



GUIA PRÁTICO:

COMUNIDADES DE MICRORGANISMOS PARA USO PRÓPRIO:

- MÉTODO REDE ALIMENTAR DO SOLO: PRODUÇÃO DO COMPOSTO BIODIVERSO, EXTRATO E CHÁ
- BIOFERTILIZANTE SEMI-AERÓBICO

Autor:
Maurício Botton Piccin

Produção:
Rede Bioinsumos Sul



GUIA PRÁTICO:

COMUNIDADES DE MICRORGANISMOS PARA USO PRÓPRIO:

- **MÉTODO REDE ALIMENTAR DO SOLO:
PRODUÇÃO DO COMPOSTO BIODIVERSO,
EXTRATO E CHÁ**
- **BIOFERTILIZANTE SEMI-AERÓBICO**

**Tiragem: 1ª edição - 2026 -
versão eletrônica e impressa**

ELABORAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E INFORMAÇÕES

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PAMPA - CAMPUS ITAQUI**
Rua Luiz Joaquim de Sá Brito -
Promorar
Itaqui - RS
CEP: 97650-000

**REDE DE BIOINSUMOS PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR
CAMPONESA NOS ESTADOS DO
RS, SC, PR: Promoção de
Soberania Alimentar e
Sustentabilidade**

COORDENAÇÃO

Eloir Míssio
Riteli Baptista Mambrin
Vinícius Piccin Dalbianco

AUTOR

Mauricio Botton Piccin

REVISÃO

Anelise Dias
Daniel de Souza Mol
Eloir Missio

DIAGRAMAÇÃO E ILUSTRAÇÃO

Marlin Marinho Cunha

PRODUTO TÉCNICO

Vinculado à dissertação de mestrado do autor no Programa de Pós Graduação em Agricultura Orgânica da UFRRJ com o título “Caracterização de Comunidades Microbianas Presentes no Composto Orgânico, no Extrato e no Chá de Composto Preconizadas para a Reconstituição da Teia Alimentar do Solo”

Contatos:

redebioinsumosunipampa@gmail.com
@bioinsumos_unipampa_mda
mauriciopiccin@gaasbrasil.com.br

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Campus Itaqui, Universidade Federal do Pampa - RS, Brasil)

P588g Piccin, Mauricio Botton.

Guia prático: Comunidades de microrganismos para uso próprio : método rede alimentar do solo: produção do composto biodiverso, extrato e chá; biofertilizante semi-aeróbico / Maurício Botton Piccin. - Itaqui/RS : Universidade Federal do Pampa, 2026.

38p. : il. color. 14,8 x 21 cm. Recurso eletrônico (1 arquivo : 171 MB).
ISBN: 978-65-02-14164-9

1. Bioinsumos. 2. Agricultura familiar. 3. Microbiologia do solo.
4. Compostagem. 5. Agricultura sustentável. I. Piccin, Mauricio Botton.
II. Título.

Alexandra Santana Porto - Bibliotecária - CRB10/2702

CDU - 631.46
CDD - 631.46

Súmario

1. Apresentação.....	02
2. Antes de Tudo: Como a Vida do Solo Funciona.....	03
3. O Que é a Rede Alimentar do Solo (RAS).....	04
4. Benefícios de Uma RAS Completa na Lavoura	06
5. Condições Necessárias para um Solo Sadio.....	06
6. Comunidades de Microrganismos: Por Que e Como Produzir.....	08
7. A Importância da Produção Aeróbica	09
8. O Método da Rede Alimentar do Solo (RAS)	09
8.1. O Composto Biodiverso.....	11
8.2. Confeção do Extrato e Chá.....	23
8.2.1. Extrato de Composto.....	23
8.2.2. Chá de Composto	25
8.3. Monitoramento Microscópico	29
8.4. Limpeza e Desinfecção	30
9. Biofertilizante Semi-Aeróbico	32
10. Cuidados Essenciais na Pulverização	35
11. Referências Bibliográficas	38

1.Apresentação

Esta cartilha é um guia prático para quem quer começar a revitalizar o solo usando técnicas simples, de baixo custo e possíveis de fazer na propriedade agrícola. O objetivo é acelerar a volta da vida no solo — base de sistemas produtivos mais saudáveis, eficientes e menos dependentes de insumos externos.

A biologia do solo é o motor do agroecossistema. São os microrganismos que estruturam o solo, liberam nutrientes e mantêm a saúde das plantas. Quando essa rede está ativa, aumenta a produtividade, a estabilidade e a autonomia de quem produz.

Aqui você vai encontrar dois caminhos:

- **Método da Rede Alimentar do Solo (RAS):** Composto Biodiverso, Extrato de Composto e Chá de Composto.
- **Biofertilizante Semi-Aeróbico:** produzido em meio líquido com aeração intermitente.

As recomendações desta cartilha unem a ciência da *Soil Food Web* (Rede Alimentar do Solo), com demais publicações técnicas sobre o assunto e com as experiências práticas de quem já está utilizando no dia a dia do campo.

Mas atenção: no caso da RAS, é necessário treinamento em microscopia para identificar e quantificar grupos de microrganismos e aplicar o método corretamente. Esta cartilha é uma porta de entrada — não substitui a formação prática.

Com esse guia, agricultores e agricultoras terão acesso a uma tecnologia prática e de baixo custo para regenerar o solo, ganhar autonomia e produzir alimentos mais saudáveis — fortalecendo também a qualidade de vida no campo.

2. Antes de Tudo: Como a Vida do Solo Funciona

Um solo saudável funciona como uma **comunidade organizada**. Fungos, bactérias, protozoários, nematoides e microartrópodes formam uma cadeia de interações contínua. Raízes vivas alimentam essa comunidade com produtos da fotossíntese (exsudatos) ; organismos consomem carbono, disponibilizam nutrientes, estruturam agregados e regulam doenças. **Quando essa rede funciona gerando diversidade, o solo se autorregula.**

A maior parte dos problemas agrícolas — compactação, pragas recorrentes, perda de fertilidade, erosão, dependência de insumos — nasce da **quebra dessa rede**.

