AGRO EXTENSÃO

Ano 3 | Nº 10 | Outubro de 2025
ISSN 2965-6389

BOLETIM AGRONÔMICO

PRODUZINDO CONHECIMENTO PARA O CAMPO!

Boletim Informativo

Projeto Agro Extensão

Faculdade de Agronomia - UFRGS

@agro_extensao

BIOFERTI-UFRGS: FORMULAÇÃO E PRODUÇÃO ON FARM DE BIOFERTILIZANTE PARA A ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS EM SISTEMAS ORGÂNICOS DA AGRICULTURA FAMILIAR

Fernanda Timm[1]; Tatiana da Silva Duarte[2]; Gabriel Pinheiro[3]; Gilmar Schäfer[4]

[1] Doutoranda em Fitotecnia - UFRGS ; [2] Profª Adjunta Dept. Horticultura e Silvicultura– UFRGS ; [3] Graduando em Agronomia – UFRGS; [4] Profº Dept. Horticultura e Silvicultura

INTRODUÇÃO

O setor agrícola brasileiro gera anualmente mais de 500 milhões de toneladas de resíduos agropecuários, incluindo dejetos animais, restos culturais, resíduos agroindustriais e materiais de poda e colheita (DE AZEVEDO *et al.*, 2022). Apesar do elevado potencial agronômico e energético, passíveis de transformação em compostos orgânicos, biofertilizantes e biocombustíveis, grande parte ainda é descartada de forma inadequada, resultando na perda de nutrientes e na emissão de gases de efeito estufa, além da contaminação do solo e da água (SHARMA *et al.*, 2019).

Entre os resíduos mais abundantes está a cama de aviário, composta por excrementos de aves e material vegetal. Amplamente utilizada na agricultura, sobretudo na olericultura, destaca-se pelo alto teor de N, P e K, disponibilidade e baixo custo (LOPES *et al.*, 2025). Quando manejada adequadamente, melhora a fertilidade, estimula a microbiota e incrementa a matéria orgânica. Contudo, seu uso indiscriminado pode elevar o pH, alterar a dinâmica microbiológica e provocar acúmulo de P e K acima da capacidade de absorção das plantas (FONTE).

Nesse contexto, o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF), instituído pelo Decreto nº 10.991/2022 e atualizado pelo Decreto nº 11.518/2023, reforça a necessidade de diversificação das fontes de adubação no Brasil. O PNF busca reduzir a dependência externa, ampliar o aproveitamento de resíduos orgânicos e promover tecnologias que viabilizem sua transformação em fertilizantes, prevendo transição tecnológica a partir de 2025 e integração da economia circular ao setor até 2030 (BRASIL, 2023).

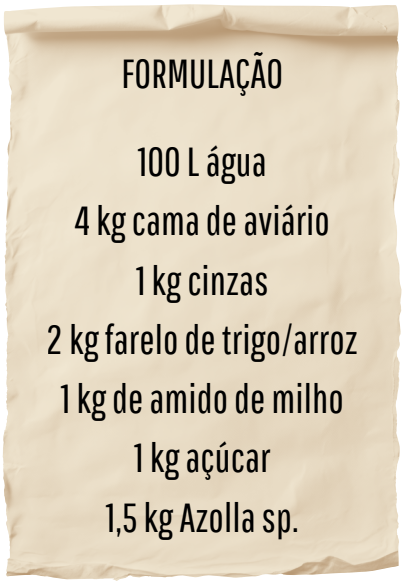
Na agricultura familiar, especialmente na olericultura da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), o uso de insumos alternativos e adaptados é estratégico para a sustentabilidade. Essas soluções aliam simplicidade operacional, viabilidade econômica e uso de recursos disponíveis, fortalecendo a autonomia dos agricultores. Nesse sentido, tecnologias on farm de biofertilizantes têm ganhado destaque, como a Unidade Portátil de Produção de Biofertilizante Aeróbio (UPPB), desenvolvida pela Epagri, que transforma resíduos em insumos líquidos de baixo custo, ricos em nutrientes e substâncias bioativas (VISCONTI *et al.*, 2022).

A partir das vivências de campo, o grupo de pesquisa e extensão Sistema de Plantio Direto de Hortaliças da

UFRGS, coordenado pela professora Tatiana da Silva Duarte, identificou lacunas na adubação orgânica de hortaliças. Desde 2021, o grupo desenvolve alternativas para suprir a demanda de nitrogênio, principal entrave da adubação orgânica. Dessa iniciativa surgiu o Bioferti-UFRGS, biofertilizante on farm de fermentação aeróbia, atualmente em fase de aprimoramento, que busca otimizar o uso de nutrientes e promover práticas agrícolas sustentáveis em conformidade com a legislação vigente.

