

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ANA JÚLIA COSTA RIBEIRO

Eficiência do Vazio Sanitário em Granja de Suínos

Uberlândia - MG

2026

ANA JÚLIA COSTA RIBEIRO

Eficiência do Vazio Sanitário em Granja de Suínos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Zootecnia

Área de concentração: Sanidade Animal

Orientador: Prof. Dr. Lúcio Vilela Carneiro
Girão

Uberlândia- MG

2026

ANA JÚLIA COSTA RIBEIRO

Eficiência do Vazio Sanitário em Granja de Suínos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Área de concentração: Sanidade Animal

Uberlândia, 07 de Agosto de 2026

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Lúcio Vilela Carneiro Girão – FMVZ/UFU

Profa. Dra. Eliane Pereira Mendonça – FMVZ/UFU

Dra. Lara Reis Gomes – FMVZ/UFU

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e saúde para poder executar esse experimento.

Aos meus pais, Marcos e Adriana, por todo apoio e incentivo que tiveram comigo. Sem contar no amor e dedicação para fazer tudo acontecer.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Lúcio Vilela Carneiro Girão, pela oportunidade, apoio e paciência ao longo dessa graduação.

À minha família por sempre me apoiar, principalmente minhas primas, Brunna e Brenna, por terem acompanhado minha trajetória e me aconselharem a não desistir.

À Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade de realizar a Graduação em Zootecnia.

Ao Anderson, gerente da Granja Ipê, por ceder a estrutura para a condução do trabalho.

Ao meu namorado, Yago Felipe, por ser meu ombro amigo e meu companheiro nessa jornada.

Às minhas amigas, Maria Fernanda, Isadora, Ana Laura Paniago e Victoria por sempre me apoiarem nas minhas decisões.

À minha amiga, parceira, segunda mãe, Sandra, pelos abraços e conselhos ditos, por sempre me apoiar no que faço.

A todos os funcionários, mestrandos, doutorandos e graduandos que estiverem presentes direto e indiretamente, na granja e no laboratório me auxiliando na execução do projeto.

Muito obrigada!

RESUMO

A suinocultura é uma atividade de grande importância econômica para o Brasil, e a adoção de medidas de biossegurança é essencial para prevenir doenças e garantir a produtividade. Entre essas medidas, destacam-se a limpeza, a desinfecção e o vazio sanitário, que têm como objetivo reduzir a carga microbiana das instalações e minimizar a transmissão de agentes patogênicos entre os lotes. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da limpeza, da desinfecção e do vazio sanitário em uma granja de suínos, por meio da contagem de bactérias mesófilas e da pesquisa de *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*. O estudo foi conduzido na Granja Ipê, em Miraporanga-MG, com análises realizadas no Laboratório de Doenças Infectocontagiosas dos Animais Domésticos da Universidade Federal de Uberlândia. Foram avaliadas cinco gaiolas da maternidade, sendo que em cada gaiola foram realizados três pontos de coleta (A sendo a parte cranial, B sendo a parte média e C sendo a parte caudal). A granja realizava como protocolo uma limpeza com detergente o Detersell CB e duas desinfecções, com o AVT 450 e o Polyphen. Para a coleta utilizou-se um molde de papel alumínio com uma área interna de 10 cm x 10 cm. Usou-se o suabe para coletar a amostra da superfície e foi depositada em um tubo contendo água peptonada. (diluição 10^{-1}). Os resultados demonstraram uma redução significativa da carga bacteriana após a realização do protocolo de higienização. Além disso, observou-se ausência de *Salmonella spp* após a limpeza, desinfecção e vazio sanitário, enquanto *Escherichia coli* não foi detectada nas amostras analisadas.

Palavras-chave: Limpeza, desinfecção, *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, contagem.

ABSTRACT

Pig farming is an economically important activity for Brazil, and the adoption of biosecurity measures is essential to prevent disease and ensure productivity. Key measures include cleaning, disinfection, and the sanitary downtime period, all aimed at reducing the microbial load in facilities and minimizing pathogen transmission between batches. This study aimed to evaluate the efficiency of cleaning, disinfection, and the sanitary downtime period at a pig farm by counting mesophilic bacteria and testing for *Salmonella* spp. and *Escherichia coli*. The study was conducted at Granja Ipê in Miraporanga, Minas Gerais, with analyses performed at the Laboratory of Infectious Diseases of Domestic Animals at the Federal University of Uberlândia. Five farrowing crates were evaluated, with samples collected from three points in each crate (A: cranial section, B: middle section, and C: caudal section). The farm's protocol involved cleaning with the detergent Detersell CB, followed by two disinfection steps using AVT 450 and Polyphen. An aluminum foil template with a 10 cm x 10 cm internal area was used for sample collection. A swab was used to collect surface samples, which were then placed in a tube containing peptone water (10^{-1} dilution). The results showed a significant reduction in bacterial load following the sanitation protocol. Furthermore, *Salmonella* was absent after cleaning, disinfection, and the sanitary downtime period, while *Escherichia coli* was not detected in the analyzed samples.

