

1^a

Série

Biologia

**MATERIAL
DIGITAL**

Fluxo de matéria e energia: sucessão ecológica

**1º bimestre
Aula 3**

**Ensino
Médio**

Secretaria da
Educação



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Conteúdos

- Comunidade biológica;
- Fluxo de matéria e energia;
- Sucessão ecológica.

Objetivos

- Analisar as transformações que envolvam a quantidade de matéria em um ambiente e relacionar o conceito de sucessão ecológica.

Será que o meio ambiente consegue se recuperar sozinho de todas as agressões humanas?

Quando uma floresta é destruída, será que só as árvores desaparecem?

Após a reflexão, leia a chamada a seguir:

GALILEU

Amazônia levará séculos para se recuperar das queimadas, afirma bióloga

Reprodução – OLIVEIRA, 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/08/amazonia-levara-seculos-para-se-recuperar-das-queimadas-afirma-biologa.html>. Acesso em: 1 ago. 2025.





Com base em seus conhecimentos, responda por que a Floresta Amazônica demora tanto tempo para se recuperar de uma ação degradante como uma queimada?

“Por que as espécies da floresta demoram para crescer?” ou “Por que existem diferentes fases de recuperação da floresta”? **Justifique sua escolha.**



Ilustração de um ecossistema com todos os seus componentes.

© Getty Images

O que é um ecossistema e como ele se relaciona com a sucessão ecológica?

Destaque

Um **ecossistema** é um conjunto de seres vivos (plantas, animais, microrganismos etc.) e elementos não vivos (água, solo, ar, luz etc.) que interagem em um determinado ambiente, formando um sistema estável e autossustentável.

O funcionamento dos ecossistemas

Para que um ecossistema funcione, é necessário equilíbrio no fluxo de energia e na ciclagem de nutrientes. A energia capturada pelos produtores passa pelas cadeias alimentares, enquanto a matéria é reciclada entre os seres vivos e o ambiente. A degradação ambiental rompe esses ciclos, dificultando o ciclo de nutrientes e comprometendo a saúde dos ecossistemas, o que, além de outros problemas, pode levar à perda de biodiversidade.

Destaque

Comunidade biológica é o conjunto de diferentes organismos que vivem e interagem em uma mesma área ou habitat em um determinado período de tempo. Sua composição e estrutura são influenciadas por fatores **abióticos** e **bióticos**.

Foco no conteúdo

Sucessão ecológica é o processo gradual de transformação de um ambiente.

Espécies pioneiras iniciam a recuperação, permitindo a chegada de outras. Esse processo é complexo, **não linear** e pode levar a um novo equilíbrio diferente do original, **influenciado por fatores** como clima, solo, ação humana e acaso.



Desenho esquemático de um exemplo natural de sucessão ecológica.

Produzido pela SEDUC-SP com imagens © Getty Images e FERREIRA et al., 2021.



Pause e responde

Sucessão ecológica

O processo de sucessão ecológica refere-se a mudanças na composição de espécies em um ecossistema durante um período de tempo. Em condições naturais e sem perturbações, com o passar do tempo, a quantidade de substituições de espécie vai diminuindo, pois o ecossistema entra em:

Extinção

Equilíbrio



Pause e resposta

Sucessão ecológica

O processo de sucessão ecológica refere-se a mudanças na composição de espécies em um ecossistema durante um período de tempo. Em condições naturais e sem perturbações, com o passar do tempo, a quantidade de substituições de espécie vai diminuindo, pois o ecossistema entra em:



Extinção

Equilíbrio





Os tipos de sucessão

A presença ou não de vida em certa área determinará qual tipo de sucessão ecológica ocorrerá naquele ambiente.

Existem dois tipos de sucessão:

Sucessão primária

Ocorre em áreas onde não havia vida anteriormente, como áreas afetadas por erupções vulcânicas, degradadas por erosão, dunas ou áreas expostas por recuo de geleiras. As condições são inóspitas, portanto, crescem primeiro os organismos mais resistentes.



