

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais

Volume III

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Luciano Façanha Marques
Organizadores



Pantanal Editora

2024

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Luciano Façanha Marques
Organizadores

**Inovações em pesquisas agrárias e
ambientais**
Volume III



Pantanal Editora

2024

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

I58

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume III / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024.
130p.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-31-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756310>

1. Ciências agrárias. 2. Meio ambiente. 3. Pesquisa. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Ciências agrárias



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

Bem-vindos ao mundo fascinante das pesquisas agrárias e ambientais! É com grande entusiasmo que apresentamos o e-book “Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume III”, uma compilação que destaca as últimas e mais notáveis descobertas no campo da agricultura e do meio ambiente.

No decorrer dos capítulos deste e-book, são explorados os seguintes tópicos: Análise da pastagem por meio de imagens RGB obtidas com VANT; Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico; Caracterização das Práticas de Bem-Estar Animal em Suínos Abatidos em Abatedouro Frigorífico com Inspeção Oficial; Análise da gestão de produtores de hortaliças na comunidade rural de Santa Rosa, Capanema-PA; Ecofisiologia da germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschu; Producción sustentable de lechuga (*Lactuca sativa*) en sistemas hidropónicos: NFT y raíz flotante; A Inserção de Primavera do Leste, no sistema capitalista de produção; e a Análise de custos e lucratividade de churrascarias no município de Capanema, PA.

Este livro, é mais do que um simples livro; é um convite para explorar o futuro da agricultura e do meio ambiente. Esperamos que os leitores se inspirem e colaborem para moldar um futuro mais sustentável e próspero para todos.

Agradecemos aos autores por suas contribuições e esperamos que este e-book seja uma fonte valiosa de conhecimento para estudantes, pesquisadores e profissionais interessados nessas áreas vitais.

Boa leitura!
Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo I.....	6
Análise da pastagem por meio de imagens RGB obtidas com VANT.....	6
Capítulo II.....	18
Fibras vegetais no Brasil: um potencial socioeconômico e biotecnológico	18
Capítulo III.....	42
Caracterização das práticas de bem-estar animal em suínos abatidos em abatedouro frigorífico com inspeção oficial.....	42
Capítulo IV.....	56
Análise da gestão de produtores de hortaliças na comunidade rural de Santa Rosa, Capanema-PA..	56
Capítulo V	69
Ecofisiologia da germinação de sementes de <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul.....	69
Capítulo VI.....	79
Producción sustentable de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) en sistemas hidropónicos: NFT y raíz flotante....	79
Capítulo VII.....	98
A inserção de Primavera do Leste, no sistema capitalista de produção	98
Capítulo VIII	118
Análise de custos e lucratividade de churrascarias no município de Capanema, PA	118
Índice Remissivo	129
Sobre os organizadores.....	130

Caracterização das práticas de bem-estar animal em suínos abatidos em abatedouro frigorífico com inspeção oficial

Recebido em: 30/03/2024

Aceito em: 14/04/2024

 10.46420/9786585756310cap3

Maria do Socorro de Souza Silva 

Raimundo Nonato Rabelo 

Alana Lislea de Sousa 

INTRODUÇÃO

A produção de alimentos é uma atividade essencial para a sobrevivência humana, e o abate de animais como o suíno é uma prática comum na indústria de alimentos em todo o mundo. Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, o número de suínos abatidos alcançou a marca de 56,15 milhões de cabeças, registrando um incremento de 5,9% (mais de 3,10 milhões de cabeças) em relação ao ano anterior e estabelecendo um novo recorde (IBGE, 2022a).

No estado do Maranhão, a indústria suína também desempenha um papel relevante na economia regional. O estado possui condições favoráveis para a produção de suínos, como clima adequado, disponibilidade de áreas para criação e logística portuária privilegiada. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de carne suína no estado alcançou 996.815 cabeças em 2022, com 42.873 animais abatidos (IBGE, 2022b).

Apesar do crescimento promissor da indústria suína, é fundamental garantir que a produção seja realizada de forma sustentável e respeitando os princípios do bem-estar animal. O manejo pré-abate é uma etapa da produção de carne, que envolve a captura, o transporte e a manipulação dos animais antes do abate. Durante essa etapa, os animais podem ser expostos a diversas situações estressantes, como barulhos altos, luzes brilhantes, falta de espaço e manuseio inadequado, que podem gerar ansiedade e desconforto (Pereira et al., 2017).