Práticas como:

- Revolvimento frequente do solo
- Uso de agrotóxicos
- Solo descoberto exposto ao sol e à chuva
- Uso de baixa diversidade de culturas agrícolas e plantas de cobertura
- Falta de raízes vivas

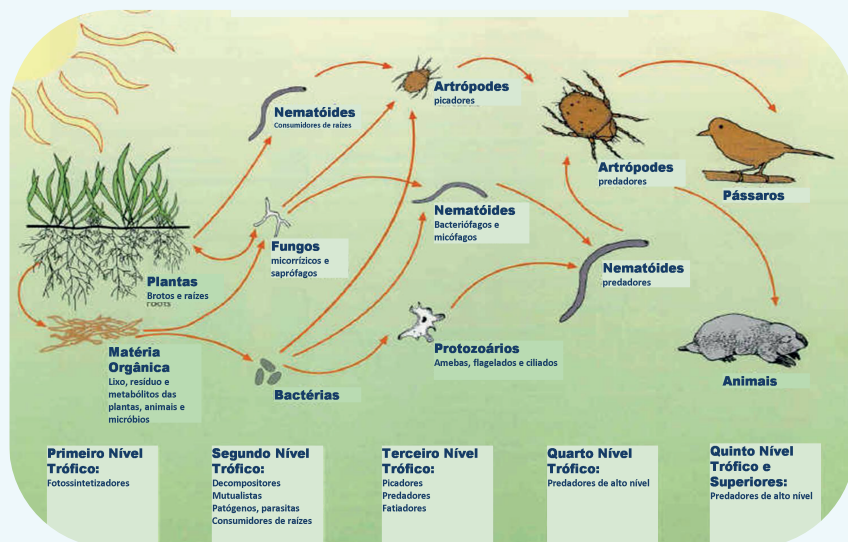


Q Boa notícia: A natureza possui enorme capacidade de recuperação.

Quando devolvemos cobertura, oxigênio, matéria orgânica diversa e biologia, a RAS volta a se formar, e os processos que sustentam a fertilidade tendem a retornar naturalmente.

3. O Que é a Rede Alimentar do Solo (RAS)

A RAS é a **estrutura ecológica** que explica como a vida do solo funciona. Ela é formada por cinco grandes grupos:



Fonte: Elaine Ingham/ Soil Food Web School

• Bactérias

São a **poupança viva do solo**. Fazem a mineralização rápida, guardam nutrientes solúveis dentro da biomassa (evitando perdas) como se fossem um **cofre biológico** e solubilizam nutrientes presos em minerais e na matéria orgânica. Produzem mucilagens que ajudam a formar os microagregados ou grumos, deixando o solo mais estruturado e com melhor retenção de água.

• Fungos

Os **“arquitetos do solo”**. Suas hifas são como fios que amarram a terra e formam macroagregados, deixando o solo mais solto e fácil para a raiz explorar. Quebram materiais mais duros, buscam nutrientes onde bactérias não chegam, transportam alimento pelo solo e ajudam a segurar doenças de plantas por competição.

- **Protozoários**

São os “**abridores de cofre**”. Alimentam-se das bactérias e liberam os nutrientes que elas guardam, já na forma que a planta consegue usar. Mantêm o equilíbrio da vida microbiana e garantem um fluxo contínuo de nutrição na rizosfera.

- **Nematoides Benéficos**

Trabalham como **reguladores**. Comem bactérias, fungos e até outros nematoides, inclusive alguns que são pragas. Ao se alimentar, liberam nutrientes para as plantas e ajudam a manter o sistema equilibrado. A sua movimentação cria microcanais que melhoram a aeração e o fluxo de água no solo

- **Microartrópodes**

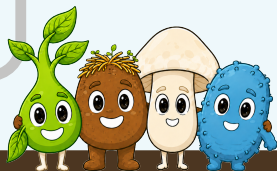
Os “**faxineiros e trituradores**”. Quebram restos de plantas em pedaços menores, facilitando o trabalho de fungos e bactérias. Ao se movimentarem, abrem caminhos que aumentam a entrada de ar e água. Também ajudam no controle natural de organismos menores.

- **Minhocas**

As “**engenheiras do solo**”. Misturam e transformam a matéria orgânica dentro do tubo digestivo, produzindo húmus rico e estável. Seus túneis aumentam infiltração, aeração e retenção de água, além de facilitarem o crescimento das raízes e espalharem microrganismos pelo perfil do solo.

Um solo com RAS completa:

- Infiltra água
- Segura e disponibiliza nutrientes
- Reduz pragas e doenças nas plantas
- Sustenta o crescimento vegetal vigoroso



✿ **Em termos práticos:**

A planta cresce forte quando a biologia está presente e bem estruturada. Quando a biologia falha, o agricultor precisa aplicar muito mais adubo.

4. Benefícios de Uma RAS Completa na Lavoura

Quando restauramos a RAS, a tendência é a lavoura a operar com estabilidade crescente. Entre os benefícios observados nos campos avaliados de acordo com o manejo RAS:

- Liberação contínua de nutrientes (mineralização biológica)
- Aumento da infiltração (micro e macroagregados)
- Redução de doenças (ocupação biológica)
- Sistema radicular mais profundo (descompactação biológica)
- Maior eficiência no uso da água e armazenamento.
- Menor demanda de insumos químicos
- Redução de nematoides parasitas (predadores naturais)



⌘ Importante:

Esses processos não são imediatos — eles são **cumulativos**.

A cada safra, o solo tende a ganhar cada vez mais autonomia, reduzindo a sua dependência permitindo ao agricultor otimizar o uso de insumos externos.

5. Condições Necessárias para um Solo Sadio

Para que a biologia opere plenamente, algumas condições são indispensáveis:

- **Oxigênio**

Raízes e microrganismos benéficos dependem da presença de ar (aerobiose); a compactação do solo elimina essa condição.

- **Estrutura Física**

Agregados estáveis permitem infiltração e trocas gasosas.

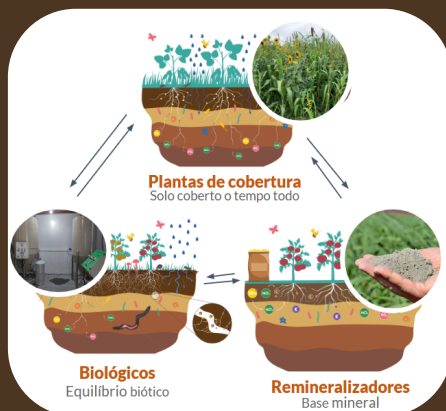
- **Matéria Orgânica Diversa**

Palhada e raízes vivas diferentes e contínuas servem como alimento e abrigo para a biologia.

