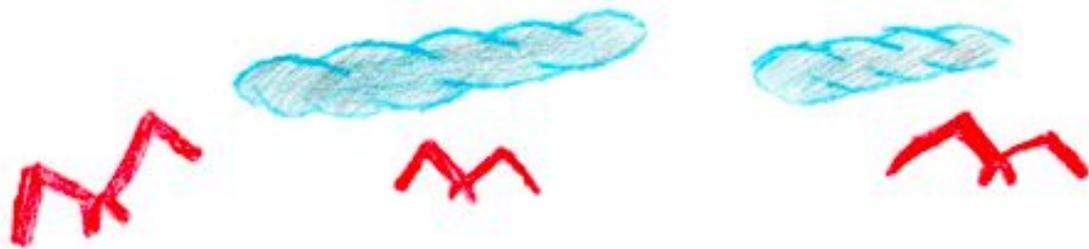


2024



Um Mangue NO MEU Quintal

ATIVIDADES PARA PLANO DE AULA
MANGUEZAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS



1. Apresentação

Caro Educador,

É com grande satisfação que apresentamos o “Caderno do Professor - Atividades para Planos de Aula”. Este material, desenvolvido com embasamento científico e pedagógico, está alinhado às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Currículo Paulista.

O principal objetivo desta coleção é abordar conteúdos essenciais de educação ambiental de maneira lúdica e contextualizada. As atividades podem ser seguidas à risca ou adaptadas conforme o perfil da turma e a experiência do educador, visando sempre estimular a reflexão e o pensamento crítico dos alunos sobre o tema proposto.

Esta edição, “Manguezais e Mudanças Climáticas”, foca na importância dos manguezais na captura de carbono e seu papel crucial no enfrentamento das mudanças climáticas.

É fundamental que todos, independentemente de residirem próximos aos mangues, compreendam a importância desse ecossistema. Acreditamos que os educandos são pontes para disseminar esse conhecimento além dos muros da escola, promovendo uma relação harmoniosa entre as comunidades e os manguezais, protegidos pelas Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal.

2. Entendendo melhor a ficha pedagógica

O material oferece um compilado de atividades e links de outros recursos educacionais para orientar e inspirar estratégias pedagógicas a serem desenvolvidas em sala de aula ou fora dela sobre o tema proposto. O ideal é que as atividades sejam organizadas em uma sequência didática como forma que permita ao educando sensibilizar-se, informar-se e ressignificar o seu olhar acerca das questões trabalhadas. Outro cuidado importante é que o tema não seja explorado apenas em ciências, mas que tenha uma abordagem inter e multidisciplinar.

Cada atividade apresenta um campo que caracteriza a proposta, trazendo informações relativas aos objetivos, cadernos de material de apoio, e aos conteúdos transversais alinhados ao atendimento das habilidades previstas na BNCC, indicadas no início de cada atividade. A partir daí, o roteiro descreve a dinâmica da atividade por meio de dois itens: passo a passo e sistematização. O item "passo a passo" detalha a execução da atividade, enquanto a "sistematização" sugere técnicas para recapitular as informações e nivelar o entendimento da turma sobre o tema.

Dependendo da característica da atividade, podem ser incluídos outros itens, como: "Para debater em sala de aula" (sugestões de perguntas norteadoras para fomentar debates e reflexões com a turma) e "Material de consulta e vídeos para ilustrar o conteúdo" (indicados quando existentes, com o objetivo de auxiliar na aplicação da atividade proposta).

As atividades sempre finalizam com as referências bibliográficas, que são as literaturas consultadas para o desenvolvimento de cada proposta. A ausência desse item implica que a autoria é total do proponente identificado junto com o título.

2.1. Avaliação do aprendizado do educando na proposta pedagógica

Há, também, seções obrigatórias com direcionamentos e intencionalidades específicas, que devem ser observadas para efetividade do projeto. Esses campos estão sinalizados com o ícone específico, e são descritos abaixo:



PARA COMEÇAR Trata-se de uma avaliação diagnóstica inicial, destinada a sondar e avaliar o conhecimento prévio dos educandos sobre o tema.



O QUE VOCÊ ENTENDEU? Ao fim da atividade, peça ao educando que realize novamente a mesma atividade e responda à mesma pergunta feita na etapa "Para começar". O objetivo é avaliar se a atividade alterou a compreensão do educando acerca do tema proposto e trabalhado.

2.1.1. Como o educando percebeu a atividade

Todas as atividades devem seguir três etapas: aplicação do item "Para começar", desenvolvimento da atividade e aplicação do item "O que você entendeu?". No próximo tópico, serão apresentadas sugestões de atividades (item 2.1.2) para avaliar o aprendizado dos educandos com a aplicação das atividades propostas neste caderno. Encoraja-se a escolha daquela com a qual o educador se sentir mais confortável, mesmo que não esteja sugerida nesta publicação.

O desenvolvimento das atividades pode seguir as propostas deste "Caderno do Educador - Atividades para o Plano de Aula" à risca, mesclá-las com outras propostas ou adaptá-las conforme a realidade de cada classe. É ideal trabalhar o conteúdo de forma ampla, contínua, transversal e utilizando metodologias ativas, em vez de atividades pontuais e isoladas.

Para o projeto "Um Mangue no Meu Quintal", cada professor deve enviar, pelo Google Sala de Aula, no mínimo três atividades por tema/data.

2.1.2. Sugestão de atividades para avaliar o aprendizado

A. QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Esta atividade consiste na aplicação de um questionário para avaliar o conhecimento prévio e pós dos educandos sobre o assunto trabalhado. Pode ser impresso ou virtual (Google Forms por exemplo).



PARA COMEÇAR: Inicie a atividade aplicando um questionário com perguntas de múltipla escolha e dissertativas curtas. Encoraje os educandos a responderem com base no que já sabem sobre o tema.



O QUE ENTENDI?: Ao final da unidade de estudo, reaplique o mesmo questionário para comparar os resultados iniciais e finais. Avalie o progresso e o impacto da intervenção pedagógica através da análise das respostas.

B. MAPA MENTAL



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Os educandos serão incentivados a criar um mapa mental inicial sobre o tema estudado, utilizando palavras-chave, desenhos e frases curtas para representar seu conhecimento prévio.



PARA COMEÇAR: Peça aos educandos para desenvolverem um mapa mental inicial que represente tudo o que sabem sobre o tema.



O QUE ENTENDI?: Após as atividades de ensino, solicite que atualizem o mapa mental para refletir o aprendizado adquirido. Compare os mapas iniciais e finais para avaliar o aumento no conhecimento e compreensão dos educandos.

COMO FAZER O MAPA MENTAL?

Tema Central: Escreva este tema no centro de uma folha em branco e desenhe um círculo ao redor dele.

Ramos Principais: Identifique as ideias principais relacionadas ao tema central. Desenhe ramos que se conectem ao tema central, representando cada ideia principal.

Palavras-chave: Para cada ramo principal, escreva palavras-chave que representem conceitos ou subtemas relacionados. Coloque estas palavras ao longo dos ramos.

Elementos Visuais: Use cores, ícones e imagens simples para destacar e tornar mais visual o mapa mental. Isso ajuda na memorização e compreensão das conexões entre os diferentes elementos

C. DISCUSSÃO EM GRUPO



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Os educandos serão divididos em pequenos grupos para discutirem e compartilharem seus conhecimentos sobre o assunto estudado.



PARA COMEÇAR: Organize uma discussão em grupo iniciando com uma introdução ao tema e uma pergunta inicial para estimular a participação dos educandos.



O QUE ENTENDI?: Após as aulas, repita a atividade para comparar as novas discussões com as iniciais. Avalie as mudanças no conhecimento dos educandos através das ideias discutidas e compartilhadas.

D. ATIVIDADE DE CLASSIFICAÇÃO



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Os educandos receberão cartões com imagens relacionadas ao tema e deverão classificá-las conforme categorias pré-definidas.



PARA COMEÇAR: Distribua os cartões e peça aos educandos para realizarem a classificação inicial das imagens de acordo com as categorias propostas.



O QUE ENTENDI?: Registre os resultados iniciais e repita a atividade após as aulas para medir a melhoria na capacidade de classificação dos educandos.

E. REDAÇÃO OU DESENHO LIVRE



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Os educandos serão solicitados a escreverem uma redação ou desenho sobre o que sabem do assunto estudado não definindo um gênero textual ou técnica de desenho, é livre!



PARA COMEÇAR: Inicie a atividade pedindo aos educandos que realizem uma redação ou desenho sobre o tema, expressando seu conhecimento atual.



