

Lucas Alexo Alves da Silva Junior  
Érico Pagotto



Guia de

**PRÁTICAS**

**AGROECOLÓGICAS**

na Escola

**Fatec**  
Jacaref  
Prof. Francisco de Moura

  
AYA EDITORA  
2025



Guia de

**PRÁTICAS**

**AGROECOLÓGICAS**

na Escola

Lucas Alexo Alves da Silva Junior  
Érico Pagotto

Guia de

**PRÁTICAS**

**AGROECOLÓGICAS**

na Escola

**Fatec**  
Jacareí  
Prof. Francisco de Moura

  
**AYA EDITORA**  
2025



### **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

### **Autor**

Lucas Alexo Alves da Silva Junior

Érico Pagotto

### **Capa**

AYA Editora©

### **Revisão**

Os Autores

### **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

### **Produção Editorial**

AYA Editora©

### **Imagens de Capa**

br.freepik.com

### **Área do Conhecimento**

Ciências Biológicas

### **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chirolí (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)

Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)  
Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)  
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)  
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)  
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)  
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)  
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)  
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)  
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

### **Conselho Científico**

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães (CIESA)  
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)  
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)  
Prof.ª Ma. Denise Pereira (FASU)  
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)  
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)  
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)  
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)  
Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)  
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)  
Prof.ª Dr.ª Maria Auxiliadora de Souza Ruiz (UNIDA)  
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)  
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Rosângela de França Bail (CESCAGE)  
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)  
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares (UFPI)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tássia Patrícia Silva do Nascimento (UEA)  
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

© 2025 - AYA Editora

O conteúdo deste livro foi enviado pelos autores para publicação em acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). Este livro, incluindo todas as ilustrações, informações e opiniões nele contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva dos autores, que detém total responsabilidade pelo conteúdo apresentado.

As informações e interpretações aqui expressas refletem unicamente as perspectivas e visões pessoais dos autores e não representam, necessariamente, a opinião ou posição da editora. A função da editora foi estritamente técnica, limitando-se aos serviços de diagramação e registro da obra, sem qualquer interferência ou influência sobre o conteúdo ou opiniões apresentadas. Quaisquer questionamentos, interpretações ou inferências decorrentes do conteúdo deste livro devem ser direcionados exclusivamente aos autores.

---

S5861 Silva Júnior, Lucas Alexo Alves da  
Guia de práticas agroecológicas na escola . [recurso eletrônico]. /  
Lucas Alexo Alves da Silva Júnior, Érico Pagotto. -- Ponta Grossa: Aya, 2025. 89  
p.

Inclui biografia  
Inclui índice  
Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
ISBN: 978-65-5379-788-8  
DOI: 10.47573/aya.5379.1.385

1. Educação. 2. Ensino. 3. Ecologia agrícola. 4. Agricultura -  
Aspectos ambientais. 5. Agricultura sustentável. 6. Agricultura familiar. I.  
Pagotto, Érico. II. Título

CDD: 370.7

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

---

## **International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA**

**AYA Editora©**

**CNPJ:** 36.140.631/0001-53

**Fone:** +55 42 3086-3131

**WhatsApp:** +55 42 99906-0630

**E-mail:** contato@ayaeditora.com.br

**Site:** <https://ayaeditora.com.br>

**Endereço:** Rua João Rabello Coutinho, 557  
Ponta Grossa - Paraná - Brasil  
84.071-150

*A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não podem se dar fora da procura, fora da boniteza e da alegria.*

*Paulo Freire (1996)*

*A agricultura já não é uma profissão, mas uma paixão pela natureza, pela vida verdadeira, pelo nascer, crescer, florir e madurar.*

*Ana Maria Primavesi (2019)*

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	9
1ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: VERMICOMPOSTAGEM .....	10
2ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: COMPOSTAGEM COM BIODIGESTORES CASEIROS AERÓBIOS .....	18
3ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: COMPOSTAGEM LAMINAR .....	23
4ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: GONGO COMPOSTAGEM .....	27
5ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: CUBOCASHI .....	31
6ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: TETOS VERDES .....	37
7ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: COLETA DE ÁGUA DE CHUVA .....	42
8ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: SISTEMA DE IRRIGAÇÃO .....	45
9ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: PRODUÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES .....	49
10ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: PRODUÇÃO DE BOKASHI .....	58
11ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: BIOCHAR ATIVADO .....	63
12ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: PRODUÇÃO DE FOSFITO .....	67
13ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: PRODUÇÃO DE CANTEIROS E PLANTIO .....	72
14ª PRÁTICA AGROECOLÓGICA: PANC E APROVEITAMENTO TOTAL DOS ALIMENTOS .....	76
REFERÊNCIAS .....	81
SOBRE OS AUTORES .....	82
APOIO .....	83
ÍNDICE REMISSIVO .....	84

# APRESENTAÇÃO

A Política Nacional de Educação Ambiental, de 27 de abril de 1999, estabelece, como seu primeiro objetivo fundamental, o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos. Para alcançar tal objetivo, é fundamental adotar uma combinação de saberes e práticas capazes de favorecer o aprendizado significativo e comprometido com a transformação da realidade.

É o que pretendemos estimular com este Guia de Práticas Agroecológicas na Escola, destinado a docentes, estudantes e todas as pessoas dispostas a “aprender na prática”.

O Guia foi elaborado de forma cooperativa com a equipe de docentes e estudantes de uma escola de ensino fundamental, em São José dos Campos, SP. Durante um semestre letivo trabalhamos de forma imersiva planejando, discutindo e praticando cada uma das atividades apresentadas neste guia. Todas se mostraram engajadoras, divertidas, interdisciplinares e com grande poder de sensibilizar as pessoas para o grande desafio do século XXI, que é a busca pela sustentabilidade ecológica.

Procuramos desenvolver práticas agroecológicas que pudessem ser aplicadas em escolas públicas com poucos recursos, mas que permitissem uma compreensão sistêmica de diversos processos ecológicos que acontecem na natureza e que vão desde a preparação do solo e plantio, até a produção de alimentos e a compostagem.

Ao percorrer este caderno, você encontrará uma série de atividades práticas de agroecologia que podem ser ensinadas em qualquer ambiente de educação formal ou informal para sensibilizar crianças, jovens e adultos de todas as idades.

Desejamos a todas e todos uma excelente leitura e muitas mãos na terra!

***Lucas Alexo Alves da Silva Jr.***

***Érico Pagotto***

# 1ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### VERMICOMPOSTAGEM

#### CONCEITO

A vermicompostagem, também conhecida como minhocultura, é um sistema de compostagem que utiliza minhocas (como as vermelhas da Califórnia, *Eisenia fetida*) para decompor resíduos orgânicos. Esse método produz dois produtos principais: o húmus (composto orgânico sólido), e o biofertilizante (composto orgânico líquido).

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para montar um minhocário, você precisará de:

- 3 caixas de plástico (2 digestoras e 1 coletora de líquido);
- Furadeira e broca n°6 para fazer furos nas caixas digestoras (32 furos por caixa);
- 1 tampa para caixa superior;
- 1 torneira (opcional) para facilitar a retirada do biofertilizante;
- 1 suporte (opcional) (exemplo: mesa);
- Minhocas vermelhas da Califórnia (*Eisenia fetida*);
- Material vegetal seco (serragem, folhas, palha ou grama)
- Balde ou recipiente para armazenar os resíduos orgânicos antes da compostagem;



Foto: Lucas Alexo.

## MONTAGEM DO MINHOCÁRIO

A montagem dos minhocários é simples e pode ser feita no quintal, ou até mesmo dentro de casa, desde que seja um local arejado e protegido do sol e da chuva. O passo a passo está descrito a seguir:

### 1. Tamanho do minhocário:

Antes de adquirir uma caixa, é importante verificar o volume da sua geração de resíduos orgânicos conforme Quadro I.

**Quadro I - Dimensionamento do minhocário.**

Resíduos semanais	Tamanho do minhocário
Até 1,5 kg	10 – 14 litros
1,5 – 3 kg	20 – 24 litros
3 – 5 kg	28 – 40 litros

Fonte: elaboração própria.

### 2. Furação das Caixas e Tampa:

- Caixas digestoras: Devem ser furadas para permitir a locomoção das minhocas entre elas;
- Tampa: Deve ser furada para garantir aeração adequada;
- Recomendação: Utilize uma furadeira com broca número 6, fazendo 32 furos em cada peça (caixas e tampa), conforme ilustrado na imagem.



Fotos: Lucas Alexo.