Sucessão secundária

Ocorre em áreas onde a comunidade anterior foi removida, mas o solo permanece relativamente intacto, como após incêndios florestais, desmatamentos ou inundações. A recolonização é mais rápida do que na sucessão primária, porque as condições são mais favoráveis ao crescimento.





Tipos de sucessão ecológica

O ciclo do fogo no Cerrado é um processo ecológico natural e recorrente, fundamental para a dinâmica desse bioma. Apesar de intensificados de maneira prejudicial pela ação humana, esses incêndios podem ser causados naturalmente (por raios, por exemplo) e desempenham um papel essencial na manutenção da biodiversidade e da estrutura ecológica do Cerrado.

O tipo de sucessão ecológica que ocorre após um incêndio natural no Cerrado é:

Primária

Secundária



Pause e responda

Tipos de sucessão ecológica

O ciclo do fogo no Cerrado é um processo ecológico natural e recorrente, fundamental para a dinâmica desse bioma. Apesar de intensificados de maneira prejudicial pela ação humana, esses incêndios podem ser causados naturalmente (por raios, por exemplo) e desempenham um papel essencial na manutenção da biodiversidade e da estrutura ecológica do Cerrado.

O tipo de sucessão ecológica que ocorre após um incêndio natural no Cerrado é:



Primária

Secundária



Etapas da sucessão ecológica

As mudanças que ocorrem na composição das espécies de um ecossistema acontecem em diferentes fases, que podem apresentar organismos com características específicas para cada momento da sucessão ecológica. Essas mudanças também levam tempo, e podem ir diminuindo à medida que o ecossistema vai se equilibrando.

A sucessão ecológica ocorre em três fases, criando tipos diferentes de comunidades que representam diferentes estágios na estabilidade de um ecossistema:

- **Comunidade pioneira ou ecese**
- **Comunidade secundária, intermediária ou seral**
- **Comunidade clímax**



Fotografia de comunidade primária em ambiente impactado por fluxo de lava

Reprodução – DABELJU/WIKIMEDIA COMMONS, 2006. Disponível em:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rangitotolavapath.jpg>. Acesso em: 1º set. 2025.



UM PASSO DE CADA VEZ

Comunidade primária ou ecese

Ocorre em ambiente com condições inóspitas e livre de outras formas de vida, são formadas por organismos **resistentes, caracterizados por um crescimento e amadurecimento rápidos, fácil dispersão**, como musgos, líquens e algumas gramíneas.

Continua





Fotografia de comunidade primária em ambiente impactado por fluxo de lava

Reprodução – DABELJU/WIKIMEDIA COMMONS, 2006. Disponível em:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rangitotolavapath.jpg>. Acesso em: 1º set. 2025.



Comunidade primária ou ecese

São essenciais para a sucessão ecológica, pois auxiliam **na formação e no condicionamento do solo**, além de criarem ambientes para que organismos mais sensíveis possam colonizar a área.

Nessa fase, há **pouca** diversidade e **pouca** quantidade de matéria e energia.



Comunidade secundária ou seral

É uma comunidade de transição, com solo mais rico em matéria orgânica, aumento da biodiversidade e surgimento de vegetações mais complexas, como arbustos e pequenas árvores.



Fotografia de um evento de fogo no Cerrado: o ciclo do fogo natural é importante para esse bioma, possibilitando o crescimento de comunidades secundárias pós-fogo.

Reprodução – NMAIA/WIKIMEDIA COMMONS, 2015. Disponível em:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seca_e_queimada_no_cerrado_03.jpg.
Acesso em: 29 ago. 2024.



Fotografia de área de Mata Atlântica: a presença de algumas espécies, como cipós largos, pode indicar comunidade clímax.

Reprodução – PAULO MARCELO ADAMEK/WIKIMEDIA COMMONS, 2019. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cip%C3%B3_da_mata-atl%C3%A2ntica.jpg. Acesso em: 29 ago. 2024.



