tanto de herbívoros (vegetais) quanto de carnívoros (animais), a exemplo da espécie humana, cujas refeições diárias deveriam ser balanceadas, composta de vegetais (frutas, legumes, raízes) e carne (bovina, suína, de aves e peixes).



Contudo, a relação trófica, configurando o aspecto cíclico de reciclagem da matéria, tem como último nível trófico representado pelos seres decompositores ou detritívoros, nutrindo-se de restos orgânicos ou de organismos mortos. Normalmente, nos ecossistemas, os decompositores mais importantes são os fungos e as bactérias, que se alimentam dos produtos da degradação dos compostos orgânicos, a partir da digestão pela secreção de enzimas. Dessa forma, a matéria retorna ao meio ambiente, sendo reutilizado na síntese orgânica pelos produtores autotróficos.

PERCÍLIA, Eliene. “Níveis tróficos”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasil Escola.uol.com.br/biologia/niveis-troficos.htm>. Acesso em 12 de maio de 2021 (Texto Adaptado).

Texto 2 – Relações Ecológicas ou Alelobiose

São as interações que ocorrem entre os seres vivos do ecossistema, geralmente associadas à obtenção de alimento, abrigo, proteção, reprodução, etc. Elas podem ser entre indivíduos da mesma espécie (intraespecífica) ou entre espécies diferentes (interespecíficas). E também podem ser benéficas ou sem prejuízo (harmônicas) ou prejudiciais (desarmônicas) para as partes envolvidas. Vamos compreender algumas dessas relações:

1. Relações Intraespecíficas ou Homotípicas

- Harmônicas:

Sociedade: indivíduos independentes, organizados e cooperando nos cuidados da prole e manutenção do grupo. Exemplos: abelhas e formigas.

Colônia: indivíduos associados anatomicamente e dependentes que reparam funções. Exemplos: corais.

- Desarmônicas:

Canibalismo: alimenta-se daqueles da mesma espécie, geralmente acontece para controlar a população ou garantir o aporte genético, por exemplo: a fêmea da aranha come os machos após a cópula.

Competição: disputa entre indivíduos da mesma espécie por territórios, parceiros sexuais, comida, dentre outros. Acontece em quase todas as espécies. Exemplo: peixes de cativeiro disputam a comida.

2. Relações Interespecíficas ou Heterotípicas

- Harmônicas:

Mutualismo: ambos se beneficiam da associação que é tão profunda que se torna essencial a sua sobrevivência. Exemplo: líquens são associação mutualística entre algas e fungos.

Inquilinismo: uma espécie utiliza a outra como abrigo, sem prejudicá-la, pode ser temporário ou permanente. Exemplo: plantas epífitas em árvores.

Comensalismo: uma espécie se beneficia dos restos alimentares de outra. Exemplo: urubus que comem os restos deixados por outros animais.

Protocooperação: as duas espécies envolvidas obtêm benefícios, mas não é uma relação obrigatória e as espécies podem viver de forma isolada.



Exemplo: caranguejo-ermitão e anêmonas-do-mar.

- **Desarmônicas:**

Amensalismo: uma espécie evita o desenvolvimento de outra, por exemplo: raízes de plantas liberam toxinas que inibem que outras cresçam.

Predatismo: um animal predador caça e mata uma presa para se alimentar.
Exemplo: leão caça um búfalo.

Parasitismo: o parasita extrai nutrientes da espécie hospedeira que é prejudicada, por exemplo: vermes platelmintos no intestino humano.

Competição: disputa por recursos entre espécies diferentes, como território, presas e abrigos. **Exemplo:** o leão compete por comida com o guepardo e a hiena, que têm estratégias diferentes de caça.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/relacoes-ecologicas.htm#:~:text=Rela%C3%A7%C3%B5es%20ecol%C3%B3gicas%20s%C3%A3o%20as%20intera%C3%A7%C3%B5es,podem%20ser%20harm%C3%B4nicas%20ou%20desarm%C3%B4nicas>. Acesso em: 12 maio 2021.

Para ampliar seus conhecimentos, se estiver com acesso à *internet*, indicamos alguns materiais complementares abaixo:

O que é Ecologia?

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/o-que-e-ecologia/>.
Acesso em: 26 jan. 2021.

Níveis Tróficos

Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/niveis-troficos/>
Acesso em: 26 jan. 2021

Conceitos Básicos da ECOLOGIA

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XvdePktAui8&t=29s>.
Acesso em: 26 jan. 2021.

O QUE SÃO RELAÇÕES ECOLÓGICAS E COMO CAEM NO VESTIBULAR?

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CBN9WgeGkTA>.
Acesso em: 26 jan. 2021.

Relações Ecológicas

Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/niveis-troficos/>.
Acesso em: 26 jan. 2021.



5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Chegou o momento de fazer uma pausa na nossa trilha e refletir sobre o que foi visto até aqui. Alguns desafios:

- 1 Você já observou alguns desses conceitos na prática?
- 2 É possível identificar algumas dessas relações com a sociedade e com o ser humano? Explique e exemplifique em seu **caderno** de campo.
- 3 Gosta de desenhar? Que tal expressar alguns desses conceitos vistos até aqui por meio de desenhos?
- 4 Tente fazer também um mapa mental sobre todos os conceitos estudados em seu **caderno**.

Use e abuse da criatividade! Anote tudo no **diário de bordo**, depois será muito útil revisitar essas memórias.

6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Observe a tirinha.

Figura 1



QUINO. Ieda Mafalda. São Paulo: Martin Fontes, 2003.

Disponível em: <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/wp-content/uploads/2019/12/questao-cadeias-alimentares-enem-2013.png>. Acesso em: 26 jan 2021.

Mafalda e Miguelito dialogam sobre a cadeia alimentar, utilizando os hábitos alimentares para justificar as suas falas. Diante desse diálogo:

- 1 Identifique e esquematize os seres vivos que fazem parte dessa cadeia, indicando os nichos e níveis tróficos.
- 2 Procure justificar o questionamento de Mafalda no último quadrinho. O que você pensa a respeito?

Coloque a mão na massa e depois troque algumas ideias com seus colegas.

7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Falar de ecologia e das relações entre os seres vivos é identificar propostas que estão, muitas vezes, tão próximas de nós. A diversidade de seres vivos e das relações entre eles pode ser bem reconhecida e diversificada de acordo com o ecossistema em questão.