3. **Instalação da torneira:** Caso opte por uma torneira, instale pelo lado de fora da caixa coletora, vedando tanto o lado de dentro como o lado de fora; se não optar por uma torneira, o biofertilizante pode ser despejado cuidadosamente em um balde;
4. **Suporte:** Coloque o suporte no local escolhido, ou use o suporte já existente (degrau, mesa, etc). A escolha de um suporte é opcional;
5. **Empilhe as caixas:**
  - A caixa coletora (com torneira) fica na base;
  - A primeira caixa digestora no meio (forre o fundo com material vegetal seco);
  - A segunda caixa coletora no topo (adicione cerca de 450 g de minhocas e mais material seco).
  - Feche com a tampa furada.



Fotos: Lucas Alexo.

Quais os tipos de resíduos podem ser compostados?

PODE COLOCAR	NÃO PODE COLOCAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutas;</li> <li>• Legumes e verduras;</li> <li>• Grãos e sementes;</li> <li>• Sachê de chá (sem etiqueta);</li> <li>• Filtro de café;</li> <li>• Cascas de ovos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos cozidos;</li> <li>• Laticínios (ex: leite e queijo);</li> <li>• Carnes;</li> <li>• Temperos fortes e limão;</li> <li>• Óleos e gorduras;</li> <li>• Fezes de animais e humanos.</li> </ul>

## COMPOSTANDO

1. Separe e triture os resíduos orgânicos em pedaços de até 5 cm (cascas de frutas, legumes, borra de café, etc.);



Foto: Lucas Alexo.

2. Adicione os resíduos na caixa superior, em pequenas quantidades (assim as minhocas digerem em menos tempo) e cubra com material seco (proporção 1:3), desta forma o processo de decomposição terá sucesso, evitará o mau cheiro e a presença de moscas;
3. Realize esse procedimento semanalmente. Quando a caixa superior estiver cheia, troque-a de posição com a caixa do meio. As minhocas subirão naturalmente em busca de alimento, portanto não é necessário recolocá-las manualmente. Durante a troca, esvazie a caixa coletora e armazene o biofertilizante em baldes ou garrafas;
4. Cada caixa digestora leva 15-30 dias para processar os resíduos em adubo. Quando a caixa superior encher troque com a do meio, retire o adubo pronto e libere espaço para novos resíduos.

### **CUIDADOS COM O PROCESSO DE COMPOSTAGEM.**

<b>SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS COM A VERMICOMPOSTAGEM</b>	
<b>PROBLEMA</b>	<b>POSSÍVEL SOLUÇÃO</b>
Odor desagradável no biofertilizante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esvaziar a caixa coletora semanalmente;</li> <li>• Verificar se há minhocas mortas afogadas.</li> </ul>
Odor nas caixas digestoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revolver todo o material para aerar;</li> <li>• Adicionar matéria vegetal seca;</li> <li>• Verificar presença de alimentos proibidos.</li> </ul>
Presença de moscas e larvas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobrir os alimentos com matéria vegetal seca;</li> <li>• Evitar excesso de resíduos cítricos (limão, laranja), que acidificam o meio.</li> </ul>

### **COMPOSTO SÓLIDO**

O composto sólido estará pronto quando apresentar aspecto de terra preta. Nesse momento, deve ser retirado. O composto sólido pode ser usado tanto para adubar plantas diretamente quanto para revitalizar e melhorar solos pobres em novos plantios.

### **RETIRADA DO COMPOSTO**

1. Posicione a caixa aberta sob a luz solar. A luminosidade fará com que as minhocas se desloquem para o fundo da caixa, pois são sensíveis à luz.



**Foto: Lucas Alexo.**

2. Retire o composto aos poucos e repita esse processo até a camada de adubo ficar com uma grande concentração de minhocas. Deixe essa camada na caixa. Se estiver muito compactada, misture o composto levemente para não machucar as minhocas. O composto estará um pouco úmido, deixe-o secar por alguns dias na sombra antes de usar no plantio.

## **FORMAS DE UTILIZAR O COMPOSTO SÓLIDO**

1. Misture o composto com a terra na proporção de 1:1;
2. Após a mistura, aplique no plantio.

## **BIOFERTILIZANTE**

O biofertilizante ou chorume orgânico pode ser utilizado como uma fonte de nutrientes para o plantio ou para a recuperação do solo. Recomenda-se que seja diluído em água na proporção de 1:10 e é necessário o intervalo de uma semana entre as aplicações.

## **RETIRADA DO BIOFERTILIZANTE**

1. A retirada do biofertilizante da caixa coletora deve ser realizada semanalmente;
2. O armazenamento pode ser feito em garrafas escuras ou, dependendo da quantidade, em baldes, em um local arejado, sem contato com o sol ou chuva;

3. Evite armazenar por um período superior a 3 meses.



Foto: Lucas Alexo.

## FORMAS DE USAR O BIOFERTILIZANTE

1. Diluir na proporção de 1:10 (biofertilizante : água);
2. Aplique com regadores diretamente no solo, ou com um borrifador nas folhas das plantas.

## MÉTODOS DE VERMICOMPOSTAGEM

A vermicompostagem é um processo que pode ser realizado por diferentes métodos e formas de manejo. É importante destacar que as informações apresentadas neste material se referem a um método específico, que não é o único a ser seguido. A escolha do método adequado deve considerar o espaço disponível, a quantidade de resíduos orgânicos e a disponibilidade de material vegetal seco.

Além do método escolhido, o manejo correto é essencial para resultados eficientes. Durante o processo, é fundamental controlar a umidade do composto, evitando excesso de secura ou umidade, e fornecer uma alimentação equilibrada às minhocas, com uma mistura adequada de resíduos orgânicos e matéria seca (como folhas secas ou serragem).

## **SAIBA MAIS**

EMBRAPA. Minhocultura ou vermicompostagem. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/fazendinha-agroecologica/minhocultura-ou-vermicompostagem#:~:text=A%20minhocultura%20ou%20vermicompostagem%20%C3%A9,os%20problemas%20dos%20dejetos%20org%C3%A2nicos>. Acesso em: 12/11/2024.

# 2ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### COMPOSTAGEM COM

### BIODIGESTORES CASEIROS

### AERÓBIOS

#### CONCEITO

A compostagem com biodigestores é um processo de decomposição da matéria orgânica. Esse método permite o aproveitamento do composto orgânico líquido (biofertilizante) e o composto orgânico sólido, além de gases de CO<sup>2</sup>. Para a produção deste manual foram utilizados dois biodigestores de sistemas aeróbios, nos quais os gases emitidos não são retidos para reaproveitamento. Nesse caso, ocorre uma troca: o dióxido de carbono é liberado para a atmosfera, enquanto o oxigênio auxilia no processo de decomposição.

O processo de compostagem em um biodigestor segue etapas semelhantes aos outros métodos, mas, diferentemente da vermicompostagem, não há a necessidade de utilizar minhocas para a decomposição dos resíduos orgânicos.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Para montar um biodigestor caseiro aeróbio, você precisará de:
- Duas bombonas de 200L (cortadas ao meio) e uma tampa;
- Torneira (para coleta de biofertilizante);
- Ferramentas (serra, furadeira e faca);
- Material vegetal seco (serragem, folhas, palha ou grama);
- Resíduos orgânicos.



Foto: Lucas Alexo.

## MONTAGEM DO BIODIGESTOR

1. Para a montagem do biodigestor, são necessárias duas bombas de 200L. As bombonas são cortadas ao meio para criar dois compartimentos, sendo um para o biofertilizante, e o outro para o composto sólido;



Fotos: Lucas Alexo.

2. Faça alguns furos na parte inferior do compartimento de composto sólido para permitir o escoamento do biofertilizante;



**Foto: Lucas Alexo.**

3. Instale uma torneira na parte inferior para facilitar a retirada do chorume;
4. Encaixe a parte de cima da bombona na parte de baixo, assim o biodigestor estará pronto para uso.



**Foto: Lucas Alexo.**

## QUAIS OS TIPOS DE RESÍDUOS PODEM SER COMPOSTADOS?

PODE COLOCAR	NÃO PODE COLOCAR
<ul style="list-style-type: none"><li>• Frutas;</li><li>• Legumes e verduras;</li><li>• Grãos e sementes;</li><li>• Sachê de chá;</li><li>• Filtro de café;</li><li>• Cascas de ovos;</li><li>• Guardanapos e papel toalha;</li><li>• Flores e ervas medicinais;</li><li>• Limão.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alimentos cozidos;</li><li>• Laticínios (ex: leite e queijo);</li><li>• Carnes;</li><li>• Temperos fortes;</li><li>• Óleos e gorduras;</li><li>• Fezes de animais e humanos.</li></ul>

## COMPOSTANDO

1. Separe e corte os resíduos orgânicos em pedaços de 5 cm a 10 cm (cascas de frutas, legumes, borra de café, etc.); Reserve material vegetal seco;



Fotos: Lucas Alexo.

