

GUIA DIDÁTICO



**A IMPLANTAÇÃO DA HORTA PANC NO
AMBIENTE ESCOLAR: UMA CONTRIBUIÇÃO
PARA O RESGATE DE SABERES, EDUCAÇÃO
ALIMENTAR, NUTRICIONAL E
CONSERVAÇÃO AMBIENTAL**

Andréia Bárbara Serpa Dantas

Serrinha, 2022

Guia Didático

**A implantação da horta PANC no ambiente escolar: uma
contribuição para o resgate de saberes, educação
alimentar, nutricional e conservação ambiental**

Autora

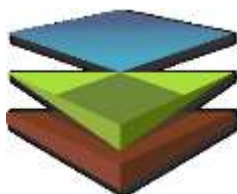
Andréia Bárbara Serpa Dantas

Orientadora

Maria Nazaré Guimarães Marchi

Coorientador

José Geraldo de Aquino Assis



Mestrado Profissional em Ciências Ambientais (MPCA)
IF BAIANO – *Campus* Serrinha

Produto Educacional vinculado à dissertação de mestrado
**A implantação da horta PANC no ambiente escolar: uma
contribuição para o resgate de saberes, educação
alimentar, nutricional e conservação ambiental**

Serrinha, 2022

Expediente Técnico

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano

Campus Serrinha-BA

Mestrado Profissional em Ciências Ambientais (MPCA)

Organização

Andréia Bárbara Serpa Dantas

Maria Nazaré Guimarães Marchi

José Geraldo de Aquino Assis

**É permitida a reprodução parcial ou total deste material,
desde que citada a fonte.**

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Ricardo Santos do Carmo Reis - CRB – 5ª / 1649

Dantas, Andréia Bárbara Serpa

D192g Guia didático: A implantação da horta PANC no ambiente escolar: uma contribuição para o resgate de saberes, educação alimentar, nutricional e conservação ambiental/ Andréia Bárbara Serpa Dantas. Serrinha, BA, 2022. 83 p.; il.: color.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-00-51734-7

Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ciências Ambientais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Serrinha.

Orientador: Profa. Dra. Maria Nazaré Guimarães Marchi.

Co-orientador: Prof. Dr. José Geraldo de Aquino Assis.

1. Áreas alteradas. 2. Plantas alimentícias não convencionais 3. Educação ambiental. 4. Alimentação escolar. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. II. Marchi, Maria Nazaré Guimarães (Orient.). III. Assis, José Geraldo de Aquino (Co-orient.). IV. Título.

CDU: 581.6

Apresentação

Caro/a professor/a

Este material consta de um Guia Didático composto por uma Sequência Didática e um Roteiro de Atividades Sequenciadas. Foi desenvolvido como produto educacional da dissertação de mestrado intitulada: "A implantação da horta PANC no ambiente escolar: uma contribuição para o resgate de saberes, educação alimentar, nutricional e conservação ambiental."

A Sequência Didática está voltada para construção de uma horta de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) e orienta detalhadamente como desenvolver uma horta envolvendo a comunidade escolar.

O Roteiro de Atividades Sequenciadas trata-se de uma proposta interdisciplinar e contextualizada de acordo com a realidade de uma escola específica, contudo pode ser alterada e adaptada.

Esperamos contribuir com uma educação ambiental crítica e pautada na formação de sujeitos reflexivos frente às questões ambientais e garantir possibilidades de ressignificação da alimentação escolar, manutenção de práticas de conservação ambiental e de pertencimento de toda a comunidade escolar à instituição de ensino.

Contato para sugestões, dúvidas e ou críticas:
andreia.dantas@nova.educacao.ba.gov.br

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM.....	11
3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	12
Etapa 1 - Planejamento.....	13
Etapa 2 - Convite aos/às estudantes.....	14
Etapa 3 - Reunião com os/as docentes.....	15
Etapa 4 - Conhecimento prévio dos/as estudantes: identificação do perfil e saberes dos/as estudantes	16
Etapa 5 - Contextualização e adaptação das atividades.....	17
Etapa 6 - Problematização	18
Etapa 7 - Aplicação do conhecimento.....	19
Etapa 8 - Implantação da horta de PANC	20
Etapa 9 - Roda de conversa.....	26
Etapa 10 - Avaliação da aceitabilidade das PANC	27
Etapa 11 - Avaliação da sequência didática.....	29
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
5 REFERÊNCIA.....	31
6 ANEXOS	

1. Introdução

As áreas verdes existentes nas escolas são espaços de grande potencial para a articulação de ações educativas voltadas à recuperação e conservação desses ambientes. O envolvimento dos/das estudantes na busca por solucionar problemas ambientais associados ao abandono ou subutilização dessas áreas proporciona vínculo às práticas de conservação ambiental e de pertencimento à instituição de ensino.

Estudantes preparando o solo para o plantio



Fonte: A.B.S.D., 2021

No que se refere à alimentação escolar dos/as estudantes, normalmente são servidos alimentos ultraprocessados como biscoitos, sucos de polpas industrializadas e preparados lácteos. As escolas estaduais da Bahia recebem poucos vegetais, sendo que 30% destes são fornecidos pela agricultura familiar, oriundos de cooperativas credenciadas à Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC) (BAHIA, 2018).

Ao se considerar as escolas situadas no perímetro urbano em que boa parte do solo é impermeabilizado, exige-se um manejo do solo adequado quanto à sua conservação e, dessa forma, o planejamento, estabelecimento e manutenção de uma horta surge como ferramenta de ensino capaz de envolver a comunidade escolar efetivamente, de transformar esses espaços e de ressignificar a alimentação escolar. A horta escolar é um espaço dinâmico e pode ser considerada como um laboratório a céu aberto possibilitando diversos aprendizados, desde o cuidado com o solo à produção de alimentos para uma alimentação saudável (TOSCAN, 2016).

Merendeiras colhendo PANC da horta para preparar a alimentação da escola



Fonte: A.B.S.D., 2021

A alimentação escolar é um termo definido pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e corresponde a todo alimento oferecido ao/à estudante, no ambiente escolar durante o período letivo, colaborando com o desenvolvimento e rendimento do/a estudante a partir da oferta de alimentos de qualidade, seguros e saudáveis durante todo o ano letivo (BRASIL, 2009).

O termo merenda escolar é comumente utilizado nas escolas para se referir à alimentação escolar. Este alimento ocasiona prazer, gosto, tem influências sociais e culturais e faz parte dos momentos de descontração e brincadeiras. Para alguns alunos/as de escola pública a alimentação escolar é a única refeição do dia (ÓAÊ, 2021) e por isso deve ser de qualidade e diversa.

A sugestão deste material é agregar à alimentação escolar plantas alimentícias nutritivas e de valor cultural ao cardápio. Ao inserir o cultivo das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no contexto escolar, se busca valorizar a diversidade alimentar e o resgate dos conhecimentos populares acerca da cultura alimentar não mais praticada ou esquecida, além da conservação dessas plantas.

O acrônimo PANC, no Brasil, foi instituído por Kinupp em 2007 e contempla todas as plantas que possuem uma ou mais partes que podem ser consumidas por humanos, que agregam valor nutricional e importância ecológica e econômica, mas usualmente não são consumidas tornando-as subutilizadas.

De fácil cultivo e manejo, as PANC são vegetais nutricionalmente admiráveis e que podem se inserir na alimentação dos/as estudantes. A criação de hortas de PANC em escolas é uma alternativa sustentável, pois auxilia na educação alimentar e nutricional e o cultivo das plantas proporciona a conexão de toda comunidade escolar com o ciclo do alimento (GONÇALVES et al., 2021).

Horta escolar de PANC



Fonte: A.B.S.D., 2021



Canteiro da horta escolar de PANC



Fonte: A.B.S.D., 2021

Há grande variedade de plantas comestíveis entre nós, no entanto o mercado de alimentos disponibiliza poucas opções. De acordo com Kinupp, (2014) há pelo menos 5.000 espécies de plantas comestíveis disponíveis no Brasil, contudo os estabelecimentos costumam vender apenas pouco mais de 20 espécies (BRACK, 2020). Ao considerarmos uma pessoa que consome os 20 tipos de vegetais diariamente, seu consumo é de 0,66% das plantas comestíveis disponíveis no Brasil.

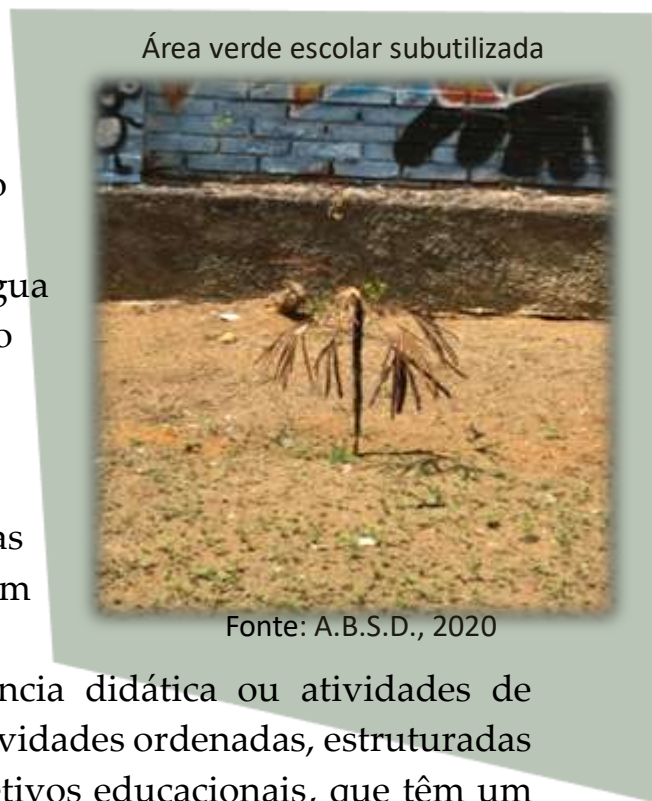
A horta de PANC acrescenta valor nutricional à alimentação escolar e agrega valor cultural ao se resgatar hábitos alimentares que foram esquecidos e não mais praticados no contexto escolar desses/as estudantes (SOUZA, 2021). A horta de PANC não pretende substituir os vegetais fornecidos pela escola. A proposta é que os produtos cultivados na horta da escola complementem a alimentação escolar consumida pela própria comunidade estudantil.

A horta proposta nesta sequência didática (SD) tem característica orgânica, cujo manejo se baseia na conservação dos recursos naturais e no respeito ao meio ambiente, portanto não devem ser utilizados agrotóxicos.

A sugestão pedagógica deste instrumento é de uma Sequência Didática (SD) interdisciplinar que considere as condições ambientais e alimentares de uma escola pública.

A SD deve refletir o contexto real das circunstâncias da escola para a construção da horta e as atividades devem acompanhar todo este processo. Assim, deve-se considerar as condições da área para o plantio, a fonte de água que será utilizada na irrigação, o teor nutritivo das PANC cultivadas e as estratégias para manutenção dos cuidados com a horta. Desse modo, a SD deve refletir, especificamente, o retrato local e ao mesmo tempo permitir que as discussões estabeleçam uma relação ampla com as questões ambientais globais.

Segundo Zabala (1998, p.18), a sequência didática ou atividades de ensino/aprendizagem “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas, para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.”



Área verde escolar subutilizada



Fonte: A.B.S.D., 2020

A proposta desta SD é que os/as docentes dos diversos componentes curriculares dialoguem sobre a problemática ambiental em sua escola e busquem desenvolver atividades interdisciplinares com o olhar especialista de cada área. O enfoque aqui será dado às áreas verdes abandonadas de uma escola e como proposta de recuperação será a implantação de uma horta de PANC.

Este material pedagógico foi desenvolvido para implantar a educação ambiental no colégio de forma que seja possível criar uma horta de PANC com o propósito de recuperar as áreas verdes do colégio que estão abandonadas e ao mesmo tempo contribuir para uma alimentação mais nutritiva dos/as estudantes através do complemento da merenda escolar com plantas mais nutritivas. A intenção é que haja mudança de hábitos alimentares para uma alimentação mais nutritiva e segura.

Esta SD é fruto da pesquisa desenvolvida durante o curso de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais (MPCA) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFBaiano) *Campus* Serrinha – Bahia, intitulada: “A implantação da horta PANC no ambiente escolar: uma contribuição para o resgate de saberes, educação alimentar, nutricional e conservação ambiental”. Esta proposta foi desenvolvida para o Ensino Médio Regular, mas pode ser aplicada em diversas modalidades de ensino.

Trata-se de um material contendo sugestão de atividades que devem ser ajustadas à realidade de cada escola. Portanto, não compreende num modelo pronto e inacabado, mas numa proposta flexível e adequada à realidade de muitas escolas públicas.

Ao final será disponibilizado o módulo das atividades sequenciadas que foram desenvolvidas com alunos/as do 1º ano do Ensino Médio em uma escola

estadual em Salvador. Houve participação de professores/as de diversos componentes curriculares na elaboração das atividades e bastante envolvimento dos/as estudantes durante todo o processo, mesmo parte deste sendo à distância (em formato remoto devido a pandemia da Covid-19).

Pretende-se que este produto educacional sirva de instrumento pedagógico eficiente e contribua para a aprendizagem dos/as estudantes tanto nos espaços formais quanto não formais de ensino.

Deste modo, a SD está estruturada em 11 etapas: planejamento; convite aos/as estudantes; reunião com os/as docentes; conhecimento prévio dos/as estudantes: identificação do perfil e saberes dos/as estudantes; contextualização e adaptação das atividades; problematização; aplicação do conhecimento; implantação da horta de PANC; roda de conversa; avaliação da aceitabilidade das PANC; e avaliação da sequência didática.

A previsão é de que toda a sequência didática possa ser desenvolvida em até 26 aulas.

2. Objetivos

- Implantar uma horta de PANC numa escola;
- Recuperar espaços verdes subutilizados em ambiente escolar;
- Complementar a alimentação escolar por meio das PANC cultivadas na horta;
- Resgatar os saberes da comunidade escolar sobre as PANC;
- Favorecer a mudança de hábitos alimentares dos/as discentes através do conhecimento das PANC;
- Contribuir com a perpetuação de espécies de PANC;
- Desenvolver atividades sequenciadas interdisciplinares;
- Estimular o senso crítico dos/as alunos/as a respeito das áreas verdes abandonadas dentro e fora do ambiente escolar.



3. Sequência Didática

ETAPAS

1	Planejamento
2	Convite aos/às estudantes
3	Reunião com os/as docentes
4	Conhecimento prévio dos/as estudantes: identificação do perfil e saberes
5	Contextualização e adaptação das atividades
6	Problematização
7	Aplicação do conhecimento
8	Implantação da horta de PANC
9	Roda de conversa
10	Avaliação da aceitabilidade das PANC

Etapas 1 – Planejamento

Por tratar-se de uma proposta interdisciplinar, sugere-se que a SD seja desenvolvida por professores de componentes curriculares variados, independente da área de conhecimento. Este material, especificamente, recomenda a participação dos/as docentes em geografia, química, biologia, matemática, língua portuguesa, física e arte. Contudo, docentes de outras áreas podem adaptar as atividades ao seu currículo.

O público-alvo é de discente do Ensino Médio, e sugere-se que as turmas sejam subdivididas sobretudo nas atividades em ambiente não-formal de educação.

Esta SD foi desenvolvida para restaurar as áreas verdes subutilizadas e ou abandonadas no ambiente escolar, por meio de uma horta de PANC, no entanto não limita sua utilização em ambientes que possam se adequar às características de uma horta.

A escolha dos equipamentos a serem utilizados e os custos para sua aquisição devem ser definidos nesta etapa e aconselha-se buscar parceiros para doação e redução da despesa. Será necessário obter algumas ferramentas para jardim como: pás, carrinho-de-mão, baldes, regador ou mangueira, rastelo e enxada.

É importante o envolvimento da comunidade para que seja possível dividir o trabalho desde a estruturação da horta até a sua manutenção. Assim, algumas atividades devem contemplar as pessoas que convivem na escola como os/as funcionários/as e gestores/as.

De modo a aprofundar algum tema específico, sugere-se convidar outros/as profissionais como: agricultor familiar (para contribuir com os conhecimentos sobre solo e cultivo de hortaliças), nutricionista (para enriquecer a roda de conversa), as merendeiras da escola (para um diálogo sobre a alimentação escolar), além de outros colaboradores para a doação de esterco animal e mudas de PANC. É interessante quando essas pessoas saem da comunidade do bairro, pois cria o sentimento de pertencimento com o ambiente.

Orienta-se para a presente SD, a elaboração de um questionário diagnóstico para identificar o perfil dos/as alunos/as e os saberes acerca dos problemas ambientais que o colégio enfrenta, dos hábitos alimentares e das PANC que consomem.

Para o registro de todos os momentos, sobretudo daqueles que acontecerem em espaço não formal de educação, pode ser utilizado um gravador de áudio de um celular (aplicativo), câmera para fotos e vídeos

(profissional ou de celular) e diário de bordo para as anotações diversas.

Ademais, será necessária a utilização da cozinha da escola para o preparo dos alimentos para a degustação, preferencialmente com a participação das merendeiras que são responsáveis pelo preparo da alimentação escolar.

Este material pode ser ajustado de acordo com as necessidades de cada escola e o perfil dos/das estudantes.

Duração: 3h.

Etapas 2 – Convite aos/às estudantes

Recomenda-se que o convite aos/às estudantes aconteça numa aula nas áreas verdes da escola como forma de sensibilizá-los/as sobre a importância da resignificação desses espaços. É importante apresentar cada etapa da sequência, seus objetivos e detalhar algumas atividades como as entrevistas com a comunidade escolar e familiares, a roda de conversa e as oficinas de plantio e cuidados com a horta, a degustação e a avaliação das atividades desenvolvidas. A aula em espaço não-formal deve ser previamente bem planejada para alcançar seus objetivos (VIEIRA, et al., 2005).

Pode-se desenvolver neste momento uma atividade em que os/as estudantes registrem por meio de foto do celular, desenho ou descrição escrita, as condições das áreas verdes da escola e posterior socialização em sala de aula ou em espaço não formal de ensino. Essa atividade pode se chamar: “a natureza do meu olhar”.

Neste momento, é importante falar sobre o diário de bordo. Se possível, a escola pode disponibilizar um caderno de brochura ou os/as discentes podem separar uma matéria do caderno para que possam registrar suas respostas referente às atividades e informações descritivas ou conclusivas acerca de determinado momento da construção da horta PANC. Além disso, os/as docentes podem acompanhar as etapas de desenvolvimento da escrita, da aprendizagem e do senso crítico ao longo das atividades.

Duração: 1 aula de 50 min.

Diário de Bordo

O diário de bordo é um instrumento utilizado para registro de informações de atividades cuja finalidade é acompanhar a aprendizagem dos/as alunos/as ao mesmo tempo em que exercitam o protagonismo no processo de construção do conhecimento.

De acordo com Souza e Maia (2020), a prática da escrita fora da sala de

aula, como, por exemplo, aulas de campo, possibilita o hábito de reflexões das suas práticas cotidianas e a própria aprendizagem. Ainda de acordo com os autores citados, o diário de bordo consiste numa ferramenta de grande potencial para o acompanhamento, registro e desenvolvimento de atividades de pesquisa.

Monteiro (2007) corrobora ao afirmar que este instrumento tem potencial para auxiliar os estudantes a fazerem a autoavaliação da realização das atividades ao longo do processo, desenvolverem a habilidade de documentar o trabalho, criarem o hábito de reflexão crítica e de escrita e fornece ao professor uma avaliação do desenvolvimento do seu trabalho e do progresso dos alunos.

Etapas 3 – Reunião com os/as docentes

A Educação Ambiental não é uma disciplina e por isso deve ser tratada como tema transversal pelas diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 2013). A horta escolar dispõe sobre temáticas voltadas à Educação Ambiental relacionadas à educação alimentar e aos valores sociais, pois envolve Temas Transversais como: Meio Ambiente, Trabalho, Consumo e Saúde (OLIVEIRA et al., 2018).

A horta é um instrumento integrador da comunidade escolar e dos componentes curriculares, portanto as atividades a serem desenvolvidas pelos/as docentes devem ser construídas de modo a valorizar o contexto de cada unidade escolar, numa perspectiva de tratar a educação como elemento de transformação social.