O QUE ENTENDI?: Após o estudo, peça que escrevam outra redação para comparar o aumento no entendimento e profundidade do conhecimento adquirido ao longo das atividades.

F. RODA DE CONVERSA



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Organize uma roda de conversa colaborativa onde os educandos discutirão o tema estudado.



PARA COMEÇAR: Inicie a roda de conversa com uma introdução ao tema e uma pergunta inicial para estimular a participação dos educandos.



O QUE ENTENDI?: Ao final da roda de conversa, solicite aos educandos que reflitam sobre o que aprenderam e como suas percepções mudaram. Compare as contribuições iniciais e finais para avaliar o aumento no entendimento do tema.

G. CLUBE DE DEBATE



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Forme um clube de debate onde os educandos serão divididos em equipes com diferentes pontos de vista sobre o tema.



PARA COMEÇAR: Inicie o debate com abertura e apresentação de argumentos pelas equipes, estimulando o uso consistente de evidências para promover uma discussão construtiva.



O QUE ENTENDI?: Ao final do debate, permita que os educandos elaborem considerações finais, consolidando suas posições e refletindo sobre os pontos discutidos.

H. QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO



O QUE É ESTA ATIVIDADE: Um questionário semiestruturado é um instrumento de pesquisa que combina perguntas fechadas (com opções de resposta pré-definidas) e perguntas abertas (que permitem respostas livres e não estruturadas). Esse tipo de questionário oferece flexibilidade para explorar diferentes aspectos de um tema, permitindo tanto a análise quantitativa das respostas fechadas quanto a compreensão qualitativa das respostas abertas.



PARA COMEÇAR: Inicie a atividade com uma conversa inicial usando um questionário semi-estruturado, onde os educandos compartilham o que já sabem sobre o tema. Encoraje discussões baseadas em experiências pessoais e conhecimentos prévios.



O QUE ENTENDI?: Em seguida, os educandos participam de jogos educativos, como Wordwall, Kahoot! ou Quizizz, configurados com questões do questionário semi-estruturado para avaliar o progresso do entendimento após a discussão inicial.

3. Sobre a elaboração deste material

A elaboração deste material foi realizada de forma colaborativa entre a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, unidade de conservação de uso sustentável gerida pela Fundação Florestal e articuladora do projeto "Mangue no Meu Quintal" e os discentes da disciplina de Educação Ambiental, ministrada pela docente Débora Martins Freitas, do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Litoral Paulista.

A colaboração visa incentivar educadores voltados ao ecossistema de manguezais, enriquecer as atividades do projeto e proporcionar experiência prática para os discentes durante a universidade, de forma mútua, através das monitorias realizadas pela equipe da unidade. As monitorias consistem em uma série de encontros durante o período da disciplina, nos quais os discentes são acompanhados e orientados para a evolução dos projetos. Estes são avaliados de acordo com critérios como: utilização de informações da região, sequência didática (contínua e transversal), observação das habilidades da BNCC para o 5º ano, participação nas monitorias, acesso a materiais e ferramentas abertos, inclusivos e lúdicos, e execução a custo zero ou baixo custo.

Após a entrega dos trabalhos pelos universitários, a equipe do projeto fez adaptações para a publicação das atividades. Esses pequenos ajustes visam alinhar a metodologia e as diretrizes do projeto "Mangue no Meu Quintal", bem como institucionalizar a comunicação visual.

Por fim, esta publicação tem como premissa ampliar as possibilidades de estratégias pedagógicas para um tema tão especial, atual e urgente: Manguezal e Mudanças Climáticas. Aproveite e inspire-se!

4. Atividades Pedagógicas



Ilustração: Isadora Leite

4.1 Descobrimo o carbono na lama através dos nossos sentidos

por Julia Moraes, Paloma Richter e Thatiane Higino - UNESP CLP
adaptado pela equipe da APA Marinha do Litoral Centro

OBJETIVOS	Caracterizar os diferentes tipos de solo usando seus sentidos para inferir a capacidade dos solos de armazenar carbono azul.
RELAÇÃO COM O CADERNO DO EDUCADOR	Manguezal e mudanças climáticas.
ATIVIDADES SIMILARES	4.4. Arte com a terra. Caderno do educador - plano de aula: Que lama é essa?

CONTEÚDOS TRANSVERSAIS

CIÊNCIAS

(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF03CI09) Classificar diferentes amostras de solo do entorno da escola e reconhecer suas características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.

(EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.

VOCÊ VAI PRECISAR DOS SEGUINTE MATERIAIS

- Potes para colocar os solos
- Impresso da atividade
- Luvas de Plástico para manuseio seguro dos solos.



PARA COMEÇAR

Sugestão de atividade: **D. ATIVIDADE DE CLASSIFICAÇÃO** do item 2.1.2. deste caderno.

PASSO A PASSO

1. Primeiramente, explique que o carbono não está presente somente nas plantas, que o solo também armazena carbono (ANEXO I)
2. Em seguida separe diferentes tipos de solo, como areia da praia, solo do quintal de casa e solo do manguezal, acondicionando-os em recipientes distintos e identificando cada recipiente.
3. Divida a turma em grupos e explique que eles irão analisar as características dos solos usando os sentidos para inferir se o solo é bom para armazenar carbono azul. Distribua a tabela de análise para que cada grupo discuta e pontue cada característica.
4. Explique que com o tato eles irão avaliar a consistência do solo, ou seja, a capacidade do solo de ser modelado (plasticidade e pegajosidade). Peça que manipulem e moldem diferentes tipos de solo, atribuindo uma nota maior aos que forem mais fáceis de modelar e uma nota menor aos que não conseguirem moldar. Solos com boa capacidade de moldagem geralmente contêm uma maior quantidade de argila, que ajudam a reter carbono.
5. Utilizando o tato, incentive os educandos a manipular o solo para perceber seu nível de umidade, atribuindo uma nota de zero para solo seco e dez para solo muito úmido. Solos úmidos e têm menor quantidade de oxigênio, favorecendo vias menos eficientes de decomposição de matéria orgânica, o que gera sua acumulação e armazenamento..
6. Peça aos educandos que observem a cor do solo, que pode variar de branco/amarelo/vermelho e preto. Explique que o que confere a cor preta aos solos, é a matéria orgânica e que portanto solos mais escuros são geralmente solos com maiores teores de matéria orgânica. Solos mais claros têm pouca matéria orgânica, solos marrom médio têm uma quantidade moderada, e solos marrom escuro ou preto possuem alta quantidade de matéria orgânica.
7. Peça aos educandos que cheirem o solo e avaliem a intensidade do odor. Um cheiro forte de enxofre reduzido em processo de oxidação da matéria orgânica, causada por organismos anaeróbicos. Solos com odores fortes de enxofre têm alta capacidade de armazenamento de carbono devido à significativa presença de matéria orgânica e são frequentemente encontrados em ambientes úmidos, como manguezais.
8. Para finalizar, utilize as amostras de solo para uma atividade artística. Adicione água e cola às amostras e peça aos educandos que façam pinturas livres

as diferentes tonalidades de tintas produzidas por eles, valorizando as cores naturais dos solos. Acesse o ícone para ver o passo a passo da tinta natural aqui:



[TINTA NATURAL](#)

10. Encerre a aula com uma dinâmica interativa utilizando o **jogo Kahoot manguezal**.

Kahoot!
Manguezal

Um Mangue no Meu Quintal

A LAMA É ALGO SUJO, QUE NÃO TEM IMPORTÂNCIA PARA O ECOSISTEMA

FALSO VERDADEIRO

Baixe os jogos físicos ou acesso online por meio do site oficial Mangue no meu Quintal - <https://fflorestal.sp.gov.br/ummanguenomeuquintal/>

SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Após a análise, discuta os resultados obtidos pelos grupos, destacando as diferenças entre os tipos de solo e suas capacidades de armazenar carbono. Reforce a importância do sequestro de carbono no solo, explicando como ele contribui para a mitigação das mudanças climáticas, ao armazenar carbono que, de outra forma, seria liberado na atmosfera como dióxido de carbono, um dos principais gases de efeito estufa.



O QUE VOCÊ ENTENDEU?