2. Forre o fundo do biodigestor com material vegetal seco até formar uma camada;
3. Adicione os resíduos orgânicos em porções;
4. Cubra os resíduos orgânicos com mais material vegetal seco;
5. Revire o composto semanalmente para aerar;
6. Esvazie o compartimento de biofertilizante regularmente.

O processo se repete até o momento em que os biodigestores estiverem cheios. Quando os biodigestores estiverem cheios, deve-se deixar os últimos resíduos orgânicos se decompor e esvaziar todo o compartimento, assim como o biofertilizante.

## CUIDADOS COM O PROCESSO DE COMPOSTAGEM

SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS COM O BIODIGESTOR	
PROBLEMA	POSSÍVEL SOLUÇÃO
Odor desagradável	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revolver o material para aerar e adicionar matéria vegetal seca;</li></ul>
Presença de larvas/moscas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cobrir totalmente os alimentos com material vegetal seco;</li></ul>
Resíduos inadequados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar esses materiais, pois atraem pragas e prejudicam a compostagem.</li></ul>

### COMPOSTO SÓLIDO

O composto sólido da compostagem em um biodigestor estará pronto quando apresentar aspecto de terra preta, isso geralmente leva de 2 a 3 meses. O composto sólido deve ser misturado com a terra de maneira uniforme, na proporção de 1:1. Após a mistura, o composto pode ser aplicado em novos plantios ou para melhorar solos.

### BIOFERTILIZANTE

O biofertilizante de um biodigestor caseiro, assim como na vermicompostagem, pode ser utilizado para o plantio ou para a recuperação do solo. A proporção recomendada é de 1:10 (biofertilizante : água) e é necessário o intervalo de uma semana entre as aplicações.

### SAIBA MAIS

BRASIL. Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo; Serviço Social do Comércio, 2017. 168 p. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/protegeer/biblioteca/CompostagemDomstica-ComunitriaeInstitucionaldeResduosOrgnicosMMA.pdf>. Acesso em: 12/11/2024.

# 3ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### COMPOSTAGEM LAMINAR

#### CONCEITO

Segundo a EMBRAPA (2007), a compostagem laminar é um método de decomposição de resíduos orgânicos inspirado no processo natural de formação de serapilheira em florestas. Diferente da compostagem tradicional em pilhas, não requer reviramento, economizando tempo e mão de obra. Além disso, o processo produz composto sólido aproveita integralmente o biofertilizante gerado e suprime plantas espontâneas (ervas daninhas) através da cobertura com material vegetal seco.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para montar uma compostagem laminar, você precisará de:

1. Resíduos orgânicos: Restos de frutas, legumes, borra de café (triturados);
2. Material vegetal seco: Folhas, galhos, serragem ou palha;
3. Ferramentas: Enxada, pá, garfo de mão, triturador (opcional).
4. Microrganismos eficientes (EMs): Para acelerar a decomposição (opcional);
5. Área protegida: Terreno plano, sombreado e sem vento excessivo.



Foto: Lucas Alexo.

## QUAIS OS TIPOS DE RESÍDUOS PODEM SER COMPOSTADOS?

PODE COLOCAR	NÃO PODE COLOCAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutas;</li> <li>• Legumes e verduras;</li> <li>• Grãos e sementes;</li> <li>• Sachê de chá;</li> <li>• Filtro de café;</li> <li>• Cascas de ovos;</li> <li>• Guardanapos e papel toalha;</li> <li>• Flores e ervas medicinais;</li> <li>• Limão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos cozidos;</li> <li>• Laticínios (ex: leite e queijo);</li> <li>• Carnes;</li> <li>• Temperos fortes;</li> <li>• Óleos e gorduras;</li> <li>• Fezes de animais e humanos;</li> <li>• Papel higiênico.</li> </ul>

## COMPOSTANDO

6. Escolha um terreno plano e protegido (sob árvores, como bananeiras);
7. Limpe o local escolhido, removendo pedras e galhos;
8. Armazene e pese todo resíduo orgânico gerado no dia, e reserve material vegetal seco (folhas, serragem ou maravalha);



Fotos: Lucas Alexo.

9. O resíduo orgânico deve ser triturado e despejado no local em que a composteira laminar será montada. Adicione a matéria orgânica seca e misture;



Fotos: Lucas Alexo.

10. Adicione folhas secas para cobrir toda a compostagem, evitando mosquitos e outros animais indesejados. A espessura total das lâminas deve ser de 40 a 60 cm;

11. O método de utilizar microrganismos eficientes potencializa a decomposição da matéria orgânica, porém é opcional;

12. Após o manejo, os equipamentos como o triturador, luvas e bombonas devem ser devidamente lavados e armazenados.

### **CUIDADOS COM O PROCESSO DE COMPOSTAGEM**

<b>SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS COM A COMPOSTAGEM LAMINAR</b>	
<b>PROBLEMA</b>	<b>POSSÍVEL SOLUÇÃO</b>
Odor desagradável	Revolver o material para aerar e adicionar matéria vegetal seca;
Presença de larvas/moscas	Cobrir totalmente os alimentos com material vegetal seco;
Resíduos inadequados	Evitar esses materiais, pois atraem pragas e prejudicam a compostagem.

## COMPOSTO SÓLIDO

A compostagem laminar gera um composto orgânico de excelente qualidade. Quando utilizado no solo, apresenta um efeito superior a outros tipos de adubação, como a adubação química e o húmus de minhoca. Esse tipo de composto ajuda no aumento da produção e no desenvolvimento das raízes, como observado na horta onde o composto foi misturado com a terra e aplicado nos canteiros.



Foto: Lucas Alexo.

## SAIBA MAIS

EMBRAPA. Compostagem laminar. Brasília, DF: Embrapa. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/746034/1/comunicado169.pdf> Acesso em: 12/11/2024.

# 4ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA: GONGO COMPOSTAGEM

### CONCEITO

A Gongo Compostagem é um processo de decomposição do material vegetal seco (folhas, galhos, palha) realizado por gongolos (também conhecidos como piolhos-de-cobra ou embuás). Esses animais fragmentam os resíduos com seu aparelho bucal mastigador, acelerando a decomposição que é feita posteriormente por microrganismos presentes no solo.

O resultado é um composto sólido de textura fina, sem necessidade de reviramento (EMBRAPA, 2021). Essa técnica é vantajosa, pois os gongolos são facilmente encontrados e a matéria orgânica seca possui uma utilidade importante para melhorar a fertilidade do solo.

### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para realizar a gongo compostagem, você precisará de:

1. Material vegetal seco: Folhas, galhos, palha (evitar materiais verdes ou úmidos).
2. Gongolos: Coletados em áreas naturais (sob troncos, folhas secas).
3. Área sombreada: Terreno plano, protegido do sol e vento (sob árvores, por exemplo).
4. Ferramentas básicas: Pá, rastelo (opcional).
5. Água limpa: Para manter umidade moderada (sem encharcar).



Foto: Lucas Alexo.

## CUIDADOS COM O GONGOLO

Os gongolos são animais que não precisam de intervenção humana para sobreviver. No entanto, pode-se facilitar sua reprodução no local criando condições favoráveis, como depositar matéria vegetal seca.

## COMPOSTANDO

1. Escolha um local sombreado e plano, limpe o solo removendo pedras ou detritos (ex.: sob árvores).



Foto: Lucas Alexo.

2. Empilhe os resíduos vegetais secos em camadas com uma altura de 40 a 60 cm. Adicione os gongolos coletados (eles migrarão naturalmente para o material) e mantenha a umidade: Regue levemente se estiver muito seco (não encharcar).



**Foto: Lucas Alexo.**

3. Não revire as camadas (os gongolos fazem o trabalho). Adicione mais matéria seca conforme a decomposição avançar e proteja de chuvas fortes para evitar encharcamento.



**Foto: Lucas Alexo.**

4. O tempo do ciclo da compostagem é cerca de 90 a 120 dias, estará pronto quando o material estiver escuro, homogêneo e com textura de terra).
5. Aplique diretamente em canteiros, mudas ou cultivos de cenoura e rabanete. Não é necessário misturar com outros adubos.

<b>SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS COM A GONGO COMPOSTAGEM</b>	
<b>PROBLEMA</b>	<b>POSSÍVEL SOLUÇÃO</b>
Presença de moscas	Cubra com mais matéria seca
Composto muito úmido	Adicione folhas secas e reduza regas
Gongolos migrando	Verifique se há excesso de umidade

## **COMPOSTO SÓLIDO**

Após estar completamente formado, o composto sólido apresenta uma aparência semelhante a terra seca e possui uma textura fina. Por esse motivo é preferencialmente utilizado na plantação de cenouras e rabanetes, sendo especialmente benéfico para o cultivo dessas culturas. Além disso, o adubo também se destaca por ser altamente eficaz na produção de mudas. Essa utilização estratégica do Gongo composto contribui para o desenvolvimento.