A reunião com os/as professores/as deve tratar da importância do trabalho uníssono da equipe. Reunidos em torno da situação-problema, neste caso, as áreas verdes abandonadas, os/as docentes se debruçarão em torno do mesmo objeto, refletindo e contribuindo para a realização de um material didático que represente “o estudo do meio ambiente onde vive o aluno e a aluna procurando levantar os principais problemas cotidianos, as contribuições da ciência, da arte, dos saberes populares, enfim, os conhecimentos necessários e as possibilidades concretas para a solução deles” (REIGOTA, 2016, p. 46).

Assim, cada um/a deve fazer uma leitura das questões ambientais existentes na escola de acordo com sua especialidade e construirão juntos as atividades interdisciplinares que irão compor a SD.

Partindo da realidade de uma escola cuja área verde está em condições de solo descoberto (desmatado), salas superaquecidas, alimentação escolar

monótona (pouco variada) e rica em alimentos ultraprocessados, alagamentos comuns nas dependências internas da instituição, excesso de lixo, dentre outras, pode-se desenvolver atividades sobre essas problemáticas ambientais no sentido de envolver os/as alunos/as em investigações científicas e que desenvolvam a capacidade de resolver problemas. Conforme Freire (1996, p.51) “ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo”.

Importante definir os objetivos de cada atividade, os materiais a serem utilizados, o tempo de execução e delimitar os critérios avaliativos de cada ação proposta ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Duração: 1 aula de 50 min.

Etapa 4 – Conhecimento prévio dos/as estudantes: identificação do perfil e saberes

Esta etapa consiste em conhecer o perfil dos/as discentes para que se faça a construção e os ajustes das atividades da SD. Recomenda-se aplicar um questionário diagnóstico como o da Figura 1, contendo perguntas sobre o perfil social, conhecimento sobre as PANC e visão sobre o estado de conservação das áreas verdes da escola.

É importante durante esta etapa dialogar com os/as alunos/as sobre a possibilidade de constrangimento durante o preenchimento do questionário e, que se isso ocorrer, eles/as podem pular a questão sem que haja prejuízo à SD, pois haverá outros momentos de exploração desses conhecimentos com os/as docentes. Qualquer professor/a pode aplicar o questionário, mas aconselha-se que a análise do nível de conhecimento dos/as alunos/as seja discutida em grupo, para que as intervenções sejam coletivas e de modo interdisciplinar.

Duração: 30 min.

Figura 1: Questionário diagnóstico semiestruturado utilizado no momento didático 01 da sequência didática.

QUESTIONARIO DIAGNOSTICO	
1. Qual a sua idade?	
2. Sexo/Gênero:	
3. Com relação ao seu local de moradia:	
() Sempre morei em Salvador	
() Sempre morei em capitais ou cidades grandes, como Salvador	
() Já morei na zona rural	
Se já morou na zona rural interior, foi por quanto tempo?	
Em qual município?	
4. Com relação ao tipo de moradia atual, você reside em:	
() Casa () Apartamento	
5. Em sua residência, alguém cultiva alguma planta?	
() Sim () Não	
Se sim, escreva o/s nome/s da/s planta/s, se você souber.	
6. Essas plantas são:	
() Ornamentais	
() Alimentícias	
() Medicinais	
() Ligadas à religião ou superstição	
() Não sei dizer	
() Não possui plantas em casa	
7. Se você não tem plantas em casa, qual(is) motivo(s) você atribui:	
() Falta de interesse	
() Falta de tempo pra cuidar	
() Falta de habilidade com as plantas	
() Falta de espaço em casa	
() Falta de água constante	
() Meu(s) animal(is) de estimação ou criação destrói(em) as plantas	
() outros	
8. Na sua alimentação diária você consome <u>mais</u> alimentos:	
() naturais, como frutas e legumes	
() alimentos industrializados, como massas, pães, biscoitos, salgadinhos, suco de polpa e refrigerante.	
Justifique se você consome mais esses alimentos porque gosta, são mais baratos, são práticos, são oferecidos a você ou por outro motivo.	
9. Você considera seu tipo de alimentação saudável?	
() Sim () Não	
10. Você já comeu vegetais incomuns, ou seja, vegetais diferentes daqueles que encontramos em feiras e mercados como por exemplo: taioba, bredo, ora-pro-nóbis, língua de vaca, açafrão-da-terra, moringa dentre outros?	
() Sim () Não	
Se sim, qual/quais?	
Se não, por quê?	
11. Você conhece o termo PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais)?	
() Sim () Não	
Se sim, informe como ficou conhecendo?	
12. Já consome alguma PANC (Planta Alimentícia Não Convencional)?	
() Sim () Não	
() Não, porque não conheço	
Se sim, qual/quais?	
13. Você considera que seu colégio possui áreas verdes degradadas, alteradas ou abandonadas?	
() Sim () Não	
Se sim, justifique sua resposta	
14. Você já participou de algum projeto para recuperar áreas verdes do colégio?	
() Sim () Não	
Neste colégio ou em outro?	
15. Você considera importante conservar as áreas verdes do colégio?	
() Sim () Não	
Se sim, justifique sua resposta	
16. Você já cultivou plantas alimentícias em horta urbana ou rural?	
() Sim () Não	
17. Você tem interesse em cultivar plantas alimentícias?	
() Sim () Não	
Justifique sua resposta.	
18. Em sua opinião, qual a importância da implantação de uma horta no seu colégio?	

Etapa 5 – Contextualização e adaptação das atividades

Logo após o preenchimento do questionário diagnóstico sugere-se que os/as professores analisem o nível de conhecimento dos/as alunos/as sobre as temáticas propostas e, em conjunto, discutam e insiram conteúdos nas atividades da SD de modo que contribuam com a aprendizagem dos conceitos ainda não aprendidos.

O grupo também pode realizar um debate sobre as questões ambientais enfrentadas na escola e incorporar as PANC, neste contexto, trazendo

elementos conceituais, exemplificados com fotos, amostras de solo, PANC existentes na escola, cardápio da alimentação escolar, etc. Proporcionar este momento com os/as discentes é fundamental para que possam discutir previamente sobre essas questões e incentivar a participação coletiva e o envolvimento nas atividades da SD.

A partir dos dados obtidos nos questionários e nas aulas de análise do nível de conhecimento, serão conduzidas as abordagens das atividades na SD. Assim, a estrutura da SD deve se organizar em torno das contribuições trazidas pelos/as alunos/as, pois eles/as possuem um conhecimento, logo deve-se proporcionar situações para que se debrucem na elaboração de suas hipóteses na busca de possíveis soluções (ZABALLA, 1998). Assim, cada atividade deve explorar esses conhecimentos em situações-problema e desafios que os mobilizem a criar hipóteses e propor soluções.

Ao final desta proposta de SD há um módulo das atividades interdisciplinares desenvolvidas numa escola pública no Estado da Bahia e que foram contextualizadas de acordo com as contribuições dos resultados de diálogos com os/as alunos/as e de acordo com o questionário diagnóstico que responderam.

Duração: 1 aula de 50 min.

Etapas 6 – Problematização

A problematização é uma estratégia didática que questiona a realidade a partir da abordagem de determinado conteúdo e ou conhecimento na busca de soluções (BERBEL, 2012). Dessa forma, sugere-se que na SD haja questionamentos no início de cada atividade e em outras partes que o professor/a considerar pertinente levantar reflexões acerca de fatos determinantes de um problema. Os questionamentos promovem diálogos com quem lê e instiga reflexões sobre a temática.

A condução à observação da realidade possibilita que seja feita uma análise crítica da realidade a partir de um recorte na seleção de determinado problema.

De acordo com Zabala (1998), o que se aprende é resultado da resposta às perguntas que se fazem, portanto, dar significância às aprendizagens requer pensar na funcionalidade dos conteúdos.

A problematização pode ser mais bem aproveitada ao variar as possibilidades de busca do conhecimento científico. Por exemplo, sugerir pesquisa bibliográfica, observação direta de um fenômeno, utilização da

medida de volume para captação da água de chuva e caracterização do solo disponível para o plantio quanto ao pH e presença de macrofauna.

As leituras e vídeos são instrumentos aliados para fomentar a resolução de problemas.

Etapas 7 – Aplicação do conhecimento

Todas as etapas da criação da horta reúnem elementos que complementam a construção de conhecimentos científicos dando significado à teoria estudada em sala de aula.

De acordo com a análise do nível de conhecimento dos/as discentes, sugere-se que os/as professores/as desenvolvam atividades que abordem os conteúdos de forma interdisciplinar. Algumas sugestões de temáticas são:

- Causas e efeitos do Desmatamento;
- Degradação Ambiental e Conservação Ambiental;
- Agricultura convencional e orgânica: vantagens e desvantagens de cada uma;
- Fatores bióticos e abióticos em um ecossistema;
- Relações ecológicas que ocorrem no meio ambiente;
- Importância da luz do sol para a vida das plantas;
- Pesquisa sobre a localização espacial da escola (por meio de mapa ou imagem de satélite – Google ou ainda solicitar a delimitação de bairros do município à Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Urbanismo);
- Captação de água da chuva e a importância desta estratégia para obtenção de água;
- Sustentabilidade: cuidados com o solo;
- Solo: herança Arqueológica e cultural do solo;
- Diferentes tipos de solo;
- Técnica de calagem e pH do solo;
- Valorização do solo como recurso natural para a vida, cuidados com o solo e recuperação química-física-biológica do solo.
- Definição e breve histórico das PANC no Brasil;
- Importância nutricional e sociocultural do cultivo das PANC;
- Alimentação escolar saudável;
- Etapas da construção de uma horta PANC orgânica e seus benefícios para o ser humano e o meio ambiente;
- A compostagem e a reciclagem da matéria orgânica.

As temáticas são sugestivas e podem ser ajustadas de acordo com a

realidade de cada escola. O processo de elaboração das atividades deve conectar as disciplinas possibilitando o diálogo entre as diferentes áreas e seus conceitos específicos sobre cada conhecimento. Em anexo, no roteiro de atividades, há outras sugestões de temáticas que podem ser adaptadas pelo/a professor/a de acordo com a realidade de sua escola. A duração para a elaboração de cada atividade pode variar de acordo com a temática, a disponibilidade de tempo para as reuniões entre os/as docentes e o acesso a fontes seguras de informações para compor o material.

Etapas 8 – Implantação da horta de PANC

A criação de uma horta escolar demanda tempo e algumas etapas, portanto recomenda-se inserir nas atividades sequenciadas o passo a passo para a sua construção.

Não se pretende aqui sugerir uma cartilha para construção de uma horta PANC, mas apresentar algumas informações relevantes sobre algumas etapas da horta, como:

Local da horta

Deve-se levar em consideração:

- O tamanho do terreno – é interessante delimitar um tamanho que seja possível de manter os cuidados de irrigar, adubar o solo e retirar as plantas indesejáveis. Pode-se começar com 2 ou 3 leiras de 50cm de largura e ampliar este número aos poucos.

- A luminosidade – é importante que haja incidência de sol no terreno, pois a luz interfere na fisiologia vegetal, como nas etapas de germinação, crescimento e desenvolvimento;

- Proximidade com fonte de água para a irrigação;

- Estrutura para organizar ferramentas e demais itens do cultivo próximo do terreno.

Limpeza do local

A limpeza da área a ser plantada exige ferramentas como: enxadas, enxadões, peneira de horta e utensílios de jardim. O/a professor/a deve orientar como fazer uso dos instrumentos, mas deve evitar realizar a atividade para possibilitar a aprendizagem das técnicas associadas ao manejo do solo, que contribuirão para compreender a trajetória do alimento desde o seu cultivo até a mesa dos cidadãos bem como despertar o hábito de consumo de alimentos saudáveis.

A limpeza consiste em retirar “capim tiririca” (*Cyperus rotundus* L.) e

outros vegetais indesejados no cultivo, resíduos de construção, dentre outros objetos. É importante observar se há presença de alguma PANC no terreno para que possa ser mantida no espaço ou replantada.

Pode-se aproveitar a matéria orgânica proveniente dos vegetais retirados do solo para produção de um composto orgânico ou deixar secar para cobrir o solo após a plantação.

Canteiros

A estrutura da horta vai depender da dimensão do espaço disponível e do quanto se pretende plantar, assim, poder-se-á definir a quantidade de canteiros. O tamanho de cada canteiro pode variar e recomenda-se que tenha pelo menos 1m de largura e possuam uma distância de 50cm entre eles, possibilitando facilidade de acesso para o cultivo, rega, colheita e manutenção (TOSCAN e MALACARNE, 2016).

Canteiros da horta



Fonte: A.B.S.D., 2021

Antes do plantio, se faz necessário alguns cuidados com o solo. Se a escola tiver acesso à universidade e/ou parceiros poderá realizar em seus laboratórios análises física e química do solo possibilitando um diagnóstico acerca da sua condição, bem como orientações para o seu manejo.

Adubação

Por ser uma horta orgânica, deve-se atentar para o não uso de fertilizantes e agrotóxicos.

Para a adubação do solo recomenda-se esterco bovino, caprino ou de aves; e também utilização de matéria orgânica oriunda de compostagem vegetal (de restos de cascas de verduras, frutas, grama seca e ou da matéria orgânica derivada da "limpeza" descrita no item anterior).

A quantidade de adubo pode variar de acordo com a qualidade do solo. Pode ser utilizado 10 kg de esterco bovino por m² do canteiro (BACCIOTTI, 2016) ou qualquer um dos estercos disponíveis.

Com o auxílio da pá, revira-se a terra a uns 15 cm de profundidade, mistura o adubo e a terra com o auxílio do enxadaço.

Correção do solo

O principal fator de alteração química do solo é a acidez, portanto conhecer o pH do solo é importante para corrigir a acidez, caso necessário. As atividades experimentais de química sobre pH podem auxiliar na indicação de calagem (correção do pH do solo ácido abaixo de 5,5), cuja quantidade de calcário pode variar de acordo com a necessidade do solo. O pH do solo/substrato dissolvido em água destilada pode ser medido da seguinte forma (NOLLA e ANGHINONI, 2004):

- Misturar em um recipiente uma parte do solo (coletado numa profundidade de 20cm) em duas partes de água destilada;
- Descansar a mistura por 24h e mexer algumas vezes;
- Filtrar o material com pano limpo ou filtro de café;
- Aferir o pH com papel indicador de pH ou por meio do suco de repolho roxo, neste caso deve-se consultar a literatura científica para auxiliar na análise.

Composteira

Setenta por cento dos resíduos que produzimos diariamente, é orgânico e sem destinação correta (FURTADO et al., 2016). A compostagem doméstica é uma alternativa para transformar resíduos alimentares como cascas de verduras e frutas não cítricas em adubo para alimentar o solo periodicamente. Uma alternativa é incluir a produção de uma composteira com os estudantes durante as atividades da sequência.

Para tanto, de acordo com Lacerd et al., (2020), são necessários:

- 3 baldes grandes de plástico de 15kg vazios e com tampa (obtidos em padarias);
- 1 torneira de filtro de água;
- Furadeira e brocas nº1 e 2 ou prego para fazer furos nos baldes;
- Cascas de vegetais da cozinha da escola;
- Palha seca ou pó de serra ou folhas secas;
- Minhocas.

O balde inferior (nº3) deve ser o coletor de chorume e nele deve ser acoplada a torneira. Faz-se um corte na tampa dos baldes 2 e 1 para que recebam o chorume;

Os baldes 1 e 2 devem ter furos no fundo e nas laterais para o trânsito de minhocas e líquidos.

Composteira em baldes



Fonte: A.B.S.D., 2021

Mistura-se no balde 2 (intermediário) as cascas de vegetais, palha seca e as minhocas. Conserva-se o balde 1 vazio e faz-se o mesmo procedimento neste quando o balde 2 estiver cheio.

Recomenda-se acrescentar resíduos semanalmente envolvendo com a matéria orgânica no interior do balde.

Após 3 meses do início da compostagem, já é possível coletar o húmus do chorume e a matéria orgânica compostada ao solo.

O chorume é um líquido escuro, com alta carga orgânica e inorgânica e odor desagradável. É um biofertilizante que para ser usado no solo deve ser diluído em água na proporção 1:10L (MATOS, et al., 2015).

Estudantes preparando a composteira



Fonte: A.B.S.D., 2021

Deve-se evitar o uso de cascas de alho, cebola, gorduras animais, frutas cítricas e cinzas de churrasqueira para não prejudicarem as minhocas e comprometer o tempo de decomposição.

As aulas de compostagem em ambiente não formal, desperta curiosidade, envolvimento e participação.

Sistema de plantio

Há dois sistemas de plantio de hortaliças: o direto e o de transplântio (COSTA, et al., 2010). As mudas produzidas na sementeira podem ser transplantadas nos canteiros ou plantadas diretamente no local definitivo em que a planta se desenvolverá por todo o ciclo vegetativo até a colheita.

Sementeira

Consiste no local apropriado para a produção de mudas.

Podem ser usados materiais recicláveis como garrafas PET, caixa de ovo de papelão, bandeja de isopor e outros vasos reaproveitáveis. Deve-se fazer um furo na parte inferior da sementeira para evitar acúmulo de água.

O solo deve ser rico em matéria orgânica, ser irrigado todos os dias e ter incidência de sol.

A sementeira deve ser coberta com palha seca.

Sementeira de caixa de ovo



Fonte: A.B.S.D., 2021

Irrigação

A irrigação deve acontecer quando houver deficiência de água no solo comprometendo o desenvolvimento das plantas. A irrigação por gotejamento é um tipo de microirrigação, em que geralmente a água é aplicada ao solo, em baixo volume e alta frequência próximo à planta.

Este tipo de irrigação é indicado para hortas, pois são caracterizados pelo uso reduzido de energia e mão-de-obra, usado em solos de diferentes texturas e permitem automação (MAROUELLI & SILVA, 1998).

No contexto escolar, a temática sobre a água deve ser amplamente discutida e planejada entre os/as docentes para a construção de currículos que contemplem de forma contínua e permanente a temática ambiental sustentável. As discussões podem começar de problemáticas locais com o propósito de formar indivíduos preocupados com a conservação dos recursos naturais e que sejam capazes de interferir em outros ambientes.

O sistema de captação pluvial é uma alternativa de abastecimento de água em área urbana para usos não potáveis, com o propósito de reduzir custos e diminuir a pressão nos mananciais. Em uma escola pública esse sistema ganha mais significado, pois pode ser inserido nos currículos e contribuir para ampliar as discussões sobre as problemáticas relacionadas ao consumo de água tanto de forma individual como sob a perspectiva da coletividade.

A implantação do sistema de captação pluvial é simples, mas demanda gastos e por isso é importante buscar apoio com empresas de distribuição de água e saneamento básico ou quaisquer outras entidades.

Será necessário um reservatório de água de tamanho compatível com a capacidade de captação de água do telhado da escola, mas se não for possível, que seja o maior para as condições da área disponível no colégio.

O sistema de irrigação pode ser implantado posteriormente à captação pluvial.

Reservatório de captação de água de chuva



Fonte: A.B.S.D., 2021

Reservatório subterrâneo



Fonte: A.B.S.D., 2021

Cultivo dos vegetais

A escolha das PANC para compor a horta deve considerar o conhecimento, consumo ou lembranças afetivas dos familiares dos/as alunos/as e da comunidade escolar como um todo.

Recomenda-se a aplicação de uma entrevista pelos/as discentes a esses públicos a fim de obter os dados para personalizar a horta da escola. A Figura 2 apresenta uma sugestão. As entrevistas podem compor uma das atividades finais da SD. Na horta deverá constar as PANC levantadas nas entrevistas e questionários.

Recomenda-se a consulta de cartilhas que ilustrem e informem detalhes sobre o cultivo de PANC. Algumas sugestões são:

- Plantas Alimentícias Não Convencionais & Saúde. Embrapa Hortaliças- 2020 (PASCHOAL et al., 2020);

- Biblioteca da Rede PANC Bahia:
(<https://redepancbahia.wixsite.com/redepancbahia/biblioteca>).

- Livro plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil (KINUPP, V. F. & LORENZI, 2014).