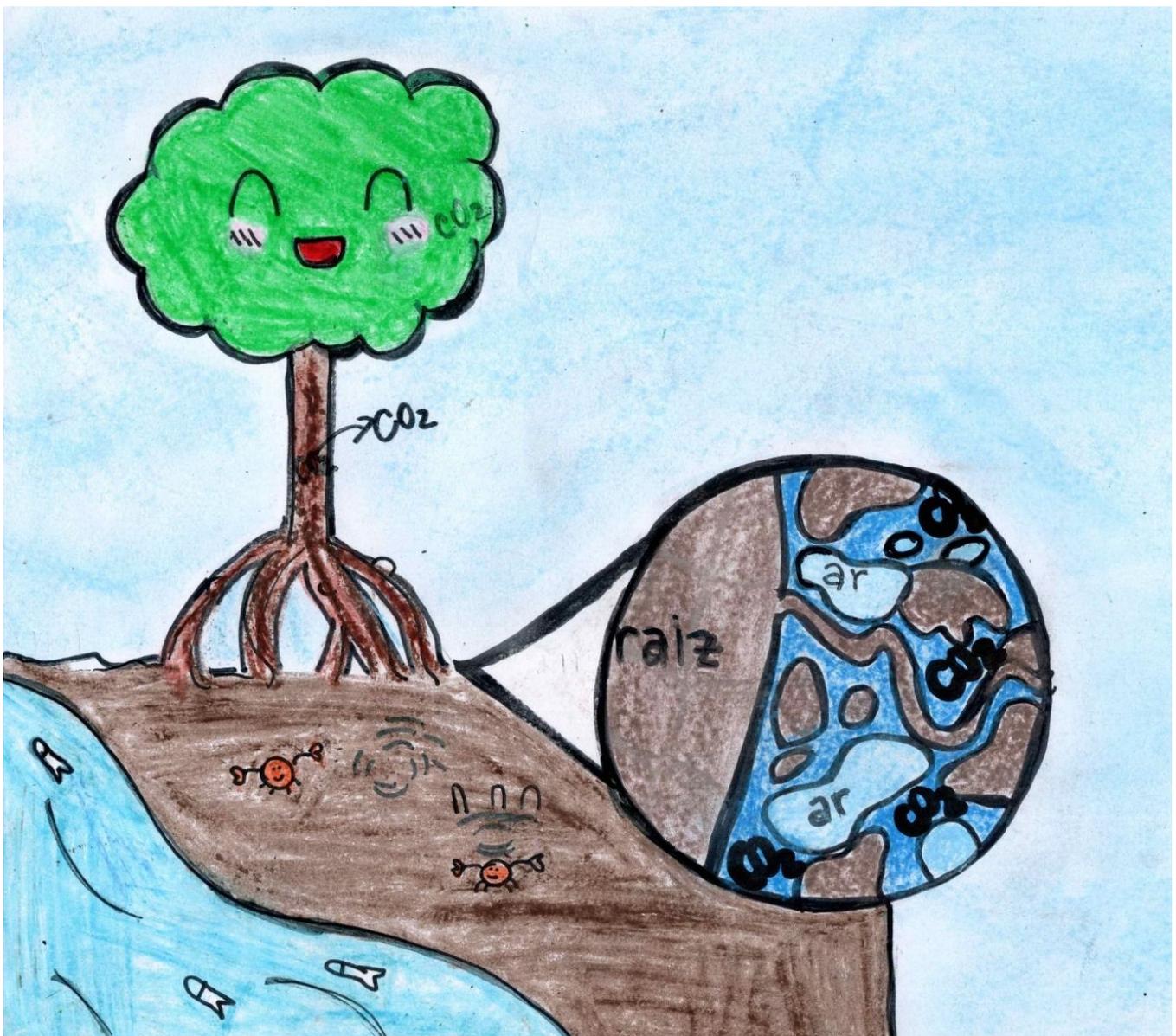
Sugestão de atividade: **D. ATIVIDADE DE CLASSIFICAÇÃO** do item 2.1.2. deste caderno.

DICA: Para a atividade de classificação, as cartas podem ser organizadas em ordem crescente respondendo à pergunta: 'Onde você acha que há maior acúmulo de carbono?' Explore diversos cenários, incluindo diferentes tipos de solo, folhas, troncos, pedras, entre outros...

ANEXO I

Você sabia?

O solo é um local especial para armazenar carbono. Durante a fotossíntese, as plantas absorvem carbono do ar, parte do qual vai para suas raízes. Quando as plantas morrem ou perdem folhas, essas partes se misturam ao solo. Microrganismos no solo decompõem esses restos, transformando o carbono em matéria orgânica estável, que pode armazenar carbono por milhares de anos. Cuidar do solo é essencial para manter o equilíbrio do carbono na atmosfera, crucial para o clima e a saúde das plantas. Práticas como plantar árvores, evitar o uso excessivo de produtos químicos e manejar a terra cuidadosamente ajudam a manter o solo como um eficiente armazenador de carbono e a preservar a saúde do planeta.



E AÍ, ESTE SOLO É OU NÃO É GUARDIÃO DO CLIMA?

Use seu olhar, tato e olfato para descrever cada tipo de solo em seguida vamos discutir a capacidade de cada um em guardar carbono azul.

CARACTERÍSTICAS A SEREM AVALIADAS E ESCALAS DE PONTUAÇÃO:



MODELAGEM

- 0-3: Esfarela (Muito solto)
- 4-7: Massinha falsificada (modela + ou -)
- 7-10: massinha da ora

COR

- 0-3: Branco/amarelo/vermelho
- 4-7: Marrom Médio
- 8-10: Marrom Escuro

UMIDADE

- 0-3: Muito seco
- 4-7: Fresquinha (Moderadamente úmido)
- 8-10: Muito úmido

CHEIRO (avalie o quanto tem cheiro de "pum")

- 0-3: Sem cheiro - Ah, não sinto nada!
- 4-7: Cheiro moderado - pum silencioso
- 8-10: Cheiro forte - pum de empurrar um avião!

AMOSTRA DE SOLO	MODELAGEM (0-10)	UMIDADE (0-10)	COR (0-10)	CHEIRO (0-10)	PONTUAÇÃO TOTAL (0-40)
Solo A					
Solo B					
Solo C					
Solo D					

Interpretação da Pontuação quanto a capacidade de armazenar carbono:

0-10 pontos: ruim | 11-20 pontos: razoável | 21-30 pontos: bom | 31-40 pontos: excelente.



RANKING	SOLO	PONTUAÇÃO
1		
2		
3		

E AÍ, ESTE SOLO É OU NÃO É GUARDIÃO DO CLIMA?



NOME DO EDUCANDO: _____ **DATA:** _____

Instruções:

Leia cada característica do solo e relacione com sua capacidade de armazenar carbono. Use as informações discutidas em aula e as conclusões do seu grupo sobre a análise sensitiva do solo para completar a atividade.

1. Relacione cada característica do solo com a sua capacidade de armazenar carbono descritas abaixo.

I. Características do Solo

- a. Cor escura (preto ou marrom escuro)
- b. Cheiro forte de pum
- c. Fácil de modelar
- d. Muito úmido

II. Capacidade de Armazenar Carbono

- () Esta característica é resultado do alto teor de carbono no solo.
- () A alta capacidade de armazenar carbono dos manguezais deve-se à ausência de oxigênio e à presença de enxofre no solo.
- () Alta capacidade de armazenar carbono devido à alta quantidade de argila, sedimento que tem capacidade de juntar partículas e deixar o solo mais estável.
- () Alta capacidade de armazenar carbono por reter mais água e ter menos oxigênio.

2. Preenchendo com as palavras corretas para completar as frases sobre as características do solo e sua capacidade de armazenar carbono.

- a. Solos com cor _____ (clara/escura) geralmente têm maior quantidade de _____ (matéria orgânica/areia).
- b. Um cheiro forte de _____ (enxofre/oxigênio) no solo indica a presença de _____ (matéria orgânica/argila) em decomposição.
- c. Solos que são _____ (difíceis/fáceis) de modelar geralmente contêm mais _____ (matéria orgânica/areia).
- d. Solos _____ (secos/úmidos) retêm mais _____ (água/ar) e têm menos _____ (oxigênio/nutrientes), favorecendo a preservação da matéria orgânica.

4.2 MANGUEZAL, Herói do Carbono Azul

por Ana Vitória Strilicherk, Marcos Gabriel e Vitória Küh - UNESP CLP
adaptado pela equipe da APA Marinha do Litoral Centro

OBJETIVO	Demonstrar a eficiência do manguezal na captura de carbono em comparação com a floresta tropical.
RELAÇÃO COM O CADERNO DO EDUCADOR	Manguezal e mudanças climáticas.

CONTEÚDOS TRANSVERSAIS

GEOGRAFIA

(EF05GE10) Reconhecer e comparar atributos da qualidade ambiental e algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, efluentes industriais, marés negras etc.)

VOCÊ VAI PRECISAR DOS SEGUINTE MATERIAIS

- Lousa;
- Projetor.



