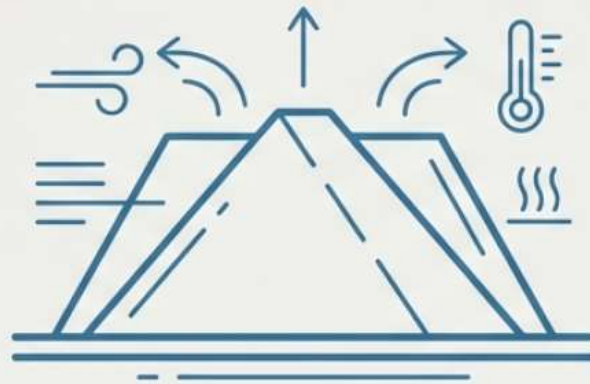


Análise Comparativa da Compostagem: O Efeito da Adição de Ecochar

Um estudo de caso sobre o efeito da adição de ecochar no processo de compostagem como valorização otimizada de estrumes
Hartmut Nestler, Cecília Nestler, Iryna Rehan, Olga Moreira



Lote A: Processo Padrão



Lote B: Processo com Ecochar

Ensaio realizado entre Dezembro 2023 e Maio 2024.

PRR-C05-i03-I-000218

O Objetivo do Ensaio: Avaliar o Impacto do Ecochar na Fase Termofílica

O objetivo deste estudo foi estudar a influencia de adição de ecochar ao processo da compostagem e verificação do valor agronómico do composto final.



Lote de Controlo (Lote A)

Objetivo: Servir de base de referência com a metodologia de compostagem standard.

Lote Experimental (Lote B)

Objetivo: Medir o desvio de performance com a introdução de uma única variável: 5% (p/p) de ecochar.

Composição e Formulação dos Lotes de Ensaio

Lote A



- 70% Estrume de Bovino
- 30% Estrume de Cavalo

Volume Total: ~210 m³

Lote B

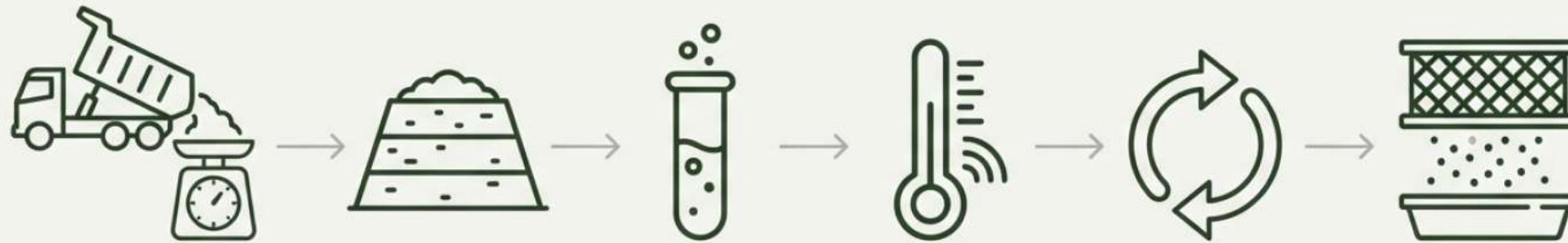


- 70% Estrume de Bovino
- 30% Estrume de Cavalo
- **+ 5 Toneladas de Ecochar**

Volume Total: ~210 m³

Nota: A adição de ecochar equivale a aproximadamente 5% em peso, considerando uma densidade de 400-450 kg/m³ para os estrumes.

Metodologia do Processo: Da Matéria-Prima ao Composto Final



1. Receção e Formulação (11-12-2023):

Receção de estrumes e biomassa. Mistura e homogeneização mecânica. Adição de ecochar ao Lote B.

2. Formação das Pilhas:

Construção de duas pilhas de compostagem idênticas em formato.

3. Amostragem Inicial:

Recolha de amostras para análise de base.

4. Monitorização Contínua:

Instalação de sondas de temperatura com transmissão remota para registo em contínuo.

5. Reviramento:

Reviramento da pilha para re-homogeneização e aeração.