Legislações específicas foram estabelecidas em diversos países para proteger o bem-estar dos animais em abatedouros frigoríficos. No âmbito internacional, a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) elaborou o Código Sanitário para os Animais Terrestres, que incluem diretrizes sobre o transporte, manejo e abate humanitário de suínos. Essas diretrizes têm o objetivo de promover a implementação de práticas que garantam o bem-estar animal e a produção de alimentos seguros (OIE, 2020).

No Brasil, o bem-estar animal também é objeto de legislações específicas. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) emitiu a Instrução Normativa n.º 03/2000, que estabelece diretrizes para o manejo pré-abate de animais de produção, incluindo suínos. Essa normativa visa minimizar o estresse e o sofrimento dos animais durante o manejo e preparação para o abate (MAPA,

2000). Além disso, a Portaria 365 de 16 de julho de 2021 aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados.

Das diversas fases envolvidas na produção de suínos, o período que precede o abate, denominado manejo pré-abate, é identificado como um momento crítico e estressante para os animais. Devido à maior interação entre humanos e animais durante o embarque, transporte e desembarque dos suínos nos frigoríficos. Quando os procedimentos do manejo pré-abate não são realizados de maneira adequada, o bem-estar dos suínos pode ser comprometido, o que, por conseguinte, afeta os resultados obtidos em todas as fases anteriores do ciclo de produção.

Durante as várias etapas do processo pré-abate, como o embarque, transporte, desembarque e descanso no frigorífico, uma série de fatores pode desencadear estresse nos suínos, impactando diretamente em sua saúde e bem-estar e na perda econômica (Brandt & Aaslyng, 2015). Esses fatores estão ligados a problemas como escoriações, contusões, fraturas e hematomas (Bench, Schaefer & Faucitano, 2008), além de causar exaustão metabólica e desidratação (Correa et al., 2010), podendo até mesmo resultar na morte dos animais (Fitzgerald et al., 2009). Essas condições podem provocar perdas qualitativas nas características físico-químicas da carne, afetando aspectos como cor, pH e capacidade de retenção de água (Faucitano, 2010).

Diversos fatores influenciam o sistema de abate humanitário e podem afetar a qualidade da carne, sendo destacados o próprio animal e os métodos de insensibilização. O fator animal inclui características intrínsecas individuais dos suínos, como genética, reatividade, idade e sexo, que podem influenciar na suscetibilidade ao estresse e na qualidade da carne. O fator insensibilização, especialmente em relação aos métodos de insensibilização e sangria, tem um impacto direto no bem-estar e na qualidade da carne (Ludtke et al., 2012).

A presente pesquisa justifica-se por abordar uma temática relevante que versa sobre as práticas de bem-estar animal em suínos abatidos em abatedouro frigorífico. Na medida em que o manejo pré-abate inadequado pode gerar diversos problemas para a cadeia produtiva de alimentos. Quando o manejo pré-abate é realizado incorretamente, podem ocorrer anomalias como a carne PSE e DFD, que afetam diretamente a qualidade da carne produzida. A realização do manejo pré-abate de forma inadequada pode gerar problemas de saúde nos animais, impactando negativamente o bem-estar animal e gerando uma imagem negativa do setor produtivo (Faucitano & Rocha, 2016).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi caracterizar as práticas relacionadas ao bem-estar animal em suínos durante o processo de abate em um frigorífico com Serviço de Inspeção Oficial situado em São Luís, no estado do Maranhão. A pesquisa visa aprimorar as práticas de manejo animal para promover o bem-estar e a qualidade da carne, resultando em maior eficiência e lucratividade para o setor.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em um abatedouro frigorífico certificado pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE) em São Luís, Maranhão, Brasil, durante os meses de outubro a dezembro de 2023. O estudo abordou o bem-estar dos suínos no abate, com uma amostragem que variou entre 10% e 50% dos animais abatidos diariamente, conforme diretrizes do Manual de Abate Humanitário de Suínos–WSPA.

Fatores de bem-estar baseados no manejo

A pesquisa de campo foi conduzida no abatedouro frigorífico utilizando uma lista de verificação do tipo *checklist*, seguindo um protocolo internacional recomendado pela pesquisadora Dr.^a Temple Grandin. Foram abordados aspectos relacionados ao bem-estar animal, incluindo condições de transporte e desembarque, abate emergencial, tempo de descanso, jejum, conforto térmico e uso do bastão elétrico durante a condução ao *restrainer*².