Elabore pelo menos uma cadeia alimentar (ou teia alimentar) com os seres vivos que vivem em sua região, indicando o nicho ecológico e os diferentes níveis tróficos possíveis. Procure trazer para a sua realidade esses elementos constituintes da cadeia. Se quiser, pode falar um pouquinho sobre o porquê da escolha desses seres vivos!

Anote tudo no seu **diário de bordo!** Será muito importante revisá-lo em outras ocasiões. Bom trabalho.

8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

A utilização de agrotóxicos é a 2ª maior causa de contaminação dos rios no Brasil, sendo que na agricultura mais de 99% dos venenos aplicados na lavoura não atingem a praga alvo. Então, pode-se dizer que mais de 99% dos agrotóxicos vão para os rios, para o solo, para o ar e para a água subterrânea. A água poluída com agrotóxicos, por exemplo, irá prejudicar diretamente a fauna e a flora aquática. Se o veneno que chega nas águas for o



herbicida, o efeito é direto e pode, por exemplo, matar as plantas aquáticas. Se o rio for contaminado por um veneno que mata animais, pode ocorrer a morte de algumas espécies de peixes menores (ECO DEBATE 2012). Quando seres herbívoros menores morrem por ação de um agrotóxico que mata plantas, o restante da cadeia alimentar estará comprometida. Pois aprendemos que seres autótrofos, dão início a cadeia alimentar tanto na água como na terra. Portanto, em uma cadeia alimentar em equilíbrio todos conseguem seu alimento do nível trófico anterior.

Observe agora um esquema de cadeia alimentar sob ação de agrotóxico atuando sobre vegetais. Percebemos que onde agrotóxicos matam a vegetação natural (“ervas daninhas”), os insetos (“pragas”) vão buscar seus alimentos em lavouras vizinhas. Quando então, mais agrotóxicos são lançados sobre as lavouras para matar esses insetos. O desmatamento também pode levar a problemas semelhantes. Poluentes não biodegradáveis que se acumulam ao longo da cadeia, merecem destaque o DDT e o BHC (inseticidas) muito usados em insumos agrícolas. Nesse caso, os seres humanos, por serem consumidores terciários (ao se alimentar dos peixes carnívoros, por exemplo), têm sua saúde exposta a sérios riscos, como diversos tipos de cânceres, lesões hepáticas e pulmonares, esterilidade, danos aos sistemas nervoso e muscular, doenças de pele, distúrbios renais e outras complicações.

Fonte: Mehl, Mauro Luiz. **Agroecologia como tema propulsor para trabalhar conteúdos de Ciências de forma dinâmica e significativa. Cadernos PDE**, Governo do Estado do Paraná. 2016. Disponível em: http://www.aprendizagem-conectada.mt.gov.br/documents/14069491/14187022/Atividade_Escolar_Primera_Semana_9_ano_EF.pdf/c42558cc-cd4e-49ff-9ac2-80d7254f4937. Acesso em: 28/01/2021.

Agora é com você:

Observe a cadeia alimentar construída por você no item “A Trilha na minha Vida”. Agora responda:

- 1 Como o uso dos agrotóxicos podem alterar (ou não) a sua cadeia alimentar? Se preferir, primeiro faça o exercício utilizando como exemplo a cadeia alimentar marinha disponibilizada no texto 01 “Representação da Cadeia Alimentar” do item 04 “Explorando a Trilha”.

- 2 Reveja as suas anotações, releia o texto acima e imagine se uma pessoa poderia ter pescado e comido o peixe maior, que acumulou grande quantidade de agrotóxico através de sua alimentação, por exemplo.
- 3 E na cadeia construída por você, tendo o ser humano como consumidor de maior nível trófico. O que poderia acontecer com essa pessoa?

Anote tudo em seu **diário de bordo!**

9. AUTOAVALIAÇÃO

Chegamos ao final dessa jornada, finalizando nossas atividades, agora procure organizar todo o conhecimento que obteve até aqui. Construa um quadro comparativo sobre os principais conceitos trilhados nessa jornada. Faça uma revisão em seus apontamentos e identifique os conceitos que precisam ser mais estudados.

Se precisar, volte alguns passos, reveja algumas 'paisagens' através dos vídeos e *sites* indicados. Guarde essas memórias para socializar quando for possível na escola. Tenho certeza que serão ótimas anotações.

Parabéns pelo seu esforço e dedicação durante o nosso caminhar. Até a próxima trilha!





1. PONTO DE ENCONTRO

Querido/a estudante, chegamos a uma nova trilha formativa na qual iremos refletir sobre **os processos de sucessão ecológica, fazendo uma ponte com a bioquímica através dos estudos sobre os ciclos biogeoquímicos e a formação dos ecossistemas**. São temas bem envolventes e atuais que nos ajudam a compreender ações e consequências relacionadas ao meio ambiente. Então prepare seu **caderno** de campo, 'lente' e 'mochila' para percorremos esse novo trilhar. Tudo pronto para colocar o pé na estrada? Vamos lá..

2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Você já parou para pensar sobre as constantes mudanças sofridas nos ecossistemas?

- 1 Você lembra de uma paisagem antiga que hoje não é mais a mesma coisa? Ao longo do tempo, nós sofremos mudanças em nosso corpo e as comunidades também, você sabia? E como será que essas mudanças afetaram e/ou continuam afetando os diferentes seres vivos? E sobre ciclos biogeoquímicos, como troca de elementos para a manutenção da vida, será que também sofrem modificações com o tempo? E como as ações humanas podem modificar esses ciclos?

Se o assunto lhe chamou a atenção, vamos realizar um excelente passeio por esta trilha do conhecimento. Para caminhar na trilha comigo, anote suas respostas e reflexões no **diário de bordo (caderno)**.