- Guia Prático de PANC para escolas – Instituto Kairós (BADUE & RANIERI, 2018);

- Hortaliças Não Convencionais – Embrapa
(<https://www.embrapa.br/hortalicas/publicacoes/panc-hortalicas-nao-convencionais>).

Figura 2: Sugestões de roteiros para realização de entrevistas.

PEQUISA HORTA DE PANC – PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS
Nome do/a aluno/a: _____ Turma: 1º _____

Entrevista 1

A pandemia nos afastou de pessoas muito queridas, principalmente de nossos avós e tios mais velhos. Por serem do grupo de risco em função da idade, necessitaram ficar mais isolados. Essa atividade vai possibilitar diminuir a saudade dessas pessoas. Você fará uma entrevista com pelo menos três pessoas, de preferência idosas. Se essas pessoas residirem na mesma casa que você, será mais fácil obter as informações, mas se elas moram distantes, proponho entrar em contato pelo celular, através de ligação telefônica, mensagens via WhatsApp ou chamada de vídeo. Entreviste algumas pessoas preenchendo a tabela abaixo. Não precisa escrever o nome do/a entrevistado/a.

Exemplos de PANC: Taioba, Ora-pro-nóbis, língua-de-vaca, moringa, açafraão, quióio, taioba, capuchinha, beldroega, bredo ou caruru, mamão verde, banana verde, azedinha, peixinho, beralha, dente-de-leão, serralha, urtiga, hibisco, folhas da batata-doce, folhas da cenoura, mangará ou coração de bananeira, dentre outras.

Entrevista 1- TABELA de PANC – CONSUMO POR FAMILIARES

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
IDADE			
VEGETAIS QUE CONSUME ATUALMENTE			
VEGETAIS QUE NÃO CONSUME MAIS			
PANC QUE CONSUMIU NO PASSADO e PANC QUE AINDA CONSUME			
RECEITAS CULINÁRIAS CONHECIDAS QUE UTILIZAM PANC			

PEQUISA HORTA DE PANC – PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS
Nome do/a aluno/a: _____ Turma: 1º _____

Entrevista 2

Essa entrevista vai envolver a comunidade escolar. Você deverá entrevistar professores, funcionários ou estudantes e em seguida preencher a tabela abaixo: Não precisa anotar o nome do/a entrevistado/a.

Exemplos de PANC: Taioba, Ora-pro-nóbis, língua-de-vaca, moringa, açafraão, quióio, taioba, capuchinha, beldroega, bredo ou caruru, mamão verde, banana verde, azedinha, peixinho, beralha, dente-de-leão, serralha, urtiga, hibisco, folhas da batata-doce, folhas da cenoura, mangará ou coração de bananeira, dentre outras.

ENTREVISTA 2- TABELA de PANC CONSUMIDA PELA COMUNIDADE ESCOLAR

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
IDADE			
PROFISSÃO			
VEGETAIS QUE CONSUME ATUALMENTE			
VEGETAIS QUE NÃO CONSUME MAIS			
PANC QUE CONSUMIU NO PASSADO e PANC QUE AINDA CONSUME			
RECEITAS CULINÁRIAS CONHECIDAS QUE UTILIZAM PANC			

Essa atividade visa resgatar os saberes sobre as plantas consumidas pela comunidade entrevistada e resgatar o cultivo das PANC que fizeram ou fazem parte da história nutricional dessas pessoas e promover mudanças nos hábitos alimentares através do conhecimento científico.

Etapa 9 – Roda de conversa

Para a etapa final da realização das atividades sugere-se uma Roda de Conversa com os/as alunos/as, professores/as, merendeira/s e, se possível, um/a nutricionista convidado/a.

A roda de Conversa é uma ferramenta inspirada nos círculos de cultura experienciados por Paulo freire e consiste numa prática pedagógica dialógica que possibilita a aprendizagem colaborativa, troca de experiências e a construção de narrativas.

Freire (2000, p.61), em sua Pedagogia da autonomia, chama atenção para a importância do ato de falar do educador, e exalta o ato de escutar e compreender a fala do estudante: “escutar é obviamente algo que vai mais

além da possibilidade auditiva de cada um.”

A Roda de Conversa pode acontecer após a coleta de dados da etapa das entrevistas e questionários e a participação do/a profissional na área de nutrição é interessante para que retome a conceituação das PANC, aprofunde sobre as características nutricionais desses vegetais, adaptação, receitas culinárias e trocas de vivência sobre a experiência com as PANC na escola.

Sugere-se a junção de todos/as os/as alunos/as neste momento para possibilitar maior troca de informações e produtividade nos diálogos. Além disso, é interessante que as merendeiras também participem deste momento para conhecerem melhor as PANC e se apropriarem de dicas sobre culinária com esses vegetais. Bem como qualquer membro da comunidade escolar que tenha interesse ou tenha colaborado com a realização das atividades.

Roda de conversa



Fonte: A.B.S.D., 2021

Recomenda-se organizar os/as discentes em semicírculo de maneira que possam enxergar-se e assim facilitar a comunicação.

Após a roda de conversa, recomenda-se, se possível, realizar a degustação de alguns pratos com PANC desenvolvidos pelas merendeiras da escola utilizando os vegetais da horta.

Duração – 2 aulas de 50min cada.

Etapa 10 – Avaliação da aceitabilidade das PANC

Após a roda de conversa, sugere-se que as merendeiras preparem alguns pratos utilizando PANC (Figura 3). Os/as discentes que experimentarem serão convidados a responder uma pesquisa (Figura 4) sobre suas impressões sensoriais a respeito do prato.

Segue algumas sugestões de alimentos que podem ser elaborados utilizando as PANC: caldo de aipim com ora-pro-nóbis (pode substituir a folha por taioba ou língua-de-vaca), arroz refogado com ora-pro-nóbis e omelete

com recheio de língua-de-vaca

Recomenda-se utilizar as PANC cultivadas na escola e que a colheita do dia seja realizada pelos/as alunos/as para que se sintam envolvidos em todo o processo.

Duração – 20 min.

Figura 3: Oficina de degustação de PANC no prato após a roda de conversa.

Folhas de ora-pro-nóbis



Arroz refogado com ora-pro-nóbis



Degustação



Omelete com recheio de
língua-de-vaca



Fonte: A.B.S.D, 2021



Figura 4: Questionário de avaliação das comidas PANC.

PANC NO PRATO
PANC – Plantas Alimentícias Não Convencionais
No questionário as PANC estão sublinhadas

Avalie as comidas que você experimentou:

1) Sobre o caldo verde de Aipim e ORA-PRO-NÓBIS:
() Você gostou () Você não gostou () Pode ser acrescentado na merenda escolar
() Não recomendo que seja acrescentado à merenda escolar
Justifique suas respostas se considerar necessário e deixe sugestões.

2) Sobre o arroz com ORA-PRO-NÓBIS:
() Você gostou () Você não gostou () Pode ser acrescentado na merenda escolar
() Não recomendo que seja acrescentado à merenda escolar
Justifique suas respostas se considerar necessário e deixe sugestões.

3) Omelete de LÍNGUA-DE-VACA:
() Você gostou () Você não gostou () Pode ser acrescentado na merenda escolar
() Não recomendo que seja acrescentado à merenda escolar
Justifique suas respostas se considerar necessário e deixe sugestões.

4) Sobre o caldo verde de Aipim e TAIOBA:
() Você gostou () Você não gostou () Pode ser acrescentado na merenda escolar
() Não recomendo que seja acrescentado à merenda escolar
Justifique suas respostas se considerar necessário e deixe sugestões.

5) Sobre o suco de ABACAXI COM CASCA E MENTA:
() Você gostou () Você não gostou () Pode ser acrescentado na merenda escolar
() Não recomendo que seja acrescentado à merenda escolar
Justifique suas respostas se considerar necessário e deixe sugestões.

6) Sobre a torrada com TARTAR de BELDROEGA:
() Você gostou () Você não gostou () Pode ser acrescentado na merenda escolar
() Não recomendo que seja acrescentado à merenda escolar
Justifique suas respostas se considerar necessário e deixe sugestões.

Etapas 11 - Avaliação da sequência didática

A avaliação da SD deve ser realizada pelos/as estudantes, os quais podem ser convidados a compartilharem suas impressões e sugestões a respeito da participação nas atividades. É interessante também que todos/as os/as docentes que participaram das atividades dialoguem sobre suas impressões acerca do desempenho e envolvimento da comunidade escolar.

4. Considerações Finais

A Educação Ambiental promove outra forma de ver e compreender o mundo. A horta PANC em área degradada de uma escola pública em espaço urbano, lança outro olhar quanto à conservação das áreas verdes a partir de uma Educação Ambiental contextualizada por meio de uma SD inter/transdisciplinar.

As atividades interdisciplinares são fundamentais para evitar uma formação fragmentada e descontextualizada à medida que aproxima componentes curriculares. Segundo Zabala (1998), quando as atividades apresentam conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, permitem aos/as alunos/as controlar o ritmo da SD ao atuarem constantemente por meio de debates, trabalho em grupos pequenos, trabalho de campo, pesquisa bibliográfica, diálogo, elaboração de questionários e entrevistas. Simultaneamente deparam-se com uma série de conflitos pessoais e coletivos, os quais exigem solução e implicam no desenvolvimento de cada indivíduo quanto à tolerância, cooperação, respeito, rigor, etc.

Espera-se que este material sirva como ferramenta para a Educação Ambiental que transforma conscientemente, através da teoria-prática, modifica a materialidade e revoluciona a subjetividade das pessoas (LOUREIRO, 2003). Conforme Toscan (2016), os conhecimentos científicos adquiridos pelos/as alunos/as a partir do trabalho com a horta escolar, poderão lhes proporcionar adequada qualidade de vida no que diz respeito a hábitos alimentares.

5. Referências

BACCIOTTI, A. Manual didático para construção de horta orgânica e biodigestor no ambiente escolar, 2016.

BADUE, A. F. B. & RANIERI, G. R. Guia prático de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) para escolas / Organização Instituto Kairós, São Paulo (SP): Instituto Kairós, 2018.

BAHIA. LEI ORDINÁRIA Nº 13925, DE 29 DE JANEIRO DE 2018. Dispõe sobre a utilização dos alimentos orgânicos na merenda escolar das unidades de ensino da rede pública estadual. 2018. Disponível em: <encurtador.com.br/gADZ7> Acesso em: 07 jan. 2022.

BERBEL, N. A. N. A Metodologia da Problemática com o Arco de Maguerez: uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina-PR: Edue, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Lei nº 11.947 de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Diário Oficial da União. 2009.

COSTA, N. D. et al. Curso sobre hortas em cultivo orgânico: manejo de hortas em cultivo orgânico. Embrapa Semiárido-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2010.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, p. 61-64, 1996.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. 15a ed. São Paulo, Paz e Terra, 2000.

FURTADO, T. T. et al. Oficina de Compostagem Doméstica de Resíduos Alimentares. Poços de Caldas-MG, 2016.

GONÇALVES, R. P.; LIMA, J. R.; MORAES, L. O. Hortas como formas de utilização e disseminação de plantas alimentícias não convencionais no Brasil. FTT Journal of Engineering and Business, v. 1, n. 6, 2021.

SOUZA, J.; MAIA, E. D. O uso do diário de bordo como suporte ao ensino aprendizagem na educação em ciências: refletindo sobre o lugar e seus problemas socioambientais. Revista Ciências & Ideias. v. 11, n. 2, p. 68-79, 2020.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de

Estudos da Flora, 2014.

LACERD, K. A. P. et al. Compostagem: alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos utilizando diferentes modelos de composteiras. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 40753-40763, 2020.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, v. 8, p. 37-54, 2003.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 1998.

MATOS, T. et al. Viabilização do processo de compostagem na URI/Santo Ângelo-RS, para a produção de plântulas na educação ambiental da ONG Eco Global Missões. *Revista Monografias Ambientais*, v. 14, p. 120-125, 2015.

MONTEIRO, M. M. Área de Projecto: Guia do Aluno. 12º ano, Porto: Porto Editora, 2007.

NOLLA, A.; ANGHINONI, I. Métodos utilizados para a correção da acidez do solo no Brasil. *RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 6, n. 1, p. 97-111, 2004.

ÓAÊ, Observatório da Alimentação Escolar. 2021. Disponível em: < encurtador.com.br/sxCX7 >. Acesso em: 07 ago. 2021.

OLIVEIRA, F.; PEREIRA, E.; JÚNIOR, A. P. Horta escolar, Educação Ambiental e a interdisciplinaridade. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 13, n. 2, p. 10-31, 2018.

PASCHOAL, V.; LOBATO, E.; MADEIRA, N. R. Plantas Alimentícias Não Convencionais & Saúde. Embrapa Hortaliças-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2020.

REDE PANC BAHIA. Biblioteca. Disponível em: <https://redepancbahia.wixsite.com/redepancbahia>. Acesso em: 19 mar 2021.

REIGOTA, M. O que é educação ambiental. 2ª ed. São Paulo. Editora Brasiliense – Colêção Primeiros Passos; 292, 2016.

SOUZA, A. A. Conhecendo as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC): uma proposta de sequência didática contextualizada e integrada a disciplinas técnicas e Propedêuticas. Produto educacional: Sequência Didática. IFBaiano *Campus Catu*, 2021.

TOSCAN, I. V.; MALACARNE, V. Horta escolar: um espaço que une a teoria à prática, 2016.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.

Roteiro de Atividades Sequenciadas

A seguir disponibilizamos um Roteiro de Atividades desenvolvido no Colégio Estadual Helena Magalhães (CEHMA), situado em Salvador-BA no ano de 2021. Nele, há especificidades quanto às questões ambientais desta escola, que podem se adequar à realidade de outras instituições e que o/a professor/a pode ajustar de acordo com sua realidade.

Trata-se de um material em constante mudança, portanto inacabado e deve se qualificar à medida em que for utilizado.

Foi elaborado com a colaboração dos/as docentes do CEHMA: Andréia Dantas, Edileuza Moura, Júlio Fernandes, Núbia Moraes e Vânia Vargas.

Contato para sugestões, dúvidas e/ou críticas: andreia.dantas@enova.educacao.ba.gov.br





COLÉGIO ESTADUAL HELENA MAGALHÃES

Componentes Curriculares: Arte, Geografia, História, Matemática, Química, Biologia, Física e Redação

Profa.: Andréia Serpa

Série: 1º ano - Novo Ensino Médio

ROTEIRO DE ATIVIDADES SEQUENCIADAS

Implantação da horta de plantas alimentícias não convencionais (PANC) no ambiente escolar

Neste material, estudaremos algumas temáticas relacionadas aos impactos ambientais naturais e aos diretamente associados à ação humana. Abordaremos também sobre ações mitigadoras dos desgastes de áreas verdes abandonadas em ambiente escolar. Este será o caminho que trilharemos para a implantação de uma horta de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC). Será um convite para observarmos mais de perto o estado de alteração do solo em nosso colégio dentro do contexto do bairro onde este está localizado. É preciso um olhar atento e cuidadoso sobre cada ambiente. Assim, proponho, inicialmente, que você adquira um diário de bordo para anotar suas impressões, reflexões e respostas a cada situação vivenciada.

Mapa Beiru/Tancredo Neves (Salvador-BA)



Colégio Estadual Helena Magalhães (CEHMA)



Fonte: SEDUR (Secretaria de Desenvolvimento Urbano de Salvador. Imagem real 2016/2017, cedida em dez 2020)

ETAPA 1 – PROBLEMATIZAÇÃO

AULA – 1 (Qualquer componente curricular) – Duração: 1 aula de 50min

Atividade - levantamento de conhecimentos prévios

Iniciaremos nossa atividade tratando dos espaços da nossa escola, bem como refletindo sobre nossa atuação nesses espaços. Por causa da pandemia, reajustamos este material e, por isso, o passeio que deveríamos fazer pelo colégio acontecerá de modo virtual. Te convido a observar atentamente as imagens e vídeos registrados entre 10/2019 e 20-05-2021 (arquivo pessoal).

?Questões desafiadoras:

- 1- Onde está o verde na sua escola (o seu colégio possui áreas verdes)?
- 2- As áreas verdes de seu colégio estão bem cuidadas?
- 3- Você contribui ou já contribuiu para a conservação das áreas verdes no ambiente escolar? E em outros espaços de convivência?

Refleta e anote suas respostas em seu diário de bordo!

No próximo encontro você poderá socializar suas respostas com seus colegas.

Atividade – estudo de campo

- 4- Observe a imagem 1 abaixo, em seguida, descreva suas impressões a respeito da problemática ambiental neste local.

Imagem 1. Área verde de uma escola em Salvador-Ba.



Fonte: DANTAS, A.B.S. (2019).

Após analisar a imagem 1 e ter feito um passeio virtual pelo colégio vamos discutir um pouco sobre: ONDE ESTÁ O VERDE NA MINHA ESCOLA? Fique atento às etapas que você deve

seguir para cumprir essa atividade:

5- Após OBSERVAR, faça anotações sobre as possíveis causas da não conservação das áreas verdes do colégio.

6- VERIFIQUE quais tipos de elementos atestam o abandono dessas áreas (como presença de lixo, roedores, desmatamento etc.).

7- DESCREVA com detalhes o que vê, o que sente e se gostaria que aquele espaço fosse diferente.

- JUSTIFIQUE sua resposta de acordo com suas impressões.
- Em seguida, REGISTRE a natureza através do seu olhar.
- RETRATE essa realidade por meio de fotografias feitas por celular, desenhos, escritas, poemas ou músicas.
- Use sua criatividade ao EXPOR suas impressões sobre a problemática relacionada às condições dessas áreas.

Atenção: essas atividades serão socializadas em sala de aula.

Para a próxima aula vocês devem se dividir em grupos com 5 componentes, discutir os textos 01 e 02 (da aula 2) e fazer uma breve apresentação sobre as considerações do grupo.

AULA – 2 e 3 (Aula de Arte e Geografia) – Duração: 2 aulas de 50min

Atividade - leitura compartilhada Texto 01 - Solos Urbanos

Por muito tempo, a ação humana(antrópica) tem afetado e modificado o solo. Atualmente, discute-se no meio da ciência pedológica (que estuda o solo) o quão agente pedológico nós somos. Até onde vai nossa ação enquanto agente pedológico?

O ser humano tem modificado várias características do solo há milênios, exemplo disso são as terras pretas dos povos indígenas.

Vamos assistir ao vídeo: Como os antigos povos da Amazônia construíram um dos solos mais férteis do Mundo: https://www.youtube.com/watch?v=p7RmaNHaa_A

Desde que se sedentarizou, o homem tem provocado alterações no ambiente em que vive. Sua dependência do solo para sobrevivência o tem caracterizado como agente pedogênico, seja ao desenvolver práticas agrícolas ou eliminando e modificando a cobertura vegetal.

Os solos urbanos são caracterizados principalmente pela impermeabilização do solo e pelo acúmulo de depósitos ao longo do tempo.

A deposição de materiais sobre os horizontes pedológicos, normalmente descartes de construção são comuns nestas áreas.

