



CAMA DE FRANGO

**QUAL É A DESTINAÇÃO
CORRETA QUANDO FOR
DESCARTADA?**



INSTITUTO FEDERAL
Minas Gerais
Campus Bambuí

FICHA TÉCNICA

© 2023. MESTRADO PROFISSIONAL EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA AMBIENTAL (MPSTA) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)

Não há direitos reservados. A reprodução está autorizada, no todo ou em parte, desde que a obra original seja devidamente referenciada.

INFORMAÇÕES E CONTATOS

IFMG/BAMBUÍ. Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - km 05.

Caixa Postal 05 - Bambuí - MG –

CEP: 38900-000.

www.bambui.ifmg.edu.br

REITOR DO IFMG

Kléber Gonçalves Glória

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

Fernando Gomes Braga

DIRETOR-GERAL DO IFMG-CAMPUS BAMBUÍ

Rafael Bastos Teixeira

COORDENADOR DO MPSTA/IFMG – CAMPUS BAMBUÍ

Prof. Gustavo Augusto Lacorte

AUTORES

Fernanda Coura Morcatti

Ricardo Sousa Cavalcanti

Samuel Costa Bottrel

DIAGRAMAÇÃO

Samuel Costa Bottrel

ILUSTRAÇÕES

Samuel Costa Bottrel

FICHA CATALOGRÁFICA

M833c Morcatti, Fernanda Coura.

Cama de frango: qual é a destinação correta quando for descartada? /
Fernanda Coura Morcatti, Ricardo Sousa Cavalcanti, Samuel Costa Bottrel. –
Bambuí, 2023.
16 p.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
– Campus Bambuí, MG, Curso Mestrado Profissional em Sustentabilidade e
Tecnologia Ambiental, 2023.

1. Sustentabilidade na avicultura. 2. Cama de frango. 2. Descarte da cama. I.
Cavalcanti, Ricardo Sousa. II. Bottrel, Samuel Costa. III. Título.

CDD 354



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	04
O QUE DEVEMOS SABER SOBRE ODS E SUSTENTABILIDADE?	05
SUSTENTABILIDADE NA AVICULTURA	07
O QUE É CAMA DE FRANGO?	08
O QUE PREOCUPA COM DESCARTE DA CAMA ?	09
ÁGUA	10
SOLO	10
VIDA ANIMAL	11
ADUBAÇÃO SEM CONHECIMENTO	12
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA CAMA	12
PROCESSO DE COMPOSTAGEM	13
PROCESSO DE BIODIGESTÃO	14
CONCLUSÃO	15



APRESENTAÇÃO

O Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG - *Campus Bambuí* busca, desde 2015, por meio do Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, estudos na área de sustentabilidade e meio ambiente com foco na sustentabilidade, apresentando maneiras de uso responsável de recursos naturais e sustentáveis.

As Tecnologias Sociais são intimamente ligadas ao Meio Ambiente e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essa ligação traz para a população diversos saberes, desde conhecimentos populares e hábitos higiênicos até conceito de resolução de problemas da sociedade.

A Tecnologia Social foi a ferramenta que possibilitou criar este documento, baseado na dissertação intitulada “**Uso de cama de frango fermentada e não fermentada na adubação de culturas agrícolas**”, com defesa apresentada em 2022.

A cama de frango gerada pela produção avícola é uma grande preocupação para o meio ambiente, por se tratar de um subproduto da produção com alto potencial contaminante. Por outro lado, é um subproduto usado como adubo, rico em nutrientes que incorporam excelentes níveis nutricionais ao solo.

Ao tratar do tema de destinação de cama de frango, enfrentamos um problema ambiental e social. Este documento apresenta ao produtor rural a importância de se entender a devida forma do descarte da cama de frango quando não for mais usada na criação.

A cama de frango não pode ser utilizada para a adubação logo após a sua retirada do galpão. Ela deve passar por processos biológicos como compostagem, fermentação e biodigestão, os quais vão garantir que seus nutrientes estejam preparados e disponíveis para as plantas cultivadas.



ANTES DE TUDO...

O QUE DEVEMOS SABER SOBRE ODS E SUSTENTABILIDADE?

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) surgiram em 2015 com a união de vários países das Nações Unidas para debater e criar uma agenda até 2030 com compromissos ligados à sustentabilidade. ODS não é somente preocupação ambiental; a agenda envolve 17 áreas de atuação, por exemplo, áreas sociais, educação e meio ambiente.