Comunidade clímax

A comunidade clímax é a fase final da sucessão ecológica, marcada por equilíbrio dinâmico e alta biodiversidade. As espécies estão bem adaptadas ao ambiente estável, com pouca variação. O fluxo de matéria e energia se estabiliza, e as mudanças ocorrem lentamente, desde que não haja perturbações.



Pause e resposta

Etapas da sucessão ecológica

Uma comunidade que apresenta grande diversidade de espécies, quantidades estáveis de matéria e energia e pouca substituição de espécies é classificada como:

Primária

Clímax



Pause e resposta

Etapas da sucessão ecológica

Uma comunidade que apresenta grande diversidade de espécies, quantidades estáveis de matéria e energia e pouca substituição de espécies é classificada como:



Primária

Clímax





Mudanças à vista

A sucessão ecológica pode seguir caminhos variados, dependendo das condições locais e das espécies envolvidas. Perturbações frequentes impedem o alcance ou a manutenção do equilíbrio, e fatores bióticos e abióticos específicos de cada ecossistema influenciam esse processo.

FLORESTAS SECAS

Árvores de madeira dura são as primeiras a se regenerar. Elas resistem à falta de água

Em seguida, quando o ambiente se torna menos desafiador, ressurgem as árvores de madeira leve

Com o tempo, espécies dos dois tipos passam a coexistir

Campo desmatado



FLORESTAS ÚMIDAS

▶ Com muita água e luz solar no ambiente, as espécies de madeira leve lideram a regeneração

▶ Em um segundo momento, recuperam-se as espécies de madeira dura

▶ Como nas florestas secas, os dois tipos de árvores se restabelecem no ambiente úmido

Área desflorestada



Ilustração mostrando os diferentes estágios de sucessão ecológica entre florestas secas e florestas úmidas.

Reprodução – ALEXANDRE AFFONSO/PESQUISA FAPESP, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/como-as-florestas-renascem/>. Acesso em: 29 ago. 2024.



Atividade 1 – (FUVEST 2000 – Adaptada)

Considere dois estágios, X e Y, de um processo de sucessão ecológica. No estágio X, há maior biomassa e maior variedade de nichos ecológicos. No estágio Y, há maior concentração de espécies pioneiras e a comunidade está sujeita a variações mais intensas.

- 1) Qual dos dois estágios representa uma comunidade clímax?
- 2) Em qual dos estágios há maior biodiversidade? Justifique sua resposta.



(FUVEST 2000 – Adaptada) – Correção

1) Qual dos dois estágios representa uma comunidade clímax?

R: A comunidade clímax é a X, há maior biomassa e maior variedade de nichos ecológicos.

2) Em qual dos estágios há maior biodiversidade? Justifique sua resposta.

R: Há maior biodiversidade no estágio X, pois nichos ecológicos indicam maior quantidade de organismos executando diferentes papéis em um ecossistema.

Leia o texto e analise as imagens para responder às questões:

Sebastião Salgado, renomado fotógrafo brasileiro, realizou um notável projeto de restauração ambiental em sua propriedade. A fazenda, que havia sofrido décadas de desmatamento e degradação, foi transformada por meio de um intenso esforço de reflorestamento, com o plantio de mais de dois milhões de mudas de espécies nativas da Mata Atlântica.

Encerramento



Fotografias comparando a fazenda de Sebastião Salgado antes (à esquerda) e depois (à direita) do processo de restauração florestal.

Reprodução – GLOBO REPÓRTER/TV GLOBO, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2024/03/30/sebastiao-salgado-fala-sobre-projeto-de-recuperacao-do-vale-do-rio-doce-criado-por-ele-e-sua-esposa-talvez-o-maior-do-planeta.ghtml>. Acesso em: 29 ago. 2024.

1. Qual tipo de sucessão ecológica ocorreu na fazenda de Sebastião Salgado?
2. Explique, brevemente, por quais alterações no fluxo de matéria e energia a fazenda de Sebastião Salgado passou, de acordo com os três diferentes estágios de sucessão ecológica.