Keywords: cleaning, disinfection, *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, counting.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO	7
2.1	Suinocultura no mundo.....	7
2.2	Sanidade.....	7
2.3	Fases de produção de suínos	8
2.4	Principais patógenos de interesse na suinocultura	9
2.4.1	<i>Salmonella spp</i>	9
2.4.2	<i>Escherichia coli</i>	9
2.5	Limpeza e desinfecção	10
3	METODOLOGIA.....	12
3.1	Local.....	12
3.2	Execução	12
3.3	Análises Estatísticas.....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5	CONCLUSÃO	21
	REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) acompanha o número de cabeças de suínos abatidas, que em 2025 atingiu um recorde histórico desde 1997, com 60, 69 milhões de cabeças, um aumento de 4% em relação a 2024 (IBGE- 2025). E, para que essa posição se mantenha, é necessário implementar medidas de sanidade eficazes.

O vazio sanitário é quando as instalações devem ser deixadas fechadas e isoladas por um período de cinco dias, não se permitindo a entrada de animais e pessoas. Esse tempo de vazio sanitário proporciona uma importante medida sanitária, pois a ausência de animais e pessoas no local impede a proliferação de microrganismos. (Senar, 2005). Em muitas produções os animais adquirem anticorpos quando filhotes e na fase adulta, na engorda e no abate, são desafiados por alguma doença, as quais são ocasionadas por fatores, como: ausência de limpeza, negligência de normas sanitárias, manejo incorreto relacionado a limpeza.

Frequentemente, o manejo sanitário é realizado de forma inadequada, com falhas na execução das etapas de limpeza e desinfecção, como a não realização de todas as fases do processo (limpeza seca e úmida) e o desrespeito ao tempo de ação dos desinfetantes. Essas falhas podem favorecer a permanência de agentes patogênicos nas instalações, aumentando o risco de doenças, comprometendo a saúde dos animais e causando prejuízos à produção.

Para que melhore esse cenário, é necessário que haja conscientização sobre os perigos e riscos aos quais os animais e a produção estão expostos por não fazer o correto vazio sanitário.

Além da importância científica e econômica, o tema fundamenta-se na aplicabilidade prática, considerando que a avaliação da eficiência desses procedimentos pode contribuir para o aperfeiçoamento do manejo sanitário nas granjas, promovendo maior bem-estar animal, redução de perdas produtivas e fortalecimento das estratégias de controle de doenças. Dessa forma, este estudo busca fornecer informações para auxiliar na adoção de protocolos sanitários mais eficientes, contribuindo para o desenvolvimento da suinocultura.

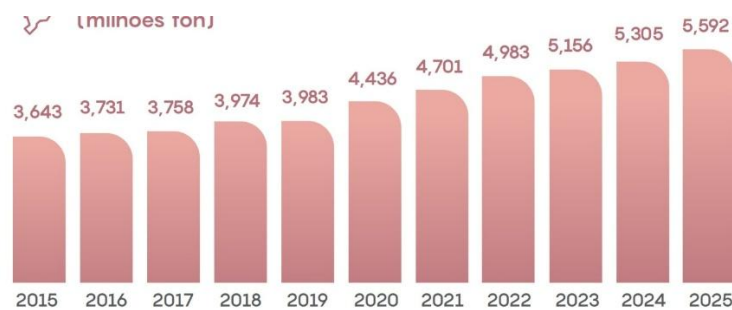
Objetivou-se com essa pesquisa avaliar a eficiência da limpeza e desinfecção da superfície, além de diferentes tempos de vazio sanitário em uma granja comercial, localizada na região de Miraporanga, Minas Gerais (MG). Bem como, identificar os possíveis patógenos presentes no ambiente de criação, como *Salmonella spp*, *Escherichia coli*.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Suinocultura no mundo

A ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal) projeta uma produção de carne suína de até 5,87 milhões de toneladas para 2026, um aumento de 5% em relação a 2025, com as exportações a atingir até 1,6 milhão de toneladas. Em 2025, a ABPA registrou uma produção de 5,5 milhões de toneladas, com exportações de até 1,4 milhão de toneladas (Figura 1) (ABPA, 2025).

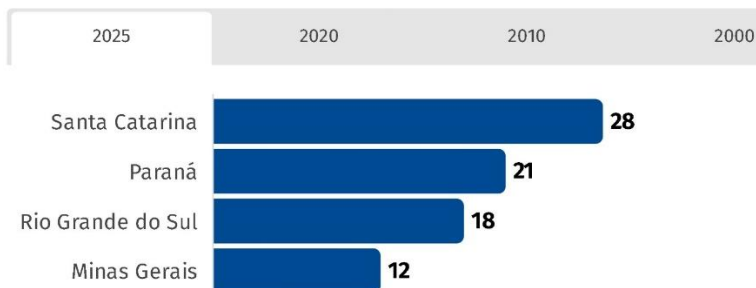
Figura 1: Produção Brasileira de Carne Suína (milhões toneladas) no ano 2025.



Fonte: ABPA (2026).

Em 2024, o Brasil registrou um recorde no abate de suínos, com 60,69 milhões de cabeças abatidas, representando um aumento de 2% em relação ao ano anterior (IBGE, 2025). Santa Catarina manteve a liderança no abate de suínos, com 28% do total nacional, seguido por Paraná (21,5%) e Rio Grande do Sul (18%) (Figura 2) (Embrapa, 2026).

Figura 2: Participação dos estados brasileiros nos abates de carne suína em 2026



Fonte: Embrapa (2026).

2.2 Sanidade

O manejo sanitário de suínos engloba práticas de biossegurança, limpeza, quarentena e vacinação para evitar doenças, proteger a saúde do rebanho e garantir a produtividade. (Amaral, 2006).

A limpeza e desinfecção das instalações constituem um conjunto de procedimentos que têm como objetivo eliminar o máximo possível de agentes causadores de doenças de lotes anteriores (Mores *et al.*, 2015).

De acordo com Gordon e Morishita (2002), a limpeza e desinfecção quando realizadas de maneira eficiente são pontos cruciais para uma boa sanidade, devendo ser adotados como um programa de biosseguridade. Quando realizadas corretamente em final de ciclo, a limpeza e a desinfecção contribuem para controlar os problemas sanitários e favorecer o desempenho produtivo (Saldivar, 2001).

O vazio sanitário é aquele momento da limpeza que a instalação permanece vazia, sem animais ou pessoas, e esses processos de desinfecção são realizados. Normalmente, utiliza-se o período de sete dias ou seus múltiplos para facilitar os cálculos e o manejo (Amaral, 2008).

Quando a instalação é manejada no sistema todos dentro todos fora com vazio sanitário correto, dificilmente o limiar de infecção é superado, pois a sala é lavada e desinfetada entre cada lote, reduzindo a contaminação a uma situação semelhante à de uma granja nova (Amaral, 2008).

2.3 Fases de produção de suínos

Em todas as fases de produção dos suínos, desde a maternidade, creche até a terminação, é importante realizar a limpeza adequada, para que não influencie no desempenho animal.

A falta de vazio sanitário na maternidade é um dos fatores de risco mais impactantes na condição de higiene da maternidade e pode explicar uma taxa elevada de diarreias e onfalites (Silva *et al.*, 1998), sendo que procedimentos de limpeza e desinfecção adequados, somados ao período de vazio sanitário podem elevar o peso médio individual dos leitões ao desmame, com 27 dias de idade, em 400g se comparado a um sistema básico de limpeza sem vazio sanitário (Halpin *et al.*, 2024).

Na fase de creche, o efeito dos dias de vazio sanitário foi controverso para conversão alimentar, ganho de peso diário e mortalidade, onde lotes com vazio sanitário reduzido apresentaram melhores resultados quando comparados àqueles com intervalos maiores. Uma hipótese é que não ocorre efeito benéfico do vazio sanitário sobre a carga bacteriana de flora aeróbia total, *Escherichia coli*, coliformes fecais e *Enterococcus spp.* em períodos de até 10 dias, em creches sem medidas extras de biosseguridade (Luyckx *et al.*, 2016).

As fases crescimento e terminação são fundamentais para o mercado consumidor, porque são aquelas nas quais os animais apresentam ganho de peso e tamanho, para que sejam destinados ao abate. O tempo de vazio sanitário juntamente com a limpeza e desinfecção são semelhantes das outras fases, mas pode haver mudanças dependendo do tempo de saída dos animais e espaço físico.

Portanto é preciso que faça uma limpeza e desinfecção adequada para que se adquira bons resultados e diminua os riscos de uma possível doença.

2.4 Principais patógenos de interesse na suinocultura

2.4.1 *Salmonella spp*

A *Salmonella* é uma bactéria pertencente a família Enterobacteriaceae, a qual pode causar intoxicação e infecções nos animais. A mais comum em suínos é a *Salmonella Choleraesuis*, ela está inserida na espécie *Salmonella entérica* (Kich, 2015).

Na produção de suínos do Sul do Brasil, geralmente, as porcas apresentam soroprevalência para *Salmonella* elevada e passam os anticorpos para seus leitões, os quais apresentam sorologia decrescente até o desmame. No período de creche, na maioria das granjas, a soroprevalência permanece baixa até o final do período. É na terminação que a infecção é drasticamente amplificada (Kich, 2015).

São inúmeras as fontes de infecções por *Salmonella*, figurando entre as mais relevantes a presença da bactéria nas fezes, a contaminação residual no ambiente da granja, ração e água, presença de vetores e fômites. Especificamente para a *S. Choleraesuis*, a principal fonte de infecção é o próprio suíno, o patógeno é isolado de animais doentes e/ou portadores e dificilmente é encontrado em outros locais como ambiente e ração (Wilcock; Schwartz, 1992; Carlson *et al.*; 2012).

Pode haver uma variação nas manifestações clínicas da doença, a virulência da amostra de *Salmonella*, aliada ao grau de debilitação dos animais, são fatores importantes para determinar a sua gravidade (Griffith *et al.*; 2006). Mas os sintomas em suínos estão relacionados com diarreia e/ou septicemia. Por isso é importante identificar as cepas e com isso seu impacto na produção animal.

2.4.2 *Escherichia coli*

A *Escherichia coli* é um dos principais patógenos da suinocultura e se caracteriza pela alta resistência aos agentes antimicrobianos. A habilidade deste patógeno na transmissão

horizontal da resistência aos antimicrobianos decorre de vários mecanismos genéticos e possui sérias implicações à saúde pública (Costa, 2009).

A *E.coli* uropatogênica também tem sido encontrada formando biofilme bacteriano, que confere importantes vantagens aos microrganismos como resistência à desidratação e oxidação e maior tolerância a detergentes e antibióticos (Hancock, 2007).

Diversas linhagens de *Escherichia coli* patogênica ou comensais são capazes de colonizar superfícies pela expressão de estruturas de adesão como flagelo, pili conjugativo, polissacarídeos extracelulares e curli, formando o biofilme bacteriano (Castonguay, 2006).

Devido a essas características conferidas pelo biofilme em situações adversas, bactérias como *E.coli* podem viver por um certo tempo fora do hospedeiro (Pawar *et al.*, 2005).

A colibacilose neonatal se dá pela ingestão de bactérias de origem materna e ambiental, ausência das defesas naturais, como microbiota do intestino e barreira gástrica, presença de receptores para fimbrias nos recém-nascidos e a alta susceptibilidade dos animais às enterotoxinas produzidas por *E. coli* (Gyles; Fairbrother, 2004)

Logo, é importante que se execute todas as fases da limpeza e desinfecção de forma correta e da melhor forma possível, a fim de eliminar os principais os patógenos do ambiente.

2.5 Limpeza e desinfecção

Um programa de limpeza e desinfecção em um sistema de produção de suínos é o conjunto de atividades que tem como objetivo eliminar todos os organismos capazes de causar doenças. A limpeza consiste na remoção de resíduos orgânicos brutos que se acumulam nas instalações dos suínos, visando reduzir carga microbiana no ambiente de criação e minimizar a exposição dos suínos com o excesso de matéria orgânica que pode, potencialmente, veicular patógenos aos animais (Amaral, 2006).

Quando a limpeza e a desinfecção são eficientes na eliminação do patógeno, pode ser mostrada no quadro 1.

Quadro 1: Contagem total de bactérias viáveis nas instalações de acordo com a etapa da limpeza e desinfecção.

Situação da instalação	Bactérias viáveis por cm ²
Imediatamente após a saída dos animais	50.000.000
Após a lavagem	20.000.000
Após lavagem com água quente e detergente	100.000
Após a desinfecção	1.000

Fonte: Adaptado de Gadd, (2011).

É importante que se detecte quais os patógenos presentes, para que seja selecionado o melhor desinfetante, antes do vazão sanitário. Geralmente, altas temperaturas, ressecamento e luz solar inativarão mais rapidamente os patógenos, enquanto umidade, ausência de luz e temperatura baixa irão preservá-los (Hurnik, 2005).

O uso de detergente no processo de lavagem é importante, porque ajuda a amolecer a sujeira, removendo restos de gordura, alimentos e até fezes. O detergente deve ser diluído conforme as informações do fabricante, auxiliando na retirada do que restou e o biofilme, que é uma camada de microrganismos presentes na parede e nos pisos que podem proteger o patógeno. A quantidade, recomendada pela empresa fabricante, é de um litro de solução pronta por m² de piso (Mores *et. al.*; 2015).

A desinfecção é um processo de eliminação ou controle dos microrganismos indesejáveis, utilizando processos físicos ou químicos. Para a desinfecção física tem-se: radiação solar e o calor. Já os processos químicos envolvem produtos com os princípios ativos: álcoois, aldeídos, ácidos e agentes oxidantes. A quantidade a ser usada, prescrita no rótulo, é a mesma do detergente, um litro por m² (Mores *et. al.*; 2015).

Após isso é importante que a propriedade aplique o vazão sanitário, de 5-7 dias com as portas fechadas, sem animais e a entrada de pessoas na instalação. E as cortinas devem ser manejadas conforme a estação do ano, se estiver muito quente mantê-las abertas para secagem total do espaço e em dias nublados e chuvosos mantê-las fechadas (Mores *et. al.*; 2015).

3 METODOLOGIA

3.1 Local

O trabalho foi desenvolvido em granja comercial, chamada Granja Ipê, na Região do Distrito de Miraporanga, em Minas Gerais (Figura 3). O distrito fica localizado a 38 km do centro de Uberlândia e fica no extremo da região sudoeste da cidade. O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Cwa, tropical de altitude, com inverno ameno e seco, e estações seca e chuvosa bem definidas. Como não foi manejado de forma direta os animais, não é necessária a autorização do parecer de aprovação da Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA/UFU).

Figura 3: Vista superior da Granja Ipê no distrito de Miraporanga no ano de 2026

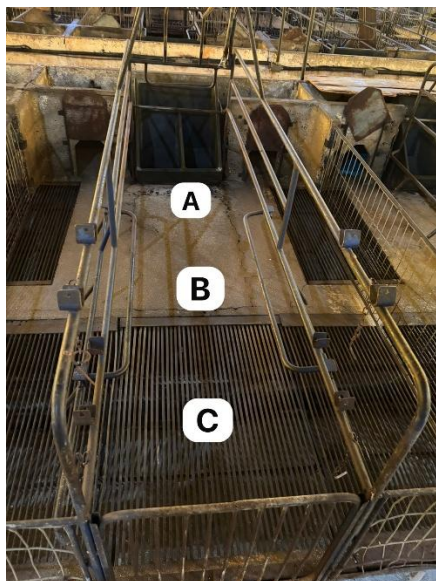


Fonte: Google Maps (2026).

3.2 Execução

As amostras foram coletadas 3 locais (A sendo a parte cranial, B sendo a parte medial e C sendo a parte caudal das gaiolas) de tamanhos específicos (10 cm x 10 cm) dentro das gaiolas de maternidade, totalizando 4 baias para os tratamentos, que foram baias antes da limpeza e desinfecção, baias após a limpeza e desinfecção e baias submetidas a um período de vazio sanitário inferior a sete dias (Figuras 4 e 5).

Figura 4: Gaiola da maternidade onde foram coletadas as amostras, demonstrando os pontos selecionados, A, B e C.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5: Organização das gaiolas na instalação na qual foram feitas a coleta das amostras



Fonte: Arquivo pessoal

Para a coleta de amostras de superfície seguiu-se recomendação de Silva *et al.* (2020). Coletou-se as primeiras amostras, após a limpeza e desinfecção do local. O protocolo de sanidade foi realizado primeiramente com o uso do detergente, o Detersell CB, e água, aplicando com uma máquina de pressão, diluído como consta na embalagem do produto. Logo em seguida, retirou o excesso e aplicou-se o desinfetante, também diluído conforme o fabricante. Em seguida, removeu-se o excesso do produto e repetiu o processo, utilizando um produto a

base de glutaraldeído e outro a base de ortofenilfenol, esse componente possui amplo aspecto contra microrganismos. Além disso, alguns estudos indicam que os grupos hidroxila na posição C-3 são importantes para a atividade antibacteriana e contribuem para a diminuição da fluidez da membrana celular da bactéria *E. coli* (Wu, 2013). Os desinfetantes foram aplicados com equipamento de pulverização e de proteção pessoal. Após desinfecção, coletou-se as amostras seguintes.

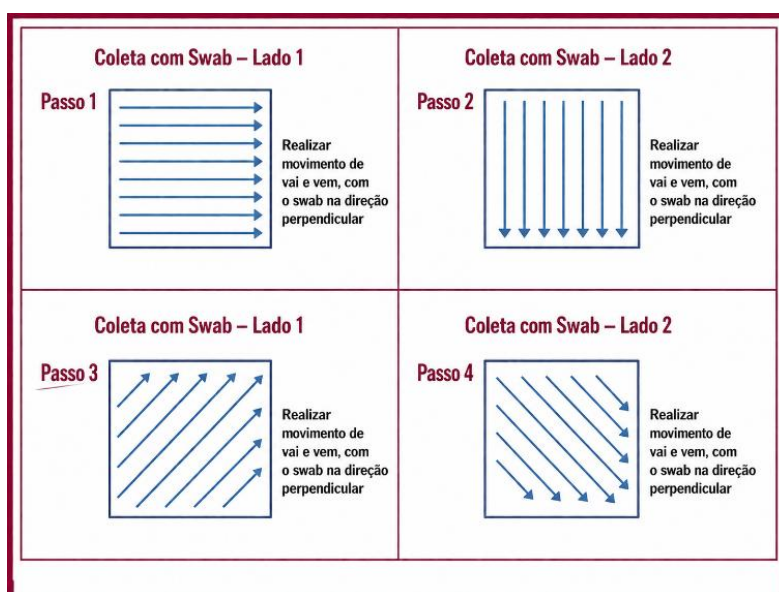
A coleta foi realizada com o auxílio de suabe e tubo falcon, com diluente de água peptonada (0,1%). Retirou-se o suabe de sua embalagem estéril, segurando a haste na extremidade oposta à do algodão. Umedeceu o algodão no diluente, comprimindo-o contra as paredes do frasco para remover o excesso de líquido. Foi utilizado molde de alumínio de 10x10 cm, correspondente a uma área a ser amostrada de 100 centímetros quadrados (100 cm²) (Figura 6). Aplicou-se o suabe com pressão dentro da área do molde, realizando movimentos da esquerda para a direita e depois de baixo para cima, conforme demonstrado na Figura 7. Após, foi transferido o suabe para o tubo ou frasco de diluente, quebrando a parte manuseada da haste na borda interna do tubo ou frasco, antes de mergulhar o restante do suabe no diluente.

Figura 6: Molde de alumínio posicionado na superfície da gaiola para coletar a amostra, no distrito de Miraporanga em 2026.



Fonte: Autoria própria

Figura 7: Método didático de como foi executada a coleta do material feito com suabe



Fonte: Adaptado de Científica Brasil (2020)

Após a etapa de desinfecção, aplicou-se um vazio sanitário de dois dias nas gaiolas selecionadas para a amostragem. No entanto, como a rotina operacional da granja foi mantida,

não foi possível cumprir o período integral de vazio sanitário recomendado. Ao término desse intervalo de dois dias, procederam-se às coletas no local determinado.

Após a conclusão das amostragens iniciais, procedeu-se à coleta de material microbiológico em uma instalação não higienizada. Essa amostragem adicional teve como objetivo estabelecer um grupo controle para comparação dos dados, permitindo avaliar com maior precisão a eficiência dos processos de limpeza e desinfecção. O procedimento de amostragem seguiu rigorosamente a mesma metodologia aplicada às demais amostras.

Em seguida as amostragens foram encaminhadas para o Laboratório de Doenças Infecciosas dos Animais Domésticos (LADOC), da UFU, localizado no bloco 2D, no Campus Umuarama, na cidade de Uberlândia. Para a contagem de bactérias mesófilas, procedeu-se a diluição seriada em solução salina (1:10), a partir do tubo contendo o suabe com água peptonada. Coletou-se 100 µL do tubo e diluiu em 900 µL de solução salina, 0,85%. Em seguida repetiu esse processo até a diluição 10^{-5} . Foram selecionadas as diluições 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} , para inoculação em placas contendo ágar nutriente, utilizando 10 µL, no método de gota para contagem. Após 24 horas de incubação à 37°C, realizou a contagem das colônias.

Para análise de *E. coli*, semeou-se, com auxílio de uma alça bacteriológica, da água peptonada contendo o suabe coletado, para placas contendo ágar *Eosin Methylene Blue* (EMB), meio seletivo para esta bactéria. Após, as placas de EMB foram incubadas à 37 °C, por 24 horas.

Para a análise de *Salmonella*, utilizou-se o protocolo de Silva *et al.*(2020), o tubo contendo suabe em água peptona foi incubado em estufa, à 37 °C, por 24 horas. Depois, transferiu-se para caldos de enriquecimento seletivo, sendo 0,1 ml do inóculo para o Caldo Rappaport e 1 ml para o Caldo Tetracionato, incubando-os em uma estufa à 41 °C, por 24 horas. Após, as amostras dos caldos foram semeadas em ágar seletivos, sendo eles, Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e o Verde Brilhante (VB), e as placas incubadas em estufa, à 37 °C.. Após 24 horas, verificou-se o desenvolvimento de colônias típicas de *Salmonella* nos meios de plaqueamento diferencial. No Ágar XLD e VB as colônias típicas eram precipitados de centro preto e uma zona avermelhada levemente transparente em redor.

Para que esteja coerente com a realidade da coleta, é necessário que faça a transformação dos dados obtidos de UFC/ml da suspensão para UFC/cm² da amostra, para calcular a quantos cm² corresponde cada mililitro da suspensão. De acordo com Silva (2020), a conversão dos dados seguiu a fórmula descrita abaixo. Na amostragem de superfície utilizando suabe em uma

área padronizada de 10 cm x 10 cm, com ressuspensão do material em 10 mL de diluente, obtém-se a equivalência direta de 1 mL de diluente para cada 1 cm² de área coletada. Dessa forma, a proporção adotada assegura a equivalência direta entre as concentrações expressas em UFC/mL e UFC/cm², mantendo a magnitude dos valores obtidos.

$$\text{UFC/cm}^2 = \text{UFC/ ml da suspensão} \times \frac{\text{Área amostrada}}{\text{Volume de diluente de coleta}}$$

3.3 Análises Estatísticas

Todas as variáveis foram testadas quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidade para validação da análise de variância, contudo optou-se pela abordagem da estatística descritiva pelo modelo de experimento escolhido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação de contagem de bactérias mesófilas totais, estão representados na Tabela 1. Verificou-se que com a limpeza e desinfecção, juntamente com o vazio sanitário, houve uma diminuição na contagem bacteriana em relação as baias sujas, de 2 a 3 ordens de grandeza (100 a 1000 vezes).

Tabela 1 - Resultados médios de contagens das bactérias mesófilas, em UFC/mL, em três pontos (A, B e C) nas baias de matrizes, na maternidade de uma granja de produção de leitões (UPL), localizada no município de Miraporanga, Minas Gerais, 2026.

Baia	Local	Desinfecção	Depois do vazio sanitário	Média Vazio
1	A	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	2,67 x 10 ⁴ UFC/mL	2,89x 10 ⁴ UFC/mL
	B	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	5,00 x 10 ⁴ UFC/mL	
	C	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	1,00 x 10 ⁴ UFC/mL	
2	A	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	1,40 x 10 ⁴ UFC/mL	2,91x 10 ⁴ UFC/mL
	B	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	1,67 x 10 ⁴ UFC/mL	
	C	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	5,67 x 10 ⁴ UFC/mL	
3	A	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	7,67 x 10 ⁴ UFC/mL	5,01 x 10 ⁴ UFC/mL
	B	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	4,03 x 10 ⁴ UFC/mL	
	C	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	3,33 x 10 ⁴ UFC/mL	
4	A	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	1,67 x 10 ⁴ UFC/mL	1,36x 10 ⁴ UFC/mL
	B	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	1,00 x 10 ⁴ UFC/mL	
	C	> 2,5 X 10 ⁵ UFC/mL	14,00 x 10 ⁴ UFC/mL	
BAIA SUJA	A	0,97 X 10 ⁷ UFC/mL		5,56 x 10 ⁴ UFC/mL
	B	8,70 X 10 ⁵ UFC/mL		
	C	7,00 X 10 ⁵ UFC/mL		

Os dados foram avaliados e analisados por estatística descritiva;

Estudo realizado por Gadd (2011) demonstrou que em áreas antes da limpeza e desinfecção foram encontradas contagens de bactérias de 5×10^7 UFC/cm² e, após limpeza e desinfecção, a contagem foi de 1.000 UFC/cm². Portanto, é esperado que na baia suja apresente números entre 10^6 e 10^7 UFC/cm². Observa-se que o ponto que se destaca pela alta contagem é o ponto A, na qual é a área próxima aos bebedouros e comedouros, indicando ser um dos ambientes favoráveis para proliferação de patógenos.

Quando se analisa as baias após a limpeza e desinfecção percebe-se que estão dentro do esperado, pois houve redução na quantidade de bactérias, mesmo os valores estando acima de $2,5 \times 10^5$ UFC/cm². Essa quantidade indica um ambiente constantemente contaminado, isso se dá porque o ambiente pode ter influência das baias próximas, por não ser um ambiente isolado. Observa-se um declínio acentuado na carga microbiana ao término do vazio sanitário, o que evidencia a relevância do cumprimento desse intervalo temporal para assegurar o tempo de contato necessário à ação residual dos princípios ativos dos desinfetantes e a inativação dos patógenos residuais.

Porém, é preciso uma maior atenção no ponto C nas baias após a limpeza e desinfecção. É a área onde acumulam dejetos de fezes e urina, além disso são espaços com difícil manejo de limpeza, pois são grades feitas de ferro, podendo reter umidade e matéria orgânica.

Com isso, é necessário ressaltar que houve uma redução significativa das bactérias, utilizando os processos de limpeza, desinfecção e vazio sanitário.

Os resultados da avaliação de *Salmonella* estão demonstrados nas Figuras 8 e 9. Notou-se que nas baias que ocorreram limpeza e desinfecção juntamente com o vazio sanitário não houve presença desse patógeno. Diferentemente do local que estava sujo.

Figura 8: Placa XLD com crescimento sugestivo de *Salmonella*, na qual foi semeada suabe proveniente da baia antes da limpeza, no distrito de Miraporanga em 2026.



Fonte: Autoria própria

Figura 9: Placa VB com crescimento sugestivo de *Salmonella*, na qual foi semeada suabe proveniente da baia antes da limpeza, no distrito de Miraporanga em 2026.



Fonte: Autoria própria

De acordo com Kich, 2002, a principal transmissão da bactéria é por meio fecal-oral, portanto as recomendações gerais para diminuir sua presença nos suínos, são dirigidas ao manejo e higienização da granja. É de suma importância que haja a devida higienização do local. Segundo os resultados nota-se a que não a presença de colônias características nas placas que foi feita após a limpeza e desinfecção, e foi encontrada as bactérias características da *Salmonella*, nas placas antes dos processos de higiene.

Os resultados para presença de *E. coli* afirma que o ambiente apresentava uma inexistência do patógeno, porque nos dois testes, antes e depois da limpeza e desinfecção, não foram observadas colônias nas placas analisadas.

De acordo com pesquisas, o crescimento e a sobrevivência de *E. coli* em ambientes abertos são frequentemente associados a disponibilidade de nutrientes e fontes de energia (Van, 2011). Além disso, outros estudos mostram que a bactéria pode estar presente em ambientes, só que em estado de dormência, podendo ser ativadas por condições de estresse por meio de baixas temperaturas (Klein; Alexander, 1986). Por esses motivos, infere-se que a ausência de isolamento de *Escherichia coli*, tanto antes quanto após os procedimentos de limpeza e desinfecção, pode estar associada à escassez de nutrientes no ambiente ou à transição das células bacterianas para um estado de dormência não cultivável.

5 CONCLUSÃO

Os procedimentos de higienização compreendidos pelas etapas de limpeza com detergente e desinfecção, aliados com o vazio sanitário de dois dias demonstraram elevada eficiência na redução da contaminação microbiana ambiental em instalações de maternidade suína.

Ademais, a intervenção sanitária foi eficaz para a ausência de *Salmonella spp.*, agente de expressiva relevância epidemiológica e econômica na suinocultura, cujas colônias estavam presentes apenas no ambiente sujo prévio à limpeza.

Conclui-se que o cumprimento rigoroso e contínuo dos protocolos de limpeza e desinfecção, aliado ao período de vazio sanitário, constitui uma estratégia essencial de biossegurança preventiva. Essa prática assegura o tempo de contato residual indispensável dos desinfetantes e a redução da pressão de infecção ambiental. Porém, é necessário efetuar mais teste com maior número de unidades experimentais e diferentes períodos de vazio sanitário para determinar o tempo mais eficiente.

REFERÊNCIAS

- ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2025. Disponível em: Disponível em: . Acessado em: 06 de agosto de 2026.
- AMARAL, A. L.; SILVEIRA, P. R. S.; LIMA, G. J. M. M. Boas Práticas de Produção de Suínos. Embrapa Suínos e Aves - Circular Técnica 50, 2006.
- AMARAL, A. L.; MORES, N. Planejamento da produção de suínos em lotes com vazio sanitário. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 36, n. 1, p. s143-s154, 2008.
- BISDORF, B.; SCHOLHOLTER, J.L.; CLAUBEN, K.; PULZ, M.; NOWAK, D.; RADON, K. MARSA-ST398 in livestock farmers and neighbouring residents in a rural area in Germany. *Epidemiology Infectious*, v.140, p.1800-1808, 2012.
- BORTOLOZZO, P. F.; et al. Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos IV. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 12., 2019, Porto Alegre. Anais [...] Porto Alegre, maio de 2019: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019. p.299. Disponível em: <https://www.conferencebr.com/conteudo/arquivo/anais-xii-sinsui-2019-1634570862.pdf> Acesso em: 03 mai. 2025.
- CARAMORI J, J, G. Manejo sanitário de suínos– Cuiabá : SENAR AR/MT, 2005. 72 p. il. ; 21 cm (Série SENAR AR/MT, ISSN 1807-2720; 32).
- CARLSON, S.A; BARNHILL, A.E; GRIFFITH, R.W. Salmonellosis. In: STRAW, B.E; ZIMMERMAN, J.J; ALLAIRE, S.D. & TAYLOR, D. Diseases of Swine. 10ª Ed. Ames: Wiley Blackwell Science Ltda, 2012. p.821-833.
- COSTA, M. M. da., MABONI, F., WEBER, S. S., FERRONATO, A. I., SCHRANK, I. S., & VARGAS, A. P. C. Patotipos de *ESCHERICHIA COLI* na suinocultura e suas implicações ambientais e na resistência aos antimicrobianos. *Arquivos Do Instituto Biológico*, 76(3), 509–516, 2009. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p5092009>.
- GADD, J. Modern Pig Production Technology: a practical guide to profit. Nottingham University Press, 596, 2011.
- GORDON, J.C.; MORISHITA, T.Y. Cleaning and Disinfection of Poultry Facilities. Veterinary Preventive Medicine, Ohio State University Fact Sheet, Columbus, 2002.
- GYLES, C.L.; FAIRBROTHER, J.M. Escherichia coli. In: GYLES, C.L.; PRESCOTT, J.F.; SONGER, J.G.; THOEN, C.O. (Ed.). Pathogenesis of bacterial infections in animals. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 2004. p.193-214

GRAELLS, C.G.; ANTOINE, J.; LARSEN, J.; CATRY, B.; SKOV, R.; DENIS, O. Livestock veterinarians at high risk of acquiring methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST398. **Epidemiology Infectious**, v.140, p383-398, 2012.

GRIFFITH, R.W.; SCHWARTZ, K.J.; MEYERHOLZ, D.K. Salmonella. In: STRAW, B.E.; et al. Diseases of Swine. 9° ed, Iowa: Wiley-Blackwell, 2006. Cap. 45, p.739-751.

HALPIN, K.M.; LAWLOR, P.G.; ARNAUD, E.A.; TEIXÉ-ROIG, J.; O'DOHERTY, J.V.; SWEENEY, T.; O'BRIEN, T.M.; GARDINER, GILLIAN, E. Effect of implementing an effective farrowing accommodation hygiene routine on clinical cases of disease, medication usage, and growth in suckling and weaned pigs. *Translational Animal Science*, Volume 8, 2024.

HOLT, J. G.; KRIEG, N. R.; SNATH, P. H. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. 9. Ed. Williams & Wilkims, 1994. 787p.

HURNIK, D. Investigations into optimal washing and disinfection techniques for pig pens. 5 London Swine Conference. In: Proceedings Production at the Leading Edge, London, UK. 135-138. 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da pecuária municipal. Anuário Estatístico do Brasil. v.35, 2007. Disponível em: Acesso em: 17 mar 2025.

KICH, J. D. *et al.* Fatores de risco associados com a prevalência sorológica de salmonela em granjas comerciais de suínos do sul do Brasil. Comunicado Técnico 309. EMBRAPA-CNPISA (2002).

KICH, J. D. *et al.* Salmonela na suinocultura brasileira: do problema ao controle. Brasília, DF : Embrapa, (2015). 186 p.

KLEIN, T. M, ALEXANDER, M. Inibidores bacterianos na água do lago. *Appl Environ Microbiol*. 1986; 52:114–118. doi: 10.1128/aem.52.1.114-118.1986.

LUYCKX, K.; MILLET, S.; VAN WEYENBERG, S.; HERMAN, L.; HEYNDRICKX, M.; DEWULF, J.; DE REU, K. A 10-Day Vacancy Period After Cleaning and Disinfection Has No Effect on the Bacterial Load in Pig Nursery Units. *BMC Veterinary Research* 12:236, 2016.

MORÉS, N.; AMARAL, A.L.; & KICH, J.D. Controle de salmonela nas granjas de suínos. In: *Salmonela na suinocultura brasileira: do problema ao controle*. Ed. Kich, J.D & Souza, J.C.P.V.B. Embrapa, 85-114, 2015.

PANTOSTI, A. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* associated with animals and its relevance to human health. **Frontiers in Microbiology**, v.3, p 01-12, 2012.

SALDIVAR, R. J. Do we really know how to clean and disinfect animal facilities?. Texas A&M University, Texas, EUA, 2001.

SEGALÉS, J.; ALLAN G.M.; DOMINGO, M. Porcine circovirus diseases. *Animal Health Research Reviews*. v.6, p.119–142, 2005.

SEGALÉS, J. Porcine circovirus type 2 (PCV2) infections: Clinical signs, pathology and laboratory diagnosis. *Virus Research*. v.164, p.10– 19, 2012.

SILVA, C.A., BRITO, B.G., MORES, N., AMARAL, A.L. Fatores de risco relacionados com o desempenho de leitões lactentes em granjas de suínos da região norte do Paraná. *Ciencia Rural*, v.28, p. 677-681, 1998.

SILVA, N. da. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 6. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2020. E-book. p.4. ISBN 9786555062946. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555062946/>. Acesso em: 27 jul. 2026.

SOUZA, T. L. CLOSTRIDIUM PERFRINGENS: UMA REVISÃO. Belo Horizonte, 2017. 48f. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciência Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/FAMMBDFUYY/1/clostridium_perfringens_uma_revisao_lucas_teixeira_souza.pdf Acesso em: 03 mai. 2025.

VAN, E.; JAN, D. *et al.* Survival of Escherichia coli in the environment: fundamental and public health aspects. *The ISME Journal*, v. 5, n. 2, p. 173–183, 2011.

WILCOCK, B.P.; SCHWARTZ, K.J. Salmonellosis. In: STRAW, B.E. et al. Diseases of swine 7. Iowa : Iowa State University, 1992. Cap.47, p.570-583.

WU. T, *et al.* A structure-activity relationship study of flavonoids as inhibitors of E. coli by membrane interaction effect. *Biochim Biophys Acta*. 2013 Nov;1828(11):2751-6.