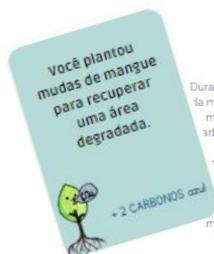
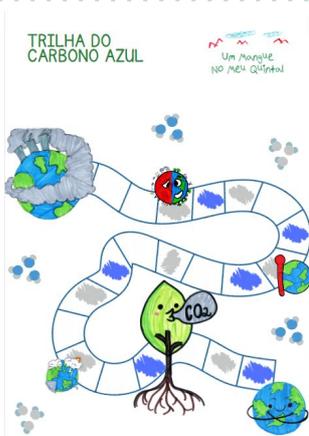
PARA COMEÇAR

Sugestão de atividade: **C. DISCUSSÃO EM GRUPO** do item 2.1.2. deste caderno.

PASSO A PASSO

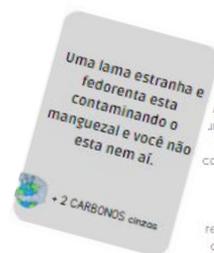
1. Comece com uma revisão sobre o que é um ecossistema. Use exemplos simples e próximos da realidade dos educandos para facilitar a compreensão (Anexo I).
2. Após revisar o conceito geral de ecossistema, concentre-se nos ecossistemas costeiros. Explique como esses ambientes específicos funcionam, destacando sua importância na natureza.
3. Inicie uma conversa para identificar quais elementos são responsáveis pela captura de carbono nos ecossistemas. Encoraje os educandos a pensar sobre diferentes tipos de plantas e ambientes que podem desempenhar esse papel.

- Com base na discussão anterior, convide os educandos a criar, juntamente com você, um mapa mental na lousa. Esse mapa deve organizar visualmente as ideias principais sobre como os ecossistemas capturam carbono. Use símbolos simples e cores para tornar o mapa mais compreensível (Anexo II).
- Apresente aos educandos um infográfico (Anexo III) que destaque a eficiência do manguezal na captura de carbono. Explique como isso ocorre, retomando características únicas do manguezal que o tornam um ecossistema chave nesse processo.
- Encerre a aula com uma dinâmica interativa utilizando o **jogo Trilha do Carbono**.



Um Mangue no Meu Quintal

Durante o desenvolvimento da muda, na fotossíntese, o mangue transforma o carbono do ar em tronco, raízes e folhas, armazenando-o em seu próprio corpo. Menos esse de carbono na esfera desacelera as mudanças climáticas.



Um Mangue no Meu Quintal

A lama causada por atividades humanas forma uma camada na superfície do solo do manguezal, contaminando os animais e comprometendo o desenvolvimento das árvores de mangue, reduzindo sua capacidade de capturar e armazenar carbono.



Baixe os jogos físicos ou acesso online por meio do site oficial Mangue no meu Quintal - <https://fflorestal.sp.gov.br/ummanguenomeuquintal/>

SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Discutir com os educandos a importância da captura do carbono e como ele está presente no dia a dia, tornando o assunto didático e destacando a importância dos ecossistemas para esse processo.



O QUE VOCÊ ENTENDEU?

Após a discussão, peça que façam um desenho que represente o processo de captura do carbono nos manguezais, e se necessário, reforce as informações passadas anteriormente.

ANEXO I: Contextualização dos ecossistemas

O que é um Ecossistema?

Um ecossistema é uma comunidade de organismos vivos (plantas, animais e microrganismos) que interagem entre si e com o ambiente físico (solo, água, ar) em uma determinada área. Esses componentes bióticos (seres vivos) e abióticos (não vivos) estão interligados por meio de fluxos de energia e ciclos de nutrientes. Exemplos de ecossistemas incluem florestas, desertos, rios, oceanos e prados.

Ecossistemas Terrestres

Floresta Tropical

O que é: Florestas localizadas próximas ao equador, caracterizadas por alta biodiversidade, temperaturas constantes e alta precipitação.

Onde está localizada: América do Sul (Amazônia), África Central (Congo), Sudeste Asiático (Indonésia, Malásia).

Como absorve carbono: A alta taxa de crescimento das árvores tropicais resulta em grande absorção de CO₂. A biomassa densa dessas florestas e o rápido ciclo de nutrientes ajudam a armazenar grandes quantidades de carbono.

Ecossistemas Costeiros

Manguezal

O que é: Florestas de mangue localizadas nas zonas de maré entre o mar e a terra firme.

Onde está localizado: Regiões tropicais e subtropicais ao longo das costas da África, Ásia, Américas e Oceania.

Como absorve carbono: Manguezais capturam CO₂ durante a fotossíntese e armazenam-no em suas raízes, troncos e folhas. Além disso, o solo de manguezal, rico em matéria orgânica, sequestra carbono de forma eficiente.

Importância da Captura de Carbono

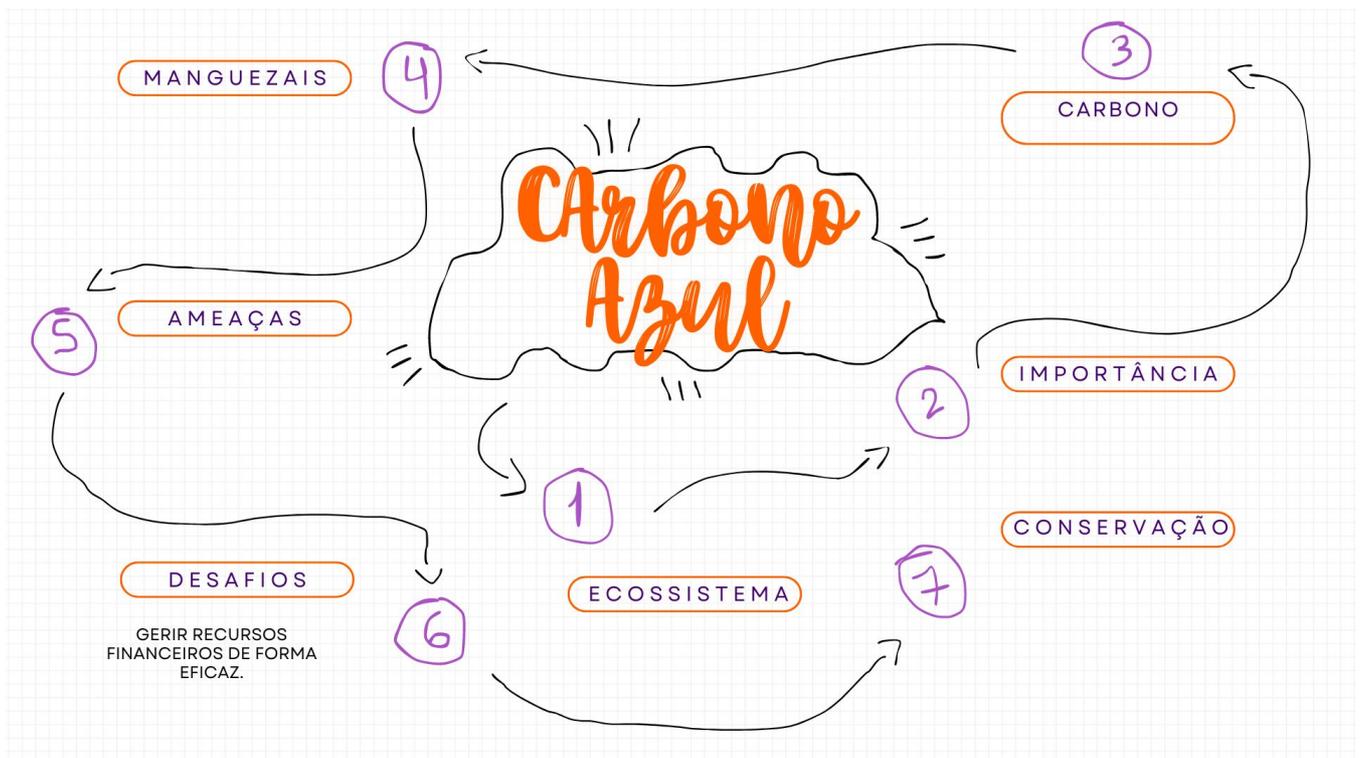
Cada ecossistema contribui para a mitigação das mudanças climáticas ao capturar e armazenar carbono de maneiras diferentes. Florestas tropicais capturam a maior quantidade de carbono devido à sua densa biomassa e rápida taxa de crescimento, enquanto manguezais são altamente eficientes em sequestrar carbono devido à sua capacidade de armazenar carbono no solo por longos períodos. Florestas boreais e temperadas também desempenham papéis cruciais, acumulando carbono tanto em sua biomassa quanto no solo. Marismas retardando a decomposição da matéria orgânica e sargaços sequestrando carbono no fundo do mar após a morte das algas.