Referências

FERREIRA, J. et al. Agricultura biológica, vol. 1 - Boas práticas agrícolas para o solo e para o clima. Porto: Quântica, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351879270_AGRICULTURA_BIOLOGICA_VOL_I_BOAS_PRATICAS_AGRICOLAS_PARA_O_SOLO_E_PARA_O_CLIMA. Acesso em: 15 ago. 2025.

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR (FUVEST). **Vestibular Universidade de São Paulo (USP)**, 2000. Prova de Biologia, 2ª fase. Disponível em: https://acervo.fuvest.br/fuvest/2000/fuv2000_2fase_bio.pdf. Acesso em: 29 ago. 2024.

GARCIA, R. Como as florestas renascem. **Pesquisa FAPESP**, jun. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/como-as-florestas-renascem/>. Acesso em: 29 ago. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)**, 2019. Prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias; Prova de Matemática e suas Tecnologias, 2º dia, Caderno 5 – Amarelo, 2ª aplicação. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2019/2019_PV_impreso_D2_C D5.pdf. Acesso em: 29 ago. 2024.

Referências

LEMOV, Doug. **Aula nota 10 3.0**: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula / Doug Lemov; tradução: Daniel Vieira, Sandra Maria Mallmann da Rosa; revisão técnica: Fausta Camargo, Thuinie Daros. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2023.

ROSENSHINE, B. Principles of instruction: research-based strategies that all teachers should know. **American Educator**, v. 36, n. 1, Washington, 2012. pp. 12-19. Disponível em: <https://www.aft.org/ae/spring2012>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo em ação**, 2023. Caderno do Professor, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ensino Médio, 1ª série – 1º semestre. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/01/1s%C3%A9rie-Professor-CNT-1Sem.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Curriculo_Paulista-etapas-Educa%C3%A7%C3%A3o-Infantil-e-Ensino-Fundamental-ISBN.pdf. Acesso em: 29 ago. 2024.

Referências

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**: etapa Ensino Médio, 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2020/08/CURR%C3%8DCULO%20PAULISTA%20etapa%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista**: etapa Ensino Médio, 2020. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf. Acesso em: 29 ago. 2024.

SLUNA1. Sucessão wiki. (CC BY-SA 3.0). **Wikimedia Commons**, 2011. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Succession_wiki.png. Acesso em: 29 ago. 2024.

Identidade visual: imagens © Getty Images

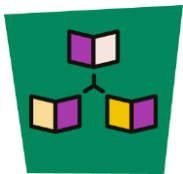
Para professores

Slide 2



Habilidade: (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. (SÃO PAULO, 2020. p. 153)

Slides 3 e 4

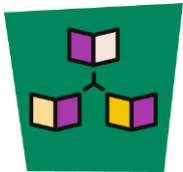


Dinâmica de condução: apresente as perguntas como provocação inicial. Projete ou escreva no quadro: Será que o meio ambiente consegue se recuperar sozinho de todas as agressões humanas? Quando uma floresta é destruída, será que só as árvores desaparecem?

Reforce que recuperar uma floresta vai além do ato de plantar árvores – envolve restabelecer as relações ecológicas, os ciclos naturais, a biodiversidade e a interação entre os seres vivos e o ambiente, além do tempo.

Apresente a chamada da notícia para os estudantes e a outra pergunta disparadora. Os estudantes devem refletir sobre as possibilidades de respostas. Introduza a importância de preservar o ecossistema.

Assim, as respostas devem ser construídas de forma que fique evidente aos estudantes que a recuperação de uma floresta como a Amazônica, após uma queimada, não depende apenas da velocidade de crescimento das espécies, mas também de um processo complexo e demorado chamado sucessão ecológica. Fale que é um processo de: Colonização por espécies pioneiras; Reestruturação do solo e retorno da fauna; e Formação de um novo equilíbrio ecológico. Além de condições ambientais (como clima, umidade, tipo de solo, e intensidade da queimada), a interferência humana também influencia diretamente esse processo. Portanto, a lentidão na recuperação se deve à complexidade e à sequência de etapas que precisam ocorrer naturalmente, não apenas ao crescimento lento de algumas espécies.

