



COMUNICADO  
TÉCNICO

109

São Carlos, SP  
Outubro, 2021



# Amontoamento de resíduos orgânicos

Julio C. P. Palhares

# Amontoamento de resíduos orgânicos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Julio C. P. Palhares, Zootecnista, Doutor, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

## Apresentação

Obra enquadrada no ODS 2 e metas associadas. ODS 2. Fome Zero e Agricultura Sustentável - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

Meta: Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos, por meio de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural, entre outras, visando implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção e a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a proteger, recuperar e conservar os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar.

Justificativa: A publicação propõe uma prática de manejo para resíduos leiteiros, que se implementada, irá contribuir para melhoria da condição ambiental da propriedade e com potencial redução do consumo de fertilizante químicos.

Efeito/outcome/impacto referente à cadeia produtiva, alvo da publicação e seus beneficiários, tais como regiões/ biomas que ocorrem, destacar e quantificar produtores, produção, renda, emprego, serviços ambientais, outras informações relacionadas aos respectivos selos e no caso de alimento, destacar inclusive sua importância nutricional: Todos os biomas brasileiros. Beneficiários: todos os produtores de leite do país.

## Introdução

O amontoamento dos resíduos orgânicos é um manejo passivo (uma vez amontoado o resíduo, não são realizadas atividades para movimentar o monte) onde o material é acumulado de forma gradual, sob cobertura ou exposto ao tempo. É uma técnica simples, de fácil manejo e baixo custo. O material permanece amontoado até que seja retirado para o uso como fertilizante.

O amontoamento pode ser utilizado para resíduos na fase sólida ou semi-sólida. O recomendável é, no mínimo, 80% a 85% de umidade. Para situações em que o resíduo será transportado por longas distâncias para aplicação no

solo, o amontoamento pode não ser a prática mais adequada devido a possibilidade da mistura ainda apresentar significativa umidade. Exemplos de resíduos que podem ser amontoados são a cama de confinamento de bovino de leite e o raspado (esterco) de sala de ordenha. Na Figura 1, observa-se o resultado da raspagem da sala de ordenha e o posterior amontoamento do esterco.



Fotos: Julio C. P. Palhares

**Figura 1.** Esterco raspado de sala de ordenha (A); raspado amontoado a céu aberto (B).

#### Definições importantes:

✓ **Resíduo fresco:** resíduo (excretas) em estado sólido ou semi-sólido que foi eliminado pelo animal no momento. Por estar fresco, não se recomenda seu uso direto como fertilizante devido à matéria orgânica do resíduo não ter sido mineralizada.

✓ **Monte:** resíduo em estado sólido ou semi-sólido que é amontoado no terreno a céu aberto ou em instalação coberta apropriada.

✓ **Cobertura do monte:** barreira impermeável à precipitação que é utilizada para proteger o monte da chuva.

✓ **Estrutura para amontoamento:** instalação ou estrutura coberta impermeável, podendo ser de madeira, alumínio, vinil, plástico ou materiais similares. Construída com paredes para evitar o escoamento superficial dos líquidos provenientes do monte.

✓ **Área de amontoamento de longo prazo:** área onde há o acúmulo dos resíduos por mais de seis meses. Neste caso, sugere-se o amontoamento em uma instalação com cobertura e piso impermeáveis.

O amontoamento é indicado para:

A) Propriedades com reduzido número de vacas em lactação (1- 20 Unidades Animais, uma Unidade Animal = 1 animal de 500 kg de peso);

B) Propriedades em que é feita a raspagem do esterco antes da lavagem;

C) Propriedades nas quais se pratica a ordenha seca e não há lavagem do curral de ordenha.

Nas situações B e C pode haver uma grande quantidade de esterco para ser amontoado, o que vai demandar maior área para que o amontoamento seja feito de forma que não haja risco ambiental para a qualidade do solo e das águas.

O amontoamento pode ser feito em estrutura permanente ou ser de curto prazo.

No permanente, o esterco é colocado em uma estrutura construída, geralmente feita em alvenaria (Figura 2). Sugere-se que fique perto das instalações onde o esterco é coletado. Esse tipo de amontoamento demanda maiores investimentos financeiros, devido à necessidade da estrutura. É mais recomendável para propriedades em que:

✓a geração de resíduos sólidos e/ou semi-sólidos por dia é elevada, o que exige a elaboração de vários montes e a, conseqüente, maior complexidade logística para utilizá-los como fertilizante;

✓não há frequente disponibilidade de mão-de-obra para distribuição dos montes nas áreas agrícolas;

✓a demanda de nutrientes das áreas agrícolas está próxima aos nutrientes ofertados pelo resíduo, portanto a aplicação do resíduo em excesso causará impactos ambientais negativos no solo, águas e ar.



Foto: Julio C.P. Palhares

**Figura 2.** Amontoamento em estrutura permanente.

No amontoamento de curto prazo, até seis meses, deve-se selecionar áreas aptas para receberem os montes. A escolha da área é importante para que o amontoamento não signifique contaminação das fontes de água superficiais ou subterrâneas e do solo. O solo da área de amontoamento tende a ficar mais saturado em nutrientes devido ao líquido que naturalmente escorre do monte. Na Figura 3, observam-se várias situações de amontoamento a céu aberto.



**Figura 3.** Amontoamento a céu aberto sem cobertura (A). Parte do esterco amontado em sacos, parte em monte descoberto(B). O amontoamento dentro de sacos é uma forma de proteger contra a chuva e facilita a prática de distribuição no solo, principalmente, se essa for de forma manual.

Na escolha da área para o amontoamento de curto prazo, deve-se considerar:

- ✓que tenha um solo profundo, não devendo ser áreas de solo de rápida permeabilidade. A permeabilidade mede a rapidez com que a água penetra no solo. Solos arenosos têm alta permeabilidade, o que pode facilitar a penetração dos poluentes pelas camadas do solo e atingir as águas

subterrâneas. Solos argilosos evitam a rápida penetração, mantendo o líquido por mais tempo no monte. Locais não recomendados: pedreiras, terreno cascalhado e poços de areia;

- ✓espessura do solo e da rocha. A espessura de solo acima do lençol freático é um aspecto na seleção do local. Solos profundos darão mais segurança, pois possuem maior capacidade de retenção do que solos rasos. A profundidade do leito de rocha é outra consideração importante. A vulnerabilidade da água subterrânea é aumentada quando se tem leito rochoso fraturado, o qual funciona como um canal direto da camada do solo até a água subterrânea, podendo contaminá-la;

- ✓é importante fazer a drenagem do terreno para que a área do monte não seja de acúmulo de águas de escoamento superficial e/ou de chuva. Não utilizar áreas que ocasionalmente ou frequentemente inundam ou alagam;

- ✓a declividade não deve ser superior a 3%, a menos que boas práticas contenham o potencial escoamento superficial de líquidos como a colocação de palhada ou terra ao redor do monte. Mesmo com o uso destas práticas, a área não deve ter mais do que 6% de declividade.

- ✓Nesse tipo de amontoamento, o ideal é a retirada mensal de cada monte. Retirar o monte muito rápido para aplicar na lavoura, menos de uma semana, significa que o material pode não estar com a matéria orgânica totalmente

degradada. Resíduos com a matéria orgânica parcialmente degradada não disponibilizarão os nutrientes para serem prontamente absorvidos pelas plantas, pois parte destes ainda terão que ser mineralizados. Ainda, esses resíduos podem ter alta umidade, o que dificulta o transporte. O monte apresentado na Figura 1 apresenta alta umidade, o que dificultaria o carregamento e distribuição. Devido a isso, o ideal seria cobri-lo com lona, para evitar que mais água seja incorporada via chuva. Também a arquitetura deste monte poderia ser refeita, tornando-o mais alto e menos largo, com paredes inclinadas. Isso reduziria a superfície de captação de água e facilitaria o escoamento da água da chuva.

Quando a água da chuva entra em contato com o monte, ela pode transportar nutrientes e partículas de esterco para fora do monte, o que aumenta o risco de contaminação ambiental, conforme se verifica no escoamento da Figura 4.

Foto: Julio C.P. Palhares



**Figura 4.** Escoamento superficial em área de amontoamento.

Algumas práticas de manejo do amontoamento:

- ✓o monte deve ser alto em vez de largo e com superfície inclinada para facilitar o escoamento da água da chuva. O movimento da água da chuva no interior do monte pode significar arraste de nutrientes para o solo abaixo da massa de resíduo. O amontoamento dentro de galpões ou a cobertura do monte são formas de evitar a potencial perda de nutrientes por arrasto. Por exemplo, o potássio é muito solúvel em água e, estando o monte exposto à chuva, haverá o arraste do elemento para fora;

- ✓recomenda-se no amontoamento de curto prazo que o esterco seja coberto com uma lona plástica (do tipo usada para silagem). A lavagem do monte pela água de chuva é um fator que contribui para perda de nutrientes, e, conseqüente, redução do potencial fertilizante;

- ✓após eventos de forte chuva, o monte deve ser inspecionado para verificar se há escoamento de líquido. Caso isso ocorra, pode-se colocar terra ou palhada sobre o líquido para absorvê-lo;

- ✓é aconselhável o monitoramento de moscas, besouros e outras pragas. Uma forma de evitar a presença destes organismos é pela cobertura do monte;

- ✓a área ou estrutura de amontoamento deve permitir o trânsito de máquinas e caminhões;

✓a área ou estrutura de amontoamento não deve ser acessível a humanos e animais;

✓a área ou estrutura de amontoamento deve ter uma distância mínima de 50 m de fontes de água (nascentes, poços, lagoas, açudes, etc.) e de residências e instalações dos animais;

✓a área ou estrutura de amontoamento não deve estar localizada em área onde há predomínio da passagem de correntes de vento;

✓aconselha-se fazer um rodízio da área utilizada para o amontoamento de curto prazo para evitar saturação do solo por nutrientes e aumento do risco ambiental (contaminação de fontes de água superficiais e subterrâneas). Um ciclo de crescimento de uma cobertura vegetal pode ser estabelecido na área que recebeu os montes para haver uma extração dos possíveis nutrientes do solo, tornando a área apta para o recebimento de novos montes;

✓devem ser mantidos registros de cada amontoamento, incluindo: mapa da localização, data e volume aproximado, além de informações da área em que o material foi aplicado como fertilizante.

No interior do monte ocorrerá atividade microbiana em ambiente anaeróbio (ausência de oxigênio). Esse tipo de decomposição da matéria orgânica tende a ser mais lenta. Em condições anaeróbias, a decomposição da matéria orgânica produz alguns gases de efeito estufa (GEE), como metano e

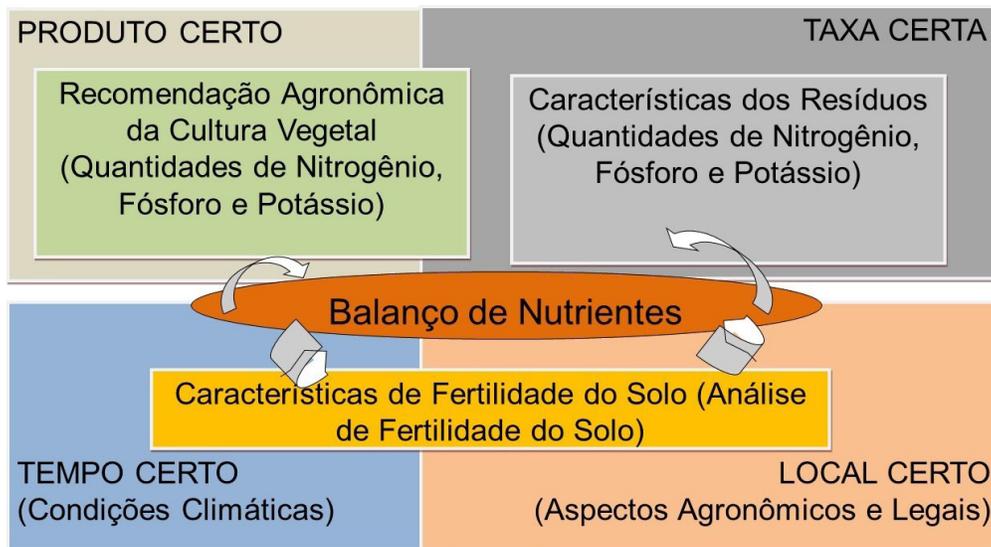
dióxido de carbono, e outros prejudiciais à saúde de humanos e animais, como amônia e sulfeto de hidrogênio. Esses gases são produzidos em baixas concentrações pelo monte, portanto a maior consequência destas emissões é a perda de nitrogênio que é um dos principais elementos fertilizantes. A cobertura do monte é uma prática que reduz a perda deste elemento.

O monte pode esquentar um pouco, já que há pouca energia liberada, os aumentos de temperatura tendem a ser pequenos. Com isso, tem-se uma menor volatilização de amônia, o que significa menor perda de nitrogênio. Em geral, a maior parte do nitrogênio perdido está na forma amônio, que é a forma primeiramente disponível para planta. Portanto, a forma de amontoamento, coberto ou descoberto, irá determinar um maior o menor valor fertilizante do material.

É importante saber que, na maior parte das propriedades leiteiras, os resíduos irão suprir uma parte da necessidade total de nutrientes das culturas vegetais. Quanto mais intensificadas as áreas de lavoura e pastagem, maior a demanda de nutrientes, sendo menor a quantidade de nutrientes a ser substituída pelos resíduos orgânicos e maior a demanda de fertilizantes químicos.

O uso do resíduo como fertilizante deve ser feito sempre tendo como referência o conceito de Balanço de Nutrientes e o preceito dos quatro Cs (PRODUTO CERTO, TAXA CERTA, TEMPO CERTO, LOCAL CERTO).

Na Figura 5 observa-se o que deve ser considerado para o cálculo do balanço de nutrientes.



**Figura 5.** Premissas do Balanço de Nutrientes para o uso dos resíduos como fertilizante.

O resíduo normalmente não tem o equilíbrio em nutrientes que as culturas vegetais necessitam, então a análise do resíduo e da fertilidade do solo são importantes para se ter o ajuste necessário a fim de se fazer a suplementação com fertilizante químico.

## Referências

DNR FIELD SERVICES. **Confinement dry manure stockpiling regulations**. Disponível em: <<https://www.iowadnr.gov/Portals/idnr/uploads/afo/files/Dry%20Manure%20Stockpiling%20Final.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

DNR FIELD SERVICES. **Dry-bedded manure stockpiling regulations for cattle and swine confinement feeding operations**. Disponível em: <<https://www.iowadnr.gov/Portals/idnr/uploads/afo/files/Dry-Bedded%20Stockpiling%20FS%20Final.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

DNR FIELD SERVICES. **Open feedlot manure stockpiling regulations**. Disponível em: <<https://www.iowadnr.gov/Portals/idnr/uploads/afo/files/Open%20Feedlot%20Stockpiling%20FS%20Final.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

MINNESOTA POLLUTION CONTROL AGENCY. **Feed storage areas at animal feedlots**. Oct. 2017. Disponível em: <<https://www.pca.state.mn.us/sites/default/files/wq-f8-20.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

### Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washinton Luiz, km 234  
13560-970, São Carlos, SP  
Fone: (16) 34115600  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

### 1ª edição

1ª edição online (2021)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente

*André Luiz Monteiro Novo*

Secretário-Executivo  
*Luiz Francisco Zafalon*

Membros

*Gisele Rosso,  
Mara Angélica Pedrochi,  
Maria Cristina Campanelli Brito,  
Sílvia Helena Picinillo Sanchez*

Normalização bibliográfica  
*Mara Angélica Pedrochi*

Editoração eletrônica

*Maria Cristina Campanelli Brito*

Foto da capa

*Julio C. P. Palhares*

CGPE: 017283