ANEXO II: Instruções para o mapa mental

Um mapa mental é uma técnica de organização e memorização que pode ser útil em várias situações, como preparação para provas, montagem de redações, organização de projetos ou tarefas em grupo. O passo a passo é:

1. Defina o tema central e posicione-o ao centro da lousa;
2. Defina subtemas e link-os com setas ao tema central;
3. Para cada subtema acrescente setas direcionando a ideias sucintas sobre o subtema.
4. A partir do tema central, adicione ramificações com informações relacionadas.
5. Utilize canetas coloridas para destacar as diferentes ramificações e tornar o mapa mental mais visualmente atrativo. As cores podem ajudar a organizar as informações e facilitar a memorização.

EXEMPLO



MANGUEZAIS & FLORESTAS TROPICAIS



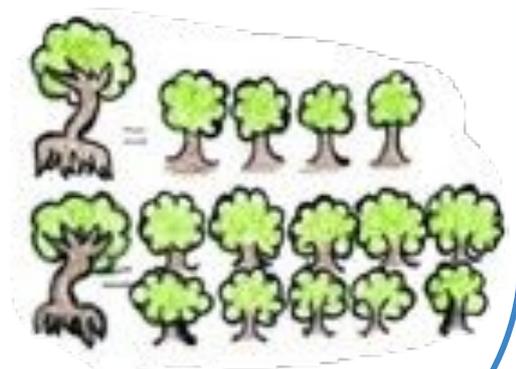
MANGUEZAL



MAIS CARBONO ESTOCADO ABAIXO DO SOLO

+ SEQUESTRO DE CARBONO

+ CARBONO ESTOCADO



MAIS CARBONO ESTOCADO ACIMA DO SOLO



FLORESTA TROPICAL

ANEXO IV: Interpretação de imagem



Ilustração: Maria Celeste Lanza. Adaptado de Árvore água. Fonte: <https://arvoreagua.org/biodiversidade/manguezais> . Acessado em 12/07/2024

Roteiro pedagógico : Interpretação de Imagem - Movimento do Carbono nos Manguezais

Instruções: Projete a imagem para os alunos e incentive-os a observar, analisar e criar uma narrativa do que entenderam da imagem. Em seguida, responda às perguntas abaixo.

Gabarito da Interpretação da Imagem: As plantas de mangue são verdadeiras defensoras do carbono! Elas retiram o carbono do ar e o utilizam para crescer, criando folhas, troncos e raízes robustas. Quando uma planta de mangue morre em terra firme, o carbono é rapidamente liberado de volta para a atmosfera. No entanto, se ela morre na água, algo especial acontece: devido à menor quantidade de oxigênio na água, a decomposição ocorre de maneira muito mais lenta. Isso faz com que a matéria orgânica se acumule no fundo dos manguezais, onde o carbono fica armazenado por centenas ou até milhares de anos, contribuindo para a saúde do nosso planeta!

ANEXO III: Infográfico do estoque de carbonos em diferentes ecossistemas.

Roteiro Semi-estruturado de Apoio ao Educador para Roda de Conversa:

1. Absorção de Carbono:

Pergunta: Como as plantas de mangue absorvem carbono da atmosfera? Qual parte da planta é responsável por esse processo?

Resposta esperada: As plantas de mangue absorvem carbono da atmosfera através das folhas, utilizando-o no processo de fotossíntese.

2. Utilização do Carbono:

Pergunta: O que as plantas de mangue fazem com o carbono que absorvem? Cite duas partes da planta que utilizam esse carbono.

Resposta esperada: As plantas de mangue utilizam o carbono para crescer, formando folhas, troncos e raízes.

3. Acúmulo de Carbono:

Pergunta: Quando a planta de mangue morre, o que acontece com o carbono contido nela? Explique como esse carbono pode ser armazenado por muito tempo no solo aquático.

Resposta esperada: Quando a planta de mangue morre em terra firme, o carbono é rapidamente liberado na atmosfera. Mas, quando morre na água, a decomposição é lenta devido à baixa quantidade de oxigênio, permitindo que a matéria orgânica se acumule no fundo e o carbono fique armazenado por muito tempo.

4. Decomposição na Água vs. Terra:

Pergunta: O que não tem em abundância na água que compromete a decomposição da folha? É igual no ambiente terrestre? Qual a consequência?

Resposta esperada: A água tem menos oxigênio do que o ambiente terrestre, o que torna a decomposição mais lenta. Como resultado, a matéria orgânica se acumula no fundo do mangue e o carbono fica armazenado por muito tempo.

5. Importância do Armazenamento de Carbono:

Pergunta: Por que é importante que o carbono seja armazenado nos manguezais? Como isso ajuda o meio ambiente?

Resposta esperada: Armazenar carbono nos manguezais é crucial para reduzir a quantidade de carbono na atmosfera, ajudando a mitigar as mudanças climáticas. Além disso, os manguezais oferecem proteção contra a erosão costeira e habitat para muitas espécies.

4.2.1 MANGUEZAL, herói do carbono azul. *Dinâmica* - Caçadores de Carbono

por Ana Vitória Strilicherk, Marcos Gabriel e Vitória Kühl universitários - UNESP CLP adaptado pela equipe da APA Marinha do Litoral Centro

OBJETIVO	Demonstrar a eficiência do manguezal na captura de carbono em comparação com a floresta tropical.
RELAÇÃO COM O CADERNO DO EDUCADOR	Manguezal e mudanças climáticas.

CONTEÚDOS TRANSVERSAIS

GEOGRAFIA

(EF05GE11) Identificar e descrever problemas ambientais que ocorrem no entorno da escola e da residência (lixões, indústrias poluentes, destruição do patrimônio histórico etc.), propondo soluções (inclusive tecnológicas) para esses problemas.

VOCÊ VAI PRECISAR DOS SEGUINTE MATERIAIS

- Discos com a identificação do gás carbono confeccionado em material reutilizado;
- Fita dupla face;
- Lenço de tecido grande;
- Espaço amplo para execução.



PARA COMEÇAR

Sugestão de atividade: **F. RODA DE CONVERSA** do item 2.1.2. deste caderno.

PASSO A PASSO

1. Explique para as crianças que elas participarão de uma dinâmica para entender a capacidade de captura e armazenamento de carbono do ecossistema de manguezal e floresta tropical. Para contextualizar esses ecossistema veja a atividade 3.2 deste caderno.

PREPARAÇÃO DO JOGO

Corte discos de 8 cm de diâmetro conforme o número de crianças que participarão da atividade. Em seguida, aplique fita dupla face na parte de trás de cada disco para facilitar a fixação nas roupas dos participantes

REGRAS DO JOGO

Designação de Papéis:

- Escolha dois educandos perfis parecidos para representar os ecossistemas:

Manguezal: Este educando pode usar os dois braços para capturar os círculos de carbono.

Floresta Tropical: Este educando terá um braço amarrado ao corpo com um lenço, representando a limitação na captura de carbono.

- As outras crianças serão os círculos de carbono e deverão correr pelo espaço designado.

Início do Jogo:

- No sinal de início, os educandos que representam os ecossistemas tentarão capturar o máximo possível de "círculos de carbono" colando os círculos de papel em si mesmos.
- Os educandos que são o carbono devem tentar evitar ser capturados, correndo e se movendo pelo espaço.

Regras de Captura:

- O educando representando a Floresta Tropical pode capturar um círculo de carbono de cada vez.
- O educando representando o Manguezal pode capturar dois círculos de carbono de cada vez, um em cada mão.

Discussão

- Mostre os resultados e discuta com as crianças como o Manguezal (com dois braços) foi mais eficiente em capturar carbono do que a Floresta Tropical (com um braço).
- Explique a importância dos manguezais na absorção de carbono e como isso ajuda a combater as mudanças climáticas.
- Encoraje as crianças a refletirem sobre a importância de proteger diferentes tipos de ecossistemas.

4.3 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS: O que tem no meu mangue?

*por Camila Maciel Garcia universitários - UNESP CLP
adaptado pela equipe da APA Marinha do Litoral Centro*

OBJETIVO	Elucidar os conhecimentos sobre cada função ecológica do mangue, através de um teatro de fantoches.
RELAÇÃO COM O CADERNO DO EDUCADOR	Manguezal e mudanças climáticas.