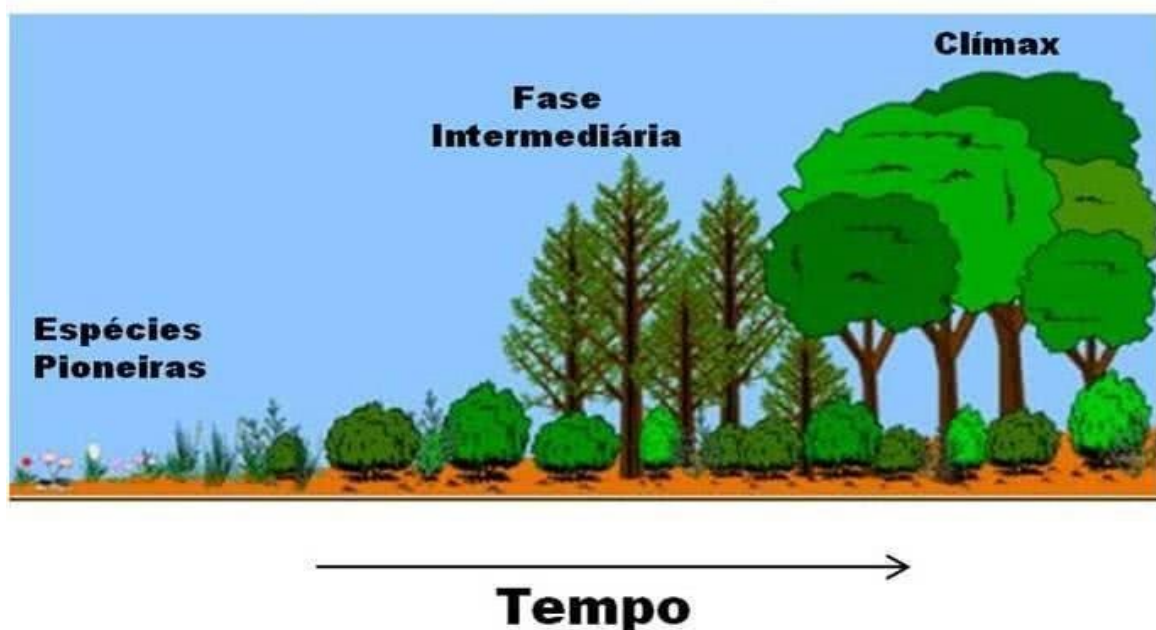
3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

A unidade básica do estudo da ecologia são os **ecossistemas** que se constituem como conjuntos dos organismos vivos (fatores bióticos) e seus ambientes físicos e químicos (fatores abióticos), que interagem no mesmo espaço. Os ecossistemas podem ser: aquáticos, compreendendo ambientes marinhos e dulcícolas; e terrestres, representados pelas florestas, desertos, montanhas, pradarias e pastagens. Ao conjunto de ecossistemas terrestres damos o nome de bioma. Os **biomas** são ecossistemas com vegetação característica e um tipo de clima predominante, o que lhes confere um caráter geral e único.

Chamamos de **sucessão ecológica** um processo gradual e ordenado de modificações quanto à estrutura e composição de uma comunidade. Nesse processo ocorrem mudanças na estrutura física e composição biológica do ecossistema, onde as comunidades mais simples vão sendo gradualmente substituídas por comunidades mais complexas até a formação de uma comunidade em equilíbrio com o meio.

Assim, o processo de sucessão ecológica perpassa por 3 fases: ecese (comunidade pioneira), seral (comunidade intermediária) e clímax (comunidade estabilizada).

Sucessão Ecológica



Conforme as forças que direcionam o processo gradual de equilíbrio, a sucessão pode ser autogênica quando provocada por mudanças originadas por processos biológicos internos ao ecossistema; ou alogênica quando essas ocorrem por forças externas, como tempestades, incêndios e/ou processos geológicos.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sucessao-ecologica/>. Acesso em: 28 jan 2021. (Texto adaptado).

Os **ciclos biogeoquímicos**, por sua vez, representam o processo realizado entre energia e matéria, que se movimentam pelo ambiente de forma cíclica, fazendo assim a ciclagem dos nutrientes essenciais à manutenção da vida. Alguns exemplos dos ciclos bioquímicos são: ciclo do carbono, do nitrogênio, do oxigênio e da água.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclos-biogeoquimicos.htm>. Acesso em: 13 maio 2021. (Texto adaptado).

Seguiremos na nossa trilha e vamos conhecer um pouco mais sobre as paisagens destacadas, de forma a aprofundar o conteúdo e identificar as relações existentes com o seu cotidiano, suas ações e as consequências no ecossistema. Se você não conseguiu associar com nenhuma informação, tenha calma, pois a trilha está só começando.

Anote as reflexões em seu **caderno**, observando as paisagens que você irá precisar mais se aprofundar ao longo da nossa trajetória. Quando se sentir pronto, vamos avançar e explorar ainda mais a nossa trilha.

4. EXPLORANDO A TRILHA

Leia os textos que seguem:

Texto 1 – Tipos de Sucessão Ecológica

A sucessão ecológica pode ser classificada quanto à natureza do substrato que dá origem ao processo em: sucessão primária e sucessão secundária.

Sucessão Primária: tem início em uma área desabitada. Ocorre em ambientes que não foram previamente ocupados por seres vivos, como rochas nuas, lavas solidificadas, depósitos de areia, uma faixa recente de praia. Os primeiros organismos a se instalarem são chamados de pioneiros. As espécies pioneiras conseguem se estabelecer em locais inóspitos, sujeitas à diversas condições ambientais e abrem caminho para o estabelecimento de novas espécies. São exemplos de espécies pioneiras os líquens e as gramíneas.

A colonização de espécies pioneiras é importante para o processo de sucessão. A partir das pioneiras, as condições originais do ambiente começam a ser alteradas. A sucessão primária é um processo lento. Um solo rochoso pode levar décadas até abrigar uma vegetação de arbustos e herbáceas.

Sucessão Secundária: ocorre em substratos que já foram anteriormente ocupados por uma comunidade biológica, por isso, apresentam mais condições para o estabelecimento de seres vivos. Como exemplo estão as clareiras, as áreas desmatadas e os campos de cultivo abandonados. A sucessão secundária desenvolve-se mais rapidamente que a primária. Uma razão para isso é que alguns organismos e sementes podem permanecer no solo, tornando o substrato mais favorável à recolonização por outros seres vivos.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sucessao-ecologica/>. Acesso em: 28 jan 2021. (Texto adaptado).