DESENVOLVIMENTO

Este tópico descreve a formulação do Bioferti-UFRGS, com ênfase nos insumos utilizados e em suas respectivas funções na fermentação aeróbia e na nutrição das plantas.



Funções:

Cama de aviário: será a principal fonte de macronutrientes essenciais, N, P e K, essenciais para o crescimento das hortaliças. Além disso, fornecerá a maior parte do carbono necessário para ocorrer o metabolismo dos microrganismos responsáveis pelo processo de fermentação aeróbia, contribuindo para a eficiência da decomposição da matéria orgânica.

Cinzas: resíduo rico em minerais como cálcio (Ca), magnésio (Mg), K e P, além de conter micronutrientes. Sua utilização na formulação além de fornecer micronutrientes, influencia no pH do meio e favorece a liberação gradual de nutrientes, promovendo o aumento da fertilidade do solo.

Farelo de trigo: atua como fonte de carboidratos e proteínas, fundamentais para a manutenção e o desenvolvimento da microbiota responsável pelo processo de fermentação. Pode ser substituído por farelos de outros cereais, como arroz, centeio ou cevada, conforme a disponibilidade regional.

Amido de milho: fonte concentrada de carboidratos de fácil assimilação pelos microrganismos, o que contribui para acelerar a decomposição da matéria orgânica. Pode ser substituído por outras fontes de amido, como batata ou mandioca.

Açúcar: Atua como uma fonte energética de rápida assimilação, proporciona o aumento da atividade microbiana e favorece a fermentação aeróbia.

Azolla sp.: planta aquática comumente encontrada em sistemas de arroz irrigado, de fácil cultivo e multiplicação. A planta apresenta simbiose com cianobactérias do gênero *Anabaena*, capazes de realizar fixação biológica N, enriquecendo o biofertilizante com esse nutriente essencial.

Destaca-se que a principal função do farelo de trigo, do amido de milho e do açúcar é sustentar e estimular a atividade microbiana durante o processo de fermentação aeróbica. Esses componentes servem como fontes de carbono e energia, essenciais no metabolismo dos microrganismos, tornando o processo mais eficiente favorecendo a liberação dos nutrientes presentes na cama de aviário.

Unidade de produção do Bioferti-UFRGS, modelo Epagri

A UPPB modelo Epagri é composta por um tanque de fermentação, que pode ser uma bombona plástica com capacidade de 200 litros, equipada com eletrobomba de lavagem, tubulações e conexões em PVC, **Figura 1** (VISCONTI *et al.*, 2022).