CONTEÚDOS TRANSVERSAIS

CIÊNCIAS

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

VOCÊ VAI PRECISAR DOS SEGUINTE MATERIAIS

- Materiais recicláveis
- Tinta
- Pincel
- Cola

- Tesoura sem ponta
- Lápis de cor
- Palito de churrasco
- Papelão
- Tecido
- Mesa ou outro objeto a ser utilizado como “palco”



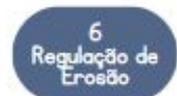
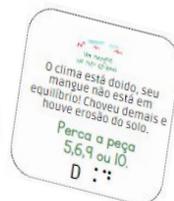
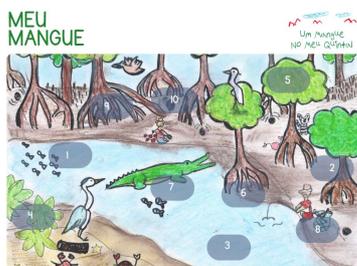
PARA COMEÇAR

Sugestão de atividade: **H. QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO** do item 2.1.2. deste caderno.

PASSO A PASSO

CONTEXTUALIZAÇÃO: APRENDENDO ATRAVÉS DO JOGO

1. Introduza o temas sobre Serviços Ecossistêmicos utilizando o jogo “O que tem no meu mangue”.



Baixe os jogos físicos ou acesso os on line por meio do site oficial Mangue no meu Quintal - <https://fflorestal.sp.gov.br/ummanguenomeuquintal/>

CO-CRIAÇÃO DO TEATRO

2. O educador deve dividir a turma em duplas, trios ou grupos, de acordo com a quantidade de educandos, para que criem o teatro.
3. É interessante designar funções entre a turma de acordo com o talento de cada um, para isso separe em grupos. Responsáveis pela criação dos personagens, pela apresentação no teatro, criação do cenário e desenvolvimento das falas, de acordo com o roteiro.

4. Em seguida, distribuía os personagens entre os grupos de acordo com as preferências de cada um. Se houver escolhas comuns, pode ser feito um sorteio.
5. Os educandos devem criar os personagens reutilizando materiais reutilizáveis que possam ser reciclados após o uso.
6. É importante que todos trabalhem em conjunto, pois assim como no manguezal, os personagens possuem interdependência uns dos outros. Ademais, é possível realizar a inclusão de educandos com deficiências, no caso, os auditivos, através da tradução em libras (app hand talk) ou através de sons e falas para deficientes visuais.
7. Organize a exibição da peça de teatro que pode ser para os pais e/ou comunidade escolar.

SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Nessa atividade os educandos são colocados frente às questões de proteção do manguezal, espera-se que ao final, possam ser capazes de explicar de forma resumida a importância de se manter todas as funções ecossistêmicas do manguezal, além de refletirem sobre a proteção do meio ambiente. A atividade desenvolve também, a autonomia dos educandos, pois são os protagonistas desde a criação do teatro, até a roda de conversa para a consolidação do conhecimento.



O QUE VOCÊ ENTENDEU?

Sugestão de atividade: **H. QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO** do item 2.1.2. deste caderno.

DICA: exemplo de perguntas a compor o roteiro do questionário semi-estruturado: a) Imagine que os peixes estão diminuindo drasticamente. O que você faria para tentar recuperar as populações de peixes? b) Como você acha que os manguezais podem ajudar a proteger a praia de tempestades e ondas fortes? c) Quais são alguns animais que vivem nos manguezais e por que é importante proteger seus habitats? d) Como os manguezais ajudam a manter a água do mar limpa? Por que isso é importante para os peixes e outros animais marinhos? e) O que significa "armazenar carbono" e como os manguezais ajudam a combater as mudanças climáticas ao fazer isso?

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

<https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Os_valores_dos_servicos_ecossisticos_dos_manguezais_brasileiros.pdf>

ANEXO

TEATRO DE FANTOCHES OS GUARDIÕES DO MANGUEZAL

Cenário

A criação do cenário fica a critério da turma. A ideia é utilizar caixas de papelão para fazer a base, como o fundo do ambiente, além disso, é interessante compor o cenário com elementos encontrados no mangue. Mas, o importante aqui, é deixar a criatividade das crianças se desenvolverem, para aguçar a curiosidade delas!

Personagens/funções ecossistêmicas

1. Alfredo Alimento/Alimento: Um simpático vegetal, que é o guardião dos alimentos na floresta. Ele é amigável e sempre pronto para fornecer nutrição para os outros seres.
2. Aqualina/Água Potável: Uma gota d'água animada, muito brincalhona que sempre está preocupada em manter os riachos e lagos limpos para que todos possam ter água fresca.
3. Dr. Remédio/ Recursos Medicinais: Uma planta medicinal com uma maleta cheia de ervas curativas. Ele é sábio e gentil, cuidando para que todos na floresta estejam saudáveis e fortes.
4. Clima Regina/Controle Climático: Uma nuvem fofa e bondosa que controla o clima na floresta. Ela sabe quando trazer chuva para as plantas crescerem e quando trazer sol para os animais se aquecerem.
5. Erosio/Proteção contra Erosão: Ele é uma rocha quebradiça, um tanto mal-humorado, mas está aprendendo a trabalhar em equipe para evitar a degradação do solo.
6. Habitelma/Habitat de Espécies: Uma árvore majestosa que abriga muitas criaturas do manguezal. Ela é gentil e paciente, sempre cuidando para que todos os animais tenham um lar seguro.
7. Cultura Carlota/Cultura: Uma borboleta colorida que simboliza a diversidade cultural no manguezal. Ela adora contar histórias e ensinar as outras criaturas sobre diferentes tradições e costumes.
8. Carbonito/Sequestro de Carbono: Um carvãozinho alegre que absorve o carbono da atmosfera. Ele é pequeno, mas poderoso, ajudando a combater as mudanças climáticas na floresta.
9. Eve/Regulação de Eventos Extremos: Uma águia forte e corajosa que protege a floresta de eventos climáticos extremos, como tempestades e incêndios. Ela é determinada e nunca desiste de manter todos a salvo.
10. Maristeria/Matéria-Prima: Um tronco de árvore que fornece matéria-prima para construção e outras necessidades dos habitantes da manguezal. Ela é generosa e está sempre disposta a ser útil, dizem que ela é uma mãezona.

Roteiro

Cena 1: Apresentação dos Personagens

Todos os personagens se apresentam, com os nomes e suas personalidades, como descrito acima.

Cena 2: A Reunião dos Guardiões

- Todos os personagens se reúnem no centro da floresta para discutir um problema urgente: a saúde do ecossistema está em perigo devido à poluição e destruição.
- Alfredo Alimento sugere que cada um dos Guardiões use suas habilidades especiais para resolver a crise.

Cena 3: A Missão de Resgate

- Os Guardiões partem em uma jornada pela floresta, encontrando desafios pelo caminho.
- Eles precisam proteger as espécies que vivem no manguezal e os habitantes das comunidades tradicionais que vivem ali.

Cena 4: O Enfrentamento do Perigo

- Eve avista uma tempestade se formando no horizonte e teme pelo pior, ela tenta promover a proteção da comunidade e espécies no mangue, controlando a maré e as massas de ar anormais.
- Maristéria percebe que está ficando escassa e tenta argumentar com algumas empresas, para preservarem árvores e espécies nativas, para que não entrem em extinção.
- Dr Remédio pede ajuda aos seus companheiros, para que ele possa continuar beneficiando a todos, com seus tratamentos com plantas medicinais, pois o clima e o solo estão cada vez menos produtivos. Ressalta ainda, que todos os amigos dependem uns dos outros, para preservar o mangue.
- Carbonito teme pela qualidade do ar e quantidade de carbono na atmosfera, dedicando o máximo de esforço, para retirar o carbono da atmosfera e armazená-lo de forma segura.
- Cultura Carlota ressalta para os amigos, a importância da manutenção do mangue, para a comunidade local e propõe contar algumas histórias sobre as diferentes culturas que habitam o bioma.

- Habitelma se preocupa em não conseguir se manter ativo em sua função de habitat de espécies, devido a grande destruição que vem ocorrendo, ele diz que irá abrigar a maior quantidade de animais possíveis, até que o bioma se recupere.
- Aqualina sente em não ter mais controle sobre a quantidade de água potável para seus amigos, pois a poluição do estuário está beirando o incontável e ela sabe que, sem sua existência, os animais não irão sobreviver. Irá se reunir com as nascentes de rios, para pedir o máximo de esforço possível para produzir água potável até que o ecossistema entre em equilíbrio.
- Alfredo Alimento diz que está passando por escassez de comida e as espécies estão buscando outros ecossistemas para se alimentar, mas teme por saber que isso causará grande desequilíbrio ambiental. Ele propõe um trabalho em conjunto com seus colegas, para atrair as espécies nativas, novamente para o mangue.
- Erosio, mesmo com seu jeito rancoroso, diz estar triste por ver o solo se degradar, causando cada vez mais, pontos de erosão. Mas está comprometido a buscar mais espécies vegetais que possam ocupar o solo, o auxiliando na segurança das comunidades da região e das espécies.
- Clima Regina está tentando deixar o clima mais ameno, mas pede urgentemente a ajuda de Eve e Carbonito, pois sozinha, não pode controlar todas as alterações climáticas que estão cada vez mais frequentes.

Cena 5: A ação

- Os amigos se juntam para controlar os efeitos destrutivos que estão ocorrendo no mangue e concordam que é importante ensinar a platéia sobre algumas questões essenciais sobre o mangue.
- Decidem então, se apresentar individualmente, para ensinar as funções que cada um exerce no manguezal.

Cena 6: A Lição Aprendida

- Depois de conversarem com a platéia, os amigos se juntam no centro, para dizer que o ecossistema se restabeleceu.
- Dr Remédio se diz aliviado em poder voltar a ajudar todos os animais e seres humanos com suas plantas medicinais.
- Masristéria pede para que os humanos continuem usando as matérias-primas com sabedoria, para que ela consiga seguir ajudando-os.

- Aqualina espalha a notícia do sucesso do manguezal para outros biomas e agradece a platéia. Explica ainda, que a água é um dos recursos essenciais para manter a vida na Terra e que todos devem evitar a poluição dos rios.
- Eve, por fim, diz que com todos seus amigos ecossistêmicos trabalhando juntos e com as crianças ajudando a preservar o mangue, sua função como controlador de eventos extremos, sempre irá preservar a vida e a casa de todos.
- Cultura Carlota, por ser uma ótima contadora de histórias, finaliza o teatro com o conto do Beija-flor: Era uma vez uma floresta onde viviam milhares de animais... certo dia a floresta pegou fogo e passou a ser consumida por um grande incêndio. Os animais fugiam apavorados em busca de abrigo e segurança.
- Contudo, um pequeno beija-flor voava repetidas vezes, do rio para a floresta com gotas de água em seu bico e as despejava sobre as chamas que atingiam a vegetação. Então uma coruja, que também fugia, passou pelo beija-flor e perguntou: “o que você está fazendo, beija-flor?”
- Ele respondeu: “não está vendo? Estou trazendo água do rio para apagar o incêndio antes que ele destrua toda a floresta”. A coruja respondeu: “você deve ser maluco! Não vê que é impossível apagar esse incêndio enorme com uma gotinha de água?”
- “Sei disso, mas estou fazendo a minha parte”, respondeu o beija-flor. Com isso, os outros animais tomam como exemplo a atitude do beija-flor e, juntos, conseguiram apagar o fogo.
- Qual ensinamento? Que sempre podemos fazer a diferença!

4.4 VALORAÇÃO ECONÔMICA: Consciência para preservar

*por Gabriela Barros, Pedro Paixão e Vinícius Gonçalves - Unesp CLP
Adaptado pela equipe da APA Marinha do Litoral Centro*

OBJETIVO	Demonstrar a capacidade de filtração de poluentes pelos manguezais e valorizar economicamente esse serviço ecossistêmico.
RELAÇÃO COM O CADERNO DO EDUCADOR	Manguezal e mudanças climáticas.
ATIVIDADES SIMILARES	4.1. Vamos entender essa história de argila? Caderno do educador - plano de aula: Que lama é essa?

CONTEÚDOS TRANSVERSAIS

CIÊNCIAS

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

VOCÊ VAI PRECISAR DOS SEGUINTE MATERIAIS

FILTRAGEM DE ÁGUA CONTAMINADA

- 3 Garrafas PET transparentes e tesoura sem ponta
- Areia, cascalho e solo de manguezal
- Recipiente com água limpa e corantes alimentares
- 3 Filtros de café

QUE SOLO É ESSE?

- 3 caixas de papelão decoradas e com as faces abertas cobertas por EVAs cortado em formato de asterisco (*) voltadas para cima, identificadas lateralmente como: "a", "b" e "c"
- Três tigelas de plástico e um recipiente com água

Porções de areia, cascalho e solo de manguezal (uma para cada tigela plástica)



PARA COMEÇAR

Sugestão de atividade: **H. QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO** do item 2.1.2. deste caderno.

PASSO A PASSO

CONTEXTUALIZAÇÃO

1. O processo de filtração natural ocorre em diferentes ecossistemas devido principalmente aos tipos de solo que atuam como barreiras físicas para o tratamento. No manguezal, o solo lamoso possibilita a filtragem de poluentes, tanto através das raízes aéreas das árvores conhecidas como mangue, que filtram partículas maiores, quanto pelo próprio substrato lamoso do ambiente.

PRÁTICA - FILTRAGEM DE ÁGUA CONTAMINADA

2. Corte as garrafas PET ao meio. Utilize as partes inferiores das garrafas como recipientes de filtragem;
3. Monte os filtros, um em cada garrafa, colocando posteriormente adicionando apenas um substrato (areia, cascalhos ou solo de manguezal) por filtro.
4. Prepare água contaminada adicionando o corante alimentar ao recipiente contendo a água;
5. Despeje a água contaminada lentamente dentro das garrafas-filtro já montadas;
6. Coletar a água filtrada que escoará pela base da garrafa em recipientes limpos;
7. Compare a clareza da água filtrada com a água contaminada original utilizando filtros de café para verificar a possível presença de coloração;
8. Anote quaisquer mudanças na cor e odor da água filtrada;

9. Avalie a eficiência de cada substrato em relação a água contaminada, comparando a qualidade da água filtrada com a qualidade inicial da água contaminada;
10. Discuta como a capacidade de filtração dos manguezais pode ser valorizada economicamente, considerando os custos evitados com tratamento artificial de água.

DINÂMICA - QUE SOLO É ESSE?

11. Em cada caixa decorada e identificada será colocado uma tigela plástica contendo um tipo de solo. Ex: “caixa a” terá os cascalhos, na “caixa b” o solo de manguezal e na “caixa c” a areia.
12. Ao lado das caixas haverá também um recipiente preenchido com água para limpar a mão, que facilitará o tateamento dos solos para a tentativa de identificação do conteúdo das outras caixas mais precisamente.
13. O educando usará as mãos para tatear as três caixas objetivando descobrir qual delas guarda o solo do manguezal, utilizando o recipiente com água para limpar a mão de uma caixa para outra, se achar necessário.

SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Antes de iniciar a atividade sobre a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos dos manguezais, o educador pode discutir com os educandos o que são manguezais e a importância dos serviços que eles fornecem, apresentando imagens ilustrativas. Em seguida, introduza a ideia de quantificar esses benefícios em termos econômicos, destacando a filtração de poluentes como um exemplo. Após a prévia, a atividade de construção de filtros com garrafas PET e análise da eficiência de filtração dos diferentes substratos, auxiliará os educandos a compreender a importância e o valor econômico desses serviços ecossistêmicos.



O QUE VOCÊ ENTENDEU?

Sugestão de atividade: **H. QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO** do item 2.1.2. deste caderno.

DICA: O jogo nesta fase da sequência didática pode ser “Quanto mangue vale?”, disponível no *link*:



Baixe os jogos físicos ou acesso os on line por meio do site oficial Mangue no meu Quintal - <https://fflorestal.sp.gov.br/ummanguenomeuquintal/>

4.5 Esse sequestro não é crime

por Laís Coutinho Zayas Jimenez Fundação Florestal

OBJETIVO	Demonstrar a relevância do manguezal do sequestro e estoque de carbono e de que maneira isso torna esse ecossistema um aliado no enfrentamento às mudanças climáticas.
RELAÇÃO COM O CADERNO DO EDUCADOR	Manguezal e mudanças climáticas.

CONTEÚDOS TRANSVERSAIS

CIÊNCIAS

(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Terra e universo

(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

VOCÊ VAI PRECISAR DOS SEGUINTE MATERIAIS

- Solo de manguezal
- Solo terrestre
- Açúcar
- Folhas secas
- Hidróxido de sódio (NaOH)
- Fenolftaleína



PARA COMEÇAR

Sugestão de atividade: **F. RODA DE CONVERSA** do item 2.1.2. deste caderno.

PASSO A PASSO

CONTEXTUALIZAÇÃO

1. Explique brevemente o que é o ciclo do carbono, como os organismos vivos (plantas, animais, microrganismos) interagem com a atmosfera e o solo para trocar carbono. Neste ponto é válido resumir a assimilação de carbono atmosférico pela biomassa vegetal, depositada nos solos de mangue por meio da queda das árvores, das folhas e de raízes. Depois de depositado nos solos, o carbono contido no material vegetal, é em parte incorporado no solo como matéria orgânica e em parte reemitido para a atmosfera por meio do processo de decomposição. O processo de decomposição no ambiente alagado de manguezal é comprometido e ocorre em taxa menor do que em solos terrestres. Dessa forma, a diferença entre o carbono que é depositado no solo e o que é emitido em razão da decomposição é chamado sequestro de carbono.

EXPERIÊNCIA

2. Em uma caixa plástica transparente, o educador, colocará o um recipiente (pote de vidro) solo de manguezal, e ao lado um copinho de café com hidróxido de sódio e algumas gotas de fenolfatleína .
3. Em um outra caixa transparente repita o procedimento, agora com solo terrestre.
4. Coloque algumas colheres de açúcar sobre cada um dos potes com solos
5. Coloque as folhas secas na superfície dos solos, simulando a deposição de serapilheira em manguezais.
6. Feche ambas as caixas e aguarde 24h. No dia seguinte avalie a coloração de cada um dos potinhos com fenolfatleína (aquele localizado ao lado do pote com solo terrestre estará com a coloração mais intensa)

SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Discuta que quanto maior a taxa de decomposição mais forte ficará a cor rosa da fenolftaleína no copinho. Se a fenolftaleína contida no copinho próximo ao copo contendo solo terrestre, fica mais rosa do que aquela na qual está contido o solo de manguezal, então o que podemos dizer sobre a taxa de decomposição em cada um desses solos? Em qual caso haverá maior emissão de gases em razão da decomposição de matéria orgânica? Onde a decomposição é mais lenta onde fica o carbono contido na biomassa vegetal depositada?

O QUE VOCÊ ENTENDEU?

Sugestão de atividade: **F. RODA DE CONVERSA** do item 2.1.2. deste caderno.

DICA: A autora sugere ainda o fechamento a elaboração de um texto curto que sistematize a relevância dos solos de mangue para o sequestro de carbono.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

<https://youtu.be/gp4eq9kbwv8?si=jU2KorqHFMfe4IzG>

https://youtu.be/3tdgNfkcncw?si=aoR7IEE0T_ic8E6I

Alongi, D. M. (2012). Carbon sequestration in mangrove forests. *Carbon Management*, 3(3), 313–322. <https://doi.org/10.4155/cmt.12.20>

Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, 4(5), 293–297. <https://doi.org/10.1038/ngeo1123>

Friesen, S. D., Dunn, C., & Freeman, C. (2018). Decomposition as a regulator of carbon accretion in mangroves: a review. *Ecological Engineering*, 114, 173–178. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.069>

Ha, T. H., Marchand, C., Aimé, J., Dang, H. N., Phan, N. H., Nguyen, X. T., & Nguyen, T. K. C. (2018). Belowground carbon sequestration in a mature planted mangroves (Northern Viet Nam). *Forest Ecology and Management*, 407, 191–199. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.06.057>

Jimenez, L. C. Z., Queiroz, H. M., Nóbrega, G. N., Romero, D. J., Deng, Y., Otero, X. L., & Ferreira, T. O. (2022). Recovery of Soil Processes in Replanted Mangroves: Implications for Soil Functions. *Forests*, 13(3), 422. <https://doi.org/10.3390/f13030422>

Jimenez, Z., Queiroz, H. M., Otero, L., & Nuto, G. (2021). *Soil Organic Matter Responses to Mangrove Restoration : A Replanting Experience in Northeast Brazil*. 1–11.

Kauffman, J. B., Bernardino, A. F., Ferreira, T. O., Giovannoni, L. R., de O. Gomes, L. E., Romero, D. J., Jimenez, L. C. Z., & Ruiz, F. (2018). Carbon stocks of mangroves and salt marshes of the Amazon region, Brazil. *Biology Letters*, *14*(9), 20180208. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0208>

Kristensen, E., Bouillon, S., Dittmar, T., & Marchand, C. (2008). Organic carbon dynamics in mangrove ecosystems: A review. *Aquatic Botany*, *89*(2), 201–219. <https://doi.org/10.1016/J.AQUABOT.2007.12.005>

Nóbrega, G. N., Ferreira, T. O., Siqueira Neto, M., Mendonça, E. de S., Romero, R. E., & Otero, X. L. (2019). The importance of blue carbon soil stocks in tropical semiarid mangroves: a case study in Northeastern Brazil. *Environmental Earth Sciences*, *78*(12), 369. <https://doi.org/10.1007/s12665-019-8368-z>

Xiong, Y., Liao, B., Proffitt, E., Guan, W., Sun, Y., Wang, F., & Liu, X. (2018). Soil carbon storage in mangroves is primarily controlled by soil properties: A study at Dongzhai Bay, China. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.187>

AUTORES

Ana Vitória Strilicherk
Camila Maciel Garcia
Gabriela Barros
Julia Moraes
Laís Coutinho Zayas Jimenez
Marcos Gabriel
Paloma Richter
Pedro Paixão
Thatiane Higinio
Vinícius Gonçalves
Vitória Küh

ORGANIZADORES REVISÃO E ADAPTAÇÃO

Andreia Dom Pedro Monitora Ambiental da APAMLC
Carolina Rodrigues Alves da Silva Monitora Ambiental da APAMLC
Laís Coutinho Zayas Jimenez Assessora da Diretoria Executiva
Maria de Carvalho Tereza Lanza Gestora da APAMLC
Serena Simões Silva Monitora Ambiental da APAMLC

COLABORADORES

Débora Martins Freitas Docente da UNESP CLP
Gabriela Tibiriçá Sartori Gestora da APAMLN
Gabriel Devecchi de Souza Monitor ambiental APAMLN
Kaila Selvo Marar Voluntária APAMLC

VOLUNTÁRIOS

Enrico Pontes Rodolpho Ilustrador mirim
Maria Celeste de Carvalho Tereza Lanza Ilustradora mirim

PROJETO GRÁFICO

APA Marinha do Litoral Centro
Fundação Florestal
São Paulo, 2024



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador do Estado de São Paulo

Tarcísio de Freitas

Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Natália Resende

Subsecretaria de Meio Ambiente

Jonatas Souza da Trindade

FUNDAÇÃO FLORESTAL

Presidente **Mario Mantovani**

Diretor executivo **Rodrigo Levkovicz**

Diretor do Litoral Norte, Baixada Santista, Vale do Paraíba e Mantiqueira **Diego H. R. Laranja**

Diretor do Litoral Sul, Vale do Paraíba e Alto Paranapanema **Danilo Angelucci Amorim**

Assessora Técnica **Adriana Neves**

Assessoria de Comunicação **Nino Dastre**

Coordenadora Programa Manguezais **Laís Coutinho Zayas Jimenez**

Coordenadora Mangue no meu Quintal **Maria de Carvalho Tereza Lanza**

EQUIPE ARTICULADORA DO PROJETO 2024

(ordem alfabética)

Gestora da APA Marinha do Litoral Norte **Gabriela Tibiriçá Sartori**

Gestora da APA Marinha do Litoral Sul **Letícia Quito**

Gestora da APA Marinha do Litoral Centro **Maria de Carvalho Tereza Lanza**

Monitora ambiental **Andreia Dom Pedro**

Monitora ambiental **Carolina Rodrigues Alves da Silva**

Monitor ambiental **Gabriel Devecchi de Souza**

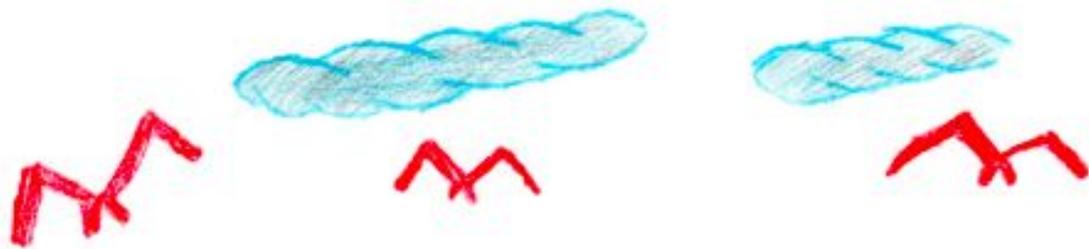
Assessora Técnica **Laís Coutinho Zayas Jimenez**

CONTATO

educacaoambientalapamlc@gmail.com

Telefone (13) 3317- 2094





Um Mangue NO MEU Quintal