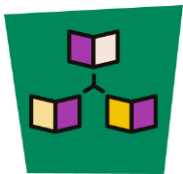


Dinâmica de condução: inicie, perguntando aos estudantes: **O que é um ecossistema e como ele se relaciona com a sucessão ecológica?** Eles devem recordar que a matéria e a energia fluem por meio dos organismos, conectando todos os seres vivos em um ambiente. Apresente uma imagem que represente um ecossistema. Explique que ela é uma ilustração de um ambiente natural em que esse fluxo ocorre.

Se houver tempo, explore a imagem com os alunos. Produtores: Quem produz seu próprio alimento? (Ex.: algas, grama, árvores). Consumidores primários: Quem se alimenta diretamente dos produtores? (Ex.: coelho, cervo). Consumidores secundários: Quem se alimenta de outros animais? (Ex.: águia, lobo, raposa). Decompositores: Onde estão? (Ex.: fungos e bactérias presentes no solo e na água). Explique que em ecossistemas estáveis, em que não há grandes interferências humanas ou naturais, o fluxo de energia e matéria tende a se manter em equilíbrio. Em seguida, questione: **O que vocês acham que acontece se esse equilíbrio for rompido por uma queimada ou por uma tempestade muito forte?"**

Conduza os estudantes à percepção de que impactos ambientais provocam desequilíbrios, podendo causar perda de biodiversidade e alterações no fluxo de matéria e energia. Nesse contexto, retome os conceitos de: Comunidade biológica – O conjunto de diferentes espécies que convivem em um ecossistema. Fatores bióticos – Seres vivos e suas interações. Fatores abióticos – Elementos não vivos do ambiente, como temperatura, luz e umidade.

Slide 7



Dinâmica de condução: pergunta inicial: “O que vocês observam de diferente entre as partes da imagem? O que isso nos mostra sobre o ambiente ao longo do tempo?”

Oriente os estudantes a seguirem o ciclo representado na imagem, começando pela Clareira/distúrbio: “O que pode ter causado esse distúrbio?” (ex.: queimada, desmatamento, tempestade).

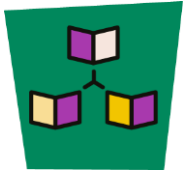
Espécies pioneiras (Sucessão primária): “Quais características essas plantas devem ter para se instalar primeiro?” São resistentes, crescem rápido, toleram sol intenso e solos pobres (ex.: líquens, gramíneas).

Bosque diversificado (Sucessão intermediária): “Por que agora aparecem mais espécies e mais camadas de vegetação?” O solo já está mais fértil, com sombra e umidade, permitindo a chegada de espécies mais exigentes.

Floresta madura (Sucessão tardia): “O que diferencia essa fase das anteriores? O que mudou no solo e no ambiente?” Há grande biodiversidade, árvores altas e solo bem desenvolvido, rico em matéria orgânica.

Novo ciclo: “Por que a imagem mostra uma nova clareira? O ciclo pode recomeçar? Por quê?” Distúrbios naturais ou humanos podem reiniciar o ciclo. A sucessão recomeça a partir do impacto.

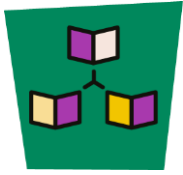
Slide 8



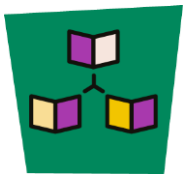
Dinâmica de condução: projete ou leia a questão com a turma: “O processo de sucessão ecológica refere-se a mudanças na composição de espécies em um ecossistema durante um período de tempo. Em condições naturais e sem perturbações, com o passar do tempo, a quantidade de substituições de espécie vai diminuindo, pois o ecossistema entra em:”

Deixe um momento para os estudantes refletirem sobre as respostas.