## **SAIBA MAIS**

EMBRAPA. Gongo Compostagem. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/fazendinha-agroecologica/gongocomposto>. Acesso em 12/11/2024.

# 5ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### CUBOCASHI

#### CONCEITO

O cubocashi é um processo de compostagem pouco utilizado no Brasil, sendo mais comum em países vizinhos da América do Sul. O carvão triturado é utilizado para criar um ambiente ideal para esses microrganismos e também para absorver a umidade, o que resulta na redução da geração de biofertilizante.

O método pode ser realizado em casas, apartamentos, escolas ou em qualquer local protegido do sol, desde que haja a correta separação dos resíduos orgânicos e o armazenamento adequado do resíduo vegetal seco. Esse método é considerado um dos mais simples para a degradação da matéria orgânica, pois os microrganismos são os únicos agentes decompositores presentes, além de gases como o oxigênio.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para montar um cubocashi, você precisará de:

- 2 baldes plásticos (mesmo tamanho; um com tampa);
- Furadeira (para fazer 18 furos no balde superior);
- Resíduos orgânicos: Cascas de frutas/legumes, borra de café, etc;
- Material vegetal seco: Folhas secas, serragem ou palha;
- Carvão vegetal triturado (em pedaços pequenos);
- Microrganismos eficientes (EMs) (opcional, mas recomendado)



Foto: Lucas Alexo.

## QUAIS OS TIPOS DE RESÍDUOS PODEM SER COMPOSTADOS?

PODE COLOCAR	NÃO PODE COLOCAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutas;</li> <li>• Legumes e verduras;</li> <li>• Grãos e sementes;</li> <li>• Sachê de chá;</li> <li>• Filtro de café;</li> <li>• Cascas de ovos;</li> <li>• Guardanapos e papel toalha;</li> <li>• Flores e ervas medicinais;</li> <li>• Limão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos cozidos;</li> <li>• Laticínios (ex: leite e queijo);</li> <li>• Carnes;</li> <li>• Temperos fortes;</li> <li>• Óleos e gorduras;</li> <li>• Fezes de animais e humanos;</li> <li>• Papel higiênico.</li> </ul>

## COMPOSTANDO

1. Separe dois baldes do mesmo tamanho, um deles deve ter tampa. Faça 18 furos no balde que ficará por cima para o biofertilizante escorrer;
2. Para a montagem, um balde deve ser inserido no outro. Desta forma o fundo terá um pequeno espaço para o biofertilizante ser armazenado (este método de compostagem gera pouco biofertilizante);



**Foto: Lucas Alexo.**

3. Depois de montado, será o momento de separar os resíduos orgânicos, carvão vegetal triturado em pequenos pedaços, material vegetal seco e os EMs (microrganismos eficientes);
4. A primeira camada deve ser de material vegetal seco, formando uma espécie de cama para os resíduos orgânicos;



**Foto: Lucas Alexo.**

5. Na segunda camada, coloque os resíduos orgânicos já misturados com os EMs. Use apenas uma pequena quantidade de EMs, cerca de metade de uma mão. Essa dosagem é suficiente para ativar a decomposição.



**Foto: Lucas Alexo.**

6. O carvão vegetal é o próximo a ser inserido no cubocashi, sendo responsável por absorver a umidade do resíduo orgânico e também serve como uma espécie de habitat para os EMs em seus micros canais. Este habitat garante a eficiência dos microrganismos no processo de decomposição;



**Foto: Lucas Alexo.**

7. Para finalizar coloque mais uma camada de material vegetal seco para cobrir os resíduos orgânicos. Feche o balde com a tampa e coloque em uma área protegida do sol e da chuva. O processo deve ser feito semanalmente e o composto sólido deve ser retirado quando o balde estiver cheio.



Foto: Lucas Alexo.

## CUIDADOS COM O PROCESSO DE COMPOSTAGEM

SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS COM O CUBOCASHI	
PROBLEMA	POSSÍVEL SOLUÇÃO
Odor desagradável	Revolver o material para aerar e adicionar matéria vegetal seca e EMs;
Presença de larvas/moscas	Cobrir totalmente os alimentos com material vegetal seco;
Resíduos inadequados	Evitar esses materiais, pois atraem pragas e prejudicam a compostagem.

## COMPOSTO SÓLIDO

O composto sólido produzido pelo método Cubocashi apresenta uma composição equilibrada, contendo microrganismos benéficos para o solo; carvão vegetal, que reduz a umidade durante o processo de compostagem e ajuda na retenção de água quando aplicado no solo e matéria orgânica de alta qualidade. Por essas características, o composto está pronto para uso imediato após o término do processo. Sua aplicação é simples: em mudas aplique uma camada de 2 a 3 cm ao redor da planta; em plantas estabelecidas: misturar suavemente com a terra superficial; em canteiros: distribuir uniformemente antes do plantio.

## **SAIBA MAIS**

COMPOSTANDO CIÊNCIA. Compostaje en cubos: una opción válida para espacios reducidos. 2022. Disponível em: <https://www.compostandociencia.com/2022/09/compostaje-en-cubos-una-opcion-valida/>  
Acesso em: 12/11/2024

# 6ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA: TETOS VERDES

### CONCEITO

Os tetos verdes foram desenvolvidos para substituir as telhas convencionais utilizadas na arquitetura. Essa técnica consiste na utilização da vegetação como cobertura em residências, edifícios industriais e residenciais, e outros tipos de construções. Eles trazem muitos benefícios como: redução de ilhas de calor, reduz a temperatura do ambiente em dias quentes e, nos dias frios, funciona como isolante térmico, retendo o calor e resultando na redução do consumo de energia para resfriamento e aquecimento do local.

É importante que tetos verdes tenham uma pequena inclinação de 4° para garantir o escoamento adequado da água pelas tubulações. Algumas espécies de plantas utilizadas são: *Duranta erecta*, *Callisia repens* e *Sphagneticola trilobata*. No entanto, a escolha das espécies é importante, pois as plantas precisam ser resistentes às condições climáticas da região.

### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- **Estrutura:** Madeira OSB (material resistente a umidade);
- **Impermeabilização:** Manta asfáltica (ex: Sika Shield P44 ALU tipo I 3mm) e Filtro (tecido bidim e pedras);
- **Substrato:** Terra vegetal e adubos (bokashi, calcário, fosfite, pó de osso e microrganismos eficientes);
- **Cobertura:** Maravalha (serragem grossa);
- **Vegetação:** Plantas nativas resistentes ao clima local.
- **Ferramentas:** Serra, martelo, baldes, tubos de drenagem, luvas, pá e tesoura de poda;
- **Cálculo de peso:** Máximo de 200 kg/m<sup>2</sup> (incluindo pessoas durante a instalação).



Foto: Lucas Alexo.

## ETAPAS PARA MONTAGEM DO TETO VERDE

1. **Preparação da estrutura:** Calcule a área e garanta uma inclinação de 4° para escoamento da água. Instale a madeira OSB (painel composto por tiras de madeiras) como base estrutural;



Foto: Lucas Alexo.

2. **Impermeabilização:** Aplique a manta asfáltica sobre a OSB, vedando todas as junções. Adicione o filtro (tecido Bidim + pedras) na saída do tubo de drenagem, esse filtro evita com que a terra entupa as encanações, e permite com que só a água seja drenada;



Foto: Lucas Alexo.

- 3. Camada de Substrato:** Misture a terra vegetal com adubos (Bokashi, calcário, fosfito, Yoorin) e EMs. Espalhe o substrato (cuidado com o peso máximo de 200 kg/m<sup>2</sup>). Esta prática utilizou 1.920 kg de terra vegetal, 3 kg de calcário, 2 kg de fosfito, 2 kg de yoorin e 20 kg de EMs;



Fotos: Lucas Alexo.

- 4. Cobertura e Plantio:** A quarta camada deve ser a cobertura do solo com maravalha, que no total foram 288 kg, e as plantas escolhidas.



Fotos: Lucas Alexo.



Foto: Lucas Alexo.

5. **Manutenção Inicial:** Regue moderadamente nos primeiros meses e as podas devem ser regulares para controlar o crescimento.



Foto: Lucas Alexo.