6. Finalização e Crivagem (08-05-2024):

Crivagem final para obtenção de calibre 0-20 mm e amostragem para análises *

*parâmetros agronómicos e microbiológicos (*Salmonella, spp.*, e *Escherichia coli*)

Receção da biomassa e estrumes provenientes da recolha seletiva



Mistura com equipamento industrial



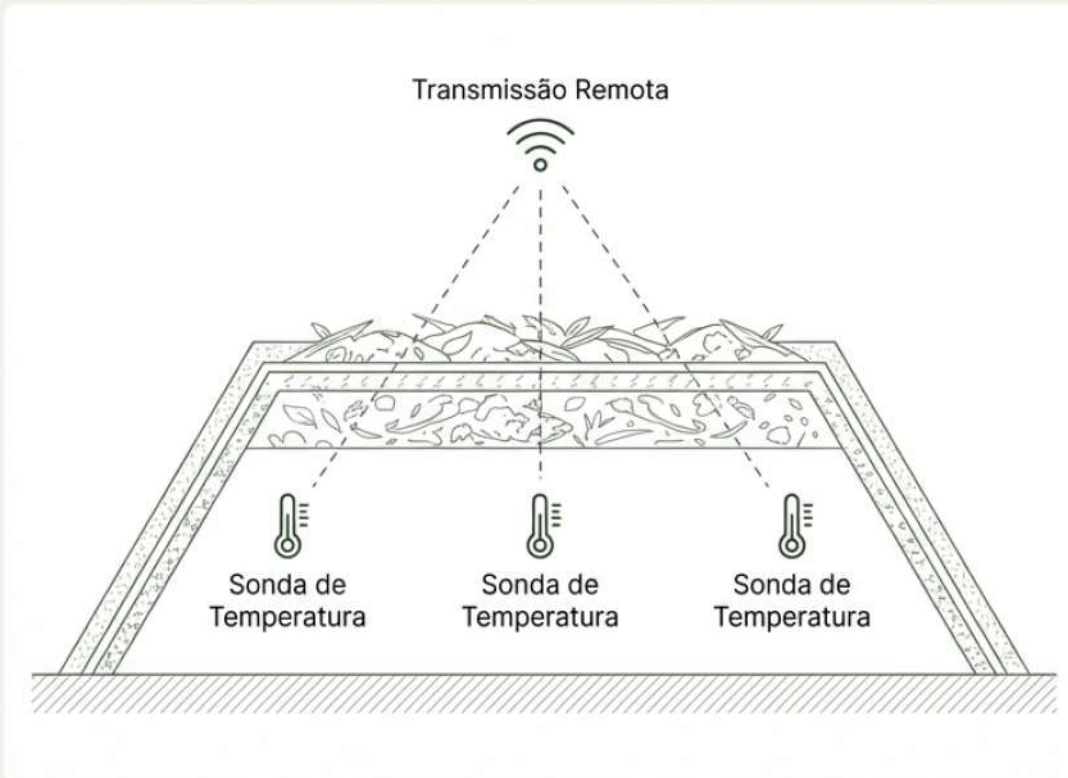
Adição de ecochar na pilha B



Homogeneização/Trituração



Rigor na Monitorização: Registo Contínuo da Temperatura

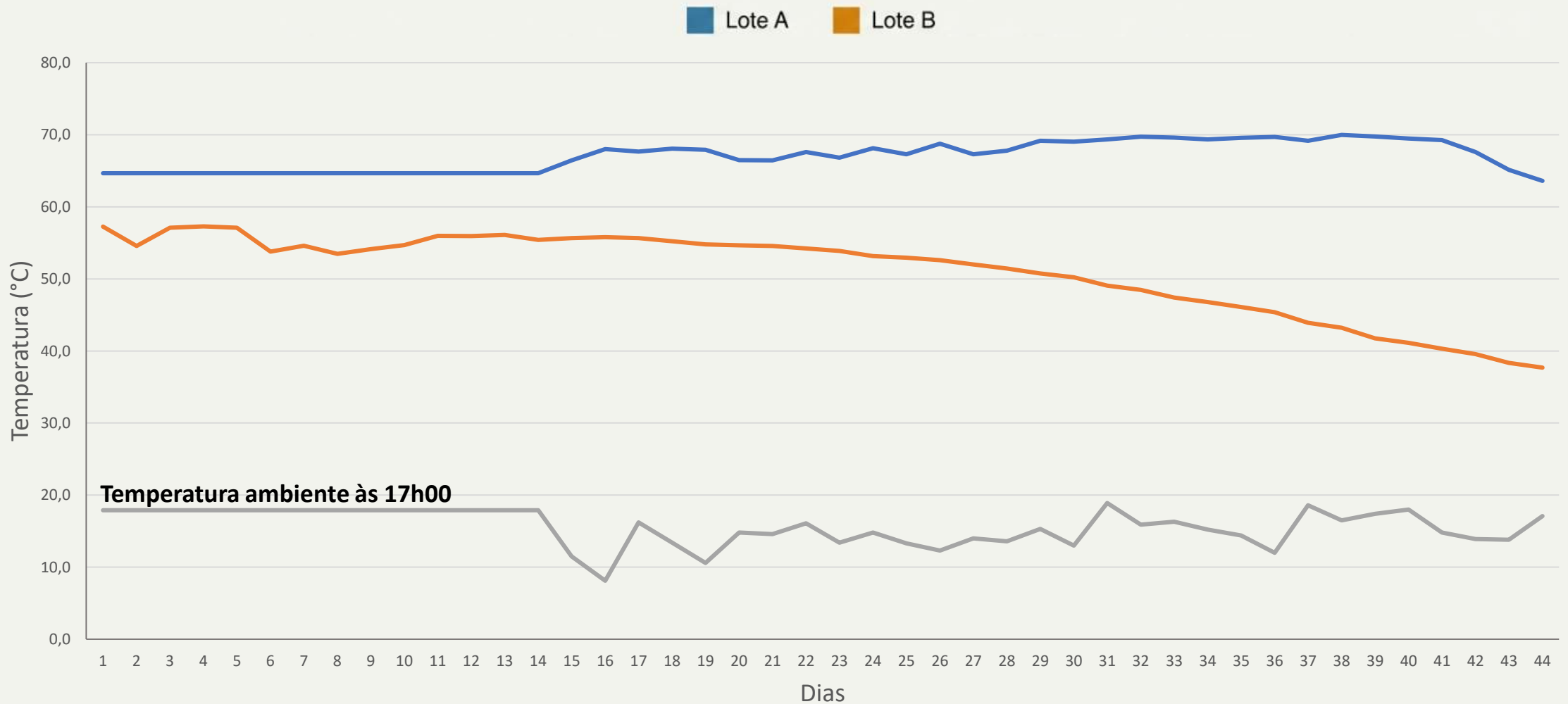


- Cada pilha foi equipada com 3 sondas fixas para garantir uma medição representativa do núcleo.
- Os dados de temperatura foram registados em contínuo e transmitidos remotamente.
- A monitorização em tempo real permitiu um acompanhamento preciso do processo, acessível via aplicação móvel.



Visualização do registo

Evolução das Temperaturas: Análise Comparativa dos 44 Dias Iniciais



Análise dos Resultados: Observações Chave do Processo

Lote A (Padrão)

Apresentou uma subida de temperatura muito rápida, mantendo-se consistentemente acima dos valores registados no Lote B.

Lote B (Com ecochar)