Slide 9



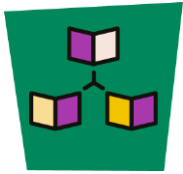
Dinâmica de condução: Estado de clímax (ou equilíbrio ecológico) – quando há estabilidade na comunidade, com pouca ou nenhuma substituição significativa de espécies. Relembre com o estudante que o equilíbrio ecológico (clímax) não significa que o ecossistema está parado, mas que ele atingiu uma estrutura estável e madura, com interações equilibradas entre os seres vivos e o ambiente.



Dinâmica de condução: peça que os estudantes observem as imagens no slide. Ajude-os a compreenderem que uma erupção vulcânica elimina seres vivos em seu caminho, enquanto o tronco de árvore permite que outros organismos cresçam sobre ele. Se julgar necessário, retome conceitos de fatores bióticos e abióticos. A erupção vulcânica é um fator abiótico, enquanto o tronco de árvore é um fator biótico (pois refere-se a um ser vivo). Explique para os estudantes que a presença ou não de vida em um determinado ambiente vai classificar o tipo de sucessão ecológica, que pode ser primária ou secundária.

A sucessão primária ocorre em áreas onde não havia vida. Os organismos que habitam essas áreas são muito resistentes e generalistas nas condições ambientais. Eles participam da formação do solo a partir da decomposição de suas próprias estruturas e do intemperismo das rochas. A sucessão secundária ocorre em áreas onde havia vida, ou seja, uma comunidade biológica preexistente foi removida ou perturbada, mas o solo e alguns organismos ainda estão presentes, como sementes, nutrientes e microrganismos.

Slide 11



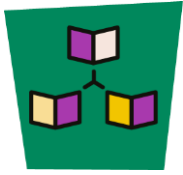
Dinâmica de condução: apresente a pergunta aos estudantes. Se necessário, explique que o ciclo do fogo é um evento natural no Cerrado, um bioma brasileiro, onde, em época de seca, ocorrem incêndios de maneira natural. Esses incêndios naturais, diferentes dos causados por humanos, são rápidos e as espécies que habitam a região são adaptadas a esse tipo de evento.

Slide 12



Expectativas de respostas: áreas onde a comunidade original foi afetada, porém ainda existem vestígios de nutrientes, sementes e microrganismos para que ocorra a sucessão, é uma sucessão secundária. Os incêndios naturais na época da seca no Cerrado são rápidos e afetam parcialmente as comunidades já estabelecidas.

Slide 13

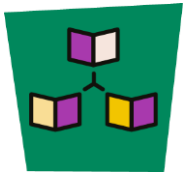


Dinâmica de condução: apresente o slide em voz alta para os alunos e explique os termos:

Comunidade pioneira (ecese): organismos resistentes e de crescimento rápido (ex.: líquens, gramíneas). Começam a preparar o ambiente para as próximas espécies.

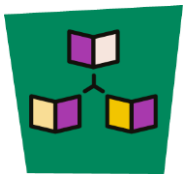
Comunidade intermediária (seral): espécies mais diversas começam a se instalar. O solo melhora e há mais sombra e umidade. A biodiversidade aumenta.

Comunidade clímax: ecossistema equilibrado, com alta biodiversidade, árvores de grande porte e estabilidade nas interações ecológicas.



Dinâmica de condução: Apresente a imagem aos estudantes. Descreva que se trata de uma área que foi afetada por uma erupção vulcânica. Pergunte aos estudantes qual tipo de sucessão ecológica ocorreu. Os estudantes devem responder que se trata de sucessão primária, pois a erupção vulcânica eliminou seres vivos em seu caminho. Pergunte aos estudantes se o ambiente impactado pela lava é um ambiente fácil ou difícil de ser colonizado. Ajude os estudantes a compreender que nessa região há escassez de água, solo pobre (pois este encontra-se na forma de rochas), pouca proteção e poucos nutrientes.