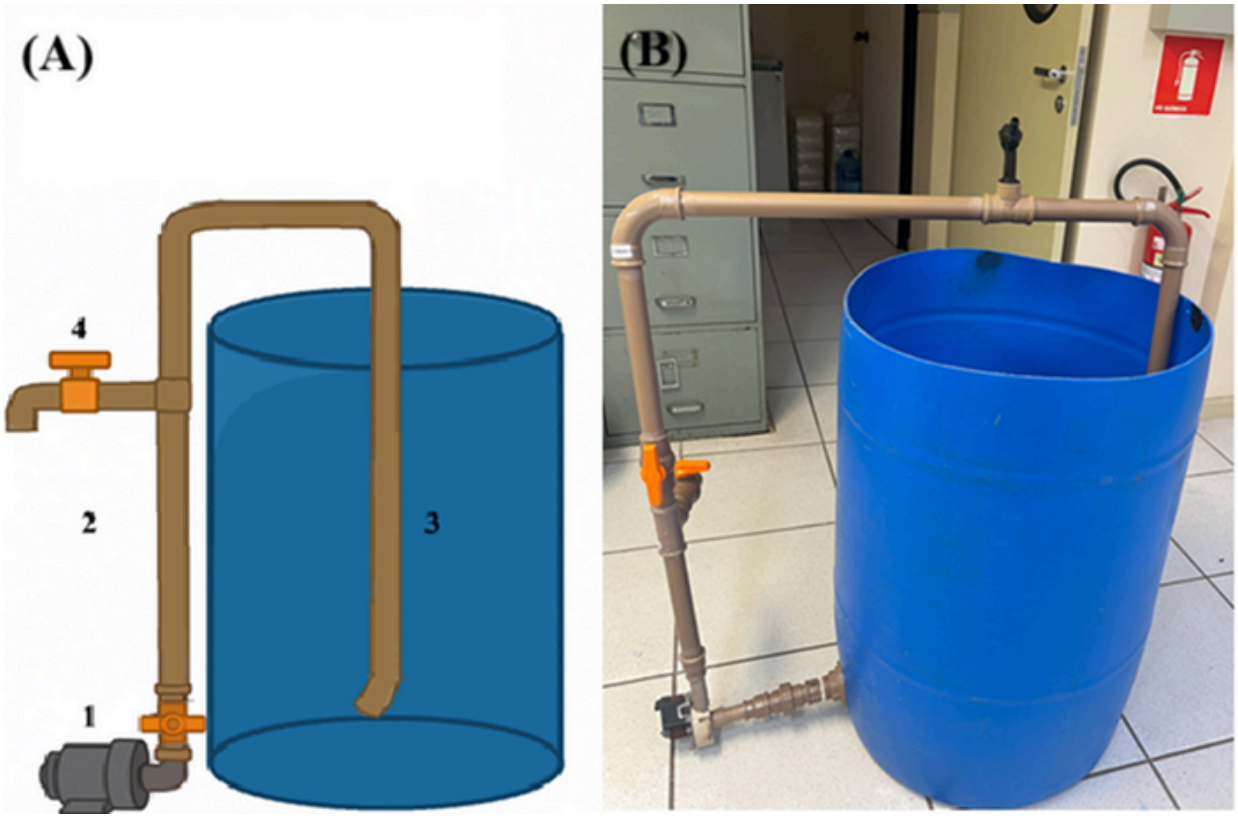


Figura 1. Uso da Inteligência Artificial no reconhecimento automático de esporos de *Phakopsora pachyrhizi* em microscópio automatizado desenvolvido em projeto do CIA-Agro.

SEUS PRINCIPAIS COMPONENTES SÃO:

1. Conjunto de bombeamento – formado por eletrobomba de lavadora conectada à tubulação inferior. É responsável pela recirculação do conteúdo, e garante o escoamento final do biofertilizante.
2. Tubo de recirculação – conduz o biofertilizante bombeado de volta ao interior do tanque, promove redistribuição e aeração ao longo do processo.
3. Tubo interno de agitação – instalado dentro do tanque, mantém a circulação interna, e evita a decantação da fração sólida no fundo e garante maior uniformidade da fermentação.
4. Linha de descarga – conduz o biofertilizante para fora do tanque, permitindo sua coleta.

Preparo

Para o adequado funcionamento do equipamento, alguns cuidados são indispensáveis:

- Todos os ingredientes sólidos devem ser colocados dentro de um saco de tecido voal, onde permanecem durante todo o processo de fermentação. Isso evita que partículas sólidas entrem em suspensão e causem o entupimento do sistema.
- O tanque de fermentação (bombona) deve ser abastecido com, no máximo, 50% da sua capacidade total. Volumes maiores comprometem a oxigenação adequada da mistura.
- O fornecimento de oxigênio deve ser realizado 24 horas por dia, por 6 a 8 dias. Para isso, o temporizador analógico deve ser programado para ciclos alternados de agitação e repouso de 15/15 ou 15/30 minutos. Ou seja, 15 minutos ligados e 15 ou 30 desligados.
- Após os 6-8 dias, o biofertilizante estará pronto para uso.

Recomendações para uso

- Realizar a diluição do biofertilizante conforme a condutividade elétrica (CE) indicada para cada cultura, **Quadro 1**;
- Ajustar o pH1 na faixa de 5,0 a 5,5, utilizando ácido acético (vinagre de álcool, maçã ou uva) ou ácido cítrico;
- Caso não seja possível realizar a diluição com base na CE indicada da cultura, recomenda-se adotar a proporção de 10:1 (água: biofertilizante);
- Em condições de clima quente, solos arenosos ou quando a CE da água por superior a 0,5 $mS \cdot cm^{-1}$, usar o limite inferior da faixa;
- Intercalar as fertirrigações com água pura, ajuda a evitar o acúmulo de sais e problemas de salinização no solo.
- A CE indica a concentração de sais, é utilizada como parâmetro para ajustar a diluição do biofertilizante, evitando deficiências ou excessos de nutrientes. O pH mede a acidez ou alcalinidade da solução, determinante para a disponibilidade de nutrientes e para a eficiência da absorção pelas plantas.

Quadro 1. Valores de referência de condutividade elétrica (CE) e pH para distintas hortaliças em fertirrigação orgânica.

Cultura	CE ($mS \cdot cm^{-1}$)	pH
Mudas	0,6 – 1,0	5,0 – 5,5
Alface, rúcula, espinafre	0,8 – 1,2	5,0 – 5,5
Couve, repolho, mostarda	1,0 – 1,6	5,0 – 5,5
Brócolis, couve-flor	1,2 – 1,8	5,0 – 5,5
Tomate, pimentão, berinjela	1,5 – 2,5	5,0 – 5,5
Pepino, abóbora, melancia	1,2 – 2,0	5,0 – 5,5
Cenoura, beterraba, rabanete	1,0 – 1,5	5,0 – 5,5
Salsa, cebolinha, coentro, manjericão	0,8 – 1,5	5,0 – 5,5
Morango	1,0 – 1,8	5,0 – 5,5

Orçamento

A seguir, apresenta-se o orçamento estimado para a montagem da UPPB e para a aquisição dos insumos necessários à formulação do biofertilizante, nos **Quadros 2 e 3**.

Quadro 2. Orçamento estimado para a montagem da Unidade Portátil de Produção de Biofertilizante Aeróbio (UPPB), modelo Epagri. Porto Alegre, 2025.

Item	Valor unitário (R$)	Quantidade	Valor total (R$)
Bombona 200L	150,00	1 unid.	150,00
Cano de 32mm	12,30/m	2 m	24,60
Cano 25mm	5,63/m	10 cm	0,56
Adaptador flange 32mm	29,90	1 unid.	29,90
Curva 90° soldável 32mm	7,41	2 unid.	14,82
Registro esfera soldável 32mm	14,60	2 unid.	29,20
Tê soldável 32mm	5,90	1 unid.	5,90
Joelho 90° soldável 32mm	2,96	1 unid.	2,96
União soldável 32mm	24,90	2 unid.	49,80
Luva redução soldável 32x 25mm	6,99	1 unid.	6,99
Luva soldável 32mm	3,17	1 unid.	3,17
Eletrobomba lavadora	34,90	1 unid.	34,90
Temporizador analógico	74,90	1 unid.	74,90
Cola para cano PVC	27,90	1 unid.	27,90
Fita veda-rosca	5,90	1 unid.	5,90
Lixa 40	1,49	1 unid.	1,49
Fio duplo paralelo 2,5mm	5,50/m	3 m	16,50
Conetores	0,50	2 unid.	1,00
Plug de tomada 10A	9,39	1 unid.	9,39
Fita isolante	13,99	1 unid.	13,99
Total	**503,87**		

Quadro 3. Orçamento estimado para a aquisição dos insumos utilizados na formulação do biofertilizante Bioferti-UFRGS. Porto Alegre, 2025.

Item	Valor unitário	Quantidade	Valor total
Cama de aviário	0,71 kg	4 kg	2,85
Cinza	0,00	1 kg	0,00
Farelo de trigo	1,80 kg	2 kg	3,60
Amido de milho	4,89 kg	1 kg	4,89
Açúcar	4,65 kg	1 kg	4,65
Azolla sp.	0,00	1,5 kg	0,00
Total	**15,99**		



CONCLUSÃO

A adoção de práticas on farm, como a produção e o uso do Bioferti-UFRGS, fortalece a autonomia dos agricultores familiares, reduz a dependência de insumos externos e promove o aproveitamento dos resíduos agropecuários. A adoção da fermentação aeróbia favorece a atividade microbiana e acelera a decomposição da matéria orgânica, resultando em menor tempo de produção do biofertilizante. A utilização de enriquecedores de nitrogênio, como a Azolla, configura-se como alternativa eficaz para suprir a maior demanda nutricional em sistemas orgânicos de produção.

Além disso, o monitoramento do pH e CE é fundamental para assegurar o equilíbrio nutricional, prevenir a toxicidade por sais e garantir maior eficiência no manejo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 11.518, de 4 de maio de 2023**. Altera o Decreto nº 10.991, de 11 de março de 2022, que institui o Plano Nacional de Fertilizantes 2022-2050 e o Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 5 maio 2023.

DE AZEVEDO, A. R., *et al*. **Possibilities for the application of agro-industrial wastes in cementitious materials: a brief review of the Brazilian perspective**, Clean. Mater. p. 100040, 2022.

SHARMA, B., *et al.* **Recycling organic wastes in agriculture: an environmental perspective**. International journal of environmental research, p. 409-429, 2019.

LOPES, E. D. S., *et al.* **Microbiome and Resistome in Poultry Litter-Fertilized and Unfertilized Agricultural Soils**. Antibiotics, p. 355, 2025.

VISCONTI, A.; SCHALLENBERGER, E. MORALES, R.G.F.; CANTÚ, R.R. **Unidade Portátil de Produção de Biofertilizante Aeróbico**, Modelo Epagri. Cartilha da Epagri, Florianópolis, março de 2022.