Demonstrou um aquecimento mais retardado. Observou-se que, após a operação de reviramento da pilha, o Lote B sentiu maior dificuldade em recuperar e atingir temperaturas elevadas.

Explicação Técnica: A adição de 5 toneladas de ecochar (aproximadamente 5% do peso) ao Lote B introduziu um elemento de elevada porosidade e absorção.

Concorrência Biológica: O ecochar, devido à sua grande capacidade de absorção, entra em concorrência direta pelos nutrientes disponíveis, dificultando o acesso imediato dos microrganismos necessários ao processo de compostagem.

Inverno Rigoroso: A primeira fase da monitorização ocorreu entre dezembro e janeiro, coincidindo com condições meteorológicas adversas.

Análise dos Resultados: Observações Chave do Processo

Lote A (Padrão)

Apresentou uma subida de temperatura muito rápida, mantendo-se consistentemente acima dos valores registados no Lote B.

Lote B (Com ecochar)

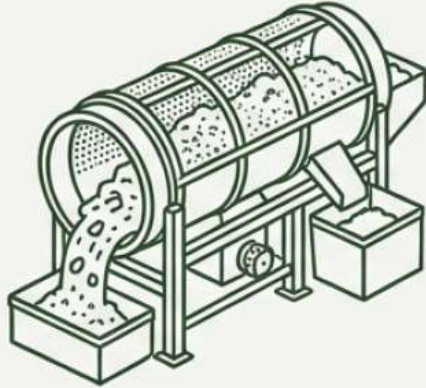
Demonstrou um aquecimento mais retardado. Observou-se que, após a operação de reviramento da pilha, o Lote B sentiu maior dificuldade em recuperar e atingir temperaturas elevadas.