## **SAIBA MAIS**

EMBRAPA. Telhas Verdes: Metodologias e Seus Benefícios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10., 2016, Brasília. Anais... Brasília, DF: Embrapa, 2016. Disponível em: <https://www.cpa0.embrapa.br/cds/agroecol2016/PDF's/Trabalhos/Telhas%20Verdes%20-%20Metodologias%20e%20Seus%20Benef%C3%ADcios%20.pdf>. Acesso em: 12/11/2024

# 7ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA: COLETA DE ÁGUA DE CHUVA

### CONCEITO

A captação de água da chuva constitui um sistema de baixo custo desenvolvido com o propósito de recolher, armazenar e empregar água para fins domésticos e para a irrigação de hortas. A água captada da chuva, contudo, não é adequada para o consumo direto devido à falta de tratamento. Portanto, é importante manter a separação entre as tubulações destinadas às torneiras de consumo e aquelas destinadas à água captada da chuva.

No ambiente escolar a captação da água de chuva pode servir a pelo menos duas finalidades. A primeira é voltada para o suprimento das necessidades de uma escola, sendo empregada nas descargas dos banheiros e na limpeza do piso. A segunda modalidade é destinada à irrigação da horta orgânica. Nesse sistema, toda a água coletada é armazenada em duas caixas d'água específicas para esse fim. Além disso, é importante ressaltar que essa prática contribui para a promoção da sustentabilidade hídrica e para a conservação dos recursos naturais. Importante ressaltar que esta prática oferece apenas um exemplo de como coletar água de chuva, e que há vários outros métodos, dependendo das realidades locais.

### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- **Superfície de captação:** Telhados;
- **Calhas:** PVC ou metal, para direcionar a água;
- **Filtro:** Modelo WFF Wisy (malha de 0,288 mm) para remoção de folhas e detritos;
- **Reservatórios:** Caixas d'água ou cisternas;
- **Bomba:** Recalque de 1,5 CV (para sistemas pressurizados);
- **Hidrômetro:** Para medir o volume armazenado;
- **Tubulação:** PVC ou PEAD, conectando calhas → filtro → reservatório → pontos de uso.



Foto: Lucas Alexo.

## ETAPAS PARA INSTALAÇÃO

1. **Planejamento:** Defina a área de captação de água da chuva (telhado) e o uso da água (irrigação, limpeza e descargas);
2. **Instalação do Sistema:** Monte as calhas nos telhados, com inclinação de 1 a 3% para direcionar a água para o reservatório;



Foto: Lucas Alexo.

3. **Reservatório:** Instale os reservatórios e o filtro. Lembrando que o reservatório deve ser dimensionado de acordo com as necessidades, podendo ser um barril, uma cisterna ou caixa d'água;



Fotos: Lucas Alexo.

4. **Distribuição:** Acople a bomba (se necessária pressão para irrigação) e conecte tubulações separadas para usos não potáveis (evite misturar com água tratada).



Fotos: Lucas Alexo.

5. **Manutenção:** Limpe calhas e filtros a cada 3 meses e verifique vazamentos nas tubulações.

## VANTAGENS DA COLETA DE ÁGUA DA CHUVA

- **Redução de custos:** Economia de água potável.
- **Resiliência hídrica:** Abastecimento contínuo na estação seca.

## SAIBA MAIS

EMBRAPA. Vamos reaproveitar a água da chuva? Brasília, DF: Embrapa Disponível em: [https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agua/-/asset\\_publisher/EIjjNRSeHvoC/content/vamos-reaproveitar-a-agua-da-chuva-/1355746?inheritRedirect=false](https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agua/-/asset_publisher/EIjjNRSeHvoC/content/vamos-reaproveitar-a-agua-da-chuva-/1355746?inheritRedirect=false)  
Acesso em: 12/11/2024.

# 8ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA: SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

### CONCEITO

O sistema de irrigação de uma horta orgânica é uma técnica utilizada para fornecer água de forma controlada e eficiente às plantas cultivadas. O objetivo principal é garantir que as plantas recebam a quantidade adequada de água para se desenvolver de maneira saudável, promovendo a produção de alimentos orgânicos. Esse sistema de irrigação é projetado levando em consideração a conservação de água e a sustentabilidade, pois aproveita um recurso natural e reduz a dependência de fontes de água convencionais, contribuindo para a conservação de recursos hídricos e a prática da agricultura orgânica.

O sistema de irrigação aqui descrito pode alimentar hortas de diferentes tamanhos com água coletada da chuva. Nos períodos de seca, a horta é irrigada com águas de fontes convencionais, e nos períodos chuvosos, como o verão, a água da chuva predomina, reduzindo inclusive o valor da conta a ser pago.

### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- **Fonte de água:** Reservatório de água da chuva (ou convencional em períodos secos);
- **Bomba:** Recalque de 1,5 CV (para pressurização);
- **Filtro:** Remove impurezas para evitar entupimentos;
- **Tubulação principal:** Mangueiras de polietileno (1 polegada de diâmetro);
- **Sistemas de irrigação:** Aspersores, mangueiras perfuradas e gotejadores;
- **Hidrômetro:** Medição do consumo de água.



Foto: Lucas Alexo.

## MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Podem ser utilizados três métodos de irrigação, que apresentam diferentes vantagens e são escolhidos com base nas características da horta, como tamanho, tipo de solo e variedade de plantas cultivadas.

- **Método de Aspersão:** Este método realiza a irrigação sobre a área da horta, simulando a chuva. É eficaz para cobrir grandes áreas de forma uniforme. No entanto, pode haver perda de água devido à evaporação e ao vento.



Foto: Lucas Alexo.

- **Método de mangueiras perfuradas:** Este método utiliza mangueiras perfuradas colocadas junto às plantas. A água é liberada diretamente na base das plantas, o que reduz significativamente as perdas por evaporação. É uma opção eficiente para hortas de pequeno a médio porte.



Foto: Lucas Alexo.

- **Método de gotejamento:** Considerado um dos métodos mais eficientes, o sistema de gotejamento libera água diretamente na zona radicular das plantas, minimizando as perdas (principalmente de culturas sensíveis como o tomate). É um método preciso e economiza água, sendo ideal para hortas de qualquer tamanho.



Foto: Lucas Alexo.

Em pequenos espaços a irrigação manual também é uma opção viável, especialmente para hortas de pequenas dimensões. Ela envolve o uso de regadores ou mangueiras controladas manualmente para a aplicação de água.

## **MONTAGEM DO SISTEMA**

1. Conecte a bomba ao reservatório (com filtro para evitar entupimentos) e a um quadro de energia para ligar a bomba.
2. Instale as mangueiras principais (1 a cada 2 canteiros, com registros individuais). As mangueiras possuem o diâmetro de 1 polegada e o material é o polietileno.;
3. Acople os aspersores espaçados a cada 1 metro (são do tipo microaspersores e tem um diâmetro de cobertura de 1,8 metro) e os gotejadores direcionados às raízes;
4. Ligue o sistema e verifique se há vazamentos nas conexões, uniformidade na distribuição de água e, por fim, ajuste os registros para equilibrar a vazão por setor;
5. Limpe os filtros e aspersores mensalmente e substitua mangueiras danificadas (furadas ou ressecadas) regularmente. Todos os materiais devem ser vistoriados para garantir o funcionamento.

## **VANTAGENS DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO**

- Economia de água potável, pois permite irrigações frequentes e com menor quantidade de água;
- Irrigação com maior distribuição de água em canteiros;
- Permite maior economia na mão de obra quando os sistemas são permanentes e automatizados.

## **SAIBA MAIS**

EMBRAPA. Métodos de irrigação. Brasília, DF: Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/irrigacao/metodos>. Acesso em: 12/11/2024.

# 9ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### PRODUÇÃO DE

### MICRORGANISMOS

### EFICIENTES

#### CONCEITO

Os Microrganismos Eficientes (EMs) são culturas de bactérias e fungos benéficos que melhoram a fertilidade do solo, aceleram a compostagem e promovem o crescimento das plantas.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para a captura de microrganismos, você precisará de:

- Arroz cozido sem temperos;
- Bambu cortado ao meio ou caixas de madeira;
- Melaço;
- Garrafas pet de 2L;
- Água sem cloro.

Para a produção de EMs sólidos, você precisará de:

- Bombona de 50L;
- 4 kg de EMs já cultivados (usado como semente);
- Folhas secas e trituradas;
- Farelo de trigo;
- Yoorin (fosfato natural);
- Melaço de cana (2 kg diluídos em 5L de água).

Para a produção de EMs líquidos, você precisará de:

- Bombona de 70L;

- “Travesseiro” de EMs cultivados (em tecido poroso);
- 35L de água;
- Melaço;
- Yoorin;
- 4L de leite;
- Mangueira e garrafa PET (para sistema de troca gasosa).