Texto 2 – Ecossistemas Brasileiros

O Brasil apresenta grande extensão territorial, isso confere diferentes tipos de clima e de solo, resultando em diferentes condições ambientais e ecossistemas. Os principais ecossistemas brasileiros são:

- **Amazônia:** O maior ecossistema brasileiro. Abrange, aproximadamente, 60% do território do Brasil.
- **Caatinga:** Compreende o Nordeste do Brasil. Apresenta vegetação adaptada ao clima árido.
- **Cerrado:** O segundo maior bioma brasileiro em extensão. Abrange os estados do Amapá, Maranhão, Piauí, Rondônia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Tocantins, Bahia.

- Mata Atlântica: Corresponhia a 15% do território brasileiro, mas hoje só restam 7%. É o ecossistema mais ameaçado do Brasil.
- Mata dos Cocais: Abrange parte do Nordeste. Representa uma vegetação de transição entre a floresta amazônica e a caatinga.
- Pantanal: Localiza-se na região Centro-Oeste do Brasil. É considerado a maior planície inundável do mundo.
- Mata de Araucárias: Abrange a região Sul do Brasil. É característico pelo predomínio do pinheiro-do-paraná, conhecido como Araucária.
- Mangue: É característico de regiões alagadiças do ambiente de encontro entre águas doces e marinhas.
- Pampa: Presente no estado do Rio Grande do Sul. Tem como características a presença de gramíneas, plantas rasteiras, arbustos e árvores de pequeno porte.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/ecossistema/> Acesso em: 28 jan 2021. (Texto adaptado)

Texto 3 – Ciclos Biogeoquímicos

Os ciclos biogeoquímicos são processos que garantem que os elementos circulem pelo meio abiótico e pelo meio biótico, promovendo seu reaproveitamento. Eles ocorrem na natureza para garantir a reciclagem de elementos químicos no meio. São esses ciclos que **possibilitam que os elementos interajam com o meio ambiente e com os seres vivos**, ou seja, garantem que o elemento flua pela atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera.

Os principais ciclos biogeoquímicos encontrados na natureza são o ciclo da água, do carbono, do oxigênio e do nitrogênio.

→ Fatores necessários para que ocorra um ciclo biogeoquímico

Para que um ciclo biogeoquímico aconteça, alguns fatores são essenciais. São eles: reservatório do elemento químico (atmosfera, hidrosfera ou crosta terrestre); existência de seres vivos; movimentação do elemento químico pelo meio ambiente e pelos seres vivos de um ecossistema.

→ Classificação dos ciclos biogeoquímicos

Os ciclos biogeoquímicos podem ser classificados em dois grupos principais: gasosos e sedimentares. O **ciclo gasoso** é aquele que possui como reservatório principal do elemento a atmosfera. Além disso, os elementos entram e saem da biosfera em sua forma gasosa. Já no **ciclo sedimentar**, o principal reservatório é a crosta terrestre.

→ Importância dos ciclos biogeoquímicos

Os ciclos biogeoquímicos, por promoverem uma **ciclagem dos elementos**, garantem que eles sejam utilizados e, posteriormente, estejam novamente disponíveis. Esse é um fator extremamente importante, pois, alguns elementos são essenciais para os seres vivos, e seu uso constante, sem reposição, poderia ocasionar a extinção de espécies. Assim, a circulação dos elementos é fundamental para garantir que um ecossistema funcione adequadamente. Se, por exemplo, a quantidade de oxigênio disponível em um ambiente aquático diminuir, todos os seres vivos daquele ecossistema serão afetados. Avaliar o ciclo biogeoquímico, nesse caso, poderia ser importante para prever um impacto ambiental.

→ Fatores que influenciam a velocidade de um ciclo biogeoquímico

A velocidade em que um elemento circula no meio abiótico e biótico depende de vários fatores. A **natureza do elemento que participa do ciclo**, por exemplo, pode determinar se a ciclagem ocorrerá de maneira lenta ou rápida. Normalmente um ciclo gasoso é mais rápido que um ciclo sedimentar.

Outro ponto importante para a velocidade da ciclagem dos nutrientes é a **taxa de crescimento dos seres vivos e sua decomposição**. A taxa de crescimento de uma espécie afeta diretamente a cadeia alimentar e, consequentemente, o fluxo de um elemento nessa cadeia. Já a decomposição, se ocorre lentamente, afeta a liberação dos nutrientes para o meio.

O homem também exerce um importante papel nos ciclos biogeoquímicos. Por meio de certas atividades, como a agropecuária, o homem consegue alterar a dinâmica natural de um ecossistema, modificando as vias seguidas por determinado elemento no ciclo. Além disso, a poluição, extração de minerais e a produção de energia podem afetar a ciclagem dos elementos.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclos-biogeoquimicos.htm>. Acesso em: 28 jan 2021. (Texto adaptado).



Para aprofundar seus conhecimentos, pesquise sobre o tema em seu livro didático e, se estiver com acesso à *internet*, indicamos alguns materiais complementares:

O que é ecossistema?

Disponível em: <https://descomplica.com.br/artigo/o-que-e-ecossistema-resumo-tipos-e-exemplos/TZm/> Acesso em: 29 jan. 2021.

Ciclos biogeoquímicos

Disponível em: <https://www.biologianet.com/ecologia/ciclos-biogeoquimicos.htm>. Acesso em: 29 jan. 2021.

O que é Sucessão Ecológica?

Disponível em: <https://blog.biologiatotal.com.br/o-que-e-sucessao-ecologica-e-como-ela-ocorre/> Acesso em: 29 jan. 2021.

Sucessão Ecológica

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=RPvTbMyfpok&feature=emb_logo Acesso em: 29 jan. 2021.

Definição e tipos de ecossistemas

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=u_eP1vljg-I. Acesso em: 29 jan. 2021.

Ciclos biogeoquímicos – ciclo da água, carbono e nitrogênio

Disponível em: <https://youtu.be/hd83ibzHnV0>. Acesso em: 29 jan. 2021.

Ecologia: Ciclos Biogeoquímicos I (água, oxigênio e gás carbônico)

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=btEwschX5zY>. Acesso em: 29 jan. 2021.



5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Chegou a hora de dar uma pausa e rever algumas teorias e questões levantadas até agora. Os conceitos trabalhados ao longo do nosso caminho exigem um olhar mais amplo ao processo de envolvimento com a formação dos ecossistemas e manutenção do equilíbrio ambiental através da regulação dos ciclos biogeoquímicos.