Saturação: A elevada capacidade de retenção de água do ecochar, combinada com a pluviosidade, resultou num Lote B encharcado, o que prejudicou a atividade microbiana aeróbica e a estabilização térmica.

Dificuldade na crivagem: O excesso de humidade no Lote B persistiu até ao final do processo, dificultando a crivagem final (calibre 0-20 mm) planeada para maio.

Aplicação: O estado físico do material (encharcado) comprometeu não só o processamento final, mas também a eficiência da sua aplicação no campo.

Fases Finais: Maturação, Acabamento e Controlo de Qualidade



Crivagem Final

O composto maturado é processado para garantir um calibre final homogéneo de 0-20 mm, removendo materiais de maiores dimensões.



Análises físico-químicas e microbiológicas

O composto foi analisado em diversos parâmetros para verificar o seu potencial agronómico e segurança e eficácia da homogeneização.



Embalamento

O composto final, após aprovação no controlo de qualidade, está pronto para ser embalado e distribuído.

Análise dos produtos

Código	%	% MS						mg/100g MS		pH	% MS					µg/g MS			
		MS	N total	PB	GB	FB	Cinzas	Sílica	N solúvel		N-NH ₃	Ca	P	Na	K	Mg	Cu	Fe	Zn
Lote A (início)	31,0	1,23	7,70	0,28	43,4	28,2	15,8	96,5	38,3	8,77	3,60	0,38	0,38	1,89	0,34	11,5	2576	97	196
Lote A (fim)	32,0	1,23	7,70	-	-	47,1	33,7	29,0	123	8,85	4,00	0,34	0,32	0,71	0,35	15,6	3677	104	234
Lote B (início)	30,9	1,37	8,53	0,30	44,1	25,9	14,7	87,3	32,6	8,64	2,93	0,44	0,37	1,98	0,36	13,3	3107	112	215
Lote B (fim)	29,0	1,36	8,50	-	-	43,0	29,3	28,3	139	8,85	3,59	0,39	0,29	0,70	0,35	15,6	3776	118	278

Notas e Observações Técnicas

1. Fase de Mistura: Gestão de Partículas

- Problema Detetado: Durante a introdução do ecochar na pilha do Lote B através de equipamento industrial, verificou-se uma elevada produção de pó.
- Deve-se prever medidas de proteção respiratória ou métodos de mistura que minimizem a dispersão de partículas finas ao manipular o ecochar em ambiente seco.

Notas e Observações Técnicas

2. Dinâmica Nutricional e Térmica (Lote B vs. Lote A)

- Atraso no Aquecimento: Embora a monitorização tenha sido feita em contínuo (dezembro a janeiro), o Lote B mostrou um arranque retardado.
- Causa Identificada: O ecochar entrou em concorrência direta pelos nutrientes com as bactérias termófilas na solução inicial. Esta absorção imediata reduziu a disponibilidade de nutrientes necessários para que os microrganismos elevassem a temperatura da pilha com a mesma rapidez observada no Lote A.

Notas e Observações Técnicas

3. Impacto da Retenção de Água e Manipulação Física

- Estado Físico do Material: Devido à elevada capacidade de retenção de água do ecochar, o Lote B tornou-se pegajoso e encharcado.
- Dificuldades Operacionais: Esta característica dificultou os reviramentos periódicos e, crucialmente, a crivagem final realizada em maio.
- Resultado na Crivagem: O excesso de humidade impediu que a crivagem para o calibre 0-20 mm fosse feita com a fluidez desejada, afetando também a facilidade de aplicação no campo.

Notas e Observações Técnicas

4. Conclusões Analíticas e Próximos Passos

- **Análise Comparativa:** No final do ciclo (08-05-2024), os valores laboratoriais (incluindo *E. coli* e *Salmonella*) mostraram-se idênticos entre os dois lotes.
- **Conclusão Crítica:** O ecochar não alterou significativamente a composição química final do composto em comparação com o método tradicional (Lote A).
- **Validação Agronômica:** Uma vez que a análise laboratorial é inconclusiva quanto ao benefício imediato, é obrigatório realizar testes de campo para comprovar se existe algum efeito agronômico real que justifique os problemas operacionais causados pelo ecochar durante a compostagem.



Consulte o site do projeto



PRR-C05-i03-I-000218