A sustentabilidade, então, não deve ser somente relacionada ao meio ambiente, mas a um todo que engloba os temas que vemos abaixo.



E ONDE A DESTINAÇÃO DE CAMA DE FRANGO ENTRA?



Produtor rural, não só da avicultura, mas todos que geram resíduo da produção animal, são chaves para o sucesso da sustentabilidade. São 5 objetivos, e vamos resumir porque estamos encaixados nestes ODS.





Energia pode ser gerada quando usamos a cama de frango descartada para emprego em um biodigestor com a finalidade de produção de gás metano, e este gás pode aquecer os animais durante a produção, reduzindo o consumo elétrico e a queima de lenha nas propriedades.

Comunidades sustentáveis, neste caso, são relacionadas à transformação da cama em adubo orgânico, reduzindo o uso de adubos químicos. Retirar de um subproduto o seu melhor.



Quando reutilizamos a cama de frango, garantimos uma redução de extração de matéria-prima da natureza (casca de arroz, maravalha etc.) Quanto mais reutilizada, maior será o consumo responsável.

A cama de frango deve ser tratada antes de ser descartada. Ela pode ser um grande contaminante de rios, lagos e lençóis freáticos, causando desequilíbrio ecológico aquático.



Quando a cama é utilizada para adubar, é muito importante saber como tratar a cama para essa finalidade, o quanto posso usar e como trabalhar com esse resíduo. A cama pode ser um potencial risco para a microbiota natural do solo - bactérias que auxiliam no crescimento de plantas.

Além disso, a cama de frango não pode ser destinada ao consumo de ruminantes, podendo causar sérios riscos à saúde do animal e à população.



SUSTENTABILIDADE NA AVICULTURA

O setor de avicultura, cada vez mais, é visto como fundamental para os avanços em práticas e processos que possam garantir a produção sustentável nas propriedades, visando à proteção ambiental e ao bem-estar dos animais. A produção de frangos de corte tem um papel muito importante devido à grande quantidade de resíduos gerados pela sua produção intensiva, sendo a cama de frango o principal resíduo gerado.

A cama de frango não deve mais ser vista como um material de descarte e problema na propriedade rural, mas sim como um subproduto da produção que possa gerar uma renda extra para o produtor.

Processos de compostagem estão sendo criados nas propriedades com a finalidade de transformar a cama em um rico adubo orgânico com excelentes características físico-químicas que podem enriquecer o solo e reduzir o custo com a compra de adubos químicos para adubação.

Sistemas de biodigestão de cama buscam gerar energia limpa e renovável para redução do consumo elétrico e geração de fontes de calor por gás produzido, conseguindo atender efetivamente as fases de criação em que é necessário o aquecimento dos animais.

Considerando-se a utilização da cama de frango como adubo orgânico, quando não tratada previamente e sem correta distribuição, ela pode apresentar efeitos de toxicidade pela presença de excreta natural da ave, rica em NH_3 que não se volatiliza, contaminando cursos de água, causando intoxicação em peixes, por exemplo (SEIFFERT, 2000).



O QUE É CAMA DE FRANGO?



Antes de ser denominada cama de frango, é necessário uso de material que irá forrar o galpão em que as aves serão alojadas, para garantir conforto, temperatura e um local seco para elas.

A cama pode ser composta por vários materiais, como :

- Casca de arroz;
- Maravalha;
- Casca de Amendoim;
- Casca de Café.

Após a criação e saída das aves para o abate, o material que foi utilizado para forrar o galpão, juntamente com as fezes dos animais, penas e ração, formam o resíduo final chamado cama de frango.



Ela pode ser reutilizada em várias criadas, de acordo com orientações técnicas e aspectos sanitários, e, quanto mais reutilizada, maior é a quantidade de material orgânico presente no resíduo final.

A cama de frango é rica em minerais importantes para o solo, como: nitrogênio, fósforo, potássio e vários outros nutrientes.

UM FATO CURIOSO...



Uma ave pode produzir, em média, 1,5 kg de cama de frango em uma criada. Quanto de cama de frango você produz a cada criada, basta fazer o seguinte cálculo:

Número de aves alojadas x 1,5 (média de cama produzida por ave) = Total de kg.





O QUE PREOCUPA COM DESCARTE DA CAMA ?

A cama de frango tem, em sua composição, muitos nutrientes importantes para adubação que podem ser substitutos de adubação química, mas há restrições para o seu uso.

A cama de frango tem alto potencial poluente, e boa parte deste risco vem da ave. A excreta da ave tem alta concentração de uratos, metabólitos e ácido úrico.

O ácido úrico precisa ser transformado com a ajuda de algumas bactérias para se transformar em amônia e, em seguida, em nitrogênio, podendo, assim, ser absorvido pela planta.

A geração de resíduos da avicultura é bem significativa no Brasil, inevitável devido à alta produção atual (COSTA *et al.*, 2017), desencadeando uma problemática ambiental, como já relatado. Sua alta quantidade de minerais dificulta a sua utilização em áreas agrícolas por longos períodos (MA *et al.*, 2019).



O nitrogênio é o nutriente com a maior concentração encontrado na cama de frango. Contudo, boa parte deste elemento está em uma forma que a planta não absorve, sendo um risco para o meio ambiente. Quando a cama de frango é fermentada, o nível de nitrogênio pode aumentar mais ainda, mas se tornando disponível para planta e sem riscos ambientais.

A cama possui uma grande quantidade de bactérias que surgiram durante a criação das aves, algumas patogênicas e outras nem tanto. Porém, por questões



sanitárias, é muito importante que esse material possa ser tratado para evitar que a cama leve vírus e bactérias a outros locais.



QUANDO ACONTECE O RISCO AMBIENTAL...

ÁGUA

Quando a cama entra em contato com fontes de água, o excesso de nutrientes causa uma alteração no ecossistema aquático, gerando um processo chamado de EUTROFIZAÇÃO.

A eutrofização ocorre quando você descarrega em um rio, lago ou lençol freático os fosfatos, nitratos, matéria orgânica e nutrientes que, após um período, começam o estado de decomposição de matéria orgânica, ocasionando redução de nitrogênio, que, conseqüentemente, causa morte dos animais aquáticos.

SOLO

Quando a cama está em alta concentração no solo, pode causar um aumento dos níveis de nutrientes maior que o suportado, provocando a morte de bactérias importantes para o solo, como as **bactérias amonificantes**, que têm o papel de transformar os compostos de amônio em nitrogênio absorvido pelas plantas.

Em casos de chuva e a longo prazo, causa a lixiviação do solo e desertificação.

Aplicações de dejetos em quantidades elevadas podem extrapolar os benefícios do fertilizante e aumentar os riscos ambientais, implicando em altas cargas de nutrientes (N, P, Cu e Zn), metais e patógenos, entre outros, no ambiente. Assim, a utilização da cama de frango na agricultura, sem a aplicação de algum tipo de tratamento para diminuir e/ou eliminar as substâncias tóxicas, pode causar riscos à fauna e à flora, além de riscos à saúde humana (YOUNG *et al.*, 2016).

Nesta pesquisa, conseguimos identificar que a cama sem fermentação e a fermentada em prazo de 15 dias reduzem as bactérias amonificantes do solo. A amostra de cama fermentada apresentou, ainda, menor quantidade de bactérias amonificantes devido à fermentação.



É muito importante que o prazo fermentativo seja longo para garantir todos os ciclos químicos e físicos que ocorrem, para que a cama, além de rica em nutrientes, contenha bactérias importantes para o solo.

Quantificação de microrganismos amonificantes pelo Número Mais Provável (NMP) no solo dos três tratamentos experimentais.

Amostra	NMP* células/g de solo
Solo-testemunha	$4,62 \times 10^9$
Solo com cama <i>in natura</i>	$2,15 \times 10^9$
Solo com cama fermentada	$9,32 \times 10^8$

*Número mais provável

VIDA ANIMAL

Alimentar o gado com cama de frango é **proibido** no Brasil e em muitos outros países. A cama de frango pode causar a DOENÇA-DA-VACA-LOUCA, que você já deve ter ouvido falar. Também é muito perigoso usar a cama como alimento para ruminantes porque, durante a criação, algumas aves morrem e podem se misturar na cama, e ali vão se decompor. Com a sua decomposição na cama, ela produz toxinas muito perigosas para os animais, podendo causar o BOTULISMO nos ruminantes.

O armazenamento da cama de frango ocasiona mau cheiro e proliferação de vetores de doenças (MA *et al.*, 2019). Além disso, a cama de frango foi utilizada para alimentação de ruminantes por muito tempo, até que foi associada com algumas doenças no rebanho, sendo proibida sua utilização na nutrição de animais. O uso da cama de frango na agricultura de forma negligente traz alguns riscos (YOUNG *et al.*, 2016), pois sabe-se que o composto pode conter patógenos, além de influenciar diretamente na fertilidade do solo devido à presença de substâncias tóxicas (OGUNWANDE *et al.*, 2008).