- 1** Você acha que a ação do homem pode interferir nesse processo? Como? Explique com suas palavras.

- 2 Esquematize agora alguns dos ciclos biogeoquímicos citados no texto e ampliado através dos vídeos e textos complementares.
- 3 Desenhe um mapa mental e use a criatividade para organizar as suas ideias.

Escolha a melhor ‘lente’ para registrar essa atividade e anote tudo em seu **diário de bordo!**

6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Observe a seguir este trecho do texto “**Desastre de Mariana**”.

“As consequências ambientais do desastre de Mariana foram tão severas que os pesquisadores ainda buscam respostas para entender os efeitos da ação e como a natureza poderá se restabelecer. A lama e os resíduos da mineração percorreram mais de 600 km até atingir o Oceano Atlântico, onde resultaram em impactos ambientais ao ecossistema marinho, especialmente aos recifes de corais.

Durante a avalanche de lama, a maioria dos peixes morreram e como resultado 26 espécies desapareceram da área. Enquanto isso, animais terrestres como pequenos mamíferos e anfíbios foram soterrados pela lama. As árvores próximas aos trechos dos rios foram arrancadas pela força da água ou ficaram submersas. A lama também impediu a realização da fotossíntese pelo fitoplâncton, base da cadeia alimentar aquática, e contaminou os peixes e outros organismos. Os rios atingidos ainda tiveram mudanças em suas características físicas como, diminuição da profundidade, destruição da mata ciliar e soterramento de nascentes.

O solo foi contaminado pela enxurrada de lama, tornando-se infértil e impedindo o desenvolvimento das espécies vegetais. A composição química do solo foi alterada e não se sabe de que forma e quanto tempo demorará para se restabelecer. Muitas pesquisas apontam que a restauração da área é impossível. Assim, a biodiversidade local foi perdida de forma irreversível, com severas consequências ambientais para a natureza e a população humana que dependia dos recursos naturais.”

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/desastre-de-mariana/> Acesso em: 29 jan. 2021. (Fragmento de texto).

Responda a questão:



- 1 De acordo com o trecho do texto, como as consequências da tragédia citada podem afetar o equilíbrio dos ecossistemas na sucessão ecológica e nos ciclos biogeoquímicos?

Anote tudo em seu **diário de bordo!**

7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Assim como o desastre ambiental de Mariana, cujas consequências ambientais são inúmeras, você também pode ter vivenciado algum tipo de impacto que, através de atividades humanas, podem interferir na busca pelo equilíbrio ambiental através das etapas de sucessão ecológica e/ou através de modificações dos ciclos biogeoquímicos.

Partindo dessa reflexão, **elabore algumas ideias que identifiquem** na sua localidade como as atividades humanas estão impactando o meio ambiente pelas modificações e aos ciclos biogeoquímicos.

Registre tudo em seu **diário de bordo!**

8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

O ciclo da água é movido pela energia solar. Esta energia faz evaporar a água dos oceanos, dos lagos, dos rios e das superfícies úmidas do solo e provoca transpiração das folhas e dos corpos de outros organismos vivos. As moléculas de água vão da superfície terrestre para a atmosfera, onde, junto com outros compostos moleculares, dão origem às nuvens. O retorno dessa água para a superfície se dá na forma líquida (chuva) ou na forma sólida (neve, granizo). Quando a chuva ou a neve atingem o chão, uma parte é absorvida pelo solo, onde forma os lençóis subterrâneos, ou é absorvida pelas plantas. O restante forma a água de escoamento que se junta às nascentes e às fontes de lençóis freáticos para formar os lagos e os rios que alimentam os oceanos, fechando assim o ciclo da água.

O oxigênio representa cerca de 21% do ar atmosférico, sendo de vital importância para os seres vivos, quer usado nos processos energéticos, quer nos processos respiratórios. As únicas fontes que convertem o CO_2 em O_2 (oxigênio) são os vegetais clorofilados realizadores de fotossíntese. Vale ressaltar que o O_2 é proveniente das moléculas de H_2O no processo. Desse O_2 livre dissolvido produzido, uma parte é absorvida pelos seres vivos através do processo da respiração e devolvida à atmosfera sob a forma de CO_2 e H_2O , isto é, oxigênio combinado. Outra parte é dissolvida nas águas que também possuem O_2 livre proveniente da atividade fotossintetizadora de algas e de outros vegetais aquáticos. Quando a temperatura da água se eleva ou ocorre saturação de O_2 , ela começa desprendê-lo, retornando à atmosfera parte desse oxigênio.

O carbono é o elemento essencial na composição da matéria orgânica. Depois da água, é o elemento que entra em maior quantidade na constituição dos organismos vivos. O ciclo do carbono envolve um estágio sólido e um gasoso. O estágio sólido representa o carbono encerrado nas rochas (pedras calcárias) e nos combustíveis fósseis, como hulha e petróleo, fixados pela fotossíntese durante milhões de anos. Quando estes são queimados, ou através de atividades vulcânicas, o carbono, sob a forma de CO_2 (dióxido de carbono), é transferido para a atmosfera. A respiração dos organismos vivos, a decomposição de organismos mortos, a queima de combustíveis dos veículos automotivos e das máquinas a motor também contribuem com CO_2 para a atmosfera. Nos vegetais, o carbono entra na forma de CO_2 pelas folhas, através dos estômatos, no processo fotossintético. Também na forma de CO_2 sai pela respiração dos vegetais, dos animais e dos decompositores.

O nitrogênio constitui aproximadamente 79% de nossa atmosfera. Os organismos vivos, excetuando-se algumas bactérias e algas, não conseguem fixá-lo diretamente na forma como o encontram no ar. Através de fenômenos eletroquímicos (raios) e fotoquímicos (sol), o N_2 combina-se com o oxigênio e a água da atmosfera, formando os nitratos (NO_3) – forma mais utilizada pelas plantas – que se precipitam para o solo. As plantas dependem do nitrato contido no solo para seu crescimento. Essa forma de nitrogênio inorgânico transfere-se para o organismo animal pela alimentação. O nitrogênio é um dos elementos mais importantes para

a constituição das células e, portanto, de todos os seres vivos. Participa obrigatoriamente das moléculas de proteínas e de outros compostos orgânicos essenciais à vida. Durante suas vidas, as aves os répteis e os insetos eliminam resíduos nitrogenados na forma de ácido úrico. Os mamíferos excretam os restos nitrogenados na forma de uréia. Com a morte desses seres, os compostos nitrogenados são decompostos em substâncias simples por organismos que habitam o solo. As bactérias decompositoras agem, liberando o nitrogênio na forma de amônia (NH_3) que se transforma em nitritos (NO_2) e estes em nitratos (NO_3), que podem ser reaproveitados pelos vegetais ou, sob a ação de outras bactérias, são transformados em N_2 livre, retornando à atmosfera e fechando assim o ciclo.

Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/ciclos-biogeoquimicos>.
Acesso em: 29 jan. 2021.

Agora é com você:

- 1 Que ações você pode desenvolver para minimizar impactos causados pelo homem nos ciclos biogeoquímicos citados (água, oxigênio, carbono e nitrogênio)? Aponte algumas ações que podem potencializar o uso desses elementos de forma a potencializar a ciclagem desses nutrientes.

9. AUTOAVALIAÇÃO

Finalizando nossas atividades, está na hora de você organizar todo o conhecimento que obteve até aqui ao longo da nossa jornada. Para tanto, você vai construir em seu diário, de forma organizada, um mapa mental sobre os conceitos e elementos aqui trilhados. Revisite as suas anotações e identifique os termos que precisam ser mais explorados.

Se precisar, volte alguns passos, reveja algumas “paisagens através dos vídeos e sites indicados. Guarde essas memórias para socializar quando for possível na escola. Tenho certeza que serão ótimas anotações.

Parabéns pelo seu esforço e dedicação durante o nosso caminho. Até a próxima trilha!



1. PONTO DE ENCONTRO

Olá estudante, tudo bem? Vamos discutir um pouco sobre **a importância e os impactos ambientais provocados pela geração da energia**, principalmente no que se refere ao efeito estufa e aquecimento global. Será que conseguiríamos sobreviver sem a energia elétrica? Quais as relações existentes entre a geração de energia, o efeito estufa e o aquecimento global? Nesse estudo, iremos discutir as causas e as consequências do efeito estufa e do aquecimento global. Mas, afinal, o que é efeito estufa? Prepare o seu **diário de bordo** e vamos partir.

2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Você já parou para pensar sobre as facilidades que a energia elétrica traz para a realização das nossas atividades diárias?

- 1 Como essa energia chega até a nossa residência? De onde ela vem? E como será que a geração de energia elétrica afeta o meio ambiente e os seres vivos? Por que devemos economizar no uso da energia elétrica? Nos últimos anos, tem-se observado uma maior expansão do uso de energia alternativa, com destaque para a energia solar e eólica. Qual a diferença entre fontes renováveis e fontes não renováveis de energia? Quais as vantagens e desvantagens do seu uso?

Se o assunto lhe chamou a atenção, vamos realizar um excelente passeio por esta trilha do conhecimento. Para caminhar na trilha comigo anote suas respostas e reflexões no **diário de bordo (caderno)**.

3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Observe a imagem que segue:

Figura 1 – Diferentes fontes de energia: hidrelétrica, eólica, térmica, solar, nuclear



Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/fontes-de-energia/> Acesso em: 13 maio 2021.

Texto 1 – Fontes de energia

As fontes de energia são recursos naturais ou artificiais utilizados pela sociedade para produção de algum tipo de energia. A energia, por sua vez, é utilizada para propiciar o deslocamento de veículos, gerar calor ou produzir eletricidade para os mais diversos fins.

As fontes de energia também possuem relação com questões ambientais, pois, dependendo das formas de utilização dos recursos energéticos, graves impactos sobre a natureza podem ser ocasionados. Conforme a capacidade natural de reposição de recursos, as fontes de energia podem ser classificadas em renováveis e não renováveis.

As fontes renováveis de energia, como o próprio nome indica, são aquelas que possuem a capacidade de serem repostas naturalmente, o que não

significa que todas elas sejam inesgotáveis. Algumas delas, como o vento e a luz solar, são permanentes, mas outras, como a água, podem acabar, dependendo da forma como são usadas pelo ser humano. Vale lembrar que nem toda fonte renovável de energia é limpa, ou seja, está livre da emissão de poluentes ou de impactos ambientais em larga escala.

[...]

As fontes não renováveis de energia são aquelas que poderão esgotar-se em um futuro relativamente próximo. Alguns recursos energéticos, como o petróleo, possuem seu esgotamento estimado para algumas poucas décadas, o que eleva o caráter estratégico desses elementos.

[...]

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm>
Acesso em: 12 dez. 2020. (Texto adaptado).

- 1 Ao ler este texto, o que lhe veio primeiro à cabeça? Quais tipos de informações conseguiu abstrair? Se você não conseguiu associar com nenhuma informação, tenha calma, pois a trilha está só começando. Contudo, se conseguiu compreender a mensagem, já estará mais esperto para seguir em frente.

Anote em seu **caderno** todas as suas impressões sobre o significado desta mensagem.

4. EXPLORANDO A TRILHA

Vamos seguir a trilha realizando a leitura do texto que segue.

Texto 2 – Exemplos e Características das Fontes Renováveis de Energia:

[...]

Energia eólica

O vento é um recurso energético renovável e, portanto, inesgotável. Em algumas regiões do planeta, sua frequência e intensidade são suficientes

para geração de eletricidade por meio de equipamentos específicos para essa função. Basicamente, os ventos ativam as turbinas dos aerogeradores, fazendo com que os geradores convertam a energia mecânica produzida em energia elétrica.

Atualmente, a energia eólica não é tão difundida no mundo em razão do alto custo de seus equipamentos. Todavia, alguns países, como Estados Unidos, China e Alemanha, já vêm adotando esse recurso substancialmente. As principais vantagens dessa fonte de energia são a não emissão de poluentes na atmosfera e os baixos impactos ambientais.

Energia solar

A energia solar é o aproveitamento da luz do sol para gerar eletricidade e aquecer a água para uso. É também uma fonte inesgotável de energia, haja vista que o Sol – ao menos na sua configuração atual – existirá por bilhões de anos.