Atividade

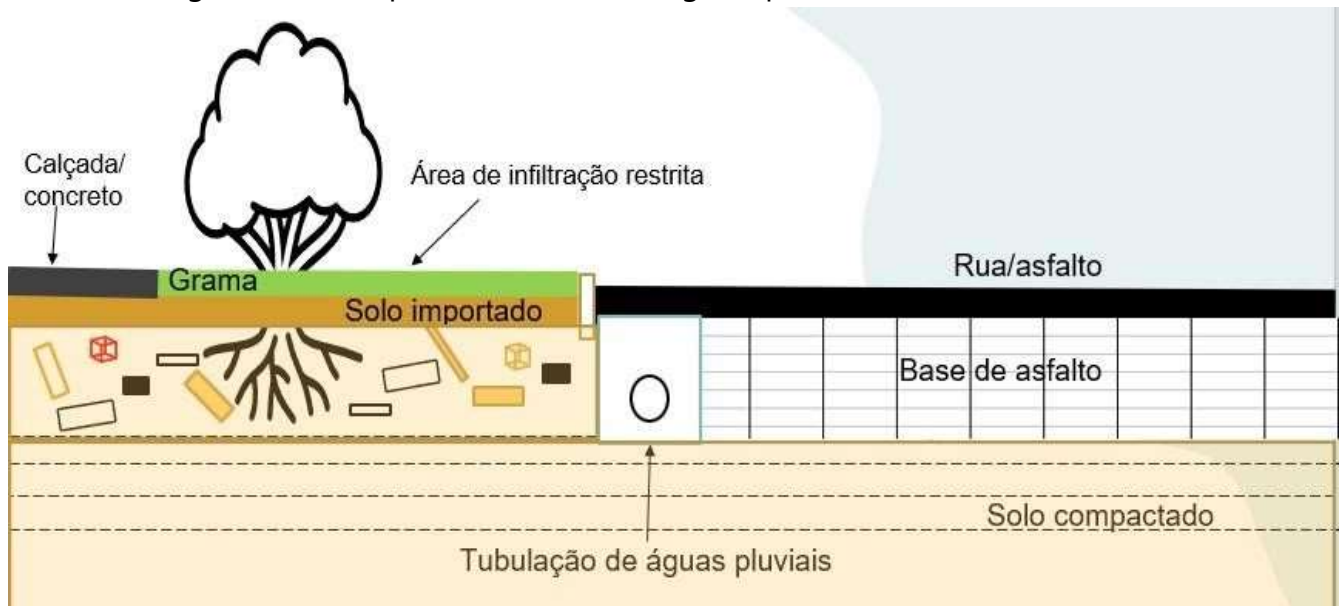
Leia a tirinha e o infográfico a seguir.

Tirinha – texto 01



Infográfico – texto 02

A figura abaixo representa uma montagem que visa simular uma área urbana.



(Adaptado de Ladeira, 2019).

8- Explique: Qual a relação existente entre o que ocorre no infográfico e o que acontece na tirinha?

9- Ao atribuir sentidos aos textos 01 e 02, explique: O solo urbano gera quais consequências para o ambiente?

Anote a resposta em seu diário de bordo!

Texto 02 - O impacto da ação humana sobre os solos – Herança Cultural

No final do ano de 2019, o noticiário baiano divulgou informações sobre os achados nas escavações com as obras de requalificação da Avenida Sete de Setembro e Praça Castro Alves. Por conta desta obra, foram encontrados mais de 10 mil artefatos históricos soterrados. Dentre eles: bola de canhão, ossos, urna de sepultamento tupi-guarani (pré-colonial), imagens religiosas e ruínas de um teatro.

Leia trechos de notícias publicada em dois jornais locais baianos: o Metro 1 e o Correio da Bahia em 10/2020.

Ossos e bola de canhão integram mais de 10 mil achados históricos durante obras da Av. Sete

Entre as descobertas, está ainda uma estrutura que é investigada para confirmar se pertenceu ao Teatro São João

Imagem 2. Teatro São João construído no século XIX



Imagem 3: Artefatos históricos encontrados na Avenida Sete de Setembro



Disponível em: <https://www.metro1.com.br/noticias/cidade/85172,ossos-e-bola-de-canhao-integram-mais-de-10-mil-achados-historicos-durante-obras-da-av-sete>. Acessado em: 26/10/2020

Imagem 4. Escavações na Avenida Sete de Setembro chegam ao Relógio de São Pedro - Urna tupi guarani pré-colonial

Imagem de santa e urna funerária indígena são achadas sob o solo de Salvador **Correio***



Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/imagem-de-santa-e-urna-funeraria-indigena-sao-achadas-sob-o-solo-de-salvador/>. Acessado em: 26/10/2020

10- O que pode ter acontecido para que mais de 10 mil artefactos fossem soterrados?

O ser humano altera o solo quando retira parte dele ou deposita sobre ele resíduos alterando sua estrutura. Todos esses materiais encontrados, em 2020, no solo da Av. Sete de Setembro foram descartados e ou soterrados pelo ser humano. Parte da cultura e da história foi "soterrada" e os mais de 10 mil achados provam a peculiaridade desses solos urbanos.

Devido a ação do ser humano, os solos de ambientes urbanos são diferentes nas suas características físicas, químicas e biológicas. Comumente materiais são depositados sobre os horizontes desses solos. Descartes de construção e todo tipo de resíduo são comuns nessas áreas.

A cidade de Salvador é uma das mais antigas, segundo a história. Possui 471 anos de ocupação. Não teve sua urbanização planejada de acordo com a aptidão do solo. Além da urbanização, a ocupação humana desordenada tem potencializado os deslizamentos de terras e inundações na capital baiana.

São muitas as consequências ambientais quando um solo é degradado. Contudo, o achado arqueológico nos aproxima da história e da compreensão da cultura de épocas passadas, neste sentido o solo tem a função de $\pm$ por nos transmitir informações sobre os valores e culturas de um povo em tempos remotos.

Pesquise!

11- Quais outras descobertas de artefactos foram encontradas no solo de sua cidade?

AULA – 4 (Aula de Arte e Química) – Duração: 1 aula de 50min

AS CORES DOS SOLOS

Na aula anterior estudamos os achados arqueológicos em solos da Avenida sete de setembro durante obras de requalificação na região. Lá foram encontrados mais de 10 mil artefactos históricos pertencentes a diferentes épocas como o Teatro São João, uma Urna funerária indígena e imagens religiosas do período Barroco. Hoje iremos aprender a fazer arte com o solo.

Observe cores do solo existente ao seu redor. Observe algumas delas.



<https://www.simplesdecoracao.com.br/2013/07/cores-da-terra-para-decorar-a-sala/>

Você sabia que as cores do solo variam de acordo com a composição química?

Já se perguntou sobre os pigmentos utilizados nas pinturas rupestres?



As pinturas rupestres eram feitas a partir de diferentes materiais, como terra, argila, sangue de animais e pigmentos obtidos de plantas, minerais e carvão vegetal. As cores predominantes eram: preta, vermelha, laranja, amarela e marrom. Eram utilizados os dedos ou pincéis feitos com pelos de animais.

<https://recreio.uol.com.br/viva-a-historia/arte-pre-historica-saiba-tudo-sobre-a-pinturarupestre.phtml#:~:text=Que%20tinta%20%C3%A9%20essa%3F,feitos%20com%20pelos%20de%20bichos.>

<https://br.pinterest.com/pin/704461566688418219/>

Os solos podem ser classificados de acordo com sua composição química:

Solos avermelhados e amarelados: são comuns na Amazônia e essas cores são devido ao alto poder pigmentante dos óxidos de ferro.

Solos acinzentados: indicam ambientes hidromórficos (áreas encharcadas). Estes

ambientes são típicos próximos aos cursos de água (várzeas e igapós) ou áreas com seria deficiência de drenagem (encharcados por longo período do ano).

Solos escuros: apresentam alta concentração de matéria orgânica.

Solos Claros: indicam deficiência de matéria orgânica.

Tinta Ecológica

Estudantes da cidade de Casa Nova – Bahia, desenvolveram uma tinta ecológica feita de barro e estão pintando casas na região. Vamos assistir ao vídeo que fala sobre essa experiência.

Jovens estudantes do interior da Bahia criam tinta ecológica feita de barro.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SkFQ8xXD0WM&t=18s> Acesso em: 21 jul. 2021.

Agora é a sua vez. Providencie os materiais abaixo para fazer sua tinta feita de barro (solo), em seguida faça uma pintura e compartilhe com a turma na próxima aula.
A receita é do Portal Embrapa:

Receita de tinta de solo para papel?

Ingredientes

Terra

Cola

Peneira

Papel

Pincel

Vasilha

Água

Modo de fazer

Pegar várias porções (1 kg de cada cor) de terra de cores diferentes. (Obs.: não usar areia, pois ela não "solta" tinta)

Colocar as porções de terra para secar ao sol.

Peneirar cada porção.

Para cada cor de solo, misturar 2 partes (equivalente a 500g) em 500mL de água e 300mL de cola branca.

Misturar bem.

Mexer bem. Caso a tinta fique um pouco grossa, colocar mais um pouco de água.

Pronto! Agora é só inspirar-se, pegar a tinta e o papel e botar a mão na massa (ou melhor, no pincel)!

Obs.: Essa tinta pode ser usada para pintar o muro da escola ou pedaços de madeira para afixados nos jardins ou horta com frases de incentivo à conservação do local. Boa diversão!!!

ETAPA 2 – EM BUSCA DE SOLUÇÕES

AULA – 5 e 6 (Aula de Geografia e História) – Duração: 2 aulas de 50min)

Atividade - levantamento do conhecimento prévio – reconhecendo a comunidade



12- Você conhece a história do Quilombo do Cabula?

13- Sabe por que o bairro Tancredo Neves se chamou Beiru? Pesquise sobre este assunto.

Acompanhe a live realizada pela residência pedagógica sobre as raízes do Beiru, por meio do link https://www.youtube.com/channel/UCxdSY1Zuy5qeV1nhXO_vxHg

Conhecer nossas origens nos faz compreender melhor os acontecimentos do presente e a nos libertar através de exemplos dos nossos antepassados.

Questões desafiadoras:

14- Você sabe classificar o bioma da cidade onde mora?

Pesquise!

Para conhecer um pouco mais sobre o bioma da cidade de Salvador vale a pena ler a cartilha AQUI TEM MATA? Disponível em: https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/06/SOSMA_Cartilha-Aqui-Tem-Mata_online_1301.pdf. Acessado em: 29 out 2020

Atividade - produção de uma entrevista: Quais as causas e possíveis soluções para a problemática ambiental na escola?

Ao observar atentamente a sua cidade, você vai perceber que há muitas paisagens modificadas. São diversos os motivos. A expansão urbana nas capitais tem aumentado o número de construções, provocado impermeabilização do solo através de concreto e asfalto, poluição do solo, dos recursos hídricos e do ar.

Além disso, desastres ecológicos como as manchas de óleo encontradas nas praias brasileiras em 2019 são alguns exemplos de antropização irresponsável e que interfere diretamente nos ecossistemas.

As consequências são inúmeras e podemos sentir através do aumento da temperatura do planeta, nas catástrofes relacionadas às inundações e deslizamento de terra tão comuns em nossa cidade. Após as reflexões a respeito do estado de conservação das áreas verdes do seu colégio, vamos desenvolver uma ação investigativa através de entrevista. Fique atento às etapas desta atividade:

- Deverá ser realizada em grupos com 5 componentes.
- Cada grupo vai escolher um gestor do colégio, professor ou funcionário da comunidade escolar para realizar sua entrevista.
- O grupo se reunirá virtualmente e deve elaborar perguntas para cada entrevistado.
- O mínimo é de cinco perguntas e máximo de dez para cada grupo. O objetivo dessa entrevista é que vocês encontrem as causas e possíveis soluções para a problemática ambiental na escola. Observação: não fotografe e mantenha o anonimato do entrevistado se ele não quiser ser identificado.
- Anote todas as informações: escreva as perguntas e as respostas em seu diário de bordo (individualmente).

A coleta de informações do grupo será socializada na aula seguinte.

#dica

Leia e assista a vídeos sobre como fazer uma boa entrevista. Sugestão: Como conduzir bem uma entrevista, através do link: <https://youtu.be/UfZDol4gp1g>.

Exemplo de entrevista:



Fonte: DANTAS, A.B.S. (2021)

ETAPA 3 - COMPREENDENDO A ÁREA ALTERADA: PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DESCOBERTA DE FORMAS DE CUIDADO

AULA – 7 (Aula de Química e Biologia) – Duração: 1 aula de 50min

Atividade - pesquisa

Imagem 5. Composição do solo.



Disponível em: <http://www.spcs.pt/index.php?/Galeria/Dia-do-Solo-Ano-Internacional-dos-Solos-2015>. Acessado em: 26/10/2020

Analise a imagem 5, pesquise sobre o tema solo e responda as perguntas a seguir.

? Questões desafiadoras:

- 15- A imagem 2 se refere a quais organismos presentes no solo?
- 16- Qual a relação entre esses organismos e o solo?
- 17- De que forma um solo descoberto (sem vegetação) pode afetar a quantidade e qualidade da sua microbiota?
- 18- Quais as condições necessárias para se garantir um solo saudável?

Atividade – Relação entre vídeo e imagem

Assista ao vídeo “A Vida do Solo – Original”, que está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5CP0xYOLEcM>). Em seguida, retorne à imagem 1 (aula 1) e faça uma reflexão sobre os possíveis microrganismos presentes no solo.

- 19- Comente sobre os impactos nesse ambiente e as consequências à microbiota e ao vegetal no centro da foto.

Atividade - pesquisa

Pesquise sobre as funções dos microrganismos no solo e assista a vídeos que possam agregar conhecimento sobre o assunto.

#dica

Sugiro assistir aos vídeos:

BioAg Alliance: o mundo dos microorganismos, através do link:

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

MICROORGANISMOS DO SOLO - EPISÓDIO 1, por meio do link:

<https://www.youtube.com/watch?v=PA1et-qHmBg>

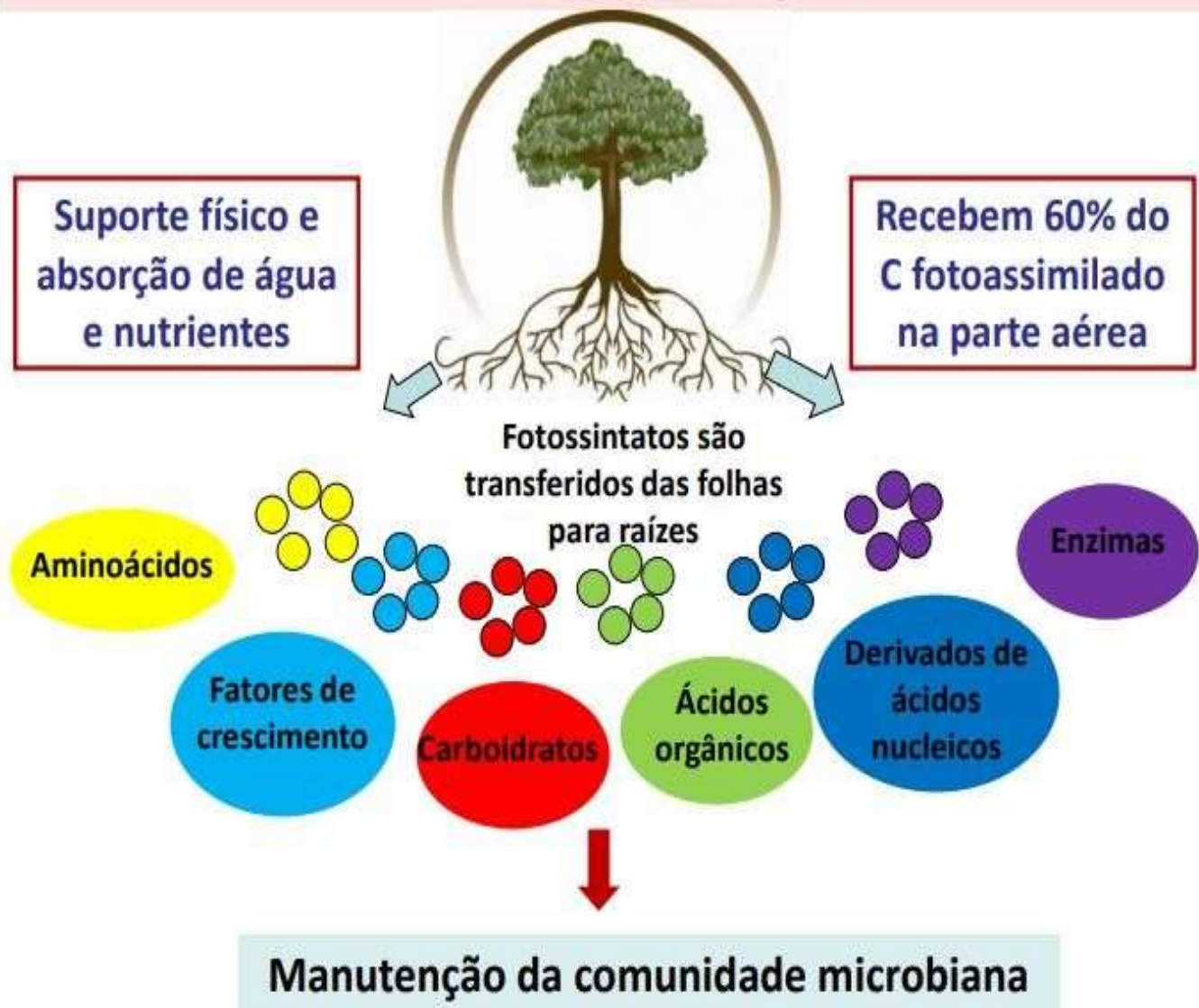
A importância do solo como recurso para uma vida mais sustentável. através do link:

<https://www.youtube.com/watch?v=9NqgxdoJwV0>

SOLO SIMBIOSE MICORRIZAS. pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=-8Ajhss8g2Q>

Imagem 6.

RAÍZES E SUAS FUNÇÕES

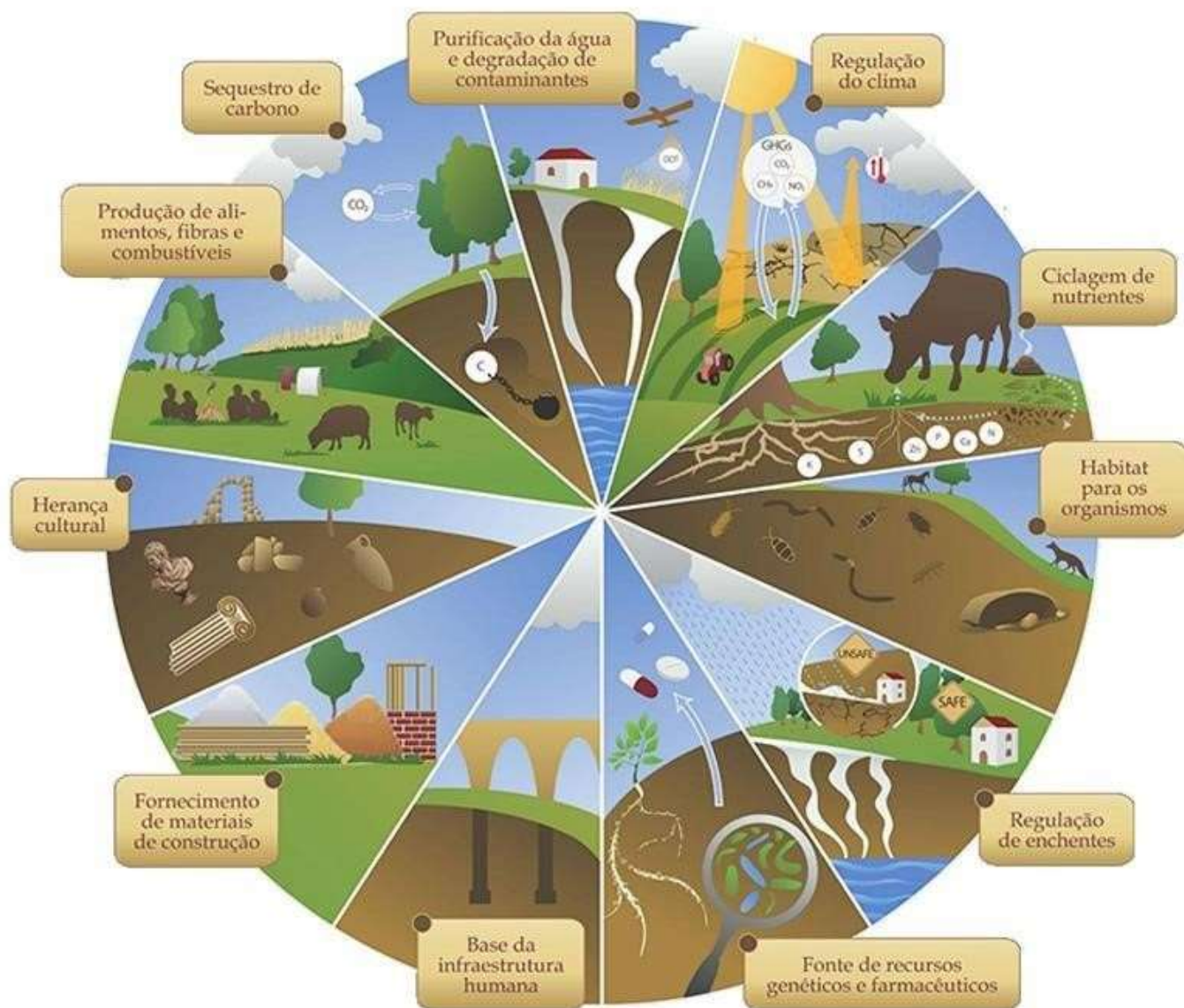


Fonte: Felizarda Bebé e Carla Sousa (IFBaiano Serrinha, 2020).