ADUBAÇÃO SEM CONHECIMENTO

Essa é umas das melhores formas de você destinar a sua cama de frango de forma correta e segura. Mas, antes de tudo, a cama de frango deve passar por um **TRATAMENTO**, para que, assim, possa ser utilizada para a adubação.

É sempre necessário o acompanhamento por um agrônomo ou técnico agrícola para analisar o solo antes de se utilizar um adubo, mesmo que seja a cama de frango.

Quando há uso excessivo de nutrientes em quantidades maiores que as demandadas pelo solo, já foi mencionado sobre a consequência, que é a morte de bactérias importantes para o solo, ocorrendo, também, a competição por nitrogênio, que pode causar perda de produtividade em uma lavoura

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA CAMA

Para cada cama de frango que for analisada, sempre teremos níveis de nutrientes diferentes uns dos outros, vista a grande variedade de situações que podem interferir na sua formação, como matéria seca utilizada, ração desperdiçada ou não, adição de produtos químicos, promotores de crescimento, dentre muitas outras variáveis. Avaliamos a cama de frango sem fermentação e a cama de frango fermentada, e as duas apresentaram resultados excelentes quando relacionados aos níveis apresentados no solo.

Resultados de pH, potássio e nitrogênio

Amostra	pH	P (melh)	K	N total
	H ₂ O	mg/ dm ³		
CFF	7,7	170	3,24	0,41
CSF	8,4	165,1	4	0,37
Testemunha	5,4	62,5	0,21	0,32

Esta cama avaliada apresentou uma variável muito interessante, que foi o grande aumento de potássio presente nos



tratamentos com cama. A variável do potássio deve ser muito bem avaliada, pois altos níveis podem causar toxicidade para plantas. Demais resultados podem ser visualizados na íntegra no documento utilizado para gerar este texto.

PROCESSO DE COMPOSTAGEM



A compostagem de cama de frango é uma forma muito eficiente para resolver o principal problema de usa-lá para adubação. A compostagem transforma os nutrientes indisponíveis em nutrientes prontamente disponíveis para a planta, sendo, assim, uma forma de transformar o que antes era resíduo em um adubo que pode, ainda, gerar uma **renda extra** na propriedade.

O custo para implantação de uma compostagem não é alto, mas vale ressaltar que é sempre importante a orientação de um profissional capacitado para esse projeto.

Será necessário:

- ✓ Local para formar as leiras de cama com altura superior a 1 metro;
- ✓ Trator para revirar a cama de tempos em tempos para que ocorra o processo em todo o material;
- ✓ Local com disponibilidade de água para molhar as leiras e possibilitar a fermentação e o crescimento das bactérias responsáveis pelo processo.

Pode ser coberta com lona (quando são leiras menores, é melhor) ou sem a cobertura de lona (em leiras altas e maiores)

A compostagem é um processo de reciclagem de resíduos (RINALDI *et al.*, 2014) que propicia o aproveitando de nutrientes e matéria orgânica da cama de frango (ZHANG; SUN, 2017). Em sua composição mineral, parte dos compostos da cama de frango é disponível para as plantas, e outra se encontra de forma orgânica, necessitando de fatores biológicos do solo para ser disponibilizada (LOURENÇO *et al.*, 2013).

VANTAGENS DA COMPOSTAGEM...

- ✓ Baixo custo durante o processo, sendo atualmente o mais viável;



- ✓ Processo pode ser feito com ou sem inoculação de bactérias na cama para acelerar o processo;
- ✓ Valor final do material fermentado, vendido como adubo orgânico, gera renda extra ao produtor rural;
- ✓ Processo simples e seguro.

PROCESSO DE BIODIGESTÃO

A biodigestão da cama de frango é uma forma muito eficiente e sustentável de se utilizar este resíduo para gerar gás, o qual pode ser utilizado principalmente para o aquecimento dos galpões de criação e também na própria cozinha da fazenda. O custo para implantação de um sistema de biodigestão é alto quando comparado com o da compostagem.



Mesmo que o valor desse investimento seja mais expressivo, o produtor tem o retorno financeiro a longo prazo, devido à utilização do gás para aquecimento dos galpões.