Há duas formas de aproveitamento da energia solar, sendo a forma fotovoltaica a mais comum. Nesta forma, são utilizadas células específicas que empregam o “efeito fotoelétrico” para produzir eletricidade. O seu aproveitamento vem crescendo gradativamente, tanto com a instalação de placas em residências, indústrias e grandes empreendimentos quanto com a construção de usinas solares especificamente voltadas para a geração de energia elétrica.

A energia solar não polui durante seu uso. A poluição decorrente da fabricação dos equipamentos necessários para a construção dos painéis solares é totalmente controlável utilizando as formas de controle existentes atualmente. Os painéis solares são cada dia mais potentes ao mesmo tempo que seu custo vem decaindo. Isso torna cada vez mais a energia solar uma solução economicamente viável. A energia solar é excelente em lugares remotos ou de difícil acesso, pois sua instalação em pequena escala não obriga a enormes investimentos em linhas de transmissão. Em países tropicais, como o Brasil, a utilização da energia solar é viável em praticamente todo o território, e, em locais longe dos centros de produção energética sua utilização ajuda a diminuir a procura energética nestes e conseqüentemente a perda de energia que ocorreria na transmissão.

Energia hidrelétrica

A energia hidrelétrica corresponde ao aproveitamento da água dos rios para movimentação das turbinas de eletricidade. No Brasil, essa é a principal fonte de energia elétrica, ao lado das termoelétricas, haja vista o grande potencial que o país possui em termos de disponibilidade de rios propícios para a geração de hidreletricidade.

Nas usinas hidrelétricas, constroem-se barragens no leito do rio para represamento da água que será utilizada no processo de geração de eletricidade. Nesse caso, o mais aconselhável é que as barragens sejam construídas em rios que apresentem desníveis em seus terrenos a fim de diminuir a superfície inundada. Por isso, é mais recomendável a instalação dessas usinas em rios de planalto, embora também seja possível instalá-las em rios de planícies, porém com impactos ambientais maiores.

Biomassa

A utilização da biomassa consiste na queima de substâncias de origem orgânica para produção de energia. Ocorre por meio da combustão de materiais como lenha, bagaço de cana e outros resíduos agrícolas, restos florestais e até excrementos de animais. É considerada uma fonte de energia renovável, porque o dióxido de carbono produzido durante a queima é utilizado pela própria vegetação na realização da fotossíntese. Isso significa que, desde que seja controlado, seu uso é sustentável por não alterar a macrocomposição da atmosfera terrestre.

Os biocombustíveis, de certa forma, são considerados um tipo de biomassa, pois também são produzidos a partir de vegetais de origem orgânica para geração de combustíveis. O exemplo mais conhecido é o etanol produzido da cana-de-açúcar, mas podem existir outros compostos advindos de vegetais distintos, como a mamona, o milho e muitos outros.

Exemplos e Características das Fontes Não Renováveis de Energia:

Combustíveis fósseis.

A queima de combustíveis fósseis pode ser empregada tanto para o deslocamento de veículos quanto para a produção de eletricidade em estações termoelétricas. Os três tipos principais são petróleo, carvão mineral e gás natural, mas existem muitos outros, como a nafta e o xisto betuminoso.



Os combustíveis fósseis são as fontes de energia mais importantes e disputadas pela humanidade no momento. Segundo a Agência Internacional de Energia, cerca de 81,63% de toda a matriz energética global advém dos três principais combustíveis fósseis citados acima. Essas fontes representam 56,8% da matriz energética brasileira. Assim, muitos países dependem da exportação desses produtos, enquanto outros tomam medidas geopolíticas para consegui-los.

Outra questão bastante discutida a respeito dos combustíveis fósseis refere-se aos altos índices de poluição gerados por sua queima. Muitos estudiosos apontam que eles são os principais responsáveis pela intensificação do efeito estufa e pelo agravamento dos problemas vinculados ao aquecimento global.

Energia nuclear (atômica)

Na energia nuclear – também chamada de energia atômica –, a produção de eletricidade ocorre por intermédio do aquecimento da água, que se transforma em vapor e ativa os geradores. Nas usinas nucleares, o calor é gerado em reatores a partir da fissão nuclear do urânio-235, um material altamente radioativo.

Embora as usinas nucleares sejam menos poluentes do que outras estações semelhantes, como as termelétricas, são alvo de muitas polêmicas, pois o vazamento do lixo nuclear produzido e a ocorrência de acidentes podem gerar graves impactos e muitas mortes. No entanto, com a emergência da questão sobre o aquecimento global, seu uso vem sendo reconsiderado por muitos países.

Vantagens e desvantagens do uso de fontes de energia

1. Fontes renováveis

Fonte de Energia	Vantagem	Desvantagem
Energia eólica	É considerada uma fonte limpa por não emitir gases poluentes à atmosfera.	A instalação de aerogeradores eólicos provoca modificação na paisagem e prejudica a rota migratória de aves.
Energia solar	É uma fonte de energia limpa, abundante em diversas áreas e apresenta bom custo-benefício.	O aproveitamento desse tipo de energia ainda requer avanços tecnológicos que viabilizem economicamente seu uso.

Fonte de Energia	Vantagem	Desvantagem
Energia hidrelétrica	É uma fonte de energia limpa, com baixo custo operacional e renovação a curto prazo.	Provoca danos ambientais, impactando a biodiversidade e a população residente no local de construção das usinas.
Biomassa	É uma fonte de energia pouco poluente cujos recursos são renováveis a curto prazo.	Seu uso pode impactar os recursos hídricos em virtude da demanda de água utilizada. Pode provocar também aumento do desmatamento para destinação de áreas para agricultura

2. Fontes não renováveis das unidades de consumo.

Fonte de Energia	Vantagem	Desvantagem
Combustíveis fósseis	Possuem alta eficiência energética: sua queima libera grandes quantidades de energia. Apresenta facilidade na localização, podendo estar próximas das unidades de consumo.	O uso intenso desse tipo de fonte de energia tem provocado redução relevante dos seus reservatórios. A queima desses combustíveis libera gases poluentes à atmosfera, levando à danificação da camada de ozônio e à intensificação o aquecimento global.
Energia nuclear	O uso dessa fonte de energia não libera gases de efeito estufa e não depende de fatores climáticos para viabilizar seu uso.	É uma energia cara em relação às outras fontes energéticas. Seu uso apresenta alto potencial de risco de acidentes nucleares.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm>
 Acesso em: 12 dez. 2020. (Texto adaptado).