A resposta é que esse ambiente é difícil. Pergunte aos estudantes como devem ser as espécies que vão colonizar esse ambiente. Eles devem responder que são espécies resistentes e generalistas, uma vez que o ambiente é muito inóspito. Explique que os primeiros organismos que se estabelecem em ambientes assim são chamados de organismos pioneiros e que formam as comunidades pioneiras, comunidades primárias ou ecese (leia-se ecéze). Eles chegam a esses ambientes por meio do vento, da chuva e das fezes dos animais. Eles são importantes para a formação de ecossistemas, uma vez que colonizam áreas inóspitas e criam condições para que outras espécies mais exigentes se estabeleçam. Os organismos produtores fragmentam rochas e formam o solo com suas raízes e enzimas. Ao gerarem resíduos, criam as primeiras camadas de nutrientes sobre o solo e, ao crescerem, sombreiam o solo, criando abrigos. Nessa fase do ecossistema, há pouca matéria e energia circulando, pois há pouca diversidade de organismos capazes de sobreviver às condições inóspitas.



Dinâmica de condução: projete a imagem da queimada e pergunte: “O que vocês acham que aconteceu nesse ambiente? Quais seres vivos foram afetados? E o solo, será que também muda?”. Deixe os alunos descreverem livremente.

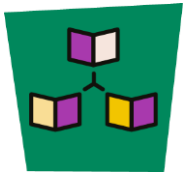
2. Conecte com o processo de sucessão ecológica (2 a 3 minutos)

Explique: “Esse tipo de distúrbio, como a queimada, destrói a cobertura vegetal e reinicia o processo de sucessão ecológica. A floresta ou vegetação não se regenera de uma vez – ela passa por fases, e a imagem mostra o início do processo, quando quase tudo foi perdido”.

3. Destaque o papel da comunidade de transição (seral) (2 a 3 minutos)

Projete o texto e explique que é uma fase intermediária da sucessão. O solo vai se recuperando com a ação de organismos pioneiros e decompositores. Começam a surgir espécies mais exigentes, como arbustos e árvores jovens. A biodiversidade aumenta e a estrutura do ecossistema começa a se reconstruir.

Slide 16



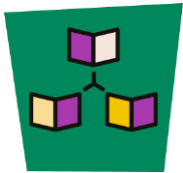
Dinâmica de condução: O que vocês percebem nessa floresta? Há muitos tipos de plantas? Parece um ambiente estável ou em recuperação. Leia com a turma e destaque os pontos principais do texto do slide.

Explique com palavras simples: Alta biodiversidade – Muitas espécies convivendo em equilíbrio. Estabilidade – O ambiente está "maduro" e não muda com facilidade. Resiliência – Consegue se manter mesmo com pequenas variações. Mostre como essa imagem fecha o ciclo iniciado na clareira (queimada). Reforce: “Depois de passar por todas as fases da sucessão, o ecossistema chega a esse ponto de equilíbrio, mas, se for novamente impactado, o ciclo recomeça.”

Slide 17

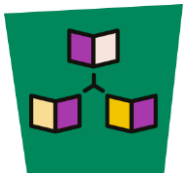


Tempo: 5 minutos para leitura e para resolução.

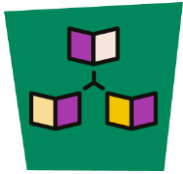


Dinâmica de condução: leia o enunciado e as questões com os estudantes.

Slide 18



Dinâmica de condução: responda às questões com os estudantes.

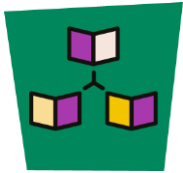


Dinâmica de condução: leia com os alunos o texto do slide. Explique que a sucessão ecológica não segue um único caminho. Ela depende das condições locais, como a presença de água, luz solar, tipo de solo e das espécies disponíveis.

Ao analisar a imagem, precisa ficar claro:

Florestas secas: Árvores de madeira dura, mais resistentes à seca, regeneram primeiro. Depois, surgem as de madeira leve. Com o tempo, os dois tipos passam a coexistir.

Florestas úmidas: Com mais água e luz, espécies de madeira leve aparecem primeiro. Em seguida, retornam as de madeira dura. O ambiente evolui para uma floresta mista e equilibrada.



