

Armazenamento de resíduos líquidos em esterqueira

JULIO CESAR PASCALE PALHARES

EM 10/02/2021

10 MIN DE LEITURA

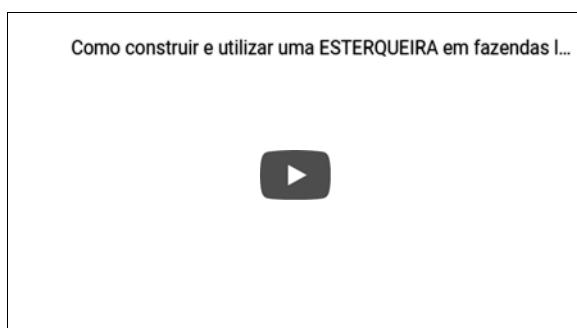
[Início](#) > [Colunas](#) > [Julio Cesar Pascale Palhares](#) > Armazenamento de resíduos líquidos em esterqueira

#SUSTENTABILIDADE

Atualizado em 09/02/2021

▶ Ouvir: Armazenamento de resíduos líquidos em esterqueir... 0:00

O sistema de armazenamento de resíduos líquidos em uma fazenda leiteira requer muito cuidado. O manejo deve ser minucioso e precisa de atenção do produtor assim como os outros pontos da propriedade.



A esterqueira (Figura 1) **não é considerada um sistema de tratamento resíduos, mas sim de armazenamento**. Como tal, sua função é armazenar os resíduos por um período de tempo até o uso deles como fertilizante. Cada região dá um nome diferente para essa estrutura, os mais comuns são: esterqueira, chorumeira ou lagoa.

Figura 1. Esterqueiras instaladas em fazendas leiteiras. A- esterqueira escava e impermeabilizada com geomembrana. B- esterqueira em alvenaria e com cobertura de telhado.



Ao longo do perfil da esterqueira se pode **distinguir três zonas diferentes**. A zona mais profunda, com alto teor de fósforo. Acima dessa zona, há uma camada de lodo que nunca deve ser retirada em sua totalidade, pois ele é o material que mais contribui para o processo de degradação da matéria orgânica.

A **retirada parcial pode ser feita**, pois o lodo é um material rico em nutrientes e essa retirada parcial facilita o manejo da esterqueira, evitando o assoreamento da estrutura. A última zona é formada pelo líquido superficial. Tem baixo teor de sólidos e moderada concentração de nutrientes.

O **volume da esterqueira deve ser o suficiente** para armazenar os dejetos, o lodo acumulado no fundo, algum escoamento superficial, o volume precipitado menos o evaporado e o volume de uma chuva intensa num curto período de tempo (24h). A esterqueira pode ser dimensionada usando a seguinte fórmula:

- $VEST$ = Volume da esterqueira (m^3)
- TA = Tempo de armazenamento.

O valor de T_a é de 30 dias. A lei de licenciamento ambiental do Estado em que a propriedade se localiza pode determinar um valor de T_a diferente. Por isso, antes de dimensionar, consulte o órgão licenciador. Na Tabela 1 há exemplos de legislações de alguns Estados com o tempo mínimo de armazenamento, bem como outras exigências para construção da esterqueira.

$VRES$ = Volume total dejetos produzidos por dia (m^3). No Episódio 6: consumos de água no sistema de [produção de leite](#) já abordamos como medir a geração de dejetos e efluentes na sala de ordenha.

$FATOR$ = O valor do Fator depende do tipo de sistema de desvio da água de chuva.

$Fator = 1,0$. Nenhuma água da chuva vai para dentro da esterqueira. A sala de ordenha possui calhas em todos os telhados e sistema de drenagem para água da chuva que cai no piso ser desviada da esterqueira.

$Fator = 1,20$. Parte da água da chuva vai para dentro da esterqueira. A sala de ordenha possui calhas em todos os telhados, mas a chuva que cai no piso vai para esterqueira.

$Fator = 1,35$. Todas as águas de chuva que caem nos telhados e pisos da sala de ordenha vão para esterqueira.

Tabela 1. Exemplos para alguns Estados das características estruturais e de manejo que do sistema de armazenamento de resíduos.

Estado	Impermeabilização	Tempo de Retenção	Aspectos de Segurança Ambiental
RS	Obrigatória, tipo concreto, alvenaria em tijolos ou blocos de cimento, lonas de PVC ou PAD	Tempo mínimo de retenção de 120 dias	Lençol freático deverá estar a, no mínimo, 1,5 metro de profundidade abaixo da linha da base inferior da esterqueira Volume adicional de armazenagem de 20% para evitar transbordamento
SC	Obrigatória, tipo concreto, alvenaria em tijolos ou blocos de cimento, lonas de PVC ou PAD	Tempo mínimo de retenção de 60 dias para as regiões mais quentes e 90 dias para as regiões mais frias.	Volume adicional de armazenagem de 20% para evitar transbordamento
PR	Obrigatória, tipo concreto, alvenaria em tijolos ou blocos de cimento, lonas de PVC ou PAD	Não determina	Os dejetos devem passar obrigatoriamente por tratamento primário (remoção de sólidos orgânicos e inorgânicos)
AM	Não determina	Tempo mínimo de retenção de 120 dias	Coeficiente de segurança de 20%

Uma **esterqueira bem dimensionada** trará as seguintes vantagens para o produtor(a):

- Tranquilidade por saber que a propriedade maneja de forma correta os resíduos;
- Flexibilidade no uso dos resíduos como fertilizante, você determina o melhor momento para aplicar;
- Utilização mais eficaz dos nutrientes e da água presentes nos dejetos.

Vamos considerar uma propriedade leiteira localizada no Estado de Minas Gerais que tem 40 vacas em lactação. Os animais são ordenhados duas vezes por dia e a **produção de dejetos por vaca é de 50 litros por dia**. Antes de fazer a lavagem do piso da sala de ordenha é feita a raspagem para retirada dos esterco. Vamos considerar um T_a de 30 dias.

Nesta fazenda o volume total de dejetos produzido por dia será:

40 vacas em lactação x 50 litros de dejetos por vaca = 2.000 litros ou $2 m^3$

Como vimos, o Fator depende do **tipo de manejo das águas de chuva que a propriedade tem**. Vamos considerar as três possibilidades para ver como isso influencia no tamanho da esterqueira

- **Cálculo 1-** a propriedade possui calhas em todos os telhados e sistema de drenagem para água da chuva que cai no piso ser desviada da esterqueira.
Volume da esterqueira (V_{est}) = $30 \times 2 \times 1,0 = 60 m^3$
- **Cálculo 2-** a propriedade possui calhas em todos os telhados da sala de ordenha, mas a chuva que cai no piso vai para esterqueira.
Volume da esterqueira (V_{est}) = $30 \times 2 \times 1,20 = 72 m^3$
- **Cálculo 3-** todas as águas de chuva que caem nos telhados e pisos da sala de ordenha vão para esterqueira.
Volume da esterqueira (V_{est}) = $30 \times 2 \times 1,35 = 81 m^3$

Fica claro que se na sala de ordenha não tiver desvios da água da chuva, a esterqueira será $21 m^3$ maior,

comparando a forma de cálculo 1 com a 3. Isso significa **maior investimento para construção** da esterqueira e maior custo de manutenção da estrutura.

No dimensionamento da esterqueira **o produtor(a) deve considerar as possíveis ampliações que podem ocorrer no rebanho da propriedade**. Se houver uma ampliação do número de animais e a esterqueira continuar do mesmo tamanho, o risco ambiental será maior.

O ideal é dimensionar a esterqueira planejando o que vai acontecer com o rebanho e com a estrutura da propriedade nos próximos 5 anos. Em propriedades que a esterqueira já existe, se deve avaliar o tamanho dela, e se não estiver de acordo com as orientações deve ser redimensionada.

Esterqueiras muito pequenas (Figura 2) irão ocasionar problemas como: transbordamento frequente, elevada frequência de retirada dos resíduos e maior custo de manutenção da estrutura devido a maior frequência de manuseio.

Figura 2. Exemplos de esterqueiras pequenas, considerando o número de vacas em lactação e a produção diária de dejetos.



Na construção da esterqueira se deve considerar:

- A esterqueira deve ser **escavada no solo**. A largura e o comprimento dela irão depender da disponibilidade de área na propriedade. Recomenda-se que a esterqueira tenha a profundidade de 3 m. Isso é importante para correta degradação do resíduo.
- A esterqueira deve ter seu **fundo e paredes impermeabilizadas**. Isso é importante para evitar a infiltração no solo. A impermeabilização pode ser feita de alvenaria ou geomembrana (manta de liga plástica, elástica e flexível). É importante o produtor(a) consultar a agência ambiental do seu estado para saber se existe alguma recomendação sobre o tipo de impermeabilização da esterqueira.
- Para a condução por gravidade dos resíduos para esterqueira, os canos ou canaletas devem ter **declividade mínima** de 2%.
- É recomendável ter uma **grade ou tela antes do resíduo entrar na esterqueira para reter material grosseiro** como cascalhos, pedras, pedaços de plástico e borracha e galhos. Se estes materiais não forem removidos irão causar perda de volume de armazenamento, entupimento dos canos e desgaste de bombas. A grade ou tela deve ser verificada rotineiramente para retirada do material retido.
- Se o efluente for retirado com tanque, deve ser considerado o acesso do trator e um espaço de manobra na área da esterqueira.
- A esterqueira deve estar a uma **distância mínima de 25 m da sala de ordenha**. É importante o produtor(a) consultar a agência ambiental do seu estado para saber se existe alguma recomendação quanto à distância mínima da sala de ordenha, residências, vizinhos, etc.

No manejo da esterqueira se deve considerar:

- **Não devem existir pontos de vazamento de água** na sala de ordenha (boias de bebedouros quebradas, torneiras pingando, canos furados, etc.). Vazamentos significam perda de água e maior volume de resíduo produzido. Tudo isso significa maior custo.
- Os **pisos da sala de ordenha** devem ser mantidos em bom estado de conservação, sem rachaduras e buracos.
- Deve-se manter uma **distância mínima** de 0,3 m de bordo livre (distância entre o nível máximo do líquido e a borda da esterqueira) para reduzir o risco de transbordamento.