- **Ausência de Agressões**

Grade, arado, subsolador profundo e agroquímicos desestruturam a RAS.

Como criar essas condições no campo



Fonte: GAAS Brasil

✿ Quando esses elementos entram no manejo, o solo deixa de ser inerte e volta a atuar como organismo vivo.

- ✓ **Cobertura viva o ano todo**

Plantas de serviço fornecem raízes e exsudatos que alimentam a biologia.

- ✓ **Descompactação biológica**

Raízes profundas e fungos estruturadores substituem ferramentas mecânicas.

- ✓ **Redução ou substituição de agroquímicos**

Produtos biológicos são compatíveis com a biologia; muitos insumos químicos não são.

- ✓ **Uso de remineralizadores**

Fornecem nutrientes de liberação gradual, servindo de base para a atividade de fungos e bactérias benéficas, estimulando o enraizamento das plantas.

- ✓ **Uso de Extrato, Chá de Composto e biofertilizantes**

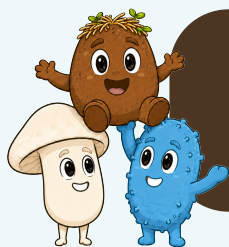
A inoculação biológica aeróbica acelera a recuperação da RAS.

6. Comunidades de Microrganismos: Por Que e Como Produzir

O solo precisa de **comunidades completas**, não apenas de microrganismos isolados. Uma comunidade equilibrada contém:

- Bactérias dos grupos funcionais corretos;
- Fungos benéficos;
- Protozoários e nematoides predadores;
- Microfauna estrutural.

A produção de Comunidades de Microrganismos tem por objetivo **inocular diversidade microbiana** no sistema produtivo (solo e planta), reconstituindo a RAS de forma mais rápida.



⌘ Naturalmente, essa recomposição levaria mais tempo, mesmo com manejos adequados.

Com Extrato e Chá de Composto, o processo acelera significativamente.

Para produzir comunidades completas, é necessário:

✓ **Higiene Rigorosa**

Sem contaminação anaeróbica.

✓ **Inóculos Naturais**

Serrapilheira, composto maduro, solo de mata.

✓ **Receita Equilibrada**

Alto N + verdes + materiais lenhosos na proporção correta.

✓ **Oxigênio constante**

Na pilha e nos preparados líquidos

Comunidades completas entregam estruturação e resiliência. Microrganismos isolados entregam apenas ações pontuais.

7. A Importância da Produção Aeróbica

É em ambientes com oxigênio que se desenvolve a maioria dos microrganismos benéficos da RAS.

Quando falta oxigênio:

- Fungos benéficos morrem;
- Bactérias anaeróbias dominam;
- Patógenos se multiplicam;
- Odores fortes aparecem.

Quando há oxigênio:

- Fungos estruturadores crescem;
- Predadores aumentam;
- Patógenos perdem espaço;
- Nutrientes são liberados gradualmente;
- O solo se estrutura.



Ambiente aeróbico mantém a RAS viva.
Anaeróbico cria um ambiente para doenças

8. O Método da Rede Alimentar do Solo (RAS)

O método da RAS é uma tecnologia que pode ser implementada pelo agricultor para transformar o seu sistema produtivo de forma mais rápida, através da recomposição da diversidade biológica, transformando em um solo vivo.



Fonte: O autor

O método funciona como um ciclo:

Diagnóstico – entender os grupos da biologia presentes no solo = avaliação através da microscopia.

Produção – composto, extrato e chá seguindo os padrões da RAS.

Aplicação – devolver a vida ao sistema.

Produção – ajustar e observar a resposta.

Microscopia na RAS — O que o agricultor precisa saber

🔍 O que você consegue ver no microscópio

- Vida do solo — quem está lá e se a RAS está funcionando.
- Composto Bio Completo — se já está pronto ou ainda é só material em decomposição.
- Extrato e Chá de Composto — se estão equilibrados e na dose certa.
- Equilíbrio da biologia — se as aplicações estão ajudando ou atrapalhando.

🔍 Por que isso importa

O microscópio é a ferramenta ideal para saber se o solo, o composto, o extrato e o chá estão vivos e equilibrados.

Sem ele, o manejo vira tentativa e erro.

🔍 O que o agricultor e o técnico de campo precisam fazer

- Aprender a identificar microrganismos no solo, no composto e no extrato.
- Acompanhar o sistema com regularidade.
- Usar o microscópio como ferramenta de decisão.

💬 Microscópio não é frescura. É segurança. É ele que mostra se a RAS está dando certo de verdade.

8.1 - O Composto Biodiverso

A base de tudo.

Se o composto for bom, o extrato e o chá serão bons.

Se o composto for ruim, **nada compensa**.

• O que é e para quê serve?

É uma comunidade microbiana completa com:

- Fungos benéficos,
- Bactérias diversas,
- Protozoários,
- Nematóides predadores
- Microartrópodes...

que funciona como o “organismo mãe” da Rede Alimentar do Solo.

Essa comunidade serve para:

- Recuperar solos degradados,
- Fornecer vida ao solo,
- Iniciar a sucessão ecológica,
- Melhorar infiltração e estrutura do solo,
- Aumentar a resiliência do sistema e
- Reduzir a pressão de pragas e doenças.

• Princípios fundamentais

- **Aeróbio** do início ao fim (oxigênio constante).
- Receita balanceada: **materiais alto N + verdes + lenhosos**.
- Umidade correta:
 - 50% na fase quente
 - 40–50% na maturação.
- Na fase termofílica: temperatura monitorada diariamente.
- Mistura homogênea dos ingredientes.
- Maturação longa para formar a RAS completa: fungos, protozoários e nematóides benéficos

A Confeção Do Composto Biodiverso - Passo A Passo

Materiais necessários

- Tela de aço soldado (para formar o cilindro).
- Termômetro de haste de 50 cm.
- Lona ou piso firme para mistura.
- Fonte de água sem cloro.
- Baldes de 20 L para medição.
- Garfos, pá de concha e vassoura.

Passo 1 - Definir a Receita (Proporções)

Faça uma lista de materiais disponíveis na propriedade rural e classifique-os:

Alto Nitrogênio

- Esterco fresco,*
- Alfafa,
- Amendoim forrageiro,
- Leguminosas em geral,

* Não usar esterco de animais tratados com vermífugos ou carrapaticidas.

Verdes

- Capins jovens,
- Gramas,
- Plantas de cobertura novas,

Lenhosos

- Sabugo de milho,
- Palhada de restos culturais,
- Cavaco de madeira,*
- Folhas secas,
- Serrapilheira do mato,

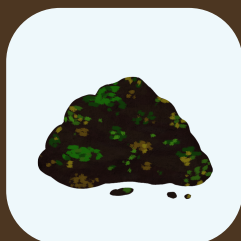
*Muito importante ter material grosseiro para favorecer a multiplicação fúngica. Nesse caso, o cavaco de madeira é necessário. O cavaco deve ter entre 5 e 8 cm.

Proporções

- 10–20% alto N
- 20–30% verdes
- 45–60% lenhosos

Por quê?

- Alto N → aquece a pilha (fase termofílica).
- Verdes → energia rápida para bactérias.
- Lenhosos → alimento para fungos, estrutura e estabilidade.



O que observar

- Materiais verdes devem estar jovens.
- Para coletar serrapilheira, escolher a mata mais desenvolvida da propriedade.

⚠ Atenção

- Em épocas frias (Sul do Brasil), aumentar o alto N para perto de 20%.
- Teste a receita fazendo um composto menor de 20 a 40 baldes.

Erros comuns

- ✗ Usar esterco velho → pilha não esquenta.
- ✗ Usar lenhoso seco → difícil acertar umidade.

Materiais Que Podem Ser Utilizados

Alto Nitrogênio

Alfafa, amendoim forrageiro, ervilhaca, feijão de porco, mucuna, guandu, planta de soja (de preferência não tratada com agrotóxicos), grãos de soja, feijão e demais leguminosas. Estercos de gado, cavalo e aves (desde que sem produtos químicos)

Material Verde

Capim-napier, capim-açú, panicum, grama tifton, plantas de cobertura, plantas jovens de milho, etc.

Material Lenhoso

Serrapilheira da mata (obrigatório), cavaco de madeira*, podas, folhas secas, cascas de árvores*, restos de culturas (sabugo, planta seca do milho, palha de vagens).

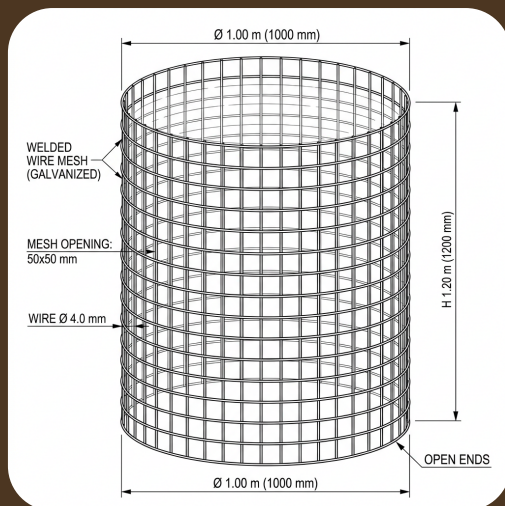
* Madeiras não podem estar verdes.



Quanto maior a diversidade de materiais utilizados, maior a diversidade biológica do composto.

OBS: ADAPTE OS INGREDIENTES AO QUE TEM DISPONÍVEL NA SUA REGIÃO.

Passo 2 - Construir o Volume no Cilindro



Fonte: O autor

Exemplo de receita

Para 47 baldes:

- 10% alto N: 4,7 baldes
- 30% verde: 14,1 baldes
- 60% lenhoso: 28,2 baldes

Como calcular o volume da tela

Volume cilíndrico = $\pi \times (\text{raio}^2) \times \text{altura}$

Exemplo:

- $\pi = 3,14$
- 1 m de diâmetro → raio de 0,5 m
- Altura: 1,20 m

Volume $\approx$
 $3,14 \times 0,25 \times 1,20 \approx 0,94 \text{ m}^3$
(940 L)
 $940 \text{ L} \div \text{balde de } 20 \text{ L} \approx$
47 baldes totais.

Passo 3 - Coletar e preparar os ingredientes



Fonte: Arquivo próprio - Fazendinha Agroecológica Km 47 em Seropédica/RJ

Material Lenhoso

Deixar de molho por ≈ 12 horas (coletar no dia anterior) – facilita a fermentação e ajuda a atingir 50% de umidade.

Fonte: Eloir Missio, CEDAFO/UNIPAMPA



Material Alto N e Material Verde

Picar de forma grosseira (coleta pode ser feita na hora).

Serrapilheira da mata
Não precisa ficar de molho.

Fonte: Arquivo próprio - Fazendinha Agroecológica Km 47 em Seropédica/RJ



Passo 4 - Dividir o Material, Misturar e Colocar no Cilindro de Tela

1. Divida TODOS os ingredientes em 3 porções iguais.
2. Cada porção = 1 parte alto N + 1 parte verde + 1 parte lenhoso.



Fonte: Arquivo próprio - UPB Ana Maria Primavesi, Assentamento Filhos de Sepé - Viamão/RS

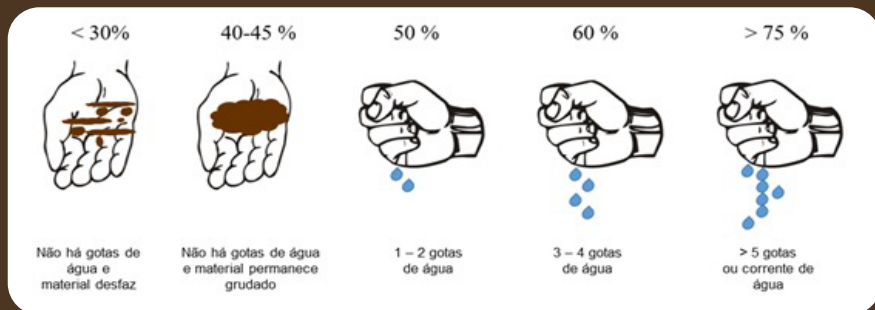
Por que 3 porções?

- Garante mistura homogênea;
- Evita áreas anaeróbias dentro da pilha.

Misture uma porção por vez (1 parte alto N + 1 parte verde + 1 parte lenhoso) e coloque no cilindro.

Repita isso mais duas vezes.

TESTE PRÁTICO DE UMIDADE



Fonte: Soil Food Web School

Umidade no momento da mistura: 50% a 60%

Insira o termômetro no centro após encher.

Passo 5 - Fase Termofílica (aquecimento)



Fonte: Arquivo próprio - Brasília/DF

Objetivos da fase quente

- Matar patógenos;
- Eliminar sementes;
- Ativar sucessão microbiana.

 **Anote a temperatura diariamente**

- Registrar duas vezes ao dia (manhã e tarde).
- Revirar no momento correto.

Quando revirar

- 55°C por 3 dias → revira
- 65°C por 2 dias → revira
- 71°C por 1 dia → revira
- $\geq 74^\circ\text{C}$ a qualquer momento → abrir chaminés

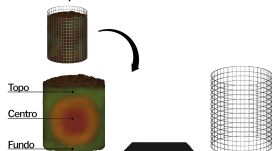
Como revirar o composto:

A metodologia de como revirar o composto deve seguir necessariamente a orientação conforme a figura abaixo. O objetivo é proporcionar que todas as partes passem pelo centro da pilha, onde é o local que mais aquece.

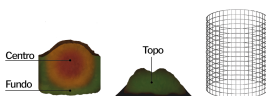
COMO REVIRAR UMA PILHA DE COMPOSTAGEM

● 30°C ● 60°C ● 71°C

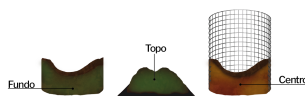
1. Abra a tela, retire-a do composto e monte ao lado para receber o composto revirado.



2. O topo, colocado em uma lona, ao lado da pilha. Garantir aeração apropriada.



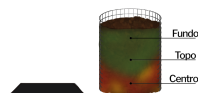
3. O centro quente colocado no fundo da nova pilha. Garantir boa aeração.



4. O topo frio, colocado no centro da nova pilha.



5. O fundo frio colocado no topo da nova pilha.



Fim do reviramento



Como abrir chaminés



Fonte: Eloir Missio - CEDAFO/UNIPAMPA

Objetivo dos Chaminés:

Controlar a temperatura em momento de superaquecimento antes de completar o tempo necessário e resfriar o composto após as 3 reviradas preconizadas.

- Introduzir uma madeira resistente até o fundo (fazer furos verticais por toda a pilha).

Regras gerais

- A pilha deve ser revirada **3 vezes** - é preciso passar todas as porções no centro quente.
- Após todas as reviradas, se continuar aquecendo → abrir chaminés até esfriar.
- Quando atingir temperaturas próximas ao ambiente → tirar da tela e colocar no chão eleirado para amadurecimento.



O que Fazer Quando o Composto não Aquece

Indicadores a serem Observados:

- Composto com odor de apodrecimento (indica condições anaeróbicas)
- Mofo branco/cinza aglomerado (fungos competidores)
- Composto muito seco (não atinge fase termofílica)
- Pragas atraídas (moscas, formigas)

1. Primeiro sinal: A pilha não passa de 45–50°C

Problemas possíveis:

- Umidade baixa
- Receita desequilibrada (muito carbono)
- Matérias-primas pobres biologicamente
- Pilha compactada (falta de O_2)

2. Diagnóstico rápido – 3 perguntas visuais

💧 Está úmido o suficiente?

Aperte um punhado:

- ✓ Sai 1–2 gotas → correto
- ✗ Não sai nada → seco demais

≈ Tem nitrogênio suficiente?

Pilha “muito marrom”, com excesso de madeira → não esquentar.

✿ Matéria-prima viva?

Esterco velho, capim seco, material guardado por meses → pouca microbiologia inicial.

3. Como corrigir

→ MEDIDA 1 — Ajustar umidade

Adicionar água até 50%, sem formar lama.

→ MEDIDA 2 — Aumentar nitrogênio

Adicionar 5–10% de materiais de alto N.

→ MEDIDA 3 — Adicionar microbiologia ativa

- Serrapilheira de mata
- Composto maduro
- Solo de floresta/bambuzal

→ MEDIDA 4 — Soltar a pilha

Quebrar material compactado para entrada de ar.

→ MEDIDA 5 — Se não subir em 24–48h: reformular receita

Adicionar:

- + 30–40% material verde
- + 10–15% alto N

Erros comuns

- ✗ Esterco velho demais
- ✗ Muito chip/serragem
- ✗ Umidade 20–40%
- ✗ Pilha pequena ($<1\text{ m}^3$)
- ✗ Material muito seco ou velho

Passo 6 - Fase de Amadurecimento

É aqui que se desenvolvem os microrganismos benéficos.



Fonte: Eloir Missio - CEDAFO/UNIPAMPA

Como proceder:

- Formar leira trapezoidal no chão;
- Manter 40–50% de umidade;
- Duração média: 4 a 8 meses.

Monitoramento:

- Microscopia da biologia
- Entrada de fungos benéficos
- Formação da RAS
- Surgimento de predadores

Passo 7 - Avaliação do Composto

Critérios sensoriais

- Cheiro de terra de mato
- Textura solta
- Não esquenta mais
- Aspecto humificado
- Presença de micélio e minhocas

Critério técnico

Presença no microscópio de:

- Fungos benéficos
- Bactérias diversas
- Protozoários
- Nematoides predadores
- Microartrópodes

Esse é o **Composto Biodiverso!**



Fonte: Arquivo próprio - Fazendinha Agroecológica 47 km, Seropédica/RJ

⚠ Atenção

Para análise microscópica é necessário treinamento especializado.

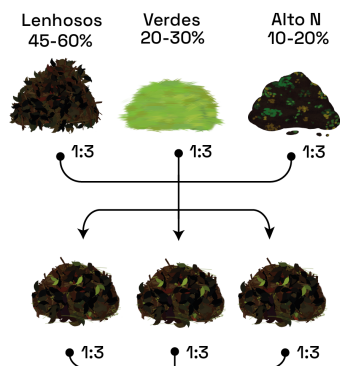
Erros típicos – Compostagem

- Umidade baixa → não aquece
- Umidade alta → anaeróbico
- Mistura ruim → bolsões anaeróbicos
- Falta de registro de temperatura
- Lenhosos secos demais → fungos não estabelecem

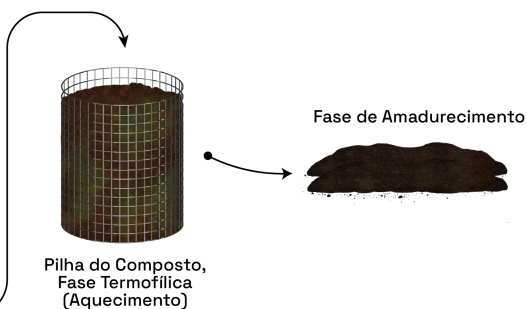
Quando descartar

- Odor alcoólico
- Odor de podre
- Limo
- Fungos difusos (algodão branco fino)
- Presença dominante de mosquitos/larvas

Materiais da Receita do Composto Biodiverso



Preparação do Composto Biodiverso



8.2 - Confecção do Extrato e Chá

8.2.1 - Extrato de Composto

• O que é e para quê serve?

É a transferência da biologia do composto para a água, sem multiplicação.

Ou seja: extrai organismos, mas não os multiplica. Serve para:

- Iniciar a recuperação biológica do solo;
- Inocular sistemas degradados;
- Aplicar sobre cobertura viva (mix de plantas de cobertura).

Extrato - Passo A Passo

Materiais necessários



- Tanque (cônico ideal), IBC ou Caixa d'água
- Aerador radial e mangueiras
- Saco-filtro de 400 micras
- Termômetro
- Água sem cloro (20–30°C)
- Microscópio para avaliação

Fonte: Arquivo próprio

Passo 1 - Preparar água

- Encher o tanque
- Ligar a aeração
- Ajustar temperatura da água para 20–30°C

Por quê?

- Temperaturas baixas reduzem a atividade microbiana
- Temperaturas altas matam a biologia

Passo 2 - Preparar o Composto

Proporção média:

1 kg de composto para 20 L de água

(a quantidade de composto vai variar com a necessidade de maior concentração de microrganismos no extrato e, também, com o objetivo de uso)

- Colocar o composto no saco-filtro

⚠ Atenção

O saco-filtro deve possuir abertura mínima de 400 micras.

Passo 3 - Iniciar a Extração



Fonte: Arquivo próprio - Fazenda Santo Antônio - General Câmara/RS

- Submergir o saco no tanque.
- Colocar uma mangueira com aeração dentro do saco por 15–20 minutos.
- Massagear suavemente.

Objetivo

Desprender os microrganismos sem destruir hifas.

Passo 4 - Finalizar

- Retirar o saco
- Devolver o composto “lavado” para a pilha
- Coletar amostra e avaliar ao microscópio
- Se fraco → repetir com mais composto

Erros comuns - Extrato

- ✗ Aplicar no dia seguinte
- ✗ Usar água clorada
- ✗ Saco-filtro sujo
- ✗ Tanque com biofilme
- ✗ Água fria (<20°C)

Como saber se deu certo

- Líquido com **cheiro suave** (nada de álcool)
- Ao microscópio:
 - Bactérias
 - Alguns fungos
 - Nematoides benéficos
 - Protozoários
 - Movimentação viva

Quando descartar

- Odor de ovo podre
- Odor alcoólico
- Bolhas viscosas
- Água leitosa ou com película

8.2.2 - Chá de Composto

• O que é e para quê serve?

É o extrato submetido a **18–24 horas de aeração com aditivos alimentares** para os microrganismos.

O extrato serve para:

- Criar filme biológico sobre folhas;
- Fortalecer plantas;
- Proteger contra doenças;
- Aumentar vida do solo rapidamente.

Chá de Composto Biodiverso - Passo A Passo

Passo 1 - Preparar o extrato

Mesmo processo anterior.

⚠ Atenção

O momento da pulverização define quando iniciar o extrato e o chá. O chá precisa de 18 a 24 horas de fermentação aeróbica, portanto programe-se.

Passo 2 - Adicionar aditivos

Para cada 1.000 L, usar:

- 1 L de hidrolisado de peixe (0,1%)
- 2 L de extrato de algas (0,2%)

Por quê?

Hidrolisado de Peixe → alimento fúngico

Extrato de Algas → compostos bioativos e suporte bacteriano

→ Sem hidrolisado de peixe?

Use extrato de melão ou urina de vaca fermentada

→ Sem extrato de alga?

Use compostos de origem local com carboidratos

Isso mantém a ciência (funções dos ingredientes) e permite adaptação prática.

⚠ Atenção

Não aumente as doses.

Excesso → crescimento acelerado → anaerobiose.

Passo 3 - Aeração (24 horas)

- Manter aeração contínua por 24h
- Aeração não pode ser muito forte:
→ quebraria hifas e nematoides
- Oxigênio dissolvido deve se manter > 6 mg/L
- Temperatura: 20–30°C

Tanques ideais

- Fundo cônico de 45°
- Facilita circulação e evita pontos anaeróbicos

Sinais de problema

Cheiro forte → início de anaerobiose (descartar)

Espuma fina e estável → bom sinal

Passo 4 - Filtrar e aplicar imediatamente

- Usar na hora
- Filtrar antes de ir ao pulverizador (evita entupimentos)
- Não é possível guardar sem aeração
- Se não for aplicar no horário → manter aerando
- Aplicar no fim da tarde ou amanhecer

Erros comuns - Chá

- ✗ Deixar sem oxigênio
- ✗ Usar aditivo demais
- ✗ Aplicar no sol
- ✗ Pulverizador sujo
- ✗ Água clorada

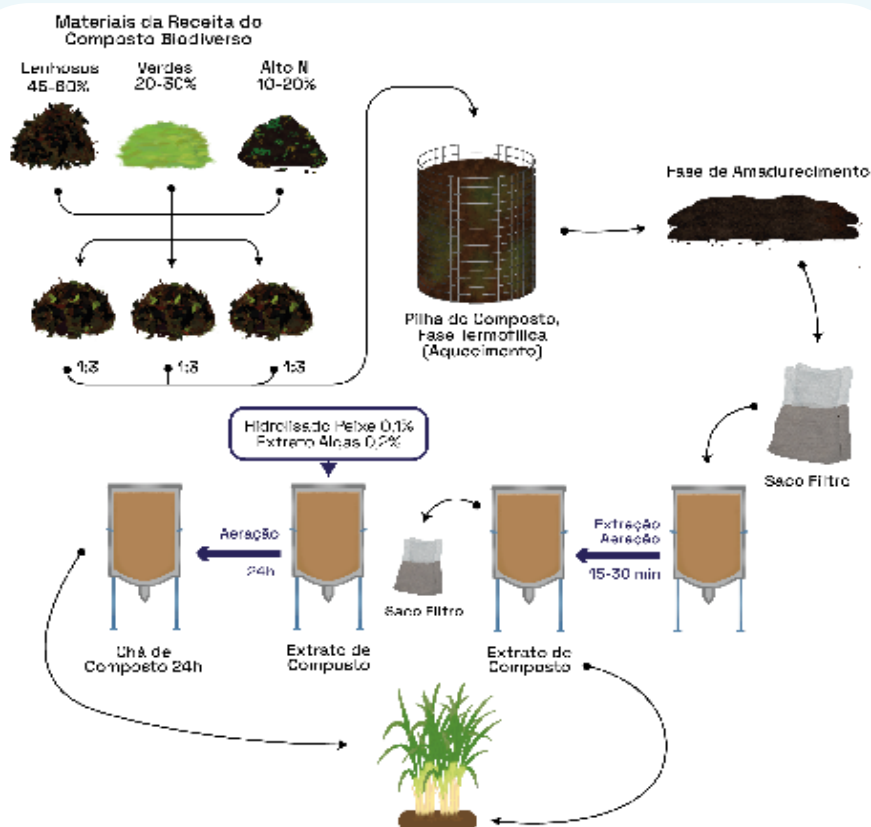
Como saber se deu certo

- cheiro agradável
- espuma leve
- Ao microscópio:
 - Fungos ativos
 - Bactérias diversas
 - Protozoários nadando
 - Nematoides predadores

Quando descartar

- Cheiro de podre ou álcool
- Cor esbranquiçada e densa
- Espuma viscosa
- Filme na superfície

Processo completo da produção do Composto Biodiverso, do Extrato e do Chá:



8.3 - Monitoramento Microscópico

O monitoramento da presença da biologia no microscópio é um dos pilares do método.

É ele quem confirma se:

- O solo está recuperando vida,
- O composto está maduro,
- O extrato está concentrado,
- O chá multiplicou corretamente,
- A aplicação funcionou no campo.

• No solo

Para identificar **quais grupos de microrganismos estão faltando e orientar:**

- O objetivo da compostagem,
- A estratégia do extrato,
- O foco do chá,
- A lógica de aplicação no campo.

• No composto (fase de maturação)

Avaliar se já existe a **presença completa dos grupos da RAS** em concentração adequada:

- Fungos benéficos
- Bactérias diversas
- Protozoários
- Nematoides predadores
- Microfauna estrutural

• No Extrato de Composto

Após a extração:

- Verificar se há **concentração adequada** de organismos;
- Caso esteja fraco, ajustar usando mais composto na próxima extração.

- **No Chá de Composto**

Durante e após a fermentação aeróbica:

- Observar o **crescimento microbiano**;
- Identificar predominância de fungos, protozoários e bactérias benéficas;
- Detectar sinais iniciais de anaerobiose.

- **No solo após as aplicações**

Confirmar se:

- A biologia aplicada **chegou ao solo**,
- **Sobreviveu** ao processo de pulverização,
- Está **crescendo e colonizando** o ambiente.



Atenção

É necessário **treinamento específico** para identificar, medir e quantificar microrganismos ao microscópio.

8.4 - Limpeza e Desinfecção



Evitar Criar Filme Biológico nos Equipamentos

Após a confecção do Extrato e do Chá de Composto, é necessária uma **limpeza e desinfecção rigorosa** dos utensílios e equipamentos para evitar a formação de **biofilme**.

O biofilme é um acúmulo de microrganismos (geralmente anaeróbios) que cria uma camada viscosa e **contamina as próximas produções**, prejudicando o funcionamento da biologia.

Procedimentos de limpeza

- **Tanques de fermentação**
 - Lavar com água e detergente.
 - Esfregar bem paredes e fundo.
 - Enxaguar abundantemente.
- **Mangueiras e conexões**
 - Lavar com detergente.
 - Colocar de molho em solução de água sanitária a 1%.
 - Enxaguar muito bem.
- **Saco-filtro**
 - Submergir em água com 1% de água sanitária após o uso.
 - Enxaguar antes da próxima utilização.

Equipamento limpo = biologia preservada.

Biofilme = contaminação e perda da qualidade.

9. Biofertilizante Semi-Aeróbico



Fonte: Arquivo próprio - Propriedade Marcelino Meincke - Estrela/RS

Esse é outro método de multiplicação de comunidades de microrganismos.

Ao invés de fazer um composto sólido, aqui se utiliza uma receita de ingredientes em água sob aeração.

Atenção: diferenças importantes

- **Método da Rede Alimentar do Solo**
 - Multiplicar diversidade funcional aeróbia
 - Reativar e equilibrar a vida do solo
 - Construir estrutura, ciclos de nutrientes e estabilidade biológica
- **Biofertilizante Semi-Aeróbico**
 - Extrair nutrientes e compostos bioativos
 - Produzir um insumo líquido nutritivo e funcional, mas não necessariamente equilibrado como a RAS
 - Foco em estimular a planta/solo, não reconstruir toda a RAS

Quem vive no Sistema

- **Método da Rede Alimentar do Solo**
 - Bactérias aeróbias
 - Fungos estruturadores
 - Protozoários
 - Nematoides benéficos
 - Microartrópodes

- **Biofertilizante Semi-Aeróbico**
 - Bactérias facultativas (aeróbias + anaeróbias)
 - Alguns fungos benéficos
 - Produção de metabólitos fermentativos
 - Pouca ou nenhuma atividade de predadores (protozoários, nematoides)

Como Fazer O Biofertilizante Semi-Aeróbico — Passo A Passo

Equipamentos

Os mesmos utilizados no extrato e no chá:

- Tanque ou fermentador
- Aeradores
- Mangueiras
- Saco-filtro

Passo 1 - Os ingredientes

Reúna os ingredientes.

Sugestão de Receita para 1000 L:

- 800 L de água potável
- 20 kg de terra de bambuzal
- 20 kg de serrapilheira da mata
- 20 kg de farelo de arroz
- 20 kg de farinha de osso
- 20 L de melaço
- 10 kg de carvão
- 10 kg de ração de peixe
- 2 kg de fubá
- Completar para 1000 L com água

Passo 2 - Preparar o fermentador

- Encher o fermentador com $\frac{3}{4}$ de água.
- Ligar o aerador.
- Colocar todos os ingredientes no saco-filtro, submerso no centro do fermentador.
- Aeração dentro do saco também.
- Completar com água

Passo 3 - A fermentação

- Usar aeração intercalada (hora ligada, hora desligada).
- Duração: 72 horas.
- Após esse tempo, filtrar o líquido e usar na pulverização.

Passo 4 - A continuidade

Se quiser fazer mais uma batelada:

- Deixar 10% do volume no fundo do fermentador;
- Adicionar água;
- Adicionar dose cheia de melaço;
- Aerar novamente.

É possível repetir por 3 a 4 vezes, sem necessidade de recompor toda a receita.

10. Cuidados Essenciais na Pulverização de Extrato, Chá e Biofertilizante Semi-Aeróbico

A pulverização é a etapa mais crítica.

Muitos microrganismos podem ser destruídos se as condições forem inadequadas.

A seguir, os 9 princípios fundamentais:

A. Pressão baixa e impacto suave

- 20–40 psi (máximo 80 psi)

Por quê?

Pressão alta:

- Rompe hifas,
- Destrói protozoários,
- Gera microgotas que aumentam impacto.

B. Use bicos que formem gotas grandes

Usar:

- Bico cone cheio
- Bico de jato cheio
- Gotas pesadas

Não usar:

- Bicos antideriva
- Bicos de jato muito fino
- Pontas de alta pressão

C. Manter a barra baixa

Altura ideal: 50 a 70 cm da folha.

Barra alta = gota ganha velocidade = impacto mata biologia.

D. Limpeza rigorosa do tanque de pulverização, linhas e pontas

O maior inimigo do chá: biofilme residual.

Antes de usar:

- Lavar com água e escova
- Passar solução de hipoclorito a 1%
- Enxaguar muito bem

Depois de usar:

- Esvaziar totalmente
- Não deixar resíduo parado

E. Evitar bombas de pistão de alta pressão

Bombas agressivas trituram microbiologia.

Preferir:

- Bomba diafragma
- Centrífuga com retorno
- Motobomba de baixa pressão

Evitar

- Pistão agrícola convencional

F. Não aplicar sob calor extremo

Temperaturas muito altas matam microrganismos sensíveis.

Evitar:

- 11h a 16h
- Folha quente
- Sol direto intenso

Preferir:

- Final da tarde
- Início da manhã
- Céu nublado

G. Aplicar imediatamente após produzir

Chá aeróbico perde oxigênio rapidamente.

- Aplicar até 2h após término da aeração
- Nunca deixar “descansando” no tanque
- Oxigênio = vida

H. Cobrir a folha com 50–70%

Para efeito supressivo:

- Mínimo 50%
- Ideal 70% ou mais

Folha deve ficar “molhada”, mas sem escorrimento excessivo.

I. Evitar misturas incompatíveis

Errar aqui mata toda a biologia.

Nunca misturar com:

- Fungicidas químicos
- Herbicidas
- Produtos com alta salinidade
- Óleos minerais
- Sulfato de cobre
- Calda bordalesa
- Enxofre

Pulverização Segura = Vida Preservada

- ✓ Pressão baixa
- ✓ Gota grossa
- ✓ Barra baixa
- ✓ Equipamento limpo
- ✓ Sem agitação forte
- ✓ Aplicar na hora
- ✓ Evitar sol forte
- ✓ Não misturar com químicos

11. Referências Bibliográficas

COSTA, Magna Maria Macedo Nunes; BARROS, Maria Auxiliadora Lemos; FREIRE, Rosa Maria Mendes. **Biofertilizantes**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2023. (Documentos, 292). e-ISSN 2966-0343.

CORRADO, G. et al. The role and efficacy of compost tea in sustainable fruit tree production: Current scientific knowledge and future directions. **Environmental Technology & Innovation**, v. 41, art. 104782, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2026.104782>. Acesso em: 30 maio 2026.

HUNT, H. W. et al. The detrital food web in a shortgrass prairie. **Biology and Fertility of Soils**, v. 3, p. 57-68, 1987.

INGHAM, E. R. **The compost tea brewing manual**. 5. ed. Corvallis, Oregon: Soil Foodweb Incorporated, 2005.

INGHAM, Elaine R. **Soil biology primer**. 3. ed. Washington, DC: USDA Natural Resources Conservation Service, [s.d.]. Disponível em: http://soils.usda.gov/sqi/concepts/soil_biology/biology.html. Acesso em: 16 maio 2026.

JESUS, A. P. de et al. Agronomic efficiency of compost extracts and nitrogen-fixing bacteria in soybean crops. **Microorganisms**, v. 13, n. 2, art. 341, 2025. DOI: 10.3390/microorganisms13020341.

KIM, M. J. et al. Effect of aerated compost tea on the growth promotion of lettuce, soybean, and sweet corn in organic cultivation. **Plant Pathology Journal**, v. 31, n. 3, p. 259-268, 2015. DOI: 10.5423/PPJ.OA.02.2015.0024.

MENDES, R.; GARBEVA, P.; RAAIJMAKERS, J. M. The rhizosphere microbiome: significance of plant beneficial, plant pathogenic, and human pathogenic microorganisms. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 37, n. 5, p. 634-663, 2013. DOI: 10.1111/1574-6976.12028.

SÁNCHEZ-MORENO, Sara; FERRIS, Howard. Suppressive service of the soil food web: effects of environmental management. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, [s.l.], v. 119, p. 75-87, 2007. Disponível em: www.elsevier.com/locate/agee. Acesso em: 16 maio 2026.

SCHEUERELL, S.; MAHAFFEE, W. F. Compost tea: principles and prospects for plant disease control. **Compost Science & Utilization**, v. 10, n. 4, p. 313-338, 2002. DOI: 10.1080/1065657X.2002.10702095.

SCHLATTER, D. et al. Disease suppressive soils: new insights from the soil microbiome. **Phytopathology**, v. 107, n. 11, p. 1284-1297, 2017. DOI: 10.1094/PHYTO-03-17-0111-RVW.

VILLA E VILA, Vinicius et al. Microbiota do solo na tolerância de doenças em plantas: uma revisão. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 8, e25910817161, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17161>. Acesso em: 16 maio 2026.

WANG, X. et al. Short-chain fatty acid producers in compost tea as affected by brewing time and aeration condition. **Journal of Soils and Sediments**, v. 23, p. 3096-3107, 2023. DOI: 10.1007/s11368-023-03542-7.

YIN, J. et al. Compost tea: preparation, utilization mechanisms, and agricultural applications potential – a comprehensive review. **Environmental Technology & Innovation**, v. 38, art. 104137, 2025. DOI: 10.1016/j.eti.2025.104137.