Dinâmica de condução: leitura coletiva da situação-problema (2 minutos). Projete ou leia com a turma.

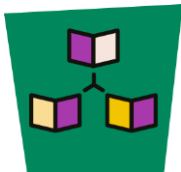
Resolução comentada: (5 minutos)

- A. Comunidade clímax: ✓ Estágio X. Justificativa: Maior biomassa e variedade de nichos indicam um ambiente equilibrado e maduro, típico do clímax.
- B. Maior biodiversidade: ✓ Estágio X. Justificativa: Com mais nichos ecológicos disponíveis, mais espécies diferentes conseguem coexistir, aumentando a biodiversidade.

Slides 22, 23 e 24



Tempo: 5 minutos para leitura e discussão.



Dinâmica de condução: apresente a atividade de fechamento da aula. Peça que os estudantes leiam o texto e observem as imagens. Explique que as fotografias foram tiradas pelo próprio Sebastião Salgado. Caso os estudantes queiram saber mais sobre o trabalho do fotógrafo, existem diversas informações e trabalhos on-line.



Expectativas de respostas: os estudantes devem responder: 1 – O tipo de sucessão ecológica que ocorreu na fazenda de Sebastião Salgado é a sucessão secundária, pois ocorreu em uma área onde havia uma comunidade que foi perturbada ou retirada, mas que ainda continha vestígios de nutrientes e microrganismos no solo. 2 – As alterações no fluxo de matéria e energia que a fazenda de Sebastião Salgado sofreu foram: um início com pouca matéria e pouca energia no estágio de comunidade primária; um aumento na biomassa, aumentando matéria e energia no estágio secundário de sucessão; e a estabilização no fluxo de matéria e energia com o alcance de uma comunidade clímax.

Caderno de exercícios

Para esta aula, recomenda-se a realização do **exercício 2** do Bloco 1: **Fluxo de Matéria**. A proposta visa consolidar e aprofundar a compreensão das etapas da sucessão ecológica por meio de um item alinhado a avaliações externas, como o ENEM.

Esse exercício pode ser desenvolvido de forma autônoma pelos estudantes em casa ou selecionado pelo professor para discussão em sala de aula, especialmente durante o trabalho com as etapas da sucessão ecológica e a consolidação das aprendizagens.



CAPÍTULO 23

Relações ecológicas, sucessão e biomas



Reprodução gratuita. Acervo do Colégio Penha e seu acervo de 19 de fevereiro de 1998.

FLORENCE GOSWAMI/AP/GETTY IMAGES

Em primeiro plano, área desmatada de Cerrado. Nos últimos anos o Cerrado tem perdido muitos hectares de vegetação nativa para dar lugar a áreas para agricultura. A recuperação dessas áreas é possível através de práticas que buscam retomar as condições necessárias para que espécies nativas se desenvolvam, restaurando as relações ecológicas e a biodiversidade local. (São Desidério, Bahia, 2023.)

A importância do assunto

Uma das grandes contribuições da Ecologia para a compreensão da natureza foi a constatação de que as espécies biológicas fazem parte de uma teia intrincada, na qual as comunidades de seres vivos se relacionam de diversas maneiras, desde a competição até a cooperação entre espécies. O equilíbrio dos ecossistemas resulta exatamente da multiplicidade dessas relações ecológicas. Conhecer as relações que as populações de seres vivos mantêm entre si e com o ambiente é importante para a preservação das espécies, em benefício do planeta e da humanidade.

Além das relações ecológicas entre as espécies, este capítulo trata da sucessão ecológica, processo pelo qual populações e comunidades se sucedem e evoluem durante a colonização de uma área. O estudo da sucessão ecológica abre caminho para conhecer os diferentes tipos de comunidades que atingem seu clímax em cada local do planeta, tais como cerrados, savanas, florestas, desertos etc. Reconhecer as características de cada ambiente é, além da cultura, um exercício de cidadania. A valorização e a preservação dos ambientes naturais são desafios atuais e futuros para a humanidade.

Secretaria da
Educação



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO