

# Gestão da Água

## na Suinocultura





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Suínos e Aves  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## Cartilha

# Gestão da Água na Suinocultura



Embrapa Suínos e Aves  
Concórdia, SC  
2016



Exemplares dessa publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Suínos e Aves  
Rodovia BR 153 - KM 110  
89.715-899, Concórdia/SC  
Caixa Postal 321  
Fone: (49) 3441 0400  
Fax: (49) 3441 0497  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê de Publicações da Embrapa Suínos e Aves**

Presidente: Marcelo Miele

Secretária: Tânia M.B. Celant

Membros: Airton Kunz

Ana Paula Almeida Bastos

Gilberto Silber Schmidt

Gustavo Júlio Mello Monteiro de Lima

Monalisa Leal Pereira

Suplentes: Alexandre Matthiensen

Sabrina Castilho Duarte

Coordenação editorial: Tânia M. B. Celant

Revisão técnica: Alexandre Matthiensen e Cláudio Rocha de Miranda

Revisão gramatical: Jean C. P. V. B. Souza

Normalização bibliográfica: Claudia A. Arrieche

Projeto gráfico e editoração eletrônica: Marina Schmitt

Fotografias: Jairo Backes

Jean C. P. V. B. Souza

Luiza L. Biesus

Marcos V. Novaes de Souza

Arquivo da Embrapa Suínos e Aves

**1ª edição**

1ª impressão (2016) Tiragem: 1.000 unidades

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Suínos e Aves

---

Gestão da água na suinocultura / autores, Jean Carlos Porto Vilas Boas Souza... [et al.]. – Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2016.  
32 p.; 27 cm X 29,7 cm.

1. Manejo de água. 2. Produção de suíno. 3. Tecnologia. I. Oliveira, Paulo Armando V. de. II. Tavares, Jorge M. R. III. Belli Filho, Paulo. IV. Zanuzzi, Cinthya M. da Silva. V. Amaral, Nilson do. VI. Tremea, Sandro Luiz. VII. Zimmermann, Leopoldo Alberto. VIII. Piekas, Fernando. IX. Squezzato, Natan Carlos.

# Autores

## Jean Carlos P. V. B. Souza

Jornalista, mestre em Comunicação e Informação, jornalista da Embrapa Suínos e Aves

## Paulo Armando V. de Oliveira

Engenheiro agrícola, doutor em Construções Rurais e Ambiente, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

## Jorge M. R. Tavares

Engenheiro zootécnico, doutorando do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

## Paulo Belli Filho

Engenheiro sanitário, doutor, professor titular do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC

## Cinthya M. da Silva Zanuzzi

Engenheira agrônoma, especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, coordenadora de projetos do Instituto Catarinense de Sanidade Agropecuária - ICASA

## Sandro Luiz Tremea

Engenheiro agrônomo, especialista em Energias Renováveis, Cooperativa Central Oeste Catarinense - Aurora Alimentos

## Fernando Piekas

Engenheiro agrônomo, Pamplona Alimentos S/A

## Natan Carlos Squezzato

Engenheiro ambiental, especialista em Auditoria e Perícia Ambiental, Pamplona Alimentos S/A

## Leopoldo Alberto Zimmermann

Engenheiro de produção, especialista Sanitária Ambiental e em Gerenciamento de Projetos, Pamplona Alimentos S/A

## Marco Antonio Santos

Engenheiro agrônomo, especialista em Gestão Ambiental Agroindustrial, EMS Soluções Ambientais, colaborador da BRF/SA

## Nilson do Amaral

Biólogo, colaborador em Gerenciamento de Projetos Ambientais, JBS Foods



## Apresentação

A partir de 2010, a Embrapa Suínos e Aves, o Sindicato das Indústrias de Carne e Derivados (Sindicarne/SC), a Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEA-UFSC), a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) e a Associação Catarinense de Criadores de Suínos (ACCS) decidiram formalizar uma parceria para atualizar os parâmetros de consumo de água e produção de dejetos na suinocultura. O objetivo principal desta parceria foi o estudo da gestão da água e do manejo de dejetos nas propriedades produtoras de suínos. Outra intenção foi a atualização dos valores de referência para estes parâmetros, de modo a servirem de base para o processo de atualização da Instrução Normativa (IN-11), dispositivo legal utilizado pela Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA) no licenciamento ambiental de propriedades suinícolas.

Dessa experiência bem sucedida surgiu a oportunidade de reunir os principais atores envolvidos com a produção de suínos em Santa Catarina e editar um documento que sugerisse a técnicos e produtores o que fazer para utilizar de modo sustentável a água. Esta publicação é a materialização desta convergência de interesses. De forma inédita, buscou-se concentrar em um único documento todos os itens que impactam a gestão da água. O texto enfatiza a descrição de procedimentos, aponta sugestões que interferem na gestão da água e deixa claro os prejuízos que o produtor registra quando não combate o desperdício.

São notórios os avanços dos últimos anos na relação entre suinocultura e meio ambiente. Todos concordam, no entanto, que ainda há um bom caminho a percorrer. Como fica claro no decorrer deste documento, o aprimoramento dos avanços ambientais já conquistados passa pela melhoria da gestão da água dentro da propriedade. É na água, por exemplo, que começa boa parte dos problemas relacionados aos subprodutos e resíduos da produção. É com foco neste desafio que este documento se coloca à disposição de quem vive diariamente a suinocultura.



## Índice para Interpretação da Avaliação das Tecnologias e Boas Práticas de Produção Recomendadas nesta Publicação

Um sistema simples de avaliação, representado por figuras acompanhadas de estrelas, foi criado para permitir uma fácil interpretação sobre cada um dos itens descritos neste manual. As figuras representam os quatro níveis (investimento, prioridade, técnico e produtor) e as estrelas o impacto do item (baixo, médio ou alto).



Investimento

O item investimento descreve qual a quantidade de recursos financeiros exigidos para se atender o que está explicado no manual.



Prioridade

O item prioridade avalia o grau de importância da recomendação para que a tecnologia realmente possa ser utilizada corretamente na propriedade.



Técnico

O item técnico aponta qual é a responsabilidade do técnico para o cumprimento da recomendação.



Produtor

O item produtor descreve qual é a responsabilidade do produtor no cumprimento da recomendação.

Como exemplo, acompanhe a sinalização do item “Os bebedouros e o seu manejo”. O investimento tem uma estrela (baixo). Mas o item prioridade ganhou três estrelas. Ou seja, ele é decisivo para a boa gestão da água. O técnico ficou com duas estrelas (ele tem a responsabilidade de observar e orientar sobre o item). Mas o produtor recebeu três estrelas. Ou seja, é dele a responsabilidade maior, já que o manejo dos bebedouros depende principalmente de que a rotina sugerida seja realmente colocada em prática.

## Sumário

06

Captação, Armazenamento, Tratamento e Qualidade

11

Padrões de Instalação e Distribuição da Água

15

Os Bebedouros e o seu Manejo

18

Consumo de Água na Produção de Suínos

20

A Água no Controle da Ambiência

22

A Água nos Processos de Limpeza e Desinfecção

25

Manejo de Água e Produção de Dejetos

27

Reúso da Água

29

Sistema Automatizado para Medição e Diagnóstico do Consumo de Água



Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## Captação, Armazenamento, Tratamento e Qualidade

### O que é?

A água pode ser considerada como um dos alimentos mais importantes para a produção de suínos. Sem ela, em quantidade e qualidade adequadas, não há como produzir bem, já está provado há muito tempo que não se pode pensar em uma produção sustentável sem uma boa gestão da água, na produção animal. Para começar a compreender como se gere eficazmente a água dentro da suinocultura, é preciso olhar com a atenção para a Captação, Armazenamento, Tratamento e Qualidade.

**a) Captação:** trata-se da identificação e viabilização da retirada da água das fontes disponíveis à disposição da propriedade. Essas fontes podem ser superficiais, subterrâneas ou pluviais.

**b) Armazenamento:** nada mais é do que guardar a água em local adequado. Os reservatórios podem ter como finalidade o consumo imediato, o consumo a longo prazo, a higiene e limpeza das construções e o auxílio na aplicação de medicamentos.

**c) Tratamento:** a água servida aos animais deve ser potável. Para isso, é importante dispor de tratamento, que tem o cloro como um elemento importante.

**d) Qualidade:** o uso da água na propriedade deve adequar-se às recomendações e exigência dos suínos em relação aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Além disso, a qualidade da água exige constante limpeza e desinfecção dos reservatórios e tubulações.

### Por que é importante?

Erros em qualquer um desses pontos, comprometerão o fornecimento de água para os animais e certamente gerarão problemas sanitários e de produtividade.



## Captação

Antes da implantação da granja, é necessário realizar uma avaliação da disponibilidade de água em todas as épocas do ano. Logicamente, essa análise deve levar em consideração o tamanho do plantel de suínos que se quer implantar e ser feita por um profissional habilitado. Atenção para pontos importantes da captação de **fontes superficiais**:

- Proteger áreas úmidas, banhados e nascentes, isolando esses locais e recuperando a vegetação nativa.
- Impedir o acesso de animais às nascentes e fontes.
- Proteger e recuperar as margens dos córregos, arroios ou rios que passam pela propriedade, de acordo com o Código Florestal, Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
- Proteger contra erosão e degradação ambiental todas as áreas da propriedade com o objetivo de facilitar a reposição dos mananciais de água.

Em relação às **fontes subterrâneas**, não esqueça de:

- Proteger as áreas nos arredores do poço tubular profundo, investindo no isolamento do mesmo e evitando que qualquer fonte de poluição entre em contato com a água subterrânea.
- Não drenar banhados e áreas úmidas, que são áreas de recarga para as águas subterrâneas.
- Evitar o desperdício da água subterrânea, que deve ser usada apenas para consumo humano e des-sedentação animal.
- Dar preferência ao uso das águas superficiais (cisternas) deixando as águas subterrâneas para quando houver escassez de águas superficiais.

Fontes superficiais devem ser protegidas para que mantenham o fluxo e a qualidade da água coletada



### Como dimensionar a demanda de água para uma granja

01

É preciso lembrar que a disponibilidade de água é uma das principais condicionantes para a aprovação de uma nova granja de produção de suínos. O mesmo raciocínio vale para as ampliações.

02

Deve ser priorizado o uso de fontes superficiais. Caso o projeto opte por poço tubular profundo, é preciso lembrar que esse poço só deve captar a água necessária e pelo tempo mínimo aceitável. Assim, garante-se a recarga de água no poço.

03

Para calcular a necessidade de água deve ser considerado: fase fisiológica de produção; efetivo de suínos; período do ano; consumo médio do rebanho; e, como fator de segurança deve-se acrescentar 10% ao volume calculado.

04

Um exemplo simples: para mil suínos em terminação, será preciso ter entre 8 e 10 L·suíno<sup>-1</sup>·dia<sup>-1</sup>, ou de 9 a 10 m<sup>3</sup>·dia<sup>-1</sup> (já com a margem de segurança). No caso da produção de leitões, a necessidade de 35 a 38 L·matriz<sup>-1</sup>·dia<sup>-1</sup>.

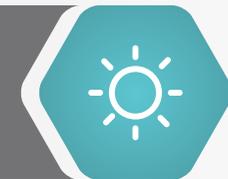
### Importante

As **fontes superficiais** estão diretamente associadas com a quantidade de chuvas. Em tempos de seca, elas ficam com menos água, e vice-versa. Portanto, é preciso estar atento a isso. Outro ponto importante é que as fontes superficiais estão mais sujeitas à contaminação. Ao mesmo tempo, descontaminam-se mais facilmente.



As **fontes subterrâneas** também respondem às chuvas, só que de forma bem mais lenta. São elas que alimentam fontes superficiais e rios. Por isso, devem ser tratadas com muito cuidado. É mais difícil uma fonte de contaminação chegar até elas. Mas, caso algum problema seja registrado, essa fonte demora mais para se recuperar.

As **tubulações** que transportam a água da fonte de captação até o reservatório devem estar, no mínimo, enterradas no solo a 1,0 m de profundidade (quando o solo for descoberto). A mesma recomendação vale para as tubulações entre o reservatório e a edificação.





## Armazenamento

O armazenamento tem como funções garantir a disponibilidade e a qualidade da água. É importante, mesmo que a propriedade tenha uma grande disponibilidade de água, investir em armazenamento. Recomenda-se que os reservatórios sejam capazes de armazenar pelo menos 15 dias de consumo observando o período de maior demanda do ano, em um período de estiagem. Atenção para pontos importantes do armazenamento:

- Os reservatórios devem ser de material não tóxico, adequados à preservação da água. Entre os materiais mais comuns estão PVC, fibra de vidro, concreto, metal e pedra de ardósia revestida internamente por PVC.
- O reservatório tem que ser bem vedado para evitar a contaminação da água e vazamentos.
- O reservatório com água destinada ao consumo dos animais deve ser protegido do sol.
- O acesso ao reservatório deve ser restrito, evitando especialmente a circulação de animais próximo à caixa d'água.
- A limpeza, com o uso de detergentes apropriados, é fundamental para manter a qualidade de água nos reservatórios. Recomenda-se que a limpeza deve ser feita anualmente, se necessário, durante o ciclo produtivo dos animais.

Caixa d'água deve passar por limpeza constante para que possa manter a qualidade da água.

### Como limpar uma caixa d'água

01

Ao esvaziar o reservatório, é importante manter um volume de água dentro da caixa que seja suficiente para usar na higienização e limpeza.

02

Esfregar e enxaguar toda a parte interna do reservatório, retirando todos os resíduos que possam estar nas paredes internas.

03

Na desinfecção, é preciso encher o reservatório e adicionar o desinfetante na concentração e tempo recomendados pelo fabricante. Essa água deve ser utilizada na higienização e limpeza das edificações.

04

Após os procedimentos anteriores, encher o reservatório com água potável ou com a qualidade necessária para os usos a que se destina.



### Importante

Os produtores podem optar por reservatórios com finalidades específicas. Por exemplo, é possível instalar na propriedade uma caixa destinada somente à aplicação de **medicamentos via água**. A indicação é de que esse reservatório seja de fácil acesso, protegido da luz solar e com armazenagem mínima de um dia de consumo do plantel da granja. Também se pode ter um reservatório específico para a limpeza das instalações, com água de reuso.





## Tratamento e Qualidade

Toda água servida aos suínos deve ser clorada. Esse é um princípio de qualidade que o produtor não pode abrir mão sob pena de sofrer prejuízos consideráveis. Não existe legislação específica que determine os padrões de potabilidade de água para a desse-ntação animal. No entanto, como regra geral, ela deve ser potável, sem a presença de coliformes fecais, matéria orgânica, bactérias ou substâncias tóxicas. Neste contexto, a água deve atender os requisitos mínimos de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde para o consumo humano, através da Portaria Nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Atenção para os seguintes pontos em relação à qualidade da água:

- É indispensável realizar análises da qualidade da água periodicamente. Recomenda-se que a periodicidade seja anual. Mas dependendo da saúde, hábito alimentar e desempenho zootécnico dos animais, estas análises podem ser feitas num espaço de tempo menor.
- A análise deverá observar se as seguintes propriedades da água estão de acordo: pH; sólidos dissolvidos; dureza; coliformes e indicadores de contaminação biológica.
- Os fatores que podem afetar a qualidade de água e a saúde dos animais que a consomem podem ser agrupados em: indicadores biológicos; fatores físicos (temperatura, turbidez e cor); e fatores químicos (pH e dureza, principalmente Ca e Mg, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido).
- Dependendo da fonte de água, quando ela apresenta problemas constantes de turbidez por exemplo, recomenda-se que seja feito um processo de filtragem. Assim, o tratamento químico posterior não será comprometido.

A água servida aos suínos tem que ser tratada para que apresente a qualidade adequada à suinocultura



### Importante

O **cloro** é um agente desinfetante que penetra nas células dos microorganismos presentes na água (especialmente bactérias) e reage com suas enzimas. Ao impedir que essas enzimas funcionem, o cloro destrói os microorganismos e desinfeta a água. O objetivo é adicionar quantidade de cloro suficiente para que, após a reação com a matéria orgânica, reste na água de 0,2 a 0,5 mg.L<sup>-1</sup> de cloro livre residual. O cloro, quando aplicado corretamente, neutraliza 100% das bactérias em 20 minutos de contato. No entanto, o poder bactericida do cloro pode sofrer interferência de aspectos como pH, turbidez e dureza, entre outros. Por exemplo, a pH 7, ou abaixo, promoverá uma ação desinfetante muito eficaz na neutralização de bactérias. Já acima de 7, a ação bactericida do cloro fica menor.



Confira a **Portaria Nº 2914, de 12 de dezembro de 2011** com informações importantes sobre a qualidade da água.



## Cisterna

A água da chuva e a água excedente de fontes superficiais podem se transformar em importantes aliadas da produção de suínos. Elas ajudam a preservar as fontes superficiais e subterrâneas e têm o potencial de ser a alternativa mais indicada para períodos de estiagem. A captação é realizada nos telhados das edificações da propriedade (através de calhas e encanamentos condutores) e diretamente nas fontes superficiais. A água captada é encaminhada para locais de armazenamento (cisternas ou outro tipo de reservatório). Quanto maior o volume de água armazenado, mais autonomia terá a propriedade. Atenção para os pontos importantes em relação ao uso da cisterna:

a) A instalação da cisterna exige uma análise específica para cada propriedade. De modo geral, vale a pena para todo produtor de suínos investir na coleta da água da chuva ou do excedente de fontes superficiais. Mas o volume e o modelo da cisterna precisa ser adaptado e projetado para cada caso.

b) O dimensionamento da cisterna deverá levar em conta a área de telhado disponível para captação da água da chuva. Também é importante coletar informações oficiais sobre a quantidade de chuva que anualmente cai sobre a região (para determinar a precipitação média mensal da sua região é possível utilizar dados dos serviços de meteorologia oficiais e privados). A precipitação da chuva também afeta o excedente nas fontes superficiais.

c) A cisterna deve atender a demanda da propriedade em função do consumo estimado por um período mínimo de 15 dias. É preciso considerar um acréscimo de 10% no volume de reserva estimado para compensar a perda por evaporação do sistema.

d) O manejo da água da chuva e do excedente de fontes superficiais dependerá do uso para o qual ela se destina: o consumo animal exige análise e tratamento adequado para garantir a sua qualidade; para outros fins, tratamento mínimo com descarte de análise.

e) Independentemente do seu uso, é importante que as primeiras águas coletadas sejam descartadas devido ao fato de arrastarem as impurezas existentes no local de captação.

### Análises sobre a qualidade da água da chuva

01

De um modo geral, a água da chuva possui boa qualidade, principalmente se captada nos telhados. Esta passa por um processo de evaporação ou "destilação natural", promovendo a formação de nuvens. Posteriormente, retorna na forma de chuvas, o que provoca uma melhoria nos indicadores da qualidade da água.

02

Entre as vantagens de captar a água da chuva estão: combater a escassez de água em períodos de estiagem ou de maior demanda; reduzir o consumo de água das fontes superficiais e subterrâneas na propriedade e o seu custo de fornecimento; evitar a utilização de água potável onde esta não é necessária.

03

Outras vantagens: a captação ocorre no próprio local ou próximo do local de consumo; é de fácil manutenção, com tecnologias adaptáveis a diferentes terrenos e propriedades; contribui com a conservação de água, a autossuficiência e a uma postura ambientalmente correta perante a pressão ambiental existente no meio rural.

04

É bom ressaltar que a água da chuva é gratuita, ou seja, não faz parte do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Assim, não tem valor econômico previsto em Lei (Art. 1º, Inc. II, Lei 9433/1997). Esse é mais um fator importante que a credencia como ótima alternativa para a produção de suínos.

### Importante

A Embrapa Suínos e Aves possui uma publicação com todas as informações sobre o **uso de cisternas na produção de suínos**. Há detalhes sobre dimensionamento, construção e manutenção da cisterna, com a descrição de equipamentos sugeridos. A publicação "**Aproveitamento da Água da Chuva na Produção de Suínos e Aves**" foi escrita a partir dos exemplos de aplicação da cisterna na produção de suínos estudados pela Embrapa.





Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## Padrões de Instalação e Distribuição da Água

### O que é?

É possível encontrar em granjas produtora de suínos os mais diversos padrões de instalação e distribuição de água. De uma forma geral, as soluções são variáveis porque é preciso se adaptar às características da oferta de água em cada propriedade. Entretanto, a experiência no campo tem mostrado que existem linhas gerais que podem ser indicadas e garantem facilidades na gestão da água.

A primeira questão a ser observada é que cada fase fisiológica de produção possui exigências distintas em termos de instalação e distribuição de água. Portanto, existem padrões diferentes para os diversos tipos de instalações encontrados atualmente: maternidade, gestação (box e baia), creche e crescimento-terminação. Vale ressaltar que no sistema “wean-to-finish” (do desmame à terminação) o padrão de instalação indicado é semelhante ao usado na creche.

Fica claro, então, que mesmo que não exista um padrão para todas as situações, é possível indicar quais são as melhores alternativas disponíveis com base na evolução dos equipamentos e materiais à disposição no mercado nacional e internacional obedecendo as recomendações de vazão e pressão para cada fase produtiva. De qualquer forma, a decisão final terá sempre como fio condutor a análise caso a caso, buscando o melhor retorno entre custo e benefício para o produtor.

### Por que é importante?

Optar pelo melhor padrão de instalação e distribuição facilita bastante a gestão da água. Como resultados diretos dessa escolha podem ser citadas a redução do desperdício de água, a garantia de entrega aos suínos de água em quantidade e qualidade suficientes e a menor exigência de mão de obra para manter as instalações funcionando a contento.

## Piso

### Situação no campo

Cada fase fisiológica de produção apresenta características distintas. Na Maternidade, o mais comum é o piso semivazado. O mesmo ocorre na Gestação e Creche. A situação do campo é diferente na fase de Crescimento-Terminação, onde o piso compacto é o mais comum. Só que este tipo de piso é o que exige mais mão de obra (para higienização e limpeza) e consumo de água (principalmente devido à formação do cascão). Também é fácil encontrar problemas de resistência e inclinação do piso nas instalações existentes.

### Padrão sugerido

	Construção	Material	Rugosidade*	Inclinação	Resistência do concreto
Maternidade	Semivazado de 25% a 35%	Plástico ou ferro	N/A	N/A	N/A
Gestação (box)	Semivazado de 20% a 30%	Plástico ou ferro	N/A	N/A	N/A
		Concreto	Média	2 a 4%	250 MPa
Gestação (baia coletiva)	Semivazado de 30% a 50%	Concreto	Média	2 a 4%	250 MPa
Creche	Semivazado de 70% a 80%	Plástico ou concreto	Média (na parte de concreto)	2 a 4%	250 MPa
Terminação	Semivazado de 30% a 50%	Concreto	Média	2 a 4%	250 MPa

\* Por rugosidade média se entende um piso que não deve ser liso (para que os animais não escorreguem constantemente e se machuquem) e nem áspero (para que se evite o acúmulo de sujeira nas reentrâncias do piso).

N/A = Não se aplica

Nas maternidades, o piso mais indicado é o semivazado

## Rede de distribuição da água

### Situação no campo

A rede de distribuição de água evoluiu significativamente nos últimos anos e apresenta hoje, na média, uma situação adequada no campo.

### Padrão sugerido

Material	Diâmetro	Rede externa	Rede interna
O recomendado é a utilização de tubulação de PVC ou PEAD de boa qualidade.	O diâmetro da tubulação será definido a partir da quantidade de animais que será criada na edificação; com base na demanda de água que se definirá o diâmetro adequado para garantir a pressão e a vazão necessárias no galpão.	A rede externa às edificações deve ser subterrânea a fim de evitar o aquecimento da água. Para solos descobertos recomenda-se uma profundidade de, no mínimo, um metro.	Recomenda-se que a rede interna seja aparente, não embutida nas paredes; dessa forma, facilita a observação de vazamentos e o conserto.



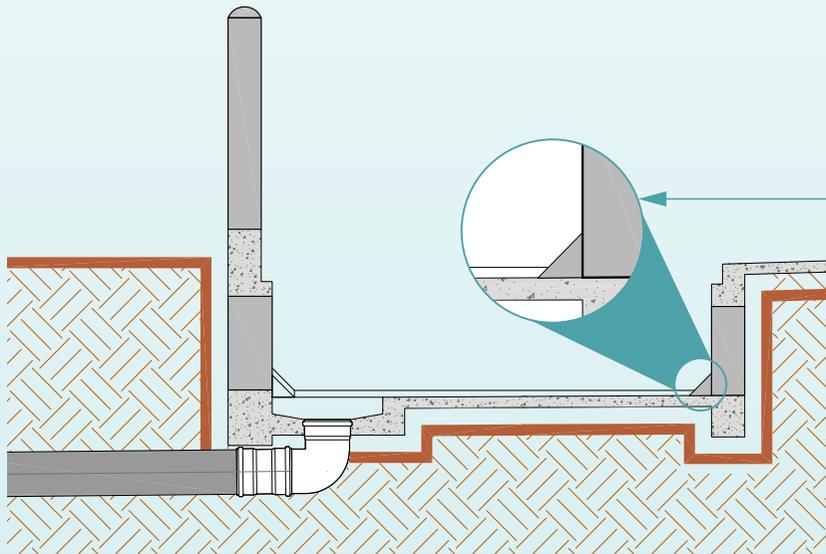
## Paredes

### Situação no campo

As paredes têm relação com a gestão da água no que diz respeito à higienização. Paredes irregulares exigirão mais água na lavagem, além de oferecerem maior risco sanitário. No campo, os problemas mais comuns estão relacionados à falta de manutenção e emprego de materiais de baixa qualidade na construção das edificações.

### Padrão sugerido

Construção	Rugosidade	Resistência
Com tijolos e reboco; placas de concreto, plástico ou ardósia.	A parede deve ser a mais lisa possível e íntegra, sem rachaduras.	O material deve ser de boa qualidade para suportar as operações de limpeza, que utilizam água sob pressão.



## Sistema de escoamento de dejetos

### Situação no campo

O sistema de escoamento depende do tipo de piso. O piso compacto é o mais comum na fase fisiológica de Crescimento-Terminação e no campo se encontra sistemas que utilizam caixas de passagem, canaletas abertas e cobertas. Nos pisos vazado ou semivazado existe uma canaleta interna para escoamento dos dejetos por gravidade. Atualmente a recomendação é que o piso tenha, no mínimo, 50% da área vazada.

### Padrão sugerido com piso totalmente compacto

Construção	Desnível	Tubulação
Caixas de passagem de concreto a cada 12 metros da instalação, impermeabilizadas e fechadas, mas com construção que possibilite abertura e limpeza.	O desnível de uma caixa para outra deve ser acima de 2%.	O diâmetro da tubulação ligando uma caixa a outra não deve ser inferior a 150 milímetros.

### Padrão sugerido com piso vazado ou semivazado

Construção	Fosso	Inclinação do fosso	Número de saídas	Tubulação
Deve ser construído em concreto.	O piso do fosso deve ser o mais liso possível; as paredes devem ter uma inclinação que facilite a limpeza e o escoamento do dejetos; a altura recomendada do fosso é de 50 centímetros.	0,2% (para que se forme uma lâmina de água sobre os dejetos).	Uma saída a cada 12 metros de instalação.	O diâmetro não deve ser inferior a 150 milímetros.



## Equipamentos

### Situação no campo

Há uma grande variedade de condições em termos de equipamentos que distribuem, armazenam ou utilizam a água dentro das instalações. Essa variedade se deve à normal evolução das soluções tecnológicas disponíveis e a consequente defasagem observada em instalações mais antigas. É importante chamar a atenção para a cisterna, que é um sistema de armazenamento de água. Ela é indicada para todos os tipos de edificação (detalhes sobre a cisterna estão disponíveis na página 10). Os padrões de equipamentos sugeridos no controle de ambiência das edificações podem ser utilizados em todas as fases produtivas dos suínos.

### Padrão sugerido de equipamentos

<b>Hidrômetro</b>	Equipamento indispensável para a medição do consumo de água, essencial para a gestão da água.
<b>Caixa de água</b>	O indicado é que a caixa garanta no mínimo três dias de consumo da granja.
<b>Clorador</b>	Indispensável para manter a qualidade da água.
<b>Bebedouro</b>	Deve proporcionar qualidade e quantidade suficiente de água, sem desperdício.
<b>Comedouro</b>	Deve proporcionar qualidade e quantidade suficiente de alimento, sem desperdício.
<b>Nebulizador</b>	É importante principalmente como instrumento de controle sanitário e de ambiência.
<b>Pad Cooling</b>	É uma tendência na suinocultura atual, especialmente em regiões mais quentes.





Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## Os Bebedouros e o seu Manejo

### O que é?

O equipamento mais importante para fornecer água na vazão adequada, aos suínos é o bebedouro. O produtor tem a sua disposição uma grande diversidade deste tipo de equipamento. Assim, é possível encontrar o bebedouro certo de acordo com a fase fisiológica de produção e características do sistema hidráulico instalado na granja.

Os tipos de bebedouros podem variar a partir das seguintes características:

- a) Modelo;
- b) Tamanho;
- c) Tipo de material;
- d) Pressão;
- e) Volume de água disponibilizado.

Independentemente do equipamento escolhido pelo produtor, o bebedouro instalado na granja tem que ser capaz de fornecer ao suíno água limpa sem restrições. O equipamento também deve ser regulado corretamente para que uma parte da água não seja jogada fora. É importante ressaltar que outros pontos do sistema hidráulico também precisam ser observados constantemente para se evitar o desperdício de água. Não ignore, por exemplo, a conservação das tubulações e conexões, a regulagem das boias de nivelamento e a vedação dos reservatórios de água.

### Por que é importante?

Quem não dá atenção para os bebedouros tem muito a perder. O modelo do equipamento, a regulagem adequada à idade do animal e a manutenção constante são decisivos em dois aspectos. Por um lado, garantem que o suíno beba água na quantidade correta. Por outro, evitam o desperdício de água, reduzindo custos com o armazenamento, tratamento e distribuição de dejetos.

## Tipos de Bebedouro

Os bebedouros mais comuns encontrados em granjas de suínos podem ser divididos em: chupeta bite-ball, chupeta convencional, taça/concha vertical, taça/concha horizontal e calha/vaso comunicante. Leia abaixo a descrição de cada um deles.

- **Chupeta bite-ball:** a água cai diretamente na boca do suíno quando este morde o pequeno cano metálico chamado de chupeta. Conseqüentemente, pressiona a bola localizada na parte superior da estrutura do equipamento, liberando a água.
- **Chupeta convencional:** de modo similar, a chupeta convencional é ativada no momento em que o animal, através da sua língua ou focinho, pressiona a válvula localizada na parte interna do bebedouro.
- **Taça/concha vertical e horizontal:** nesta opção, o suíno também pressiona uma válvula com o focinho. Depois, ele ingere a água que é liberada e se acumula na taça ou concha.
- **Calha/vaso comunicante:** água é disponibilizada em uma calha, também designada de vaso comunicante, fornecendo água simultaneamente a vários animais (difere dos demais bebedouros). Esta opção é utilizada em algumas granjas especialmente para a dessedentação de matrizes em gestação (box individual). **É importante destacar que este tipo de equipamento não é indicado para granjas novas. Nos locais em que ele existe, sugere-se a sua substituição ou a instalação de um sumidouro para a destinação da água não ingerida pelos animais.** Não há restrições para que este equipamento continue sendo usado como comedouro, porém deve-se ressaltar que ele promove um grande desperdício de água potável.



Produtor precisa escolher tipo de bebedouro que se adapte a sua necessidade

### Tipos de bebedouro e suas características

01

Chupeta bite-ball



02

Chupeta convencional



03

Taça/concha horizontal



04

Taça/concha vertical



05

Calha/vaso comunicante



### Importante

No momento de projetar o sistema de fornecimento de água aos animais não se pode pensar em economizar. É preciso instalar o modelo de bebedouro adequado à fase fisiológica, atentar à quantidade necessária e ao seu posicionamento correto dentro das edificações. A regulagem deve ser feita em função da vazão e pressão de água que abastece a edificação.



## Manejo dos Bebedouros

Pode parecer que o bebedouro é um equipamento que se instala uma vez e depois não se mexe mais nele. Não é bem assim. O bebedouro tem que ser manejado de acordo com a sua característica e com o crescimento do animal.

Atenção ainda para as seguintes recomendações.

a) Se os bebedouros forem instalados inadequadamente (altura e ângulo), provavelmente os suínos vão ingerir menos água, já que terão dificuldades em acessar corretamente o bebedouro.

b) Nas fases de creche e crescimento-terminação, os bebedouros tipo chupeta devem ser ajustados pelo menos uma vez por semana. O equipamento quando fixo na parede deve ser ajustável a uma altura de cinco centímetros acima da paleta do menor suíno presente na baia, em ângulo de 45°. Em caso de bebedouro pendular, a altura deve ser regulada pela boca do suíno, em ângulo reto (90°) para evitar problemas na rede hidráulica (quebra das tubulações).

c) Similarmente, em granjas cujo equipamento para a dessedentação dos suínos é o bebedouro tipo taça/concha, este deve ser instalado de modo que o seu bordo se encontre a 40% da altura do menor suíno.

### Importante

Confira a instalação incorreta versus instalação correta do bebedouro tipo chupeta.



### Recomendações para instalação de bebedouros do tipo chupeta

O quadro apresenta recomendações de instalação do bebedouro tipo chupeta, especificamente, a capacidade de ingestão de água dos suínos, a vazão, o ângulo e altura do equipamento segundo a fase fisiológica da cadeia de produção de suínos.

Fase Fisiológica	Peso (kg)	Ingestão (L·d <sup>-1</sup> )	Bebedouro Tipo Chupeta		
			Vazão (L·min <sup>-1</sup> )	Altura (m, 45°)	Altura (m, 90°)
Matriz em Gestação		Variável	0,5 - 1,0	0,90	0,70
Matriz em Lactação		12 - 20	1,0 - 2,0	0,90	0,75
Leitões em Lactação		Variável	0,5 - 0,7	0,15	0,10
Leitões em Creche	5,0	1,0 - 2,0	0,5 - 1,0	0,30	0,25
	≥ 7,0	1,5 - 2,5	0,5 - 1,0	0,35	0,30
Suínos em Crescimento-Terminação	15,0	2,5 - 3,0	0,5 - 1,0	0,45	0,35
	20,0	3,0 - 4,0	0,5 - 1,0	0,50	0,40
	25,0	3,0 - 4,0	0,5 - 1,0	0,55	0,45
	≥ 50,0	5,0 - 7,0	0,5 - 1,0	0,65	0,55

Adaptado de Patience e Engele (2014)



Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## Consumo de Água na Produção de Suínos

### O que é?

Produtores e técnicos não podem pensar em produzir suínos sem ter em mente a quantidade de água que a propriedade deve consumir a partir do tamanho do rebanho e características das edificações. A água potável presente no meio ambiente é finita e é obrigação de quem produz utilizá-la da melhor maneira possível. Além disso, a água tem que ser vista como nutriente, como um item fundamental para o sucesso da produção.

Os usos mais comuns da água na propriedade são: dessedentação animal (considerando também o umedecimento da ração), mecanismo de resfriamento evaporativo (nebulização) e programa de limpeza e desinfecção das granjas (PLD). Esses usos podem sofrer a influência de diversos fatores, entre eles:

- Idade dos animais;
- Estado sanitário;
- Fase fisiológica de produção;
- Peso-vivo do suíno;
- Condições ambientais no interior e exterior dos edifícios de alojamento;
- Práticas de higiene e limpeza;
- Equipamentos utilizados na granja.

### Por que é importante?

Compreender o conceito do consumo de água, associado com os diferentes equipamentos de dessedentação e o seu manejo (número, localização, altura e ângulo de instalação, vazão e pressão da água), é essencial para o sucesso do uso da água. O acompanhamento do consumo também impacta na gestão da produção. Por exemplo: a redução no consumo de água durante três a quatro dias seguidos ou, de aproximadamente 30% durante dois dias, sugere a presença de problemas sanitários no rebanho.



## A Água como Nutriente

A água, enquanto nutriente, não tem sido considerada devidamente por produtores e nutricionistas. Os animais necessitam de água para termorregulação (neutralidade térmica), equilíbrio homeostático e excreção tanto de resíduos resultantes da digestão como de outras substâncias (por exemplo, elementos antinutricionais presentes na dieta). Como nutriente, além de ser fundamental para a dessedentação dos suínos, a água é imprescindível na produção de tecido muscular. Além disso, a qualidade da água disponível para ingestão é fundamental para que os animais possam expressar seu potencial genético.

Os animais nas diferentes fases fisiológicas devem ter acesso livre à água, tanto em quantidade como em qualidade. Se o volume de água disponível for insuficiente, os suínos consomem menos ração e, conseqüentemente, não exteriorizam o seu potencial genético, piorando os índices de desempenho zootécnico. Os fatores que influenciam no consumo de água pelos suínos são: idade, genética, peso-vivo, fase fisiológica, qualidade da água disponível (em termos de temperatura, salinidade e microbiologia), tipo de bebedouro instalado, vazão e pressão de água, quantidade e qualidade da dieta (teor de matéria seca, proteína e fibra), tipo de piso no edifício de alojamento, uso de cama na produção, condições ambientais (temperatura e umidade relativa do ar) e saúde dos animais.

### Parâmetros de Consumo de Água na Produção de Suínos

O quadro seguinte apresenta os valores de referência da IN-11 da FATMA para o consumo de água dos suínos de acordo com a fase produtiva. Os produtores e técnicos possuem assim uma ferramenta para avaliar o consumo de água na sua granja possibilitando a implementação de programa de gestão da água.

Indicação da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA)		
Modelo de Sistema de Produção de Suínos	Massa Suínos (kg)	Consumo de Água (L/animal/dia)
Ciclo Completo (CC)	---	72,9
Unidade de Produção de Leitões (UPL)	---	35,3
Unidade de Produção de Desmamados (UPD)	---	27,8
Crechários (CR)	6 - 28	2,5
Unidade de Terminação (UT)	23 - 120	8,3

### Importante

Diminuir o desperdício de água e fazer com que o consumo fique dentro dos parâmetros indicados depende, às vezes, de ações simples. Confira algumas dicas:

- Instalação de bebedouros adequados à fase fisiológica de produção;
- Controle a pressão e vazão de água no sistema hidráulico e na saída dos bebedouros;
- Faça manutenção constante da rede e do sistema hidráulico;
- Faça limpeza a seco (raspagem diária) durante o ciclo de produção, com uma única lavagem úmida após a saída dos suínos;
- Faça a limpeza úmida com equipamentos de alta pressão e baixa vazão.
- Recomenda-se manter a temperatura da água entre 18 e 22°C



Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## A Água no Controle da Ambiência

### O que é?

A temperatura ambiente acima da zona de neutralidade térmica (conforto) dos suínos é uma realidade durante dois terços do ano em quase todas as regiões do Brasil. O método mais utilizado para minimizar as perdas produtivas associadas ao estresse provocado pelo calor é a utilização do resfriamento evaporativo (nebulização e pad cooling). Neste contexto, a água permite resfriar o ar ambiente reduzindo a temperatura e promovendo o conforto dos suínos dentro das baias.

Atualmente, existem vários mecanismos que podem ser utilizados. Os mais comuns são os seguintes:

- Gotejamento;
- Nebulização por aspersão;
- Ventiladores mecânicos com aspersão de água;
- Pad cooling associado à ventilação mecânica com taxa mínima.

A água como instrumento de regulação térmica do meio ambiente não interfere significativamente no consumo total de água da granja. Normalmente, mesmo em períodos quentes, a utilização deste tipo de equipamento, dentro dos parâmetros recomendados, não representa 5% do consumo total. O consumo somente será excessivo se o produtor não fizer a regulação correta de pressão e vazão, acarretando em desperdício de água, sobrecarga no sistema de tratamento de dejetos e prejuízo financeiro.

### Por que é importante?

O sistema de aspersão de água nas instalações não é importante somente para regular a temperatura do ambiente em dias quentes. Na prática, a aspersão (que é o ato de molhar algo com pequenas gotas, formando uma nuvem ou vapor) acaba tendo um papel ainda mais importante como método preventivo de preservação da condição sanitária do rebanho. Via aspersão são lançados nas instalações desinfetantes para eliminar os microrganismos que ficam suspensos no ar e que podem provocar doenças nos animais.

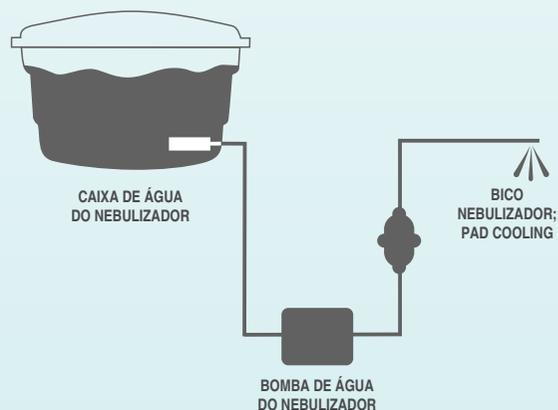


## Manejo da Ambiência

Os sistemas de resfriamento das instalações sempre procuram proporcionar aos animais temperaturas o mais próximo possível da sua zona de conforto (variável de acordo com a idade do animal). Suínos na fase de terminação, por exemplo, começam a sofrer estresse quando a temperatura sobe acima da temperatura máxima crítica (27º C). Mesmo que em dias muito quentes esses sistemas não alcancem reduções drásticas nas temperaturas, eles são importantes porque molham a pele dos animais, facilitando as trocas de calor por evaporação.

Vale ressaltar que de acordo com um estudo feito pela Embrapa Suínos e Aves, um nebulizador bem calibrado com água limpa é capaz de dividir uma gota de água em 611 gotículas. A Embrapa também indica que a nebulização com um ciclo de 30 minutos ligada para cinco até 15 minutos desligada promove uma boa refrigeração com um mínimo uso de água.

Adicionalmente à água aspergida no ar e sua circulação, por meio de ventiladores e manejo de cortinas, também é crucial para o controle da temperatura dentro das edificações. A associação da nebulização com a ventilação aumenta a velocidade em que ocorre a evaporação. De qualquer forma, o manejo do sistema de resfriamento depende de um projeto adequado para cada caso e do acompanhamento constante do produtor.



## Mecanismos de Controle da Ambiência

01

### Gotejamento

Usado nas fases de gestação e maternidade, para melhorar o conforto térmico da porca. Já na fase de crescimento-terminação também serve para amolecer o cascão. Geralmente, consome muita água e pode elevar demasiadamente a umidade na baía.



02

### Nebulização por aspersão

Utilizado mais na fase de terminação, esse sistema cria uma névoa de gotículas, reduzindo a temperatura dentro das instalações. É preciso usar com cuidado a aspersão para evitar o excesso de umidade nas baias, tão ruim quanto o estresse térmico promovido pela alta temperatura.



03

### Ventiladores mecânicos

São os equipamentos mais comumente encontrados e buscam aumentar a circulação de ar como forma de redução da sensação térmica dos animais. Podem ser usados em todas as fases de produção e ter acoplado um aspersor de água.



04

### Pad cooling associado à ventilação mecânica com taxa mínima

O sistema utiliza um painel evaporativo associado à ventilação mecânica para fazer com que uma massa de ar mais frio que a temperatura interna das instalações circule e proporcione conforto térmico aos animais.





Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



# A Água nos Processos de Limpeza e Desinfecção

## O que é?

Todo mundo sabe que a limpeza e a desinfecção das edificações são imprescindíveis para que os rebanhos tenham um bom nível sanitário e, conseqüentemente, apresentem índices de produtividade satisfatórios. Elas são operações essenciais e distintas que se complementam.

Também não é segredo para ninguém que a água é um item importante quando se coloca em prática os procedimentos de limpeza e desinfecção. O que nem todo mundo percebe é que na hora da limpeza não se deve jogar água à vontade dentro das edificações, independentemente das características da granja.

Os programas comumente praticados no Brasil prevêm a limpeza e desinfecção dos edifícios de alojamento tanto no final do ciclo produtivo como, se necessário, durante o mesmo. No entanto, é importante ressaltar que podem ocorrer variações nos procedimentos de limpeza e desinfecção em função da localização geográfica da granja. De qualquer forma, o objetivo é sempre eliminar das instalações todos os microrganismos capazes de causar doenças.

A limpeza pode ser dividida em dois tipos: **limpeza seca** e **limpeza úmida**.

A desinfecção também tem duas classificações: **desinfecção preventiva** e **desinfecção emergencial**.

## Por que é importante?

Produtores e técnicos devem entender o papel da água na limpeza e desinfecção por dois motivos. O primeiro diz respeito à eficiência dos produtos diluídos em água. Caso seja usada água em excesso, esses produtos não farão o efeito esperado. O segundo está relacionado com o desperdício de água. Limpeza e desinfecção feitas com equipamentos não indicados, por exemplo, aumentam significativamente o volume de água consumido na granja e, conseqüentemente, o custo do sistema de tratamento de dejetos.



## A Água na Limpeza

A limpeza é o momento em que é feita a remoção dos dejetos e outros resíduos acumulados nos edifícios de produção. Esta prática visa a redução do contato dos animais com possíveis focos de contaminação microbiana, reduzindo o risco de transmissão de microorganismos que podem provocar doenças nos suínos.

A limpeza pode ser subdividida em:

- **Limpeza seca:** é caracterizada pela retirada da cama (quando presente), restos de ração, dejetos secos e outros materiais que ficam no piso e paredes; a limpeza seca também deve ser feita no decorrer do ciclo de produção por meio de rodo ou vassoura, entre uma a três vezes ao dia.
- **Limpeza úmida:** é feita com equipamentos que utilizam um jato de água (que pode ser fria ou quente) de alta pressão e baixa vazão.

É importante destacar que em muitas granjas, antes do procedimento final de limpeza, têm-se, por norma, umedecer as diferentes partes da instalação com água ou com uma solução detergente. Assim, o cascão fica “mais mole”, facilitando a limpeza. **Também é importante entender que o uso correto do detergente ajuda a evitar o desperdício de água. Se for utilizado pouco detergente ou um produto de má qualidade, será preciso mais água para limpar o mesmo espaço.** Embora não sendo muito usual atualmente, o uso de água quente poderá beneficiar a limpeza, já que ela tem o poder de aumentar a reação do detergente.

### Importante

**Qual o melhor equipamento para limpeza úmida?**  
No momento da escolha do equipamento de limpeza leve em consideração esses dois pontos:

- **Pressão;**
- **Ângulo de abertura do jato.**



### Importância da limpeza úmida mecanizada

O aparecimento da mecanização para a limpeza úmida humanizou e “facilitou” a função de quem limpa, já que a associação da alta pressão da água, com ou sem temperatura elevada, e detergente permite uma remoção facilitada da sujeira ressecada ou encrostada. Confira as vantagens do emprego de equipamentos modernos na limpeza úmida:

- 01 **Baixo custo;**
- 02 **Redução do tempo de lavagem;**
- 03 **Redução da mão-de-obra;**
- 04 **Acesso a lugares difíceis através do jato;**
- 05 **Permite uma desinfecção posterior eficaz;**
- 06 **Pode ser utilizado o mesmo equipamento para a limpeza, desinfecção e pintura com cal (caso seja usado).**



Para conhecer o que são os procedimentos de limpeza e desinfecção em detalhe basta conferir a publicação “Limpeza e Desinfecção em Suinocultura”.



## A Água na Desinfecção

A desinfecção é feita sempre após a limpeza e consiste no controle ou eliminação de microrganismos indesejáveis através de processos químicos e físicos. Conforme citado anteriormente, a desinfecção pode ser preventiva (procedimento rotineiro, feito após a saída dos animais) ou de emergência (quando acontece algo imprevisto, que exige uma intervenção imediata).

Uma desinfecção completa só pode ser realizada quando as instalações ficam sem animais por um período de tempo, como, por exemplo, em sistemas “all in, all out” (“todos dentro, todos fora”). Só assim se obtém o máximo de ação do desinfetante, dado que a ausência dos animais e dos equipamentos de produção possibilita o contato direto do produto com os microrganismos. A eficácia deste procedimento depende de:

- limpeza prévia;
- desinfetante utilizado;
- concentração;
- temperatura da solução;
- tempo de ação;
- qualidade da água utilizada.



### Importante

Adicionalmente à limpeza e desinfecção, outros dois procedimentos de controle sanitário envolvendo consumo de água são fundamentais na defesa sanitária da granja:

- Utilização de banho para visitantes e funcionários;
- Rodolúvios e pulverização de veículos e pedilúvios.

### Não esqueça da qualidade da água

A qualidade da água utilizada é importante tanto para a limpeza quanto para a desinfecção. No caso da desinfecção, a utilização de águas contaminadas, por exemplo, por coliformes fecais, causa uma diminuição da eficácia do desinfetante, já que parte do produto será consumida para a desinfecção da água de diluição antes de a solução ser aplicada sobre as superfícies. Por outro lado, a qualidade físico-química da água também é muito importante. A concentração de microrganismos, a dureza e o pH da água podem interferir sobre a eficiência do desinfetante.



### Equipamentos necessários na hora da desinfecção

É importante que o produtor, ou funcionário de empresa terceirizada, utilize os equipamentos corretos para fazer a desinfecção das instalações. Confira o que é necessário:

01

Capas impermeáveis com capuz

02

Máscaras, luvas e botas de borracha

03

Equipamento de alta pressão

04

Equipamento para dosagem do produto

05

Escovas sabão, toalhas e esponjas



Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## Manejo de Água e Produção de Dejetos

### O que é?

Como já citado anteriormente várias vezes nesta publicação, a água tem relação direta com a quantidade de dejetos gerada durante a produção de suínos. Assim, não é exagero nenhum afirmar que “**o melhor programa de gestão de dejetos começa no uso eficiente da água**”. É preciso entender, inicialmente, que a produção de dejetos é uma consequência natural da relação animal-ração-ambiente, seja no Brasil ou em qualquer outro país.

Ou seja, o manejo diário da granja, que tem na constante limpeza úmida um dos seus pilares, resulta na geração de elevados volumes de dejetos. E é aí que surge o desafio para o produtor, já que o bom manejo do dejetos deve contemplar as seguintes fases: produção, coleta, armazenamento, tratamento, distribuição e utilização.

Caso o produtor não maneje de forma correta todas essas fases, surgem dois perigos. O primeiro é ambiental, já que o dejetos possui elevado impacto poluente. E o segundo é financeiro. Certamente o produtor perderá dinheiro se descuidar do manejo dos dejetos.

### Por que é importante?

A importância da água no manejo dos dejetos suínos é fácil de ser entendida. Basta transformar o custo da água desperdiçada em reais. De acordo com cálculo feito pela Embrapa Suínos e Aves, cada 1000 litros de água desperdiçados custam R\$ 7,50. Esse valor é extraído do quanto o produtor gasta para transportar e distribuir o volume extra\* associado ao desperdício. Por exemplo, se um bebedouro apresentar um pequeno vazamento semelhante a uma gota de 2,8 kg/cm<sup>2</sup>, pode significar uma perda aproximada de 26,5 L/h ou 150 L/h em uma gota de maior dimensão. Por dia, o desperdício poderá ser de 640 a 3600 litros, aumentando o custo de transporte e produção para o produtor.

\* O cálculo leva em conta o uso de um distribuidor tratorizado de 4.500 litros.



## Quantidade e qualidade

A quantidade e a qualidade dos dejetos produzidos nas granjas estão associadas às características das edificações e ao manejo diário do produtor. O volume e a composição dos dejetos são influenciados pelo tipo de bebedouro (consumo e desperdício associado), programa de limpeza e desinfecção (possível uso de lâmina de água), desvio das águas pluviais, comedouro (com bebedouro incorporado) e ração (tipo e sua composição).

Outros fatores importantes a serem considerados são: fase fisiológica do ciclo produtivo, características dos animais (número, genética, peso vivo e idade), condições ambientais (temperatura e umidade relativa do ar) e sistema de tratamento dos dejetos.

Não há dúvida que a implantação do conceito de uso eficiente da água, através da instalação de bebedouros adequados, da introdução de melhores práticas de manejo e da aplicação de procedimentos adequados de limpeza e desinfecção, contribui significativamente para a redução do volume total de dejetos produzidos nos sistemas de produção de animais confinados.

### Importante

A cada litro de água consumido por suíno (ingerido + desperdiçado), em média, serão produzidos 0,5 a 0,6 litros de dejetos (em granjas com má gestão da água, este quociente poderá ser superior). Assim, é possível a partir do número de suínos alojados e do volume de água consumido em média na granja, determinar a **quantidade aproximada de dejetos na esterqueira:**

#### Exemplo:

- 1000 suínos em terminação
- Cada animal consome em média 8,3 L de água por dia
- Isso significa que a esterqueira deve receber em média aproximadamente  $4.500 \text{ L} \cdot \text{d}^{-1}$ , ou  $4,5 \text{ m}^3$ .

### Volume diário de dejetos produzidos na suinocultura

O quadro seguinte apresenta os valores de referência da IN-11 da FATMA para a produção de dejetos suínos de acordo com a fase produtiva. Os produtores e técnicos possuem assim uma ferramenta fundamental para o planejamento e definição do sistema de manejo e gestão de dejetos.

Indicação da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina Catarina (FATMA)		
Modelo de Sistema de Produção de Suínos	Massa Suínos (kg)	Volume Dejetos (L/animal/dia)
Ciclo Completo (CC)	---	47,1
Unidade de Produção de Leitões (UPL)	---	22,8
Unidade de Produção de Desmamados (UPD)	---	16,2
Crechários (CR)	6 - 28	2,3
Unidade de Terminação (UT)	23 - 120	4,5

### Entenda a composição dos dejetos suínos

O dejetos suíno é composto por urina, fezes, resíduos de ração, cerdas, poeira e material particulado, água (desperdício dos bebedouros, limpeza, chuva) e outros materiais gerados no processo produtivo (sangue, por exemplo). Normalmente, apresenta coloração escura, consistência variável (líquida, pastosa ou sólida), elevadas concentrações orgânicas, odor desagradável e características físicas, químicas e biológicas muito variáveis. Já a sua composição química depende da fase de produção.





Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## Reúso da Água

### O que é?

O reúso da água nada mais é do que o reaproveitamento da lâmina de água recolhida pelo sistema de escoamento de dejetos e que passa pelo sistema de tratamento. Desde o início fica bem claro que não se trata de uma questão simples. O reúso da água requer cuidados sanitários e o manejo dos dejetos sem falhas para que a produção animal não seja colocada em risco. Entretanto, não há dúvida de que o reaproveitamento de parte da água que passa pelo sistema de produção de suínos é uma tendência no Brasil.

Cada vez mais produtores estão optando pela recuperação de parte da água que entra no sistema de tratamento de dejetos. O reúso oferece duas vantagens. A primeira é a preservação das fontes superficiais de água. A segunda é a redução do consumo de água potável (com maior custo) em atividades menos nobres, como a limpeza das canaletas internas das edificações. O reúso também está vinculado, em alguns casos, com a fertirrigação de pastagens ou lavouras.

### Por que é importante?

A importância do reaproveitamento da água tem relação com a eficiência e com a sustentabilidade. Recuperar uma fração da água que se transforma em dejetos significa, na prática, aperfeiçoar a gestão da água na propriedade. Do ponto de vista da sustentabilidade, o reúso dá ao produtor capacidade para enfrentar com mais comodidade períodos de escassez de água, além de mostrar à sociedade a crescente consciência ambiental que a atividade apresenta.



## Escoamento de dejetos

A forma mais usual empregada atualmente na suinocultura para o reúso da água é no escoamento (arraste) de dejetos. Muitas propriedades já recolhem parte da água que passa pelo sistema de tratamento de dejetos e utilizam este líquido para alimentar o sistema de “flushing” (no qual uma lâmina de água é mantida sobre os dejetos, seja nas caixas de passagem em instalações com piso compacto ou nas canaletas nas edificações com piso semivazado, para facilitar o escoamento dos dejetos e a posterior limpeza).

No entanto, o produtor precisa estar atento às seguintes recomendações em termos de reúso da água:

01

A água não pode ser captada diretamente do sistema de tratamento de dejetos. O indicado é que se construa um reservatório que receba o efluente líquido após o primeiro tratamento.

02

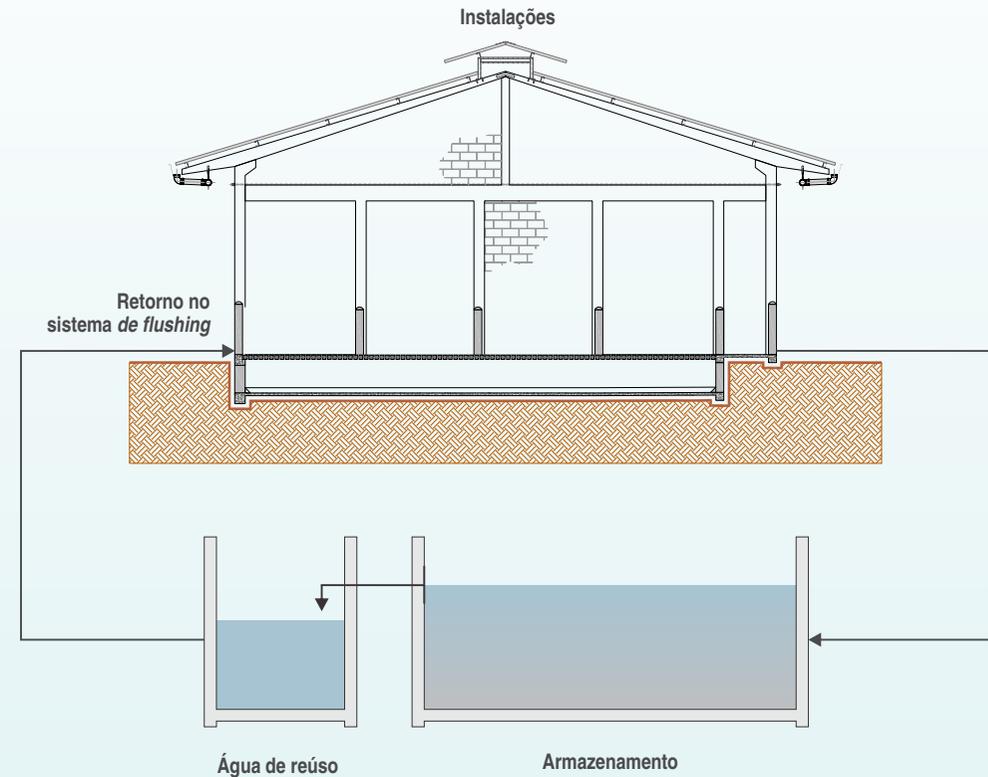
A água desse reservatório será bombeada para as instalações, alimentando o sistema de “flushing”, evitando que se use água potável no arraste dos dejetos.

03

O efluente líquido para o reúso da água precisa ter uma baixa concentração de sólidos; é por isso que a captação tem que acontecer num reservatório em separado do sistema de tratamento de dejetos.

04

A água de reúso não deve entrar em contato com os suínos.



### Importante

A água de reúso, em teoria, pode ser utilizada para outros fins, como a limpeza das edificações. Só que a utilização da água de reúso, além do escoamento dos dejetos, exige que ela passe por um **sistema de tratamento mais apurado**. Nos casos em que a propriedade possui restrição de área para a aplicação de dejetos no solo, é preciso separar com maior eficiência a água dos resíduos, melhorando a qualidade do efluente e ampliando as possibilidades de reúso. Nesse cenário, o custo/benefício pode compensar o investimento maior. Viabilizar a reutilização da água também auxilia sistemas de tratamento como a compostagem de dejetos, já que o dejetos chegará na composteira com maior quantidade de sólidos.



Investimento



Prioridade



Técnico



Produtor



## Sistema Automatizado para Medição e Diagnóstico do Consumo de Água

### O que é?

No desenvolvimento de programas de gestão da água o conhecimento diário do consumo, no ciclo produtivo dos suínos, é um fator importante, pois a água pode exercer um forte impacto ambiental, quer pelo consumo do recurso natural, ou na produção de dejetos e na emissão de gases. O uso de hidrômetros com sistemas automatizados de leitura e software geradores de gráficos capazes de indicarem o consumo “on line” dos animais são recomendáveis na suinocultura de precisão.

### Por que é importante?

O acompanhamento diário do consumo de água, na produção de suínos, gera informações que se transformam em gráficos. Esses gráficos podem ser comparados com gráficos gerados por modelos matemáticos desenvolvidos pela Embrapa. Dessa forma, é possível estimar o consumo de água diário em função da massa corporal ou do número de dias de alojamento no ciclo produtivo dos suínos. Com esses dados em mãos, o técnico e o produtor serão capazes de verificar se o consumo da água está dentro do padrão estabelecido. Caso seja identificada alguma anormalidade, o produtor pode tomar uma decisão rápida e evitar prejuízos com o desvio no consumo. Esse desvio poder relação com vazamentos, regulagens equivocadas nos bebedouros ou linhas de distribuição de água ou por problemas com os suínos. A redução do consumo diário pode ser um indicativo importante do estado de saúde dos animais.



## Agradecimento

À Embrapa Suínos e Aves; Sindicarne/Aincadesc; BRF; UFSC e à Fapesc, pelo apoio técnico e financeiro. Ao presidente do Sindicarne, Irani Pamplona Peters, ao presidente da ACCS, Losiviano Luiz de Lorenzi, e ao diretor executivo do Sindicarne, Ricardo de Gouvêa, pelo suporte na viabilização da parceria que permitiu a construção deste documento.

## Referências Consultadas

BABOT, D. et al. Farm technological innovations on swine manure in Southern Europe. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, Supl. esp., p. 334-343, 2011. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/revista/artigos/66288.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

BELLAVER, C.; OLIVEIRA, P. A. V. de Balanço da água nas cadeias de aves e suínos. **Avicultura Industrial**, Itu, ed. 1183, n. 101, p. 39-44, 2009.

BRUMM, M. Patterns of drinking water use in pork production facilities. **Nebraska swine report**. Institute of Agriculture and Natural Resources, paper 221, p. 10-13, 2006. Disponível em: <[http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1218&context=coopext\\_swine](http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1218&context=coopext_swine)>. Acesso em: 10 dez. 2011.

BRUMM, M.; DAHLQUIST, J.; HEEMSTRA, J. Impact of feeders and drinker devices on pig performance, water use and manure volume. **Swine Health and Production**, v. 8, n. 2, p. 51-57, 2000. Disponível em: <<https://www.aasv.org/shap/issues/v8n2/v8n2p51.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2011.

DELIGEORGIS, S.; KARALIS, K.; KANZOUROS, G. The influence of drinker location and colour on drinking behaviour and water intake of newborn pigs under hot environments. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 96, p. 233-244, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159105001516>>. Acesso em: 9 set. 2012.

FERREIRA, L. J. M. et al. A importância da gestão integrada da água: novos desafios para a gestão ambiental no sector suinícola. In: CONGRESO NACIONAL, 1.; CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERÍA, 4., Albacete, 2007. **Libro de Actas...** Albacete, 2007. p. 104-106.

GONYOU, H. Water use and drinker management: a review. In: 1996 Annual Research Report. Saskatoon: Prairie Swine Centre, 1996. p. 74-80. Disponível em: <<http://www.prairieswine.com/pdf/1311.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

LEITE, M. et al. Avaliação do fornecimento de água para suínos no Cinturão Verde de Ilha Solteira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 15., 2011, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: CONBEA, 2011. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/Trabalhos/ConbeaAgua2.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2012.

LI, Y. et al. Water intake and wastage at nipple drinkers by growing-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 6, p. 1413-1422, 2005. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/83/6/1413.full>>. Acesso em: 5 fev. 2012.

MROZ, Z. et al. Water in pig nutrition: physiology, allowances and environmental implications. **Nutrition Research Reviews**, v. 8., p. 137-164, 1995. Disponível: <[http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FNRR%2FNRR8\\_01%2FS0954422495000114a.pdf&code=35cf0c4b4f845c0a968140bc4db80943](http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FNRR%2FNRR8_01%2FS0954422495000114a.pdf&code=35cf0c4b4f845c0a968140bc4db80943)>. Acesso em: 5 jan. 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Swine**. 10th ed. Washington, DC: National Academy Press, 1998. 212 p.

NIENABER, J.; HAHN, L. Effects of water flow restriction and environmental factors on performance of nursery-age pigs. **Journal of Animal Science**, v. 59, p. 1423-1429, 1984. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/59/6/1423.long>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

OLIVEIRA, P. A. V. de. et al. Comparaison de l'évaporation d'eau em élevage de porcs sur litière de sciure ou sur caillebotis intégral. **Journées Recherche Porcine en France**, v. 30, p. 355-361, 1998.

OLIVEIRA, P. A. V. de. **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 109 p. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/pnma/pdf\\_doc/doc\\_pnma.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/doc_pnma.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2012.

OLIVEIRA, P. A. V. de. Uso racional da água na suinocultura. In: EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Curso de capacitação em práticas ambientais sustentáveis: treinamentos 2002 - Santa Catarina**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. p. 63-71.

OLIVEIRA, P. A. V. de. Modelo matemático para estimar a evaporação d'água contida nos dejetos, em sistemas de criação de suínos sobre cama de maravalha e piso ripado, nas fases de crescimento e terminação. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 23, n. 3, p. 398-406, 2003.

OLIVEIRA, P. A. V. de. et al. **Aproveitamento da água da chuva na produção de suínos e aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012. 38 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 157).

OLIVEIRA, P. A. V. de. et al. Modélisation du volume et de la composition du lisier des porcs à l'engraissement. **Journées de la Recherche Porcine en France**, v. 47, p. 153-158, 2015.

OLIVEIRA, P. A. V. de; SILVA, A. **As edificações e os detalhes construtivos voltados para o manejo de dejetos na suinocultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 40 p.

OLKOWSKI, A. **Livestock water quality**: a field guide for cattle, horses, poultry and swines. Saskatoon: Ministry of agriculture and agri-food Canada; University of Saskatchewan, 2009. 180 p. Disponível em: <[http://www.agriculture.gov.sk.ca/Livestock\\_Water\\_Quality\\_Guide](http://www.agriculture.gov.sk.ca/Livestock_Water_Quality_Guide)>. Acesso em: 10 mar. 2012.

PATIENCE, J. F.; ENGELE, K. A Checklist for water use. In: **2014 Newsletter Report**. Saskatoon: Prairie Swine Centre, 2014. 2 p. Disponível em: <<http://www.prairieswine.com/pdf/1720.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

PATIENCE, J. F. Nutritional and physiological responses of growing pigs exposed to a diurnal pattern of heat stress. **Livestock Production Science**, v. 96, p. 205-214, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622605000436>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

TAVARES, J. M. R. **Consumo de água e produção de dejetos na suinocultura**. 2012. 230 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PGEA0441-D.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2014.

TAVARES, J. M. R. T. et al. Efeito do tipo de bebedouro na produção de dejetos, e nos custos associados à sua estocagem, na suinocultura. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 34., 2014, Monterrey, México. **Aspirando a un medio ambiente sostenible**. Monterrey: AIDIS: AMICA, 2014.. 8 p.

TAVARES, J. M. R.; OLIVEIRA, P. A. V. de; BELLI FILHO, P. Sustentabilidade da suinocultura: reduções de consumo de água e de dejetos na produção animal. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 15., 2012, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2012. Disponível em: <<http://www.researchgate.net/publication/258211936>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

THACKER, P. Water in swine nutrition. In: LEWIS, A. J.; SOUTHERN, L. L. (Ed.). **Swine nutrition**. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 381-398.

SHAW, M.; BEAULIEU, D.; PATIENCE, J. F. Effect of diet composition on water consumption in growing pigs. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 11, p. 2123-2132, 2006. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/84/11/2123.full>>. Acesso em 15 mar. 2012.



SOBESTIANSKY, J. et al (Ed.) **Suinocultura intensiva**: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1998. 388 p.

TAVARES, Jorge Manuel Rodrigues Tavares; BELLI FILHO, Paulo; COLDEBELLA, Arlei; OLIVEIRA, Paulo Armando Victória. The water disappearance and manure production at commercial growing-finishing pig farms. **Livestock Science**, v. 169, p. 146–154, 2014.

VERMEER, H.; KUIJKEN, N.; SPOOLDER, H. Motivation for additional water use of growing-finishing pigs. **Livestock Science**, v. 124, p. 112-118, 2009.



Parceria



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