- A mangueira ou cano para retirada do efluente deve ser colocado a uma profundidade mínima de 1 m e máxima de 2 m para que no momento da retirada não seja revolvido os sólidos do fundo.
- A **área do entorno da esterqueira deve estar coberta por vegetação densa** (ex. grama ou algum tipo de pastagem que não deixe o solo exposto). A vegetação deve ser cortada regularmente. O objetivo de manter a área vegetada é para evitar a erosão e, caso ocorra algum transbordamento, essa vegetação irá auxiliar como uma barreira para que o líquido não espalhe pela área.
- Manter dentro da esterqueira uma escada de corda ou qualquer equipamento que permita que se alguém cair dentro consiga sair.
- Cercar a esterqueira para impedir o acesso de humanos e animais. O ideal é cerca telada na altura de 1 m para impedir a passagem de crianças e animais silvestres de pequeno e médio porte.
- Se o nível da esterqueira ficar muito baixo, tornando visível o lodo do fundo, isso pode causar problemas quanta a **emissão de odores**. Por isso, é recomendável que na retirada do efluente, se deixe a camada de lodo do fundo coberta com líquido. O ideal é retirar o dejetos até no máximo 1 m de profundidade (considerando uma esterqueira de 3 m de profundidade).
- Sugere-se fazer uma marcação na manta de revestimento ou na estrutura de alvenaria para que o operador possa visualizar o nível em que o dejetos deve ser retirado (entre a zona de risco de transbordamento e a superfície do lodo).
- O **leite descartado** por algum problema de qualidade ou de sanidade do rebanho pode ser armazenado na esterqueira, desde que isso não seja um evento rotineiro na propriedade e que o descarte do leite não represente mais do que 30% do volume da esterqueira. O excesso de leite na esterqueira irá provocar problemas de odor, moscas e entupimento das estruturas de condução e distribuição dos resíduos.
- Uma esterqueira que não está sendo mais utilizada deve ser fechada para que não represente risco para o meio ambiente.

Semanalmente os seguintes manejos de inspeção devem ser realizados:

- Monitore o **nível de armazenamento** do líquido. Com isso o produtor(a) terá informações se há suficiente capacidade de armazenamento até a próxima descarga de líquido. Se faltar pouco para atingir o nível máximo, você terá tempo para tomar a melhor decisão.
- Realize a **inspeção visual da estrutura**. Avalie os pontos de inspeção, conexões dos canos, o tamanho da vegetação, se animais andaram pela área e se água de escoamento pelo solo está sendo desviada da esterqueira.
- Verifique as cercas, escadas de escape e sinais de aviso para se certificar de que estão legíveis.

As circunstâncias e/ou práticas que predispoem a falhas no sistema de armazenamento são:

- Incompatibilidade do local com o tipo de sistema de armazenamento;
- Estimativa errada de volume diário produzido de resíduo;
- Não consideração de alterações de manejo, equipamentos ou aumento do número de vacas em lactação que impactem o volume e a característica dos resíduos;
- Inadequada manutenção do sistema de armazenamento;
- Sistema mal projetado e sem consideração das águas de drenagem que podem ser direcionadas para esterqueira.

Não deve ser permitido que o **líquido armazenado na esterqueira transborde**. O transbordamento significa alto risco ambiental e de penalidades para o produtor(a). As seguintes ações podem ser feitas para **evitar o transbordamento**:

- Dimensione a esterqueira de forma correta para armazenar a quantidade de efluente produzida no período.
- Instale uma haste (pode ser uma tábua, bambu, etc.) para monitorar o nível do líquido na esterqueira;

- Reserve a capacidade máxima da esterqueira para períodos de muita chuva e/ou que impeçam a aplicação no solo;
- Remova o líquido para outra estrutura de armazenamento quando se atingir o nível operacional máximo;

Remediar um transbordamento é caro e demorado. Portanto, a prevenção deve ser o objetivo. A supervisão rotineira da esterqueira reduz o risco de transbordamento.

Como vimos, armazenar os resíduos líquidos de um sistema leiteiro é uma técnica, **não se limitando a simples construção de um tanque**. Sendo uma estrutura do sistema de produção a esterqueira deve ser planejada e manejada de forma tecnicamente correta. Isso significará benefícios ambientais, econômicos e sociais para o produtor(a).

No próximo texto iremos ver como utilizar o efluente como fertilizante de forma agronomicamente e ambientalmente correta. Até lá!

COMENTE:



JULIO CESAR PASCALE PALHARES

Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste



MILKPOINT É UM PRODUTO DA
REDE AGRIPPOINT

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Copyright © 2021 AgriPoint - Todos os direitos reservados
AgriPoint Serviços de Informação Ltda. - CNPJ 08.885.666/0001-86
R. Tiradentes, 848 - 12º andar | Centro
design.salvego.com - AgriPoint + desenvolvimento d-nex