A utilização de biodigestores, dos quais, após o processo de fermentação, são obtidos o biogás (gás inflamável) e os biofertilizantes (líquido orgânico-mineral estabilizado), pode ser uma das tecnologias empregadas para se aperfeiçoar o balanço energético das propriedades. Nesse contexto, a biodigestão anaeróbia surge como uma alternativa atraente para o tratamento do resíduo avícola. Esse é um método eficaz no tratamento de dejetos da produção animal, principalmente por reduzir a concentração de microrganismos patogênicos, melhorar as características agrônômicas do material, por meio da estabilização da matéria orgânica, e produzir uma fonte energética alternativa, o biogás (ZEB *et al.*, 2017).

A biodigestão se apresenta como uma ótima alternativa para o tratamento da cama de frango, podendo colaborar com a amortização de parte do custo gerado com a produção avícola.

VANTAGENS DA BIODIGESTÃO...

- ✓ Fonte de gás para aquecimento dos galpões;
- ✓ Gera, ao final, o biofertilizante (subproduto da biodigestão);



- ✓ *Gera uma renda extra ao produtor rural.*

CONCLUSÃO

Podemos, juntos, firmar que este produto tecnológico mostra primeiramente a importância do conhecimento e deveres que Avicultores possuem perante a Agenda 2030 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, sendo fundamentais para ajudar no cumprimento de cinco dos 17 compromissos. A sustentabilidade é uma ferramenta de extrema importância na produção avícola, podendo proporcionar à produção a lucratividade com o reaproveitamento e a transformação dos subprodutos da produção.

Defender a forma correta de descarte da cama de frango, quando necessário, de forma a não agredir o meio ambiente, água, solo, vida animal.

A cama de frango possui diferentes nutrientes e, com a metodologia de compostagem, podemos garantir a biodisponibilidade de nutrientes e a segurança para o solo e plantas. A biodigestão é uma fonte de energia renovável com a produção do gás, podendo reduzir o consumo de madeira e de energia elétrica nas propriedades que possuem o sistema, além de, ao fim deste processo, gerar um biofertilizante ideal para cultivos.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama nº 001/86. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de maio de 1986.

COSTA, M. S. S. *et al.* Composting as a cleaner strategy to broiler agro-industrial wastes: Selecting carbon source to optimize the process and improve the quality of the final compost. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 2084 - 2092. 2017.

DE LUCAS JUNIOR, J; SANTOS, T. M. Impacto ambiental causado pela produção de frango de corte. In: **Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola**. São Paulo, 2003.

EMBRAPA - disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/ferorganica.htm>: **Adubação orgânica**. 2010. Acesso em: 11 de nov.2021.

LOURENÇO, K. S.; CORRÊA, J. C.; ERNANI, P. R.; LOPES, L. DOS S.; NICOLOSO, R. DA S. Crescimento e absorção de nutrientes pelo feijoeiro adubado com cama de aves e fertilizantes minerais. **Revista Brasileira de Ciência Do Solo**, v. 37, n. 2, p: 462 – 471, 2013.

MA, Q.; PAUDEL, K. P.; BHANDARI, D.; THEEGALA, C.; CISNEROS, M. Implications of poultry litter usage for electricity production. **Waste Management**, v. 95, p. 493 – 503, 2019.

RINALDI, S.; DE LUCIA, B.; SALVATI, L.; REA, E. Understanding complexity in the response of ornamental rosemary to different substrates: A multivariate analysis. **Scientia Horticulturae**, v. 176, p. 218- 224, 2014.

SEIFFERT, N.F. Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental. In: **Proceedings do Simpósio sobre resíduos da Produção Avícola**. Concórdia, SC., Brasil. pp. 1-20, Abril, 2000.

YOUNG, B. J.; RIZZO, P. F.; RIERA, N. I.; TORRE, V. D.; LÓPEZ, V. A.; MOLINA, C. D.; SÁNCHEZ, A. Development of phytotoxicity indexes and their correlation with ecotoxicological, stability and physicochemical parameters during passive composting of poultry manure. **Waste Management**, v. 54, p:101–109, 2016.

ZHANG, L.; SUN, X. Addition of seaweed and bentonite accelerates the two-stage composting of green waste. **Bioresource Technology**, v. 243, p. 154 - 162. 2017.

ZEB, I., JINGWEI, M., CRAIG, F., QUANBAO, Z., PIUS, N., YIQING, Y., & GOPI KRISHNA, K. Recycling separated liquid-effluent to dilute feedstock in anaerobic digestion of dairy manure. **Energy**, 119, 1144-1151, 2017.