Para ampliar seus conhecimentos, pesquise em seu livro didático e, se estiver com acesso à *internet*, indicamos alguns materiais complementares abaixo:

Fontes de energia

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/fontes-de-energia/>
 Acesso em: 21 dez. 2020.

O que são fontes de energia?

Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/8460-fontes-de-energia.html>
Acesso em: 21 dez. 2020.

Fontes de energia – Tudo sobre energias renováveis

Disponível em: <https://www.portal-energia.com/fontes-de-energia/>
Acesso em: 21 dez. 2020.

Origem da Vida

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tL4nBNvC5S0>
Acesso em: 19 dez. 2020.

Fontes de energia

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9VGiKHKX3wA>
Acesso em: 19 dez. 2020.

5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Você fez leituras sobre algumas fontes energéticas utilizadas no Brasil.

- 1 Das fontes energéticas que lhes foram apresentadas nesta trilha, qual delas você entende ser a mais viável? Explique.
- 2 Coloque todas as fontes de energia estudadas no **caderno**, assim como suas características, vantagens e desvantagens. Mostre a seus pais e pergunte a eles: qual das fontes é a mais aceita por eles, e por quê.

Anote tudo no **diário de bordo**.

6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Leia o texto a seguir.

Texto 3 – E por que a temperatura da Terra está aumentando?

Para grande parte dos cientistas, a temperatura média do planeta está aumentando porque as atividades humanas estão emitindo para a atmosfera grande quantidade de gases de efeito estufa (GEE).



Períodos secos mais extremos em alguns locais podem levar à escassez de água, essencial para vida!



Chuvas mais intensas em outros locais podem causar enchentes que levam tudo o que está pela frente!



Derretimento das calotas polares prejudica animais como os ursos polares e aumenta o nível do mar!



Aumento do nível do mar pode causar enchentes em cidades costeiras e até destruir algumas delas!



Aparecimento de bactérias mais resistentes e danosas que podem causar muitas doenças!

Os GEE são importantes para o equilíbrio climático do planeta, pois são compostos gasosos que aprisionam calor na atmosfera, o que é fundamental para a vida por aqui. Se não existissem esses gases na atmosfera a temperatura do planeta seria tão baixa que impediria a existência de boa parte dos seres vivos que conhecemos atualmente.

De acordo com os cientistas, o problema é que estamos emitindo gases de efeito estufa (GEE) num ritmo muito acelerado, causando grande desequilíbrio e assim promovendo um aquecimento acentuado num período curto de tempo. Esse fenômeno teve início na Revolução Industrial, quando a humanidade passou a utilizar mais intensamente os combustíveis fósseis para movimentar suas máquinas e desde então, as emissões de GEE têm aumentado cada vez mais, elevando a temperatura média do planeta.

Os combustíveis fósseis são o carvão mineral, os derivados de petróleo (como a gasolina e o óleo diesel) e o gás natural. Os principais GEE emitidos na queima desses combustíveis são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) e o vapor de água (H_2O). O CO_2 , também chamado de gás carbônico, é o GEE mais relevante.

Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/energia-e-aquecimento-global> Acesso em: 10 dez. 2020. (Texto adaptado).

- 1 Após a leitura desse texto, reúna sua família e alguns integrantes da sua comunidade e discutam sobre quais ações devemos adotar visando a redução dos gases de efeito estufa.

Anote as sugestões no seu **diário de bordo**.

7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Assuntos voltados às questões envolvendo a geração de energia costumam provocar discussões, principalmente entre os ambientalistas, defensores das fontes energéticas renováveis e os industriais, que defendem as fontes energéticas não renováveis, uma vez que essas apresentam uma maior eficiência energética.

Elabore um quadro com algumas ideias sobre como devemos tratar este assunto em sala de aula, em família ou na sociedade, visando encontrar as fontes energéticas que sejam eficientes e que não tragam impactos negativos ao meio ambiente.

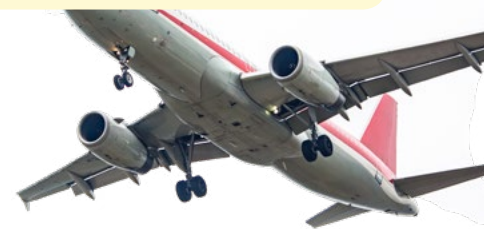
8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Texto 4 – E o que precisamos fazer para combater o aquecimento global?

A solução passa pela substituição dos combustíveis fósseis por fontes energéticas não emissoras de GEE e tecnologias que possam minimizar essas emissões na atmosfera. O grande desafio é o fato de nossa sociedade ser muito dependente de energia. Usamos em tudo: na nossa casa, nas escolas, nos escritórios, nos carros, ônibus, aviões.

Diante disso, representantes eleitos pela sociedade, empresas e universidades estão buscando formas alternativas de energia que não contribuam para o aquecimento global. Nós também podemos fazer a nossa parte, repensando nossos hábitos culturais e de consumo.

O consumidor acostumou-se a usar a energia sem ao menos pensar em como ela é gerada, seus impactos ambientais e, muito menos, levando em conta que ela precisa ser economizada.



Baseado nos seus hábitos diários de consumo (alimentação, transporte e consumo de energia em casa), você pode calcular suas emissões de GEE em sites na internet (pegada de carbono).

Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/energia-e-aquecimento-global> Acesso em: 10 dez. 2020. (Texto adaptado).

Agora é com você:

- 1 Quais as consequências que o aquecimento global poderá trazer para os oceanos, para as florestas, para a agricultura e para a humanidade? Discuta com os integrantes da sua comunidade sobre a adoção de algumas atitudes sustentáveis para combater o aquecimento global e que poderão ser adotadas.

9. AUTOAVALIAÇÃO

Finalizando nossas atividades! Está na hora de você organizar todo o conhecimento que obteve até aqui. Para tanto, você vai construir em seu diário, de forma organizada, informações sobre a importância do uso da tecnologia na redução do consumo energético.

Obrigada pelas respostas! Socialize-as com seus colegas e professores quando estiverem no Tempo Escola. Ah! Fique atento/a, pois algumas destas atividades podem ser solicitadas por escrito. Afinal, você chegou até o final da trilha e desejo valorizar todo o seu esforço.