**Foto: Lucas Alexo.**

## **CAPTURA DOS MICRORGANISMOS**

Para iniciar uma produção de microrganismos eficientes é determinante capturá-los. Existe uma técnica eficiente que funciona como uma isca para microrganismos:

1. Cozinhase o arroz sem sal e sem temperos;
2. Espalha-se o arroz em pedaços de bambu cortados ao meio ou em caixas de madeira;



**Foto: Lucas Alexo.**

3. Na mata, abra um espaço no solo e faça uma abertura no mesmo para depositar a caixa de madeira ou o bambu e proteja o arroz

com alguma malha fina. Cubra com a serapilheira e deixe agir por 15 dias;



**Foto: Lucas Alexo.**

4. Após 15 dias, separe o arroz de acordo com a cor: Arroz rosa, azul, amarelo e alaranjados são usados como microrganismos eficientes. Arroz de cor escura (cinza, marrom, preto) descarta-se na própria mata;
5. Distribua o arroz colorido em 5 garrafas PET de 2 litros, coloque o melaço, complete com água sem cloro, feche e guarde as garrafas em um local com sombra. Lembre-se de retirar o gás das garrafas a cada 2 dias e observar quando não houver mais a presença de gás (cerca de 10 a 20 dias). Quando isso acontecer, os microrganismos estão prontos para uso.

## **PRODUÇÃO DE EMS SÓLIDOS**

1. O primeiro passo para o cultivo de microrganismos sólidos é garantir uma bombona de 50L para o armazenamento;
2. Para início da produção, adicione ao chão 4kg de microrganismos já cultivados, será a semente da sua nova produção de microrganismos sólidos;
3. Adicione as folhas secas que devem ser trituradas para melhor desempenho no cultivo;



**Foto: Lucas Alexo.**

4. Depois de bem trituradas, as folhas secas e os microrganismos devem ser misturados e a mistura pode ser feita com as próprias mãos;



**Foto: Lucas Alexo.**

5. O farelo de trigo deve ser adicionado por todo o montante de maneira uniforme, assim como o yoorin;



**Fotos: Lucas Alexo.**

6. Todo o montante deve ser misturado novamente;
7. A próxima etapa é a diluição de 2 kg de melaço em 5L de água e adicionar de maneira uniforme por todo montante. A sequência deve ser a seguinte: adicione a mistura de melaço com água e depois misture o montante. Esta sequência deve ser repetida até acabar o líquido;



**Foto: Lucas Alexo.**

8. Após o líquido acabar, o montante estará com a consistência ideal para o armazenamento. O armazenamento deve ser feito em uma bombona de 50L e deve seguir os seguintes passos: adicionar uma porção do montante dentro da bombona e pilar para a compactação do material. Esta sequência deve ser repetida até o montante acabar.



**Fotos: Lucas Alexo.**



**Foto: Lucas Alexo.**

9. Feitas todas estas etapas, a bomba deve permanecer fechada por um mês sem a presença de oxigênio. Após um mês, os microrganismos ficarão como na imagem a seguir:



**Foto: Lucas Alexo.**

10. Depois do tempo de cultivo, os microrganismos podem ser usados para diversas atividades como o cubocashi.

## **PRODUÇÃO DE EMS SÓLIDOS**

1. O primeiro passo para fazer o cultivo de microrganismos líquidos é garantir uma bomba de 70L para o armazenamento.
2. Deve-se fazer uma espécie de “travesseiro” com microrganismos cultivados e depois fechá-lo com um nó;



**Fotos: Lucas Alexo.**

3. Encha a bombona com 35L de água, metade do limite, e adicione o melaço simultaneamente. Os líquidos devem ser misturados com um bastão;



**Fotos: Lucas Alexo.**

4. Adicione o Yoorin e continue misturando;



**Foto: Lucas Alexo.**

5. Adicione os 4 litros de leite e misture;



**Fotos: Lucas Alexo.**

6. Por fim, adicione os microrganismos e afunde por um tempo;



**Foto: Lucas Alexo.**

7. Após todas estas etapas, feche a bombona e coloque a mangueira dentro de uma garrafa PET 2L com água. Este procedimento serve para a troca gasosa, os EMs liberam os gases emitidos e absorvem o oxigênio.



**Foto: Lucas Alexo.**

A bombona tem que ficar um mês fechada para a ativação dos microrganismos eficientes. Após um mês o líquido pode ser utilizado no solo, na produção de novos adubos e no processo de compostagem. Lembrando que deve ser diluído na proporção de 1:10 com água.

### **SAIBA MAIS**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Preparo de Microrganismos Eficientes (EM): Ficha Agroecológica. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/31-preparo-de-microrganismos-eficientes-e-m.pdf>. Acesso em: 12/11/2024.

# 10ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### PRODUÇÃO DE BOKASHI

#### CONCEITO

O Bokashi é um adubo orgânico produzido através da fermentação de diversos componentes naturais, como terra vegetal, farelos, pó de rocha e microrganismos eficientes. O Bokashi melhora a qualidade do solo, nutre as plantas, controla doenças e auxilia na recuperação de solos degradados pelo uso excessivo de químicos.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Para a produção de bokashi, você precisará de:
- 450 kg de terra vegetal;
- 100 kg de casca de arroz;
- 40 kg de farelo de trigo;
- 6 kg de yoorin;
- 14 kg de carvão vegetal triturado;
- 32 kg de torta de mamona (rico em nitrogênio);
- 2 kg de fósfito (rico em fósforo);
- 5 kg de microrganismos eficientes (líquido);
- 5 kg de melação de cana-de-açúcar;
- 120 kg de água sem cloro.

#### FERRAMENTAS

- Pá de jardinagem;
- Enxada;
- Vassoura;
- Regadores;
- Lona para proteção do sol.



**Foto: Lucas Alexo.**

## **PRODUÇÃO DE BOKASHI**

A produção do Bokashi deve seguir algumas etapas, o que levará algum tempo do dia, então é importante reservar um dia para essa atividade. As etapas são:

1. Depois de adquirir toda a matéria prima, é necessário dispor de um local espaçoso e de preferência concretizado, pois em algumas fases da produção será o revolvimento do montante;
2. Tenha a disposição ferramentas como: pá de jardinagem, enxada e uma vassoura;



**Foto: Lucas Alexo.**

3. A primeira matéria-prima será de 450 kg de terra.

4. A casca de arroz que contém silício e o farelo de trigo que é rico em carboidratos para os microrganismos são as próximas matérias-primas. Devem ser utilizados 100 e 40 kg respectivamente. Distribua de maneira uniforme por todo o monte de terra.
5. Os 6 kg de Yoorin (rico em nutrientes como o ferro, magnésio, cobre e níquel) 14 kg de carvão triturado (que serve como uma espécie de casa para os microrganismos e absorve a água) 32 kg de torta de mamona (rico em nitrogênio) e 2 kg de fósforo (rico em fósforo) devem ser adicionados no monte de forma circular uniformemente;



**Foto: Lucas Alexo.**

6. Após a adição de todas essas matérias-primas, é necessário o revolvimento com a enxada para misturar;
7. Esta etapa será a diluição de 5 kg dos microrganismos eficientes em seu estado líquido, 5 kg de melaço de cana em 120 kg de água sem cloro. A aplicação deve ser feita com regadores;
8. No momento da aplicação dos microrganismos eficientes, é necessário revirar todo o material. Esse reviramento contribui para a mistura do Bokashi, a fim de obter uma certa consistência e proporcionar a aeração. Portanto, o reviramento deve ser acompanhado pela adição dos microrganismos eficientes, e geralmente o Bokashi alcança a consistência adequada após três reviradas.
9. Para determinar se o Bokashi está na consistência correta é necessário fazer o teste do punho para verificar se a umidade está correta. O teste consiste em pegar uma quantidade de bokashi na

mão, apertar e jogar para cima, se estiver consistente o material ficará firme e não esfarela. É necessário também medir a temperatura nos quatro cantos (norte, sul, leste e oeste) e anotar no relatório diário;



**Fotos: Lucas Alexo.**

10. Para a aeração do Bokashi e evitar ultrapassar a temperatura de 60°C, o reviramento deve ocorrer diariamente, duas vezes ao dia. Este procedimento deve se repetir até o momento em que o Bokashi baixar a temperatura e não ocorrer variações muito grandes, isto determinará que a fermentação finalizou, geralmente ocorre em 15 dias após o preparo;
11. Aconselha-se utilizar uma lona para a proteção da luz do sol, ajudando no resfriamento e maturação do adubo.



**Foto: Lucas Alexo.**

12. Ao final do processo haverá uma redução no volume e peso. O adubo deve ser utilizado entre 6 meses a 1 ano.

<b>CUIDADOS COM A PRODUÇÃO DE BOKASHI</b>	
Temperatura alta	Revirar o material todo para aeração.
Armazenamento	Deve ser feito em sacos e pode ser estocado por até seis meses.
Condições de armazenamento	Protegido da luz do sol e da umidade.