Imagem 7.

Funções do Solo

Solos fornecem serviços ambientais que possibilitam a vida na Terra



A imagem 7 ilustra os diversos serviços ambientais fornecidos pelos solos.

20- Escolha 3 funções do solo e pesquise sobre cada uma delas. Na próxima aula você vai expor sua opinião a respeito da importância relacionada a essas funções.



Questão desafiadora:

21- Você sabe a diferença entre **preservar** e **conservar** o solo? Vamos discutir sobre a diferença desses termos!

"CONSERVANDO O SOLO, A GENTE PRESERVA A VIDA."

Ou seria

"PRESERVANDO O SOLO, A GENTE CONSERVA A VIDA."

Preservar significa manter o ambiente protegido a longo prazo, ou seja, o termo refere-se à proteção integral de determinada área ambiental, promovendo a manutenção dos processos ecológicos. Há pouca ou quase nenhuma intervenção humana sobre esses ambientes.

Conservar traz um significado mais racional dos recursos naturais. Há uma flexibilização quanto ao ser humano fazer uso sustentável da natureza, mas deve ser de forma responsável.

O Parque Metropolitano de Pituaçu, o Parque da Cidade e o Parque de São Bartolomeu são áreas que embora recebam visitas constantes de pessoas, principalmente por causa do lazer e do turismo, são áreas conservadas e de muita importância ambiental para a cidade.

Atividade no diário de bordo: registro de conceito

Preservar e conservar o solo são atitudes sustentáveis.

22- Escreva em seu diário de bordo o que você entendeu sobre a diferença entre "PRESERVAR O SOLO" e "CONSERVAR O SOLO".

AULAS – 9 e 10 (Química) – Duração: 2 aulas de 50min

Atividade: estudo de laudo de análise de solo

Existem algumas etapas necessárias para se recuperar uma área verde abandonada ou subutilizada. É importante conhecer o grau de degradação do solo. Isso é possível através da análise dos atributos do solo que consiste num exame de laboratório que diagnostica suas condições e facilita a escolha do melhor tratamento.

Antes ser entregue ao laboratório de análise de solo, a amostra é coletada com muito rigor. Recomenda-se coletar o solo em diversos pontos que varia conforme o tamanho da área a ser analisada. Em nosso estudo foram coletadas 5 amostras simples. Para isso, foram cavados 5 buracos em ziguezague e distanciados 2m um do outro. Foi utilizada pá de corte e cavado 20cm de profundidade para a coleta de cada amostra. As amostras simples foram misturadas em um balde limpo formando a amostra composta. Em seguida, foi pesada uma quantidade de 300g a 500g, armazenada em saco plástico estéril, etiquetada (com dados de data e local) e enviada ao laboratório.

Imagens 8. Coleta de amostra de solo para análise.



Coleta de amostra simples



Homogeneizando as amostras



Amostra pesada



Amostra etiquetada

Fonte: DANTAS, A.B.S. (2020).

No CEHMA, há duas áreas paralelas no fundo do colégio que foram chamadas de área da frente e área do fundo. Foram coletadas amostras de solo dessas áreas com o propósito de avaliar a fertilidade do solo.

Primeiramente, foi realizada a limpeza da camada superficial do solo, com o propósito de retirar pedras e palhas no local da escavação. Ao escavar o solo, foram encontrados resíduos de construção em profundidade diversas, inclusive a 20cm de profundidade.

Imagens 9. Resíduos de construção civil no solo.



Fonte: DANTAS, A.B.S. (2020).

Todos os materiais presentes no solo interferem em sua composição química.

Vamos entender melhor como se interpreta um laudo de análise de solo a partir do resultado dos atributos físicos e químicos do solo.

O boletim abaixo contém informações sobre a análise química de solo de uma das áreas verdes do colégio. Analisaremos neste boletim o resultado da análise química do solo da área do fundo.

ANÁLISE DE SOLO

Nº REQUISIÇÃO:	291220-06	QTD. AMOSTRAS:	02	DATA DA ENTRADA:	29/12/2021
Nº AMOSTRA:	8745	CULTURA:	Hortaliças	DATA DO RESULTADO:	07/01/2021
CLIENTE:	Andreia Bárbara Serpa Dantas	PROPRIEDADE:	Colégio Estadual Helena Magalhães	MUNICÍPIO:	Salvador - BA
IDENTIFICAÇÃO:	Plantas Alimentícias / Área do fundo / Esp.: 2,0 m / Obs.: Área abandonada, será recuperada para implantação de horta / 0 - 20 cm				

Tabela 1: Análise química do solo – área do fundo.

Determinação		Resultado	Baixo	Médio	Alto
Mat. org. (g/kg)		13,7			
C (g/kg)		7,9	NA		
P (mg/dm³)		48			
K ⁺	cmolc/dm³	0,10			
Ca ²⁺		7,70			
Mg ²⁺		0,70			
Na ⁺		0,06	NA		
S(bases)		8,56			
H+Al		0,00			
T		8,56			
V	%	100			

Tabela 2: Análise química do solo – área do fundo.

Determinação	Resultado	Interpretação de classe
pH (H ₂ O) 1:2,5	7,9	Fracamente Alcalino
Ext.Sat.C.E./25°C dS/m	0,38	Solos normais
Al ³⁺ (cmolc/dm³)	0,00	Pouco Nocivo
pH (KCl) 1:2,5	NS	NA
pH (CaCl ₂) 1:2,5	NS	NA

23- De acordo com a tabela 1, escreva em seu diário de bordo o nome dos minerais que estão com concentração baixa e média nesta amostra de solo. Em seguida, pesquise sobre a importância de cada um deles para nossa saúde.

A tabela 1 traz várias informações acerca do solo. Inicialmente observamos o fósforo (P) com alta concentração e o pH do solo como alcalino (não ácido). A absorção do P pelas plantas

é eficiente em meio levemente ácido, logo em pH de 7,9 – alcalino – (tabela 2) o P não estará disponível para ser absorvido pelos vegetais. O P é fonte de energia para as plantas, mas geralmente em pH acima de 6,5 se encontra complexado e indisponível para ser absorvido. Por isso deve-se corrigir a acidez do solo.



O potássio (K^+) presente na amostra apresentou concentração baixa. Será adicionado ao solo, casca de banana desidratada em pó e casca de ovo em pó e borra de café para a correção química.

A concentração de Ca^{+2} está bem elevada, enquanto a de Mg^{+2} está baixa. Ao analisarmos a tabela 3, percebemos uma relação entre bases de Ca/Mg muito alta (11:1), isso se explica por causa da alta quantidade de Ca^{+2} em relação à quantidade de Mg^{+2} . O ideal seria 6:1, ou seja, uma proporção de Ca/Mg de 6 partes de Ca^{+2} para 1 parte de Mg^{+2} . Para corrigir este problema do solo, será necessário aumentar um pouco o teor de magnésio, pois este é essencial à realização da fotossíntese das plantas.

A reposição dos minerais será feita com o material obtido da compostagem de resíduos orgânicos animal e vegetal.

Tabela 3: Relação entre bases.

Relação entre bases			
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K	(Ca + Mg) / K
11,00	75,27	6,84	82,11

O resultado da amostra de solo da área do fundo também revelou a presença de micronutrientes, de acordo com a tabela 4.

Tabela 4: Análise química.

SAT		Micronutrientes (mg/dm ³)	
Ca ²⁺ (%)	89,9	Cu	3,0
Mg ²⁺ (%)	8,2	Fe	257,0
Na ⁺ (%)	0,7	Mn	81,9
K ⁺ (%)	1,2	Zn	27,6
		B	0,9
		S	0,1

SAT (Saturação das Bases) corresponde à concentração de Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ e K^+ presente

no solo. Ela expressa, em porcentagem, o índice de saturação desses nutrientes na amostra.

24 - Pesquise: o que são micronutrientes e a importância de cada um deles pra a saúde humana.

A tabela 5 apresenta a composição de nutrientes obtidos pelo esterco bovino curtido e por crotalária.

Tabela 5. Composição química de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal.

Materiais orgânicos	C/N	Umidade	C	N	P₂O₅	K₂O	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		%	%		mg kg ⁻¹ matéria seca									
Esterco bovino curtido	21	34	48	2,3	4,1	3,8	3,0	0,9	0,3	24	38	3512	355	329
Crotalária júncea	25	86	50	2,0	0,6	2,9	1,4	0,3	0,2	20	7	281	60	14

Fonte: Trani e Trani (2011).

Na tabela 6 estão as recomendações do uso da adubação para hortaliças, devendo incorporar o fertilizante orgânico 30 dias antes do plantio da hortaliça.

Tabela 6. Recomendação de fertilizantes orgânicos para o plantio de hortaliças, em quilograma do adubo por metro quadrado de canteiro.

Hortaliças	Adubação de plantio (kg/m ²)	
	Esterco bovino curtido ou composto orgânico	Esterco caprino
Cará (Inhame)	1 a 2	0,25 a 0,5
Taioba	2 a 3	0,5 a 0,75

Fonte: Trani et al. (2013).

A adubação do solo terá como base as sugestões de Trani et al. (2013).

O que faz uma planta crescer sadia?

As plantas são seres vivos que necessitam de alimentos para se desenvolverem. Os alimentos são fornecidos pelo solo, que, além de sustentá-las, é o depósito das substâncias das quais os vegetais se alimentam.

Essas substâncias alimentícias são chamadas de nutrientes, e são todos os elementos, ou compostos químicos, que os seres ingerem para garantir o funcionamento do metabolismo e das ações celulares de seu corpo. Em resumo: os nutrientes são o combustível e a matériaprima para a vida.

No caso das plantas, os nutrientes são classificados em dois grupos: macronutrientes e micronutrientes. Os macronutrientes são os elementos de que a planta necessita em quantidades elevadas; e os micronutrientes, aqueles dos quais elas precisam em quantidade muito pequena. Os macronutrientes mais importantes para o desenvolvimento das plantas são o nitrogênio, o potássio e o fósforo. Além desses, são também essenciais para as plantas o cálcio, o magnésio e o enxofre. Quanto aos micronutrientes, os principais para elas são: boro, cloro, molibdênio, cobre, ferro, zinco e manganês.

Tanto os macronutrientes como os micronutrientes são necessários para o bom desenvolvimento das plantas e para a formação de flores e frutos saudáveis. Quando o solo não possui esses nutrientes nas quantidades exigidas, é necessário que coloquemos neles os fertilizantes, também chamados de adubos. No entanto, essa adição de adubos tem que ser feita de forma sustentável, com a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade das plantas.

Texto extraído do site EMBRAPA. Disponível em: https://www.embrapa.br/contando-ciencia/cultivos/-/asset_publisher/SQBdWkKUgS0N/content/os-alimentos-das-plantas/1355746?inheritRedirect=false. Acesso em: 21 jan. 2021.



ETAPA 4 – CONHECENDO PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

AULA – 11 (Geografia)

Área degradada e área alterada ou perturbada

Compare as fotos abaixo.

Imagem 11. Mudanças de paisagem.



Área da frente (2019)



Área da frente (2021)

Fonte: DANTAS, A.B.S.

25 - Escreva em seu diário de bordo qual/is diferença/s você notou entre as paisagens. Com o passar do tempo, observa-se que este terreno está degradado ou alterado?

De acordo com o Centro SEBRAE de Sustentabilidade, existe diferença entre uma área degradada e uma área alterada ou perturbada.

Uma área degradada é aquela que após sofrer transformação ou mudança, ao longo do tempo, não retorna ao seu estado inicial de forma natural. Geralmente a degradação tem duas fases: primeiro ocorre a degradação agrícola e em seguida a degradação biológica. Para a recuperação de uma área degradada é necessária intervenção humana, e mesmo assim, a paisagem não poderá ser reconstituída como de origem.

A área alterada ou perturbada, mesmo após sofrer impactos consegue manter meios de regeneração natural conseguindo se recuperar com o tempo.

Retorne a observar a imagem 7 e responda:

26 - de acordo com a observação realizada, a área da frente (independente dos períodos em que a imagem foi registrada) constitui numa área degradada ou alterada?

A atividade humana modifica os sistemas naturais originando "áreas alteradas". Esses ambientes podem ter sua capacidade de produção melhorada, conservada ou diminuída em relação ao sistema. Dessa forma, a alteração de uma área não significa necessariamente sua degradação, mas se essa alteração provocar perda produtiva do sistema, pode-se afirmar que a área está degradada. Geralmente a degradação das terras implica na degradação dos solos e fatores como manejo inadequado também pode ocasioná-la (WADT, 2003).

Práticas de conservação do solo

As práticas de conservação do solo são técnicas utilizadas sobre o solo para evitar seu desgaste e conseqüentemente sua alteração e ou degradação.

O principal processo que remove os nutrientes depositados no solo é a erosão, principalmente instantes após a queima da floresta, conduzindo-o à degradação biológica em poucos anos. As perdas de solo e água pela erosão são especialmente intensas nas condições de alta pluviosidade. O solo exposto em contato direto com as gotas de chuva e a enxurrada potencializam as perdas de nutrientes do solo por erosão.

Ao se utilizar o fogo para manejar pastagens e áreas cultivadas agride bastante o solo. Por isso, deve-se evitar este tipo de manejo para reduzir a intensidade dos processos erosivos.

Após leitura e discussões em sala sobre a análise do solo da área do fundo, podemos afirmar que:

26- É possível recuperar a área do fundo? Explique com suas palavras.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente é possível restaurar todos os tipos de ecossistemas incluindo oceanos, florestas, cidades e fazendas (CÂMARA, 2021). Em comemoração ao Dia Mundial do Meio Ambiente, em 2021, a ONU (Organização das Nações Unidas) propôs como tema a Restauração de Ecossistemas.

Para obter mais informações sobre este tema, assista aos vídeos:

- A Década da Restauração de Ecossistemas 2021-2030 começou!
<https://www.youtube.com/watch?v=E650XzWa-xA>
- Dia Mundial do Meio Ambiente e a década da Restauração de Ecossistemas:
<https://www.youtube.com/watch?v=lf1XEp49vKI>

Para a recuperação de áreas verdes de uma escola, pode-se desenvolver um jardim, uma horta, um bosque, enfim, há muitas possibilidades.

Imagem 12. Exemplo de horta.



Disponível em: <https://meucardapio.net.br/tags/mato-no-prato>. Acessado em: 28/10/2020

Atividade: proposta de intervenção local

Que tal implantarmos uma horta no colégio como forma de recuperarmos a área verde degradada e ainda complementar a alimentação escolar?

27- Qual sua opinião sobre o projeto de implantação de uma horta em ambientes alterados como os que acabamos de estudar?

ETAPA 5 – CONHECER OS ALIMENTOS PARA ESCOLHER OS NUTRITIVOS

AULA – 12 e 13 (Química e Biologia) – Duração: 2 aulas de 50min

28- Qual a relação da química com o nosso corpo?



Será que é possível determinar a fórmula do corpo humano?

Comer é uma necessidade diária. Nosso corpo funciona transformando a energia química dos alimentos que comemos para manter as funções vitais funcionando. Para garantirmos que a saúde do nosso corpo precisamos refletir sobre nossa postura alimentar.

<https://www.cirurgiaestetica.com.br/alimentacao-saudavel-vamos-comecar/>

29- Quais os motivos te levam a escolher os alimentos que você consome?

A ingestão dos alimentos saudáveis faz parte de uma alimentação responsável, pois combina a saúde que podemos proporcionar ao nosso corpo evitando doenças associadas à alimentação inadequada que podem surgir a curto ou a longo prazo. A escolha por alimentos saudáveis começa na resistência aos apelos feitos pela indústria de alimentos que fornecem produtos práticos, mas pouco nutritivos. De acordo com o nível de processamento, esses alimentos pertencem ao grupo 2, conhecidos por alimentos processados ou ingredientes culinários (óleos e gorduras, farinhas, massas, amido e açúcares) e ao grupo 3 que envolve os alimentos ultraprocessados, ou seja, prontos para comer bastando apenas aquecer e exigindo pouca ou nenhuma preparação, como: pães, biscoitos, sorvetes, chocolates, guloseimas, salgados, batata frita, bebidas adoçadas como refrigerantes, além de produtos à base de carne, como *nuggets*, cachorro-quente, hambúrgueres e embutidos (D'AVILA e KIRSTEN, 2017).



Observe a imagem ao lado:

30- Sem o rótulo dá para saber se o conteúdo dentro da garrafa é suco natural, néctar ou refresco?

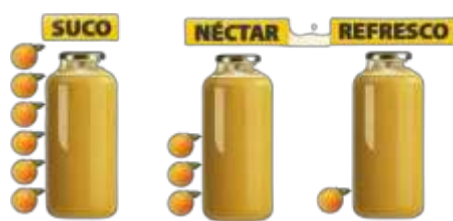
Pesquise a diferença entre o suco natural, o néctar e o refresco, de acordo com a quantidade de polpa de frutas, em seguida compare com as informações da tabela 7.

alimentosonline.com.br

O uso de conservantes, açúcares e aditivos químicos podem mascarar a aparência e o sabor dos alimentos tornando-se vilões para a saúde. E as informações trazidas nas embalagens costumam atrair o consumidor ao associar o produto a um alimento saudável.

Compare as informações que você pesquisou sobre diferenças entre o suco natural, o néctar e o refresco com a tabela abaixo.

Tabela 7. Concentração de frutas em bebidas.



encurtador.com.br/azUZ4

Suco puro da fruta	Néctar	Refresco
100% fruta.	Varia de 99% a 25% de suco da fruta dependendo da legislação vigente em cada região do mundo. Contém adoçantes, corantes e conservantes, aditivos que geralmente são mais baratos do que os sólidos solúveis das frutas.	Possui abaixo de 25% de suco da fruta e em muitos países não passa de 3% a 5% como, por exemplo, na China. (VENÂNCIO e MARTINS, 2012).

ETAPA 6 – CONHECENDO AS PANC, RESGATANDO SABERES

AULA – 14 (Química, Biologia, Geografia e Matemática) – Duração: 1 aula de 50min

Atividade: debate e construção de conhecimento

A rotina de vida dos brasileiros está cada vez mais dinâmica. Esse processo acelerado em que vivem as pessoas tem afetado profundamente a alimentação. A oferta por alimentos ultraprocessados tem atraído este público pela facilidade no preparo dos alimentos. Mesmo sabendo que esses alimentos normalmente dispõem de baixo teor nutricional, altas concentrações de conservantes químicos e altas concentrações de sódio, açúcares e carboidratos, a população tem substituído a alimentação natural pelo consumo de produtos industrializados.

Para se obter uma alimentação mais saudável devemos buscar meios de nos aproximarmos de alimentos que nos tragam saúde. Pensando nisso, proponho nos aproximarmos do universo dos vegetais.

É comum, em algumas famílias, que alguém goste de cuidar de plantas. Na cidade ou na zona rural, há sempre pessoas que mantêm uma relação de cuidado com os vegetais sejam eles comestíveis ou não. Amplie seus conhecimentos sobre o tema, respondendo as indagações a seguir.

31- Qual a importância de conhecer a procedência dos alimentos?

? Você já cultivou vegetais para seu consumo?

Por onde devemos começar quando pretendemos implantar uma horta?

Refleta sobre essas questões e socializa com os colegas!

Plantar tradições e cultivar saberes

Observe as imagens das plantas abaixo:

Imagem 13. Planta Ora-pro-nobis
(*Pereskia aculeata*)



Imagem 14. Planta Alface crespa
(*Lactuca sativa* L)



Fonte: <https://www.raizerplantasparaabelhas.com.br/rosa>. Acessado em: junho de 2020.
<https://www.hiperideal.com.br/alface-crespa-hidroponica-unidade/p>. Acessado em: junho de 2020

Você conhece essas plantas?

Já comeu alguma delas?

32- Qual das duas você considera possuir maior teor de proteínas? Qual critério você utilizou para escolher sua resposta?

Há grande variedade de plantas comestíveis entre nós, no entanto o mercado de alimentos disponibiliza poucas opções. De acordo com Kinupp (2014) há pelo menos 5.000 espécies de plantas comestíveis disponíveis no Brasil, contudo os estabelecimentos costumam vender um pouco mais de 20 espécies (BRACK, 2020).

Se considerarmos uma pessoa que consome os 20 tipos de vegetais comercializados, seu consumo é de 0,66% das plantas comestíveis disponíveis no Brasil, ou seja:

Quantidade de espécies	Porcentagem
5000	100%
20	X

$$3000 \cdot X = 20 \cdot 100$$
$$X = 0,66\%$$

33- Faça uma lista dos vegetais que você consome e descubra qual a porcentagem de plantas que você ingere diante da grande variedade disponível.

De acordo com os cálculos acima, uma pessoa que consome uma variedade de 8 vegetais ingere apenas 0,16% dos vegetais disponíveis em nosso país, ou seja, um número extremamente insignificante.

Estudos recentes revelaram que menos de ¼ dos brasileiros consome o recomendado de frutas e legumes, ou seja, possuem alimentação restrita e monótona. Alguns fatores contribuem para este comportamento, como: como condições socioeconômicas e demográficas, aspectos culturais, histórico de vida de cada indivíduo (PALMA, 2009).

De acordo com Khoury et al. (2016) a monotonia também alcançou a dieta em todo o mundo em que 72,9% dos alimentos são importados, ou seja, o mundo planta e consome quase a mesma comida. Há um padrão de dieta mundial nos últimos 50 anos. No Brasil mais de dois terços das plantas consumidas vêm de países distantes, ou seja, quase nada do que consumimos é nativo. Essa simplificação da dieta gera uma perda gradativa da alimentação variada e nutritiva conhecida por Erosão Cultural Alimentar (BALEM e SILVEIRA, 2005). Dessa forma, muitas plantas são subutilizadas ou negligenciadas, têm deixado de ser cultivadas e correm risco de desaparecer. Essas plantas são conhecidas por PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais).

As PANC geralmente crescem espontaneamente e o cultivo costuma ser simples e de baixo impacto ambiental, são plantas pouco exigentes, com boa adaptabilidade a diferentes ambientes e alta variabilidade genética (KINUPP; LORENZI, 2014).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), nos últimos 100 anos, em todo o mundo, o consumo de plantas pelo ser humano foi reduzido de 10mil para 170 (LIRA, 2018).

A respeito da planta ora-pro-nóbis (imagem 13), é possível para quem reside em Salvador, nunca a ter ingerido, pois ela não é encontrada em mercados por aqui, diferente de outros locais como Minas Gerais, cuja comercialização é comum devido ao alto consumo por lá.

Ao comparar as imagens 13 e 14, as diferenças entre essas plantas vão além das aparências. Muitos estudos revelaram que a planta ora-pro-nóbis tem alto teor de proteínas, valores superiores aos da alface. Observe a tabela 8.

Tabela 8. Comparação proteica de ora-pro-nóbis e alface crespa.

Teor bruto de proteínas (%)	
Ora-pro-nobis	Alface crespa
27,79 (folhas)	3,1 (folhas novas)
13,04 (caule)	0,8 (caule)
14,53 (fruto)	2,2 (raiz)

Fonte: Gonçalves et al. (2014); Matias et al. (2000).

O termo ora-pro-nóbis vem do latim que significa “ora por nós” e é uma planta da família das cactáceas, cujas folhas são muito nutritivas, se destacando quanto ao teor de proteínas, devido a isso é conhecida por ser a “carne de pobre”.

A ora-pro-nóbis é uma planta nativa da flora brasileira e seu consumo e popularização tem maior destaque na região de Minas gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Além do elevado teor proteico, possui consideráveis teores de ferro e vitamina C que auxiliam na luta contra a anemia e importante teor antioxidantes principalmente se a colheita ocorre quando sua folha já está amarela, pois quanto mais madura, maior teor antioxidante, flavonoides e carotenoides totais.

Pode-se consumir suas folhas, caule e fruto in natura. Seu uso na culinária é bem diversificado, podendo ser utilizadas em recheios diversos, misturada a massas, carnes ou mesmo puras.

Atividade: pesquisa

Antes de planejarmos a nossa horta, te convido a conhecer um pouco sobre as PANC

também conhecidas por espécies negligenciadas ou subutilizadas (NUS). Essas plantas são um grupo categorizado recentemente como vegetais consumíveis encontrados em diversos ambientes, mas que se tornaram esquecidos pela população. Outras gerações já consumiam essas plantas, mas por diversos fatores deixaram de ir ao prato.

As PANC são uma estratégia de valorização da biodiversidade, bem como de garantia do direito humano à alimentação adequada quando trabalhadas por meio de políticas públicas (OLIVEIRA et al., 2018), essas plantas possibilitam uma alimentação mais variada, nutritiva e saborosa que os vegetais convencionais.

34- Pesquise na internet e anote pelo menos nome de 10 PANC.

TABELA de PANC PESQUISADAS				

AULA – 15 (Aula de Química) – Duração: 1 aula de 50min

Atividade, debate e conhecimento – A escolha dos alimentos pela qualidade nutritiva – A química dos alimentos

Uma alimentação de qualidade é aquela que promove saúde e não precisa ser cara. Para a escolha dos alimentos, portanto, deve-se ter como prioridade o potencial nutritivo que ele oferece. As hortaliças não convencionais costumam apresentar concentração de minerais maior que as plantas convencionais (tabela 2).

De acordo com Queiroz (2020) a falta de informação e serventia das PANC e as novas tendências reduziram o hábito cotidiano de quem consumia e com o desenvolvimento da agricultura essas plantas passaram a ser ignoradas e classificadas como matos ou ervas daninhas, pois costumam se desenvolver espontaneamente e exigem poucos cuidados.

Graças aos estudos recentes da **bromatologia** (ciência que estuda a composição dos alimentos) muitas PANC estão retornando ao consumo de muitas famílias.

Independente das condições financeiras é possível complementar a alimentação diária por meio das PANC que são vegetais de fácil acesso e muitas são de baixo custo. O cultivo das PANC é simples e pode ser feito em terrenos baldios, quintais, jardins, escolas, além disso essas plantas são mais resistentes a pragas e doenças, desprezando o uso de agrotóxicos.

Assim, as plantas não convencionais podem complementar a alimentação diária das pessoas valorizando a diversidade da dieta e a tradição alimentar dos ancestrais, evitando a **erosão cultural alimentar** já que não fazem parte da cadeia produtiva.

Faça uma pesquisa para aprofundar o conhecimento sobre a erosão cultural alimentar.

Os alimentos são formados por substâncias químicas chamadas de nutrientes e ao ser ingeridos produzem energia e nutrem os tecidos. A quantidade e a qualidade do que se come são essenciais para garantir uma vida saudável. Os nutrientes são indispensáveis aos processos bioquímicos e se classificam em carboidratos, lipídeos, proteínas, sais minerais e vitaminas (VIVEIROS, 2009).

35- Pesquise sobre a importância de cada classe de nutrientes. Organize as informações numa tabela.

Para que os alimentos forneçam energia aos seres vivos é necessário que os vegetais verdes absorvam a luz do sol (processo endotérmico) e realizem a fotossíntese.

Há um antigo provérbio chinês que diz: "A Agricultura é a arte de cultivar o sol", ou seja, precisamos conhecer e reconhecer os recursos que dispomos de forma a entender como todo o processo de vida começa.

Vamos ouvir a canção Luz do Sol de Caetano Veloso para estabelecermos mais conexão à fonte de vida que é o Sol. Analise as estrofes e imagine cada transformação descrita poeticamente.



Luz do Sol (Caetano Veloso)

Luz do sol

Que a folha traga e traduz

Em verde novo

Em folha, em graça, em vida, em força, em luz

Céu azul que vem

Até onde os pés tocam a terra

E a terra inspira e exala seus azuis

Reza, reza o rio

Córrego pro rio e o rio pro mar

Reza a correnteza, roça a beira, doura a areia

Marcha o homem sobre o chão

Leva no coração uma ferida acesa

Dono do sim e do não

Diante da visão da infinita beleza

Finda por ferir com a mão essa delicadeza

A coisa mais querida, a glória da vida

Luz do sol

Que a folha traga e traduz

Em verde novo

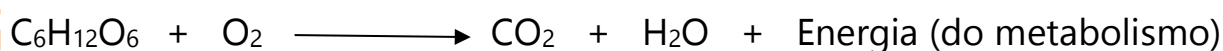
Em folha, em graça, em vida, em força, em luz

Quimicamente, a reação da fotossíntese é definida como:



A energia da luz do sol transforma o CO_2 e a H_2O em novas substâncias: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ e O_2 , e a energia envolvida nesta reação química é armazenada nas ligações químicas de glicose e outros carboidratos, os quais ao serem ingeridos por outros seres vivos irão transferir a energia ao longo da cadeia alimentar. Este processo absorve energia e é chamado de endotérmico em que houve absorção de energia para ligações fossem quebradas e acontecesse a reação química (VIVEIROS, 2009).

Durante o metabolismo parte dos alimentos é transformada em substâncias mais simples, ou seja, o processo da fotossíntese é invertido e a energia estocada é liberada. Este processo é chamado de exotérmico, pois houve liberação de energia ao se formar novas substâncias (VIVEIROS, 2009):



A energia ingerida pelos alimentos será usada e ou estocada de acordo com a dinâmica do seu corpo e as trocas de energia estão submetidas à Lei da Conservação da Energia, que diz:

"energia não pode ser criada nem destruída, mas, apenas convertida de uma forma para outra". A quantidade de energia que necessitamos diariamente vai depender de diversos fatores,

quais são eles?

A caloria é uma medida de energia. Pesquise sobre o conceito de caloria, na Física.

O processo químico da digestão

A digestão dos alimentos consiste na transformação de moléculas suficientemente pequenas que possam atravessar as membranas das células e entrar na corrente sanguínea. Este é um processo químico em que moléculas de nutrientes são transformadas de modo que possam ser absorvidas.

Pesquise sobre as cinco classes de nutrientes: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e sais minerais.

36- Quimicamente, como você avalia a qualidade dos alimentos que consome?

Os sais minerais são substâncias inorgânicas presente nos alimentos e essenciais para a manutenção da vida. Consulte a tabela periódica e anote o símbolo dos elementos que formam os sais minerais.

A tabela 2 compara o teor de minerais em hortaliças convencionais e hortaliças PANC. É possível observar que as espécies de PANC estudadas possuem os maiores teores de minerais quando comparadas com as plantas convencionais.

Tabela 9. Minerais em hortaliças convencionais e em PANC.

Hortaliças Convencionais	Minerais (mg/100g)							
	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	Cu	K	P
Alface Crespa	43	11	0,3	0,4	0,2	0,03	267	26
Agrião	133	18	0,7	3,1	0,28	0,10	218	51
Couve manteiga	131	35	0,3	0,5	1,02	0,06	403	49
Espinafre	98	82	0,3	0,4	0,71	0,06	336	25
Repolho	35	9	1,3	0,5	0,25	0,90	328	58
Rúcula	117	18	2,1	3,2	0,24	0,20	711	25
Hortaliças PANC	Minerais (mg/100g)							
	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	Cu	K	P
Beldroega	150,6	36,5	2,1	2,04	0,37	0,07	233,7	22,0
Bertalha	143,5	3,64	2,56	5,25	1,12	0,04	270,9	24,5
Mortarda-de-folha	68	16	0,3	1,1	0,1	0,10	364,0	58,0
Ora-pro-nóbis	280	90	3,0	1,1	4,39	0,18	480,0	65,0
Taioba	141	38	0,6	1,9	0,7	0,16	290,0	53,0
Feijão Guandú	129	166	2,0	1,9	1,02	0,57	1,9	2,69

Fonte: PASCHOAL apud ASSIS (2021).

Além dos exemplos de PANC citados na tabela 2 há outros muito citados em estudos

recentes como: inhame (cará), caruru, azedinha, peixinho, moringa, língua de vaca, araruta, serralha, entre outras.

Flores comestíveis

Você sabia que algumas flores são PANC, ou seja, podem ser consumidas? Um exemplo são as flores de Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*).



Disponível em: <<http://tirasarman-dinho.tumblr.com/>>.

CUIDADO!!!

É importante conhecer a planta antes de consumi-la. Nem toda planta é comestível e pode fazer mal à sua saúde.

Pesquise se as flores que você conhece são PANC.

PANC É CULTURA!!!



O livro "A Arte Culinária na Bahia" foi escrito em 1928 por Manuel Raimundo Querino, um intelectual afrodescendente, que fundou a Escola de Belas Artes da UFBA (Universidade Federal da Bahia). Natural de Santo Amaro da Purificação, Querino traz em seu livro receitas com ingredientes nativos e da cozinha portuguesa. Ele estampa a África nos cardápios da Bahia, considerando sua vivência de homem negro e da religião do candomblé.

Além de toda riqueza de resgate cultural e social, na obra de Querino é comum as receitas trazerem PANC como ingredientes de seus pratos. Isso revela que no início do séc. XX a Bahia consumia PANC naturalmente.

Uma das receitas citadas no livro é o "Latipá ou amori", preparado com **folhas inteiras de mostardeira** fervidas, frigidadas no azeite e temperadas com o **efó**.

<https://digital.bbm.usp.br/handle/bbm/3998>

Mostardeira é uma PANC, assim como o efó que consiste num prato feito com língua-de-vaca ou taioba, embora o espinafre também possa ser utilizado.

Este é um prato típico da culinária baiana.

Você já experimentou o efó?

Esta e outras receitas foram esquecidas ao longo dos anos, mas através de documentos, como este livro, é possível resgatar a cultura.



<http://sossegodaflores.blogspot.com/2017/12/efo-uma-cronica-culinaria.html>

Além de agregar potencial nutritivo, as PANC também contribuem para o resgate cultural, pois são importantes representantes da cultura brasileira. O tradicional caruru, feito com quiabo, recebe este nome justamente por ser preparado originalmente com o caruru (ou bredo) (ASSIS, 2016).

Algumas PANC são nativas outras são exóticas e foram introduzidas por colonizadores europeus (principalmente os portugueses) ou por escravos africanos (BRASIL-MAPA, 2010).

A escolha das PANC a serem cultivadas na horta da escola será feita priorizando as mais conhecidas ou consumidas pela comunidade escolar e por seus familiares, para isto será preciso fazer uma entrevista.

AULA –16 (Qualquer componente curricular) – Duração: 1 aula de 50min

Entrevista 1

A pandemia nos afastou de pessoas muito queridas, principalmente de nossos avós e tios mais velhos. Por serem do grupo de risco em função da idade, necessitaram ficar mais isolados. Essa atividade vai possibilitar diminuir a saudade dessas pessoas. Você fará uma entrevista com pelo menos três familiares, de preferência idosos.

Se essas pessoas residirem na mesma casa que você, será mais fácil obter as informações, mas se elas moram distantes, proponho entrar em contato pelo celular, através de ligação telefônica, mensagens via WhatsApp ou chamada de vídeo.

É importante manter uma postura imparcial na entrevista para não sugerir respostas e respeitar o/a entrevistado/a quando este não se sentir à vontade para responder determinada pergunta.

A tabela abaixo poderá te auxiliar na busca de informações.

Se o/a entrevistado/a não souber o significado do acrônimo PANC você pode explicar de acordo os seus conhecimentos adquiridos em aulas.

Entrevista 1- TABELA de PANC – CONSUMO POR FAMILIARES

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
IDADE			
VEGETAIS QUE CONSOME ATUALMENTE			
VEGETAIS QUE NÃO CONSOME MAIS			
PANC QUE CONSUMIU NO PASSADO e PANC QUE AINDA CONSOME			
RECEITAS CULINÁRIAS CONHECIDAS QUE UTILIZAM PANC			

Entrevista 2

Essa entrevista vai envolver a comunidade escolar. Você deverá entrevistar professores/as, funcionários/as ou estudantes.

Orienta-se de acordo com as sugestões da entrevista 1.

Essa atividade visa resgatar os saberes sobre as plantas consumidas pela comunidade entrevistada e resgatar o cultivo das PANC que fizeram ou fazem parte da história nutricional dessas pessoas e promover mudanças nos hábitos alimentares através do conhecimento científico.

Entrevista 2 - TABELA de PANC CONSUMIDA PELA COMUNIDADE ESCOLAR

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
IDADE			
PROFISSÃO			
VEGETAIS QUE CONSOME ATUALMENTE			
VEGETAIS QUE NÃO CONSOME MAIS			
PANC QUE CONSUMIU NO PASSADO e PANC QUE AINDA CONSOME			
RECEITAS CULINÁRIAS CONHECIDAS QUE UTILIZAM PANC			

Compartilhe com os/as colegas os saberes obtidos na entrevista com a comunidade escolar e familiares.

Para aprofundar os conhecimentos nutricionais sobre as PANC consumidas pela comunidade e seus familiares, incremente a tabela de PANC que você montou com informações obtidas em sítios eletrônicos seguros para obter dados confiáveis. Abaixo, no quadro #dica, há indicação de textos que podem ser seguramente consultados para coleta de dados, mas você pode obter informações seguras ao pesquisar em artigos científicos. Neste caso, recomenda-se os sites de busca: Google Acadêmico ou Scielo.

#dica

Consulte os materiais abaixo e encontre informações a respeito de diversas PANC:

Guia prático de PANC para escolas. Disponível em:

<http://vivaagroecologia.blogspot.com/2018/06/guia-pratico-panc-na-escola.html>. Acessado em:

01 nov 2020

TEXTO COMPLEMENTAR AO GUIA PRÁTICO DE PANC PARA ESCOLAS. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/19MC413D1TjX4OGzMYjiGkm6zIRX7zXHc/view>. Acessado em: 01

nov 2020

Rede PANC Bahia. Disponível em: <https://redepancbahia.wixsite.com/redepancbahia/quem-somos>. Acessado em: 01 nov 2020

AULA – 17 (Qualquer componente curricular) – Duração: a implantação ocorrerá em 2 meses e os cuidados durante todo o ano letivo

Atividade: construção da horta de PANC

Antes de implantar uma horta é preciso planejar e conhecer os elementos essenciais que a compõem. É necessário, também, cuidar de cada detalhe para que seja possível recuperar o solo degradado e beneficiar o meio ambiente e a saúde através do consumo de vegetais nutritivos. Na tabela abaixo, temos alguns elementos essenciais para a implantação de uma horta agrobiodiversa.

Outra etapa importante para a implantação da horta é dialogar com quem entende do assunto, por isso teremos a presença de um agricultor familiar para que ele possa tirar todas as dúvidas sobre o assunto, além de compartilhar suas experiências exitosas com cultivo de plantas. Para essa atividade, é importante que vocês anotem as perguntas no diário de bordo. Assim, será mais fácil sanar possíveis dúvidas sobre o tema abordado.

A agricultura orgânica atua em equilíbrio com a natureza, produzindo alimentos e produtos saudáveis e ecologicamente sustentáveis. É um sistema de produção agrícola, de base agroecológica, que prima pelo manejo da propriedade rural como um organismo agrícola complexo e interativo, visando maximizar o fluxo de nutrientes e reduzir custos operacionais (SOUZA et al., 2015).

ELEMENTOS ESSENCIAIS PARA INICIAR A IMPLANTAÇÃO DA HORTA PANC					
SOLO	ÁGUA	LUZ SOLAR	SEMENTES & MUDAS	ADUBO ORGÂNICO	FERRAMENTAS
Área que será implantada a horta	Sistema de irrigação por captação de água de chuva	Essencial Exposição da maioria dos vegetais por 4h a 5h diárias	Compartilhadas com a comunidade local e com a Rede PANC Bahia e pequenos agricultores baianos	Esterco de animais: gado e ovelha. Consórcio com guandu (<i>Cajanus cajan</i>) e crotalária (<i>Crotalaria juncea</i>). Microrganismos eficazes.	Enxadas, pás (curta e reta), rastelo, carrinho de mão, enxadão, sacho, conjunto de ferramentas para jardinagem etc.
METAS A CUMPRIR					
Medir a área para construção dos canteiros. Selecionar vegetais como o capim da própria área para forrar o solo.	Desenvolver o sistema de irrigação por gotejamento através do sistema de captação de água de chuva. A água utilizada será bruta, sem processo de filtração.	Delimitar um espaço com sombra para a instalação da sementeira	Definir os vegetais a cultivar dentre os obtidos na entrevista e que sejam mais nutritivos e palatáveis.	O adubo orgânico foi adquirido por propriedade própria e o processo de adubação foi acompanhado por profissionais qualificados.	Além de ferramentas é preciso os utensílios básicos, como: Regador, vasos, caixotes, placa de papelão (de ovo) para a sementeira, madeira (bambu) luvas etc.

Fonte: DANTAS, A.B.S. (2021)

Para começarmos, vamos construir ideias, em coletivo. Começaremos fazendo um esboço de como será a horta.

Inicialmente vamos fazer um croqui para as duas áreas da horta.

No croqui vamos desenhar os canteiros e pensarmos nas áreas da composteira e da sementeira.

O tratamento do solo será realizado com profissional qualificado e cada turma vai acompanhar o processo por vídeo e fotos enquanto o retorno presencial às aulas não acontecer.

As plantações vão ocorrer em horários pré-definidos e em pequenos grupos para evitar aglomeração.

Os cuidados com o solo como a retirada de eventuais plantas invasoras como a tiririca (*Cyperus haspan*) também ocorrerá por escala em horário pré-definido.

A irrigação será realizada de forma automática por gotejamento da água de chuva captada.

Os vegetais que serão cultivados foram listados na **TABELA PANC DO CEHMA**.



A importância da plantação desses vegetais é bastante significativa, pois eles são ou foram consumidos por familiares e pela comunidade escolar do CEHMA. Este é um processo de resgate cultural dos hábitos alimentares das pessoas próximas a você. Ao cultivar esses vegetais e inseri-los na alimentação da escola, você estará contribuindo para uma alimentação mais nutritiva, saudável e diversa. Além disso, estará proporcionando o cultivo das PANC favorecendo sua permanência entre nós, ou seja, evitando o desaparecimento de espécies que não costumam ser mais cultivadas para consumo. Portanto, a importância do cultivo e consumo das PANC é fundamental para garantirmos a biodiversidade vegetal do planeta.

AULA 18 – (Aula de Matemática, Química e Arte) – Duração: 2 aulas de 50min



Sistema de captação de água de chuva: Calculando o valor da água!

O sistema de irrigação da horta PANC será sendo desenvolvido por profissionais qualificados, com o propósito de coletar a água da chuva, canalizá-la para um reservatório, a qual será armazenada e posteriormente, utilizada para a irrigação do solo.

A água é elemento essencial à vida. Sua importância nos sistemas biológicos está relacionada às propriedades físico-químicas peculiar da sua molécula, como o alto valor de calor específico e de vaporização, o que estabiliza a temperatura de um sistema, como a biosfera, com a evaporação da água dos oceanos, permitindo a vida animal e vegetal, ou como a folha, com o resfriamento desta devido à transpiração (PIMENTEL, 2004).

Sabemos que através do ciclo hidrológico, a água da chuva alimenta rios e mares. Sabemos também que a água encanada que chega até as residências têm origem nos rios, logo, a água da chuva ao se misturar com os rios, passa a adquirir algumas características diferentes ao ser misturada aos minerais, como a condutividade elétrica.

37- Quimicamente falando, qual a diferença da água da chuva (não potável) para a água encanada (potável)?

Leia a tirinha abaixo. Em seguida, reflita sobre seu consumo diário de água.



Armandinho Original. Disponível em: <https://tirasarmandinho.tumblr.com/post/160769547164/tirinha-original>. Acesso em: 02 nov 2020

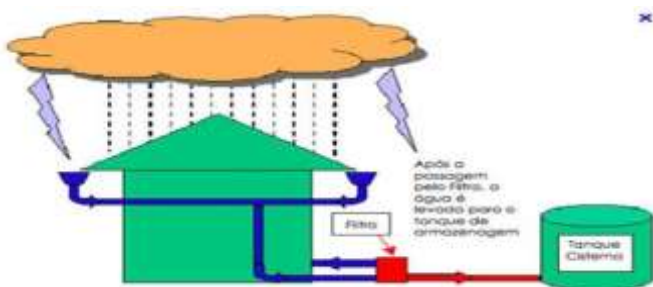
Ao ser tratada por uma empresa de abastecimento e saneamento básico, a água é encanada até as casas. Por este serviço é cobrado um valor que varia de acordo com o nosso consumo. E a água da chuva, mesmo sem tratamento (não potável) quanto vale?

O sistema de irrigação da horta PANC na sua escola foi desenvolvido por profissionais qualificados, com o propósito de coletar a água pluvial, canalizá-la para dois reservatórios e posteriormente, utilizá-la para a irrigação do solo.

Atividade: construção de conhecimento e estudo de campo

Agora, vamos até o local de captação de água para entendermos melhor este processo. Leve seu diário de bordo e lápis, pois iremos medir a área e realizar alguns cálculos para sabermos o quanto de água poderemos armazenar anualmente.

Imagem 15. Sistema de captação de água pluvial.



A imagem ao lado representa um sistema de captação de água pluvial similar ao nosso. Após sua experiência de campo e anotações, analise a imagem e explique:

38- Qual o objetivo de um sistema de captação de água de chuva?

<https://www.integramundo.com.br/dicas-para-fazer-captacao-de-agua-da-chuva-em-casa/>

Área do telhado

Antes de iniciar os cálculos, é importante reunir alguns dados elementares para o cálculo de estimativa do volume de água captado:

- a área do telhado (A);
- precipitação pluviométrica anual média da cidade de Salvador obtido em sites de internet;
- capacidade do reservatório/quantidade de água coletada.

Devido à pandemia e às restrições de acesso ao colégio, essa atividade foi adaptada e sem a presença de estudantes.

As medidas do telhado foram obtidas através de sua projeção na horizontal, ou seja, não precisou subir no telhado para obter os valores das medidas.

Na imagem 2 podemos observar o telhado do Pavilhão 1 do colégio, local onde será captada a água da chuva. A partir dele é possível calcular a área de projeção do telhado.

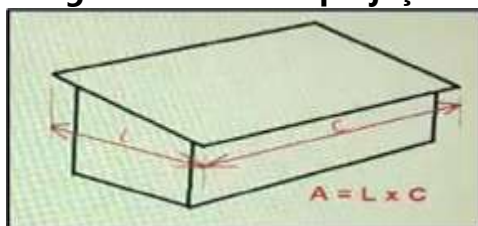
Imagem 16. Telhado do Pavilhão 1 do CEHMA.



Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Urbano de Salvador-SEDUR (Imagem real 2016/2017 capturada em jul. 2021).

Observando a figura geométrica do telhado do pavilhão (Imagem 16) e os valores do comprimento e da largura, **39-** calcule, em m^2 , o valor da área de projeção do telhado do Pavilhão 1. A imagem 17 pode auxiliar nos cálculos.

Imagem 17. Área de projeção do telhado.



L= largura (m) $\approx 15,5m$
 C= comprimento (m) $\approx 44,5m$
 A= área (m^2) $\approx ?$

Fonte: arquivo profº Paulo Menicucci. IFBaiano, 2020.

Precipitação média

Para obtermos o valor da precipitação média da cidade de Salvador, vamos calcular a média aritmética dos dados pluviométricos anuais de Salvador entre os anos de 1991 e 2020 (tabela 10) obtidos pelo Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (2021).

Tabela 10. Índice pluviométrico (IP) de Salvador por ano.

Ano	IP	Ano	IP	Ano	IP	Ano	IP	Ano	IP	Ano	IP
1991	1754,9	1996	2287,8	2001	1777,3	2006	2318,9	2011	2169,4	2016	1282,8
1992	1575,5	1997	1669,4	2002	1824,3	2007	1319,8	2012	1262,2	2017	1538,2
1993	1233,2	1998	1789,0	2003	2014,2	2008	1346,2	2013	1968,1	2018	1468,5
1994	2286,8	1999	2677,9	2004	2019,7	2009	1914,1	2014	1547,4	2019	1895,1
1995	1679,1	2000	1908,2	2005	2329,0	2010	1920,7	2015	1887,0	2020	2319,3

Fonte: Adaptado de BDMEP/INMET (2021).

Calcule a média aritmética dos índices pluviométricos da cidade de Salvador nos últimos

30 anos. Utilize os dados da tabela 10.

Volume captado de água da chuva

Com o valor da área de projeção do telhado, podemos calcular o volume captado de água de chuva. O cálculo do volume, é obtido por: $V = A \times P \times C$.

Em que:

V = volume captado (litros/ano)

A = área do telhado ou superfície captada (m^2)

P = precipitação média de chuva anual (mm/ano) na cidade da coleta

C = coeficiente do tipo de cobertura (adimensional)

No caso do telhado da escola, iremos utilizar $C=0,8$.

O valor de " C " indica a porcentagem de aproveitamento do tipo de superfície que recebe água da chuva. No caso do telhado que iremos captar a água, cuja composição é de fibrocimento com " C " de 0,8 significa dizer que teremos 80% de aproveitamento e, portanto, 20% de perda de água.

Essas perdas podem ter vários motivos, dentre eles, destaca-se:

- água que respinga para fora do telhado;
- transbordamento das calhas;
- vazamentos do sistema;
- descarte das primeiras águas para a limpeza do sistema;
- evaporação, ventos e outros.

39- Calcule o valor do volume captado de água da chuva de acordo com a fórmula: $V = A \times P \times C$, e explique o que este número obtido de V representa.

Observação:

O valor calculado do volume de captação refere-se à quantidade de água de chuva captada durante um ano. Logo, é preciso um reservatório com 10% de capacidade maior que o volume captado para evitar desperdício.

Considerando que uma cisterna ideal para captar todo o volume de água deve ter dimensão 10% maior que o total do volume captado de água, qual o volume aproximado dessa cisterna?

Nosso colégio recebeu a doação da Embasa de um reservatório de capacidade de 5.000L e dispõe de outro reservatório com mesma capacidade totalizando 10.000L. O colégio não dispõe de área para acomodar outros reservatórios.

Após os cálculos, discuta com seus colegas se conseguiremos captar todo volume de água previsto ou se iremos ter perdas. Para essa atividade, a turma será dividida em grupos de 5 componentes. Cada grupo fará suas medidas e seus cálculos. Em seguida, serão socializados os resultados e discussões com a turma (não esqueça de registrar seus cálculos em seu diário de bordo).

Leia a tirinha abaixo e reflita sobre a mensagem transmitida.



Agora que você já conhece os benefícios de um sistema de captação de água de chuva, espalhe essa ideia para sua comunidade e lembre-se sempre de que a água é um recurso finito e, portanto, deve ser usada de forma racional.

A etapa de instalação do sistema de gotejamento de água na horta será realizada com profissional contratado.

Abaixo temos fotos das cisternas que têm captado água de chuva do Pavilhão 1 do CEHMA. O reservatório 1 foi doado pela EMBASA (Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.) e o reservatório 2 foi recuperado de rachaduras antigas e já está armazenando água.

Imagem 18. Sistema de captação de água pluvial do CEHMA – reservatório 1.



Imagem 19. Sistema de captação de água pluvial do CEHMA – reservatório 2.



Fonte: DANTAS, A.B.S. (2021).

AULA 19 – (Aula de Química e Biologia) – Duração: 1 aula de 50min

SOLO – Base da vida

O solo é um elemento já bastante estudado em outras etapas da nossa sequência didática, principalmente durante as discussões sobre a análise do solo e sua restauração. Para cada necessidade apontada no laudo técnico, foi feita uma correção responsável com profissional qualificado.

Não foram utilizados insumos químicos minerais ou inorgânicos, mas somente orgânicos, como: esterco bovino e ovino, adubação verde por compostagem de folhas secas, biofertilizante (chorume da composteira) e técnica de microrganismos benéficos.

O adubo orgânico foi obtido por propriedade própria da professora de química. Os microrganismos eficientes foram capturados pela docente de química em residência própria, seguindo as orientações das Fichas Agroecológicas (nº31) do Ministério da Agricultura, Pecuárias e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2016).

O tratamento do solo foi rigoroso e acompanhado de profissional qualificado.

A compostagem consiste num processo de transformação da matéria orgânica de origem vegetal ou animal (decomposição) em adubo (composto orgânico) ou composto natural.

Através da compostagem é possível transformar resíduos como folhas, cascas e polpas de frutas, palhas, pó de café, galhos, restos de cultura, esterco e outros em adubo orgânico. Por isso, vamos desenvolver um sistema de compostagem em baldes na escola.



Atividade: Vamos fazer uma composteira no colégio!

Para esta atividade, pesquise como fazer uma composteira em baldes. Após a pesquisa, elabore um passo a passo sobre como a composteira é feita. Compartilhe suas informações com os colegas para que juntos possamos desenvolver esse sistema que ajuda a reduzir a quantidade de resíduos produzidos pela escola e contribui para a adubação do solo da horta. Inspire-se na tirinha da Turma do Guaíba e vamos pôr a mão na massa!



Fonte: <http://www.jornalecao.com.br/2016/12/30/turma-do-guaiba-tirinha-79/>



Fonte: registro autora (2021).

Canteiros

Após definição do croqui para a construção da horta e do solo tratado, vamos preparar os espaços para plantar, observando alguns procedimentos.

- Primeiramente, deve-se retirar os vegetais que não serão úteis para o cultivo.
- Em seguida, roçar todo o terreno para aerar o solo.
- Escolher os locais mais adequados para os vegetais que serão plantados observando detalhes como incidência do sol e vento.

Todo o processo de manejo com o solo será realizado pela docente junto ao profissional contratado.

Para darmos início à implantação da horta, é preciso decidir sobre:

- Quais materiais serão utilizados para demarcar os canteiros?
- É melhor usar materiais recicláveis ou orgânicos?

Faremos uma discussão para a escolha dos materiais!

A escolha das dimensões dos canteiros vai variar em cada trecho do terreno, pois ele se estreita em alguns pontos. Além disso, a escolha também dependerá das espécies escolhidas para cultivo, podendo ser de 1m de largura, 10cm a 20cm de altura, variando de 15cm a 20cm de profundidade. Entre cada canteiro haverá uma distância de 30cm a 40cm de largura, formando um caminho para a circulação. Em relação às distâncias entre os berços de plantio, pode variar de acordo com as espécies.

Algumas dessas previsões são baseadas no Guia para a implantação e gestão de hortas urbanas e escolares da Prefeitura de Salvador e podem ser alteradas após diálogo com o agricultor convidado.

Quais PANC cultivar?

A escolha dos vegetais a serem cultivados será feita por meio da coleta de dados das entrevistas com os familiares e pessoas da comunidade escolar. As PANC serão tabeladas em sala de aula e esses vegetais vão ser cultivados na horta.

Além desses, um critério que se deve adotar é quanto à qualidade nutricional da planta. A intenção é cultivarmos todos os vegetais, mas serão priorizados aqueles mais nutritivos, de forma que agreguem mais valor nutricional à **alimentação escolar**. Outro critério recomendável para o cultivo é da escolha de plantas mais palatáveis, que a comunidade vai gostar do sabor.

Além dos critérios que levaram às escolhas, deve-se levar em consideração as características ambientais locais de plantio como as condições do solo, clima e disponibilidade de água, ou seja, é preciso analisar com cuidado a escolha das PANC para que seja possível seu cultivo.

Dentre as PANC mais indicadas para o plantio em ambiente escolar, segundo as cartilhas e guias norteadores dessa atividade, podemos citar algumas consideradas como superalimento por seu alto teor nutritivo, como:

Moringa (*Moringa oleífera*)

Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*)

Açafrão-da-terra (*Curcuma longa*)

Folha da batata-doce (*Ipomoea batatas*)

Beldroega (*Portulaca oleracea*)

Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*)

Araruta (*Maranta arundinacea*)

Atividade: produção de mural

Mural PANC

Vamos fazer um mural PANC!

Em grupo com 5 componentes, pesquise imagens ou fotografe espécies de PANC consumidas pela comunidade entrevistada e contidas na TABELA PANC.

Observe atentamente para cada uma delas e tente identificar por onde você pode encontrar uma área verde.

Certamente, vai encontrar alguma PANC por aí.

Elas são plantas de fácil cultivo e muitas são bastante resistentes.

Atividade: produção de cronograma de ação e plantio dos canteiros

Após a estruturação das áreas iremos plantar nos canteiros preparados e continuaremos o processo de plantação e cultivo. Faremos um cronograma de plantação, apresentando as seguintes informações: grupos de gestão de cuidados e plantio semanal. Grupos de 5 componentes vão compor os gestores da horta. Mas só poderão ir até o local acompanhados por um adulto e durante as segundas e sextas-feiras.

O cronograma deverá ser rigorosamente seguido para que a horta se desenvolva. À medida que as plantas alcançarem o tamanho de colheita, serão colhidas pelas merendeiras e vão compor a alimentação escolar, agregando nutrição e sabor aos vegetais já consumidos no colégio.

AULA – 20 e 21 (Qualquer componente curricular) – Duração: 2 aulas de 50min

ETAPA 6 – RODA DE CONVERSA: TROCA DE EXPERIÊNCIA E RECEITAS CULINÁRIAS

Você deve ter observado o quanto as PANC são interessantes e têm a nos ensinar sobre diversos aspectos como: resistência, força, nutrição, beleza e sabor!

Atividade: roda de conversa com nutricionista

Para aprendermos um pouco mais sobre esse universo novo das plantas não convencionais, participaremos de uma roda de conversa com uma nutricionista especialista em PANC.

Ela nos explicará sobre o preparo culinário de algumas espécies cultivadas, vai comparar a composição nutricional de PANC com espécies convencionais e sugerir diversas possibilidades de cultivo e consumo dessas plantas. Este será um momento de troca de saberes.

Ao final da roda de conversa, cada grupo apresentará seu CARTAZ PANC e seu MURAL PANC, relatando suas experiências para toda a comunidade escolar, inclusive, para as merendeiras, pois todos serão colaboradores e cuidadores desses novos espaços. Neste momento, cada grupo deverá apresentar suas experiências com as PANC plantadas no colégio, curiosidades que aprendeu com esta experiência, principalmente com as pessoas entrevistadas.

AULA – 22 e 23 – (Arte e redação) - Duração 2 aulas de 50min

CONSTRUÇÃO DA CARTILHA INFORMATIVA – AVALIAÇÃO DO ROTEIRO DE ATIVIDADES

Atividade: construção da cartilha

Que tal espalhar a semente do conhecimento por onde passar e deixar germinar a consciência ecológica?

Este é o momento de avaliar todo o processo de construção do conhecimento científico. Refletir sobre as mudanças de seus hábitos alimentares. Observar os espaços verdes recuperados através da horta, enfim, momento de espalhar esperança através do cuidado e da responsabilidade ambiental.

Por isso, convido você e seus colegas (em grupo de 5 componentes) a construir uma cartilha informativa sobre as PANC cultivadas na horta do colégio, incluindo aspectos da taxonomia, cultivo e receitas culinárias sugeridas pelas merendeiras do colégio.

A construção da cartilha é coletiva, mas é preciso que um grupo de alunos faça a revisão ortográfica e a edição do material. Desse modo, a cartilha poderá ser impressa e, assim, distribuída para toda a comunidade escolar.

Atividade: autoavaliação do processo – Duração 20min

Na imagem abaixo, estão representados os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015.



Fonte: <https://gtagenda2030.org.br/od>

Eles são uma agenda mundial que prevê ações de desenvolvimento sustentável até 2030 em temas divididos em quatro dimensões: saúde, ambiental, econômica e institucional. Escreva em seu diário de bordo quais ODS foi possível alcançar com a criação da horta PANC na escola.

Estamos no final deste projeto e cada participante é convidado a fazer uma avaliação de todo o processo: a recuperação de áreas verdes da escola; o resgate e a construção de saberes; a implantação da horta de PANC no ambiente escolar e a contribuição na educação alimentar e nutricional. Reflita sobre esses e outros aspectos que não foram citados, mas você considera importante. Escreva um texto avaliando todo o processo de participação da implantação da horta e das atividades que desenvolveu com os/as professores/as.

Aula 24 – (Geografia e Matemática) – Duração 1 aula de 50min

Água: reflexões sobre economia de água potável utilizando água da chuva

O texto abaixo faz parte de um artigo científico de título: Potential for potable water savings by using rainwater in the residential sector of Brazil, escrito por Enedir Ghisi e publicado na revista Building and Environment em 2006.

À medida que a população de muitos países tem aumentado rapidamente, a disponibilidade de água e o abastecimento de água tornaram-se uma questão de preocupação crescente em todo o mundo. De acordo com as Nações Unidas, a população mundial está atualmente crescendo em 77 milhões de pessoas por ano, o que significa que, mantendo essa taxa de crescimento, haverá cerca de 9 bilhões de pessoas no mundo em 2050. Isso representa

um aumento de 50% na população mundial. Os recursos hídricos são limitados, portanto haverá problemas de disponibilidade de água em muitos países e será um desafio para os governos garantir um abastecimento adequado de água potável para toda a população.

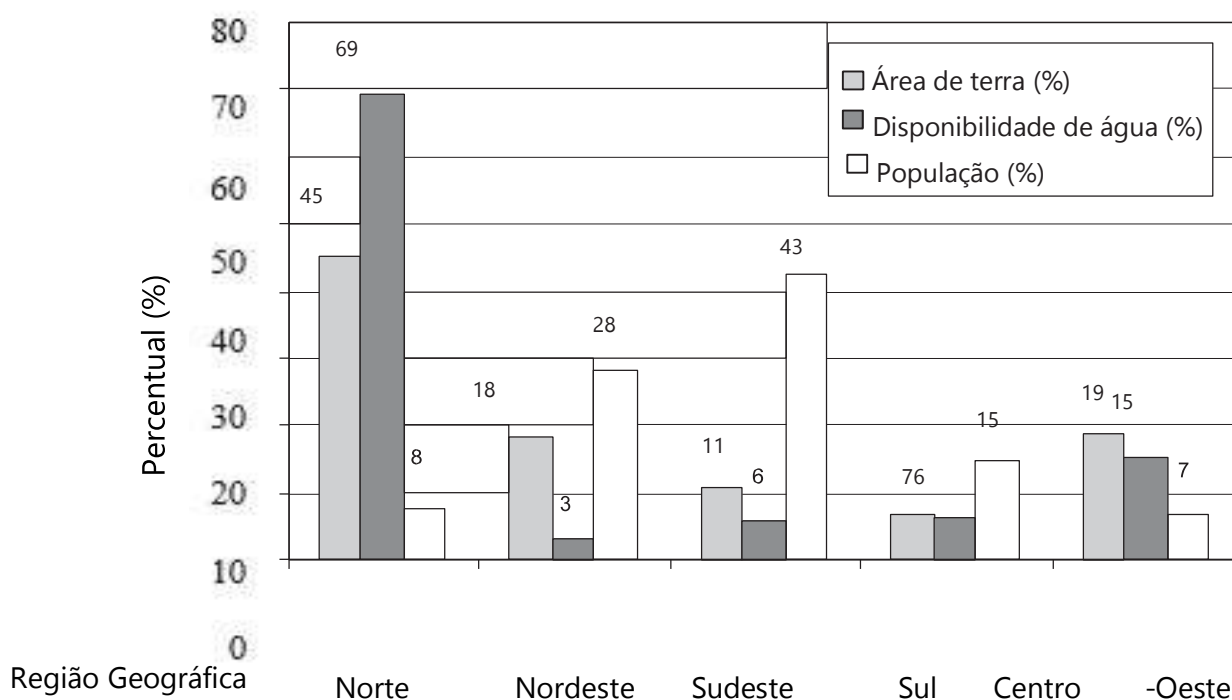
Para aliviar os problemas de disponibilidade de água e diminuir a demanda de água potável, a captação de água da chuva tem sido sugerida por muitos pesquisadores.

Disponibilidade de água

É sabido que a água é abundante no Brasil; ele representa 11% da água mundial e para 50% da água sul-americana. Embora abundante, a água não é distribuída uniformemente pelo país. O gráfico 1. mostra, o percentual de área de terra, disponibilidade hídrica e população sobre as cinco regiões geográficas do Brasil; O Mapa 1. mostra a localização das cinco regiões em um mapa do Brasil. A região Norte, que abriga a Bacia Amazônica, compreende cerca de 45% da área do terreno, 69% da água disponível, mas abriga apenas 8% da população. Em contrapartida, a região sudeste acomoda 43% da população, mas tem apenas 6% da água disponível no país; da mesma forma, a região nordeste tem 28% da população, mas apenas 3% da água disponível. Isso indica que as regiões Sudeste e Nordeste são as mais propensas a enfrentar problemas de disponibilidade de água em um futuro próximo.

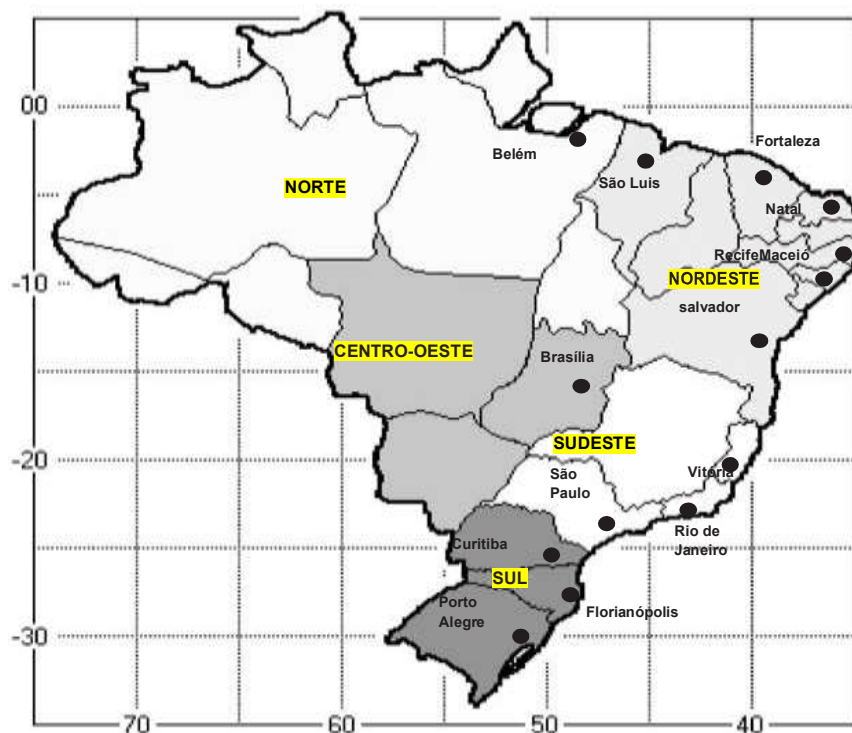
Alguns pesquisadores têm tentado desenvolver indicadores para resolver o problema da água. No entanto, a relação entre disponibilidade de água e população é ainda o indicador mais utilizado.

Gráfico 1. Percentual de área de terra, disponibilidade hídrica e população sobre as cinco regiões geográficas do Brasil.



Fonte: IBGE e ANA

Mapa 1. Regiões geográficas do Brasil.



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, PNUMA (1900).

Captação de água da chuva

Se não houver uma diminuição da demanda de água ou um aumento populacional com menor taxa de crescimento, algumas regiões geográficas do Brasil enfrentarão problemas de escassez de água até o final do século XXI. Para evitar a escassez de água, o Brasil deve implementar programas para promover a captação de água da chuva. A média de chuvas no mundo é de 760mm por ano enquanto no Brasil chega a cerca de 1443 mm por ano. No entanto, as chuvas no Brasil não são distribuídas uniformemente. A tabela 11. mostra a média de chuvas para as cinco regiões geográficas do Brasil.

Tabela 11. Precipitação média no Brasil por região geográfica.

região	Precipitação média (mm/ano)	Número de cidades
Norte	2182	27
Nordeste	1146	75
Sudeste	1362	55
Sul	1615	26
Centro-Oeste	1540	23
Brasil	1443	206

Fonte: Normas Climatológicas (Brasil – 1961-1990).

O CEHMA está desenvolvendo um sistema de captação de água pluvial para irrigar o solo onde será criada uma horta. Após discussões sobre a disponibilidade de água nas regiões do Brasil, escreva um texto sobre a importância deste sistema numa escola pública do Nordeste, e sobre o potencial de economia de água potável. Utilize os dados da tabela1, do gráfico 1 e da imagem 1 para se inspirar e enriquecer suas ideias.

Imagem 20. Sistema de captação de água pluvial do CEHMA.



Fonte: DANTAS, A.B.S. (2021).

Aula 25 - (Aula de Língua Portuguesa e Redação) – Duração: 1 aula de 50min

Leia os textos I e II abaixo.

Texto I: Agricultor fez a poesia:

Pedras e Flores
Se as flores
Fossem de pedra,
Como seriam
Fico a imaginar.
Será que teríamos
Perfume ou odores
Se as pedras
Fossem flores
Seria interessante
Quando nos
atirassem
Pedras,
Receberíamos flores
Quem sabe Não
sentiríamos
Tantas dores.
Dizem que de
Poeta e louco

Todos temos um
pouco.
Na minha loucura,
Não proponho
Transformar flores
Em pedras
E sim pedras em
flores.
Nossas
construções
Terão como base A
essência,
O perfume.
Nossas moradas
Muitos amores
Pois afinal
Não somos
Loucos de pedra
E sim amantes
Das flores

(Amauri Adolfo Silva, agricultor agroecológico – Espera Feliz)

Texto II

A professora disse: mas na verdade a flor foi um dia pedra! O agricultor perguntou: você pode dizer como? A professora escreveu:

Da pedra à Flor (Irene Maria Cardoso – Professora UFV)

Uma pedra pode virar uma flor. Uma flor pode virar uma pedra, que pode virar uma flor, que pode virar uma pedra... Como é isto? Pedra é o nome que damos para as rochas e para os minerais. Uma rocha possui minerais. Você já observou que algumas pedras são pretas e brancas? Então o preto é um mineral e o branco é outro mineral. Um mineral pode possuir nutrientes para as plantas. Você já ouviu falar do cloro que tem na pasta de dente. Este cloro é muito importante para os dentes e para as plantas. Ele vem dos minerais. Você já ouviu falar do NPK um tipo de adubo químico? Quem já usou NPK 20-5-20 já usou 20% de Nitrogênio, 5% de fósforo e 20% de potássio. O nitrogênio vem do ar. O potássio e o fósforo vêm dos minerais que estão na rocha. Em outras palavras, para fazer adubo, tem que moer rocha. Moer pedra.

Algumas pedras possuem minerais vermelhos, verdes e de outras cores. Quando encontramos na natureza um mineral grande, bonito e resistente nós o chamamos de pedra preciosa e fazemos joias com eles.

Mas a principal joia que vem das rochas é o solo. Solo é a terra onde plantamos. A rocha vai apodrecendo até virar solo. O sol, a chuva, o vento, a mudança de temperatura e os organismos envelhecem e desgastam as pedras. Tem um ditado que diz que “água mole em pedra dura tanto bate até que fura”. Pois é, a pedra vai se desgastando, se enferrujando e vira solo. Pedra decompõe, desgasta e vira solo.

Quando as rochas apodrecem, os nutrientes que estão nos minerais são soltos no solo e a planta os utiliza para crescer, ficar forte, produzir raiz, folha e produzir FLOR. Da flor vem o fruto e a semente, que pode ser plantada e virar outra planta, que produz outra flor que produz outro fruto e outra semente... e assim segue toda vida. Mas se você comer a semente, o fruto, a folha, a raiz ou a FLOR, você também está comendo o nutriente que estava na pedra. Então, quando você faz uma sopa de legumes na verdade você está fazendo sopa de pedras! E também de água, luz e ar, pois a planta não precisa só dos nutrientes que estão na pedra para crescer e produzir. Então, assim a pedra virou flor, a partir da decomposição das pedras com a interferência do sol, da chuva e dos organismos que vivem no solo. Mas isto demora milhões, mas muitos milhões de anos para acontecer.

Mas e agora, como a flor vira pedra? Você já observou que quando chove as águas das enxurradas carregam terra? Isto é a mesma coisa de dizer que carrega solo, que tem o nutriente que a flor precisa para existir. Então, enxurrada é água carregando solo. Você também sabe que a enxurrada vai parar nos rios e os rios vão para o mar. Todo o dia o rio chega no mar carregando um pouquinho de solo. Imagine quando passar milhões de anos. Quanto solo chega ao mar? Muito, muito mesmo. Este solo vai parando no fundo do mar em camadas. Após muitos anos forma uma pilha enorme. A parte de cima vai apertando a parte de baixo da pilha. Aperta muito até que aquele material, também chamado de sedimento, vira rocha outra vez. Solo é a rocha a caminho do mar!

Agora imagine que a flor que caiu na terra foi apodrecida, decomposta pelos organismos da terra. Esta flor apodrecida se mistura com o solo e pode também chegar lá no mar! Então a flor virou pedra! Gostou? Mas ainda tem mais...

Aí essa nova rocha, em algum momento, vai ser empurrada para cima pela Terra e vai de novo apodrecer e virar solo e vai virar flor!

Um jeito da Terra empurrar esta pilha de material para cima é o vulcão. Uma pilha de material em cima do outro esquenta muito, aperta muito. E neste aperto, neste esquentamento derrete tudo. Este material derretido sai no vulcão (chamamos de lava). Este material derretido um dia foi pedra, um dia foi solo, um dia foi flor! Quando este material derretido e quente esfria vira de novo pedra, que apodrece e vira solo e vira flor que vira pedra.

Bonito né? Mas tem um problema. Pedra demora muito a virar solo e solo demora muito a virar pedra. Mas se você não cuidar do seu solo, ele fica sem vida e vai mais rápido para o mar! É a erosão! A erosão vai enfraquecer seu solo. Vai enfraquecer sua flor, seu fruto, seu sustento! Então cuide bem do seu solo, para ele não ir muito rápido para o mar. Deixe-o sempre coberto com mato, que é o chapéu que protege a vida da terra!

(Irene M. Cardoso, UFV)

Atividade

1. De acordo com os textos 1 e 2, como uma pedra pode virar flor?
2. O que significa dizer: "água mole em pedra dura tanto bate até que fura"?
3. Identifique o gênero textual de cada um dos textos
4. Escreva um parágrafo argumentativo (mínimo de 10 linhas) sobre o assunto em comum abordado em ambos os textos.

LEMBRE-SE!

É possível mudar e melhorar um ambiente, uma postura e um indivíduo, basta educação, busca de informação segura e vontade de mudança.

Seja você a transformação onde estiver!



Fonte: <https://pt.slideshare.net/danieluz/poluio-no5905>. Acesso em 05 nov 2020

MURAL AMBIENTAL

"Os seringueiros, os índios, os ribeirinhos há mais de 100 anos ocupam a floresta. Nunca a ameaçaram. Quem a ameaça são os projetos agropecuários, os grandes madeireiros e as hidrelétricas com suas inundações criminosas".

Chico Mendes

"Eu aprendi que nunca somos pequenos demais para fazer a diferença".

Greta Thunberg

"A terra não é uma fábrica e não produz ilimitadamente. Amemos nossa terra e procuremos saber o que ela é capaz de produzir quando a tratamos carinhosamente".

Ana Primavesi



Escreva sua frase de luta em defesa à preservação do meio ambiente.

OBRIGADA POR SUA PARTICIPAÇÃO!



Referências

ALMIRANTE, J. **Ossos e bola de canhão integram mais de 10 mil achados históricos durante obras da Av. Sete**. Metro1, Bahia, 17 mar. 1981. Caderno Cidade. 26 dez. 2019.

BALEM, T. A.; SILVEIRA, P.R.C. da. **A erosão cultural alimentar: processo de insegurança alimentar na agricultura familiar**. In: Congresso da Associação Latino-Americana de Sociologia Rural. 2005.

BRACK, P. et al. **Entre a monotonia e a emergência da agrobiodiversidade alimentar**. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: MS; 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Fichas Agroecológicas. Preparo de microrganismos eficientes (E.M.): 31**. (2016).

LODY, R. Blog Brasil bom de boca. Latipá ou Amori. **Os sabores africanos na Bahia de Manuel Querino**. 2018.

CÂMARA L. **ONU destaca restauração de ecossistemas no Dia do Meio Ambiente**. Seção Meio Ambiente. Radio Agência Nacional. 2021.

EMBRAPA. **Pintando com tinta de solo**. Contando Ciência na Web. Brasília-DF.

GONÇALVES, JPZ et al. **Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nobis (Pereskia aculeata Miller)**. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Florianópolis-SC. 2014.

KELEN, M. E. B. et al. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

KHOURY, C. K. et al. **Origins of food crops connect countries worldwide**. Proceedings of the royal society B: biological sciences, v. 283, n. 1832, p. 20160792, 2016.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2014. 745 p.

KINUPP, V.F. **Brasil tem 5.000 plantas comestíveis: alimentação natural, local, orgânica e agroecológica**. Jornal A Voz da Serra, Entrevista por Ana Borges, 2017. Disponível em: <https://avozdaserra.com.br/noticias/panc-brasil-tem-cinco-milplantas-comestiveis>. Acesso em 14 out. 2020.

LADEIRA, F. S. B. **Solos em Áreas Urbanas: conceitos e impactos**. Departamento de Geografia Instituto de Geociências Unicamp. 2019.

LIRA, A. **Mais do que matos, elas são plantas alimentícias não convencionais (PANCs)**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 20 abr. 2018.

MATA, D. M. P. **Agricultura urbana de produção orgânica: desafios e oportunidades para a formulação de uma política pública na cidade de Salvador**. 2014.

MATIAS, G. C. S.; COMETTI, N. N.; FERNANDES, M. S. **Teor de nitrato nas várias partes da alface**. Jornada de iniciação científica da UFRRJ, v. 10, p. 117-118, 2000.

SALVADOR. Sedur - **Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Urbanismo**. SIRGAS 2000. OrtoImagem - 2016/2017. Disponível em: <<http://servicos.sedur.salvador.ba.gov.br/#/portal/geoservicos> >. Acesso em: 10 nov. 2020.

TRANI, P. E.; TRANI, A. L. **Fertilizantes: Cálculo de Fórmulas Comerciais**. Campinas, Instituto Agronômico, 2011. 29p (Boletim Técnico IAC, 208).

PALMA, R.F.M.; BARBIERI, P.; DAMIÃO, R.; POLETTO, J.; CHAIM, R.; FERREIRA, S.R.G.; SARTORELLI, DS. **Fatores associados ao consumo de frutas, verduras e legumes em nipobrasileiros**. Rev Bras de Epidemiol 2009; 12(3):436-445.

PASCHOAL, V. **Minerais de hortaliças convencionais versus hortaliças PANC**. In: ASSIS, J. G. A. Plantas Alimentícias Não Convencionais. Instituto de Biologia, UFBA, 2021.

QUEIROZ, T. L. et al. **Desenvolvimento e análise físico-química de paçoca de amendoim e castanha de caju adicionada de ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata Miller)**. 2020.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. Brasiliense, 2017.

SIMEÃO, C. M. G.; IVO, L. C. **Recuperação de Áreas Degradadas – Soluções para colher mais lucros e Sustentabilidade**. Centro Sebrae de Sustentabilidade.

SOUZA, J. L. **Agroecologia e agricultura orgânica: princípios, métodos e práticas**. 2ed. Vitória: Incaper, 2015. Disponível em: <<https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologiaincaper.pdf>> Acesso em: 14 de jul de 2021

TRANI, Paulo E. et al. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas: IAC, 2013.

VIVEIROS, A. M. V. Alimentos: Química para a vida! **Química no Contexto - Unidade Alimentos**. Vol. 2. 1ª ed. São Paulo: Livro Pronto Editora, 2009.

WADT, P. G. S. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Embrapa Acre- Documentos (INFOTECA-E), 2003.

YAZBEK, L. **Arte pré-histórica: Saiba tudo sobre a pintura rupestre**. Revista Recreio. Seção Viva a História. 1 nov. 2019.