### **SAIBA MAIS**

EMBRAPA. Compostos orgânicos fermentados tipo bokashi obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças. 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1002216/compostos-organicos-fermentados-tipo-bokashi-obtidos-com-diferentes-materiais-de-origem-vegetal-e-diferentes-formas-de-inoculacao-visando-sua-utilizacao-no-cultivo-de-hortalicas>. Acesso em: 12/11/2024.

# 11ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### BIOCHAR ATIVADO

#### CONCEITO

O biochar ativado é um bioinsumo condicionante de solo, rico em carbono, produzido a partir da carbonização de matérias-primas orgânicas, como carvão vegetal. Quando aplicado ao solo, ele melhora a retenção de água e nutrientes, promove a agregação do solo, favorece a atividade microbiana e auxilia na recuperação de solos degradados. Além disso, o biochar ativado contribui para o aumento do pH e a disponibilidade de nutrientes essenciais, como cálcio, potássio e fósforo.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para a produção do biochar ativado, você precisará de:

- 50 kg de carvão vegetal;
- 5 kg de microrganismos eficientes sólidos;
- Melaço de cana-de-açúcar;
- Água sem cloro;
- Ferramentas e Utensílios: Pilão de concreto ou máquina trituradora, recipientes para mistura (ex.: bombonas) e um utensílio para revolver.



Foto: Lucas Alexo.

## PRODUÇÃO DO BIOCHAR

1. Triture 50 kg de carvão, para isso é necessário utilizar um pilão de concreto ou uma máquina trituradora;



Foto: Lucas Alexo.

2. Após triturar o carvão, adicione água uniformemente para umedecer o carvão. Certifique-se de que o carvão esteja completamente saturado, mas evite o excesso de água, pois isso pode dificultar o processo de compactação e secagem;



Foto: Lucas Alexo.

- Misture a água sem cloro com o melaço. Adicione ao carvão triturado e misture; essa etapa deve se repetir até o carvão ter um aspecto brilhante.



Fotos: Lucas Alexo.

- Adicione 5 kg de microrganismos eficientes sólidos e misture até todo o material estiver revolvido;



Foto: Lucas Alexo.

5. Quando o biochar estiver com a consistência e aparência ideal, que será um aspecto brilhante, é hora de armazená-lo em bombonas e mantê-los fechados durante 1 mês.



Foto: Lucas Alexo.

### SAIBA MAIS

EMBRAPA. Uso de biochar no processo de compostagem de resíduos rurais e urbanos - maximização da reciclagem de nutrientes na agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1088804/uso-de-biochar-no-processo-de-compostagem-de-residuos-rurais-e-urbanos---maximizacao-da-reciclagem-de-nutrientes-na-agricultura>. Acesso em: 12/11/2024.

# 12ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### PRODUÇÃO DE FOSFITO

#### CONCEITO

O fosfito é um adubo orgânico produzido através da combustão lenta de casca de arroz e farinha de osso, em proporção de 10:3. Rico em silicato de cálcio e pentóxido de fósforo, atua como corretivo de acidez do solo e fonte de fósforo assimilável. Sua aplicação fortalece as plantas, melhora a estrutura do solo e promove a liberação gradual de nutrientes, como cálcio e fósforo, essenciais para o desenvolvimento vegetal.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para a produção do biochar ativado, você precisará de:

- 10 kg de casca de arroz;
- 3 kg de farinha de osso; (proporção fixa 10:3)
- Tambor metálico de 200 litros;
- Cano de metal (1,60–2,20 m de altura; 3–4 polegadas de diâmetro);
- 4 tijolos refratários, galhos secos para combustão inicial;
- Pá ou utensílio para manipulação do material;
- Sacos para armazenamento

Lembrando que a proporção é: a cada 10 kg de casca de arroz deverá ser adicionado 3 kg de farinha de osso. A quantidade da produção do fosfito é livre se seguir a proporção.



**Foto: Lucas Alexo.**

## **PRODUÇÃO DO FOSFITO**

1. Para a produção, é necessário ter à disposição um tambor de 200 litros, um cano com altura de 1,60 a 2,20 metros e diâmetro de 3 a 4 polegadas, além de quatro tijolos. Após a estrutura ser montada, adicione alguns galhos para criar um fogo baixo e controlado.



**Foto: Lucas Alexo.**

2. Adicione um pouco da casca de arroz ao redor da estrutura. Esta etapa deve ser realizada com cautela para não apagar o fogo;



**Foto: Lucas Alexo.**

3. Quando o fogo estiver controlado, é hora de adicionar mais casca de arroz ao redor da estrutura a fim de fechar as entradas. Além de adicionar as proporções de 10 kg de casca de arroz e 3 kg de farinha de osso em camadas até completar o tambor;



**Fotos: Lucas Alexo.**

4. A próxima etapa será a combustão lenta dos componentes, o que pode durar alguns dias, dependendo da quantidade de fosfito desejada. O tempo de combustão é de 4 dias, sendo que em todos os dias foram adicionados mais casca de arroz e farinha de osso;



**Fotos: Lucas Alexo.**

- Após todo o material passar pelo processo de combustão o fosfito estará pronto e será o momento para deixar esfriar para começar o processo de armazenamento. O armazenamento deve ser em sacos e estocados em um local protegido da umidade.



Fotos: Lucas Alexo.

## CUIDADOS COM A PRODUÇÃO DE FOSFITO

CUIDADOS COM A PRODUÇÃO DE FOSFITO	
Controle de temperatura	Fogo baixo e controlado
Local da produção	Deve ser em um local protegido da chuva
Condições para armazenamento	Protegido da umidade

### SAIBA MAIS

SANTOS, Claiton Helizandro Castilhos. Uso de cinza de casca de arroz na agricultura. 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52455>. Acesso em: 12/11/2024.

# 13ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA:

### PRODUÇÃO DE CANTEIROS E PLANTIO

#### CONCEITO

Os espaços escolares influenciam vários hábitos, e um deles é alimentação saudável. Por isso a produção de alimentos em hortas escolares pode ser uma alternativa para a promoção da saúde por meio dos alimentos. Esta cartilha tem como objetivo demonstrar o passo a passo de como preparar um canteiro e realizar o plantio de mudas.

#### MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para a preparar um canteiro, você precisará:

##### Ferramentas:

- Enxada;
- Pá;
- Rastelo, regador e mangueira;
- Equipamentos de proteção como botas e luvas;

##### Substrato (todos os componentes são opcionais):

- Microrganismos eficientes líquidos (EMs);
- Bokashi;
- Fosfito;
- Composto sólido ou líquido (pode ser de qualquer método de compostagem);

##### Plantio:

- Mudas ou sementes;
- Água;
- Material vegetal seco (folhas secas ou maravalha);

## PREPARO DE CANTEIROS

1. Escolha do local:
  - Terreno plano e de fácil locomoção;
  - Acesso a água e a luz do sol;
  - Afastado de lixos ou esgotos.
2. Após a escolha do local, limpe e revolva a terra com enxada ou arado;
3. Faça a marcação e com uma enxada puxe a terra para construir o canteiro. As medidas recomendadas são: 1 metro de largura, 5 a 10 metros de comprimento e 20 cm de altura;



**Foto: Lucas Alexo.**

4. Com os canteiros prontos, adube o canteiro com o adubo de sua preferência. É recomendável a aplicação de adubos como o Bokashi, Fosfito e o composto sólido ou líquido proveniente de processos de compostagem. Além dos adubos, recomenda-se aplicar os microrganismos eficientes para a adição de microrganismos benéficos no solo. A quantidade varia de acordo com o tamanho do canteiro, mas a média de cada componente é de 2 kg por m<sup>2</sup>.



Fotos: Lucas Alexo.

5. Por fim, regue e cubra o canteiro com maravalha ou folhas secas, para enfim realizar o plantio;



Fotos: Lucas Alexo.

### **Plantio de Mudas**

1. O primeiro passo para o plantio de mudas é separar as hortaliças que podem ser cultivadas próximas umas às outras.



Foto: Lucas Alexo.

2. Para o plantio, verifique o espaçamento entre as mudas. O espaçamento médio é de 25 a 50 cm entre as hortaliças. Por fim, abra um espaço na cobertura do canteiro e plante as mudas;



Fotos: Lucas Alexo.

3. Após o plantio, regue o canteiro diariamente, preferencialmente na parte da manhã.

### SAIBA MAIS

Embrapa. Preparo de canteiros para o cultivo de hortaliças. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1128574/preparo-de-canteiros-para-o-cultivo-de-hortalicas>. Acesso em: 12/11/2024.

# 14ª PRÁTICA

## AGROECOLÓGICA: PANC E APROVEITAMENTO TOTAL DOS ALIMENTOS

### CONCEITO

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são vegetais que geralmente não estão incluídos no cardápio da população. As PANC normalmente não são comercializadas em mercados ou empresas por não possuir uma cadeia produtiva. Entretanto, a agricultura familiar valoriza essas plantas por serem benéficas à população, trazendo ganhos no ponto de vista cultural, econômico, social e nutricional (EMBRAPA, 2010). Este guia traz práticas que podem ser utilizadas nas escolas para o cultivo e produção de alimentos por estudantes e familiares, enriquecendo a merenda e as refeições domésticas.

### EXEMPLOS DE PANC

#### Ora-pro-nóbis:

1. Plantio por meio de sementes ou enraizamento de estacas;
2. Folhas com alto valor nutricional, contendo proteína, minerais, potássio, magnésio, zinco, cálcio, ferro e fibras;
3. As folhas jovens podem ser consumidas crus, ou no preparo de carnes, bolos, tortas e pães.



Foto: Lucas Alexo.

### **Mangará (Coração da bananeira)**

- Aproveitamento do coração da bananeira;
- Rico em proteínas e fibras;
- O coração pode ser preparado como recheio de tortas ou pizzas enroladas.



**Foto: Lucas Alexo.**

### **Capuchinha:**

- Plantio por meio de sementes ou mudas;
- Flores comestíveis (sabor parecido com agrião);
- Folhas e sementes também são comestíveis geralmente em saladas.



**Foto: Lucas Alexo.**

### **Peixinho:**

- Plantio por meio de mudas;
- As folhas são comestíveis;
- Rico em potássio, cálcio e ferro.



**Foto: Embrapa (2024).**

### **MATERIAIS NECESSÁRIOS**

- Sementes ou mudas (de ora-pro-nóbis, capuchinha, peixinho, etc.);
- Terra adubada (adubos como bokashi e compostos sólidos ou líquidos, preferencialmente);
- Vasos ou canteiros (com boa drenagem);
- Regador ou mangueira (para irrigação);
- Pá pequena e luvas (para manuseio).

### **PROCESSO DE PLANTIO:**

1. Preparo do Solo: Misturar terra com o adubo de sua preferência;
2. Plantio:
  - Ora-pro-nóbis: Plantar por estacas (enterrando um galho com nós) ou sementes;
  - Capuchinha: Semear diretamente no solo ou em vasos;
  - Peixinho: Plantar mudas em local com sombra parcial.
3. Cuidados:
  - Regar regularmente, sem excessos;
  - Podar quando necessário para estimular o crescimento.

## RECEITAS COM PANC

### 4. Ora-pro-nóbis: Bolo de ora-pro-nóbis com maçã

- 2 xícaras de farinha de trigo
- 2 xícaras de açúcar;
- 1 colher de sopa de fermento;
- 1 colher de sopa de canela em pó;
- 3 ovos;
- 3 maçãs grandes;
- 10 folhas de ora-pro-nóbis trituradas;
- 1 xícara de óleo vegetal



Foto: Lucas Alexo.

### 5. Mangará: Pizza enrolada com recheio de mangará

- 1 coração de banana grande com temperos de sua preferência;
- 400 ml de água morna;
- 200 ml de óleo de soja;
- 2 sachês de fermento;
- 2 colheres de açúcar refinado;
- 1 pitada de sal;
- 1 kg de trigo;
- 600 g de queijo mussarela;
- 600 g de presunto fatiado;
- 4 tomates em rodela.



**Foto: Lucas Alexo.**

6. Peixinho: Empanado e frito

- 10 folhas de peixinho;
- 2 ovos;
- Fubá ou farinha de trigo;
- Sal a gosto.



**Foto: Embrapa (2024).**

### **SAIBA MAIS**

EMBRAPA. PANC: Hortaliças Não Convencionais. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/publicacoes/panc-hortaliças-nao-convencionais>. Acesso em: 12/11/2024.

# Referências

ACERVO ANA PRIMAVESI. Ana Maria Primavesi. Disponível em: <https://anamariaprimavesi.com.br>. Acesso em 10 jun 2025.

BRASIL. BNCC – Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. 2017.

EMBRAPA. Base de dados da pesquisa agropecuária. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/>. Acesso em 08 jun 2025.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Editora Paz e terra, 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Educação ambiental. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/educacao-ambiental/>. Acesso em 06 jun 2025.

PRIMAVESI, Ana. Cartilha do solo. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, p. 177, 2006.

PRIMAVESI, Ana. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: NBL Editora, 2002.

# Sobre os Autores

## Lucas Alexo Alves da Silva Junior

Tecnólogo em Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Fatec Jacareí, possui experiência nas áreas de Educação Ambiental e Permacultura.

## Érico Pagotto

Professor do Centro Paula Souza. Ecólogo e psicólogo, possui especialização em Educação Ambiental pela UFOP, mestrado em Mudanças Sociais e Participação Política e doutorado em Sustentabilidade pela USP.

# Apoio

## Moeté Filmes

A Moeté Filmes é uma produtora audiovisual independente especializada em divulgação científica socioambiental. Trabalhamos em parcerias com universidades, poder público e terceiro setor para levar conhecimento científico à população em formatos e linguagens inovadoras. Alguns temas abordados em nossas produções incluem mudanças climáticas, meio ambiente, ecofeminismo, comunidades tradicionais, entre outros.

Conheça nosso trabalho em: <https://www.instagram.com/moetefilmes>

# Índice Remissivo

## A

adubo 14, 15, 30, 58, 61, 62, 67, 73, 78

agroecológicas 9

água 15, 16, 22, 35, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 60, 63, 64, 65, 73, 79

alimentos 9, 14, 22, 25, 35, 45, 72, 76

ambiente 9, 31, 37, 83

aprendizado 9

armazenamento 15, 31, 51, 53, 54, 62, 67, 70, 71

## B

bactérias 49

bambu 50

biochar 63, 66, 67

biodigestor 18, 19, 20, 21, 22

biodigestores 18, 21

biofertilizante 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 31, 32

## C

carboidratos 60

carbono 18, 63

carvão 31, 33, 34, 35, 58, 60, 63, 64, 65

climáticas 37, 83

compostados 13, 21, 24, 32

compostagem 9, 10, 18, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 35, 49, 57, 66, 72, 73

composto 10, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 34, 35, 38, 73  
cooperativa 9  
cubocashi 31, 34, 54

## D

desenvolvimento 9, 26, 30, 67  
docentes 9

## E

ecológica 9  
ecológicos 9  
ensino 6, 9  
escolas públicas 9  
espaços 48, 72

## F

fermentação 58, 61

## H

hortaliças 74, 75  
húmus 10, 26

## I

irrigação 42, 43, 44, 45, 46, 48, 78  
isolante térmico 37

# M

mata 50, 51

material 12, 14, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 37, 48, 53, 60, 61, 62, 65, 67, 70

meio ambiente 9, 83

método 10, 16, 18, 23, 25, 31, 32, 35, 46, 47, 72

métodos 16, 18, 46, 47

microrganismos 25, 27, 31, 33, 34, 35, 37, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 60, 63, 65, 73

minhocário 10, 11

minhocários 11

minhocas 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18

minhocultura 10, 17

montagem 11, 19, 32, 38

# N

nutricional 76

nutrientes 15, 60, 63, 66, 67

# O

orgânica 18, 25, 27, 31, 35, 42, 45

orgânico 10, 15, 18, 24, 25, 26, 34, 58, 67

orgânicos 10, 11, 13, 16, 18, 21, 22, 23, 31, 33, 34, 45, 62

oxigênio 18, 31, 54, 56

# P

plantas 14, 16, 23, 35, 37, 39, 45, 46, 47, 49, 58, 67, 76

plântio 9, 15, 22, 35, 72, 74, 75  
prática 9, 39, 42, 45, 81  
processar 14  
processo 6, 14, 15, 16, 18, 21, 23, 25, 27, 31, 34, 35, 57, 62, 64, 66, 70  
processos 9, 73  
produção 9, 18, 26, 30, 45, 49, 50, 51, 57, 58, 59, 63, 67, 68, 71, 72, 76

## R

recurso natural 45  
recursos hídricos 45  
reservatório 43, 48  
resíduos 10, 11, 13, 14, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 66

## S

saudável 45, 72  
saúde 72  
sistema 6, 10, 42, 45, 47, 48, 50  
sucesso 14  
sustentabilidade 9, 42, 45, 57

## V

vegetal 10, 12, 14, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 37, 39, 58, 62, 63, 67, 72, 79  
vermicompostagem 10, 16, 17, 18, 22





**Fatec**  
Jacareí  
Prof. Francisco de Moura

  
**AYA EDITORA**  
2025

**MOETÉ**  
**FILMES**