As condições de transporte e desembarque foram observadas, compreendendo a densidade de animais e procedimentos de descarregamento. O abate emergencial foi verificado baseado nas diretrizes estabelecidas pela Portaria 365 do MAPA. Além disso, foram considerados o tempo de descanso e jejum pré-abate, bem como o conforto térmico nas baias de descanso (Quadro 1). Essas medidas visaram garantir o bem-estar animal durante o manejo e o abate dos suínos (Ludtke et al., 2016b).

Quadro 1. Fatores relacionados ao manejo, localização e limites de tolerância. Fonte: Manual WSPA.

Fatores relacionados ao manejo	Localização	Tolerância
Transporte e desembarque	Rampa de desembarque	235 kg/m ²
Abate emergencial	Rampa de desembarque	100%
Tempo de descanso	Baias de descanso	2-4 h
Jejum	Baias de descanso	18h
Conforto térmico	Baias de descanso	Presença
Uso do bastão elétrico	Baias de descanso ao <i>restrainer</i>	até 25%

Fatores de bem-estar baseados nos animais

A observação de quedas e escorregões foi realizada em duas etapas: durante o desembarque e durante todo o manejo dos suínos e até a entrada do box de insensibilização. Considera-se aceitável até 1% de quedas e 3% de escorregões. É considerado escorregão quando há desequilíbrio do suíno com o

² Refere-se a um dispositivo ou equipamento projetado para restringir e controlar o movimento dos suínos durante o processo de abate. Essa prática é uma parte importante do abate humanitário, visando reduzir o estresse nos animais e garantir condições mais seguras e eficientes para os trabalhadores envolvidos (Ludtke et al., 2010).

deslize de alguma pata ou quando apenas os membros (joelhos) tocam o chão, por outro lado, considera-se aqueda quando qualquer outra parte do corpo toca o chão (Ludtke et al., 2010).

A eficiência na insensibilização e sangria foi monitorada em frente à mesa de sangria, logo após a insensibilização e após a sangria, conforme a quantidade recomendada com base no volume de abate. Até 1% dos suínos podem apresentar sensibilidade na saída do *restrainer*, caso sejam reinsensibilizados antes da sangria. Não são tolerados animais sensíveis na calha de sangria (Ludtke et al., 2010). Considera-se que um suíno está inadequadamente insensibilizado quando apresenta respiração rítmica (RR) e/ou reflexo de endireitamento (RE) da cabeça, tentativa de recuperar a postura na linha e/ou vocalização (VO), ou qualquer um desses sinais em conjunto com o reflexo corneal (RC).

O Quadro 2 apresenta fatores essenciais relacionados aos animais, sua localização e os limites de tolerância estabelecidos para garantir o bem-estar durante o processo de abate.

Quadro 2. Fatores relacionados aos animais, localização e limites de tolerância. Fonte: Manual WSPA.

Fatores relacionados aos animais	Localização	Tolerância
Escorregões	Desembarque e baia de descanso ao <i>restrainer</i>	3%
Quedas	Desembarque e baia de descanso ao <i>restrainer</i>	1%
Sensibilidade	Calha de sangria	1%
Sangria	Calha de sangria	15%

Os dados coletados foram organizados e submetidos a análises descritivas, utilizando programas como Jamovi e Excel 2013. Os resultados foram apresentados por meio de relatórios e tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desembarque, 3.176 suínos foram monitorados em 25 lotes diferentes, representando 56,5% do total. Já no manejo pré-abate, 666 suínos foram monitorados na insensibilização e sangria, correspondendo a 13,4% dos animais abatidos e 530 (10,70%) na condução ao box de insensibilização.

Observações diretas das condições de transporte e desembarque

A maioria dos lotes, 96% (n=24), foram descarregados logo após chegarem ao abatedouro frigorífico, uma prática recomendada para minimizar o estresse e a elevação da temperatura corporal, fatores que podem aumentar a mortalidade dos animais na chegada (Ludtke et al., 2016a). O atraso mais elevado no desembarque foi de 02:45 h, o qual foi ocasionado por falhas no sistema de pesagem e chegada simultânea de veículos transportadores, nesses casos, no qual o desembarque imediato não é viável, é imprescindível garantir que o caminhão ofereça uma ventilação adequada para os animais, conforme recomendado por Dalla Costa et al. (2006). Os veículos estavam adequadamente estacionados, sem

lacunas entre a rampa e os primeiros compartimentos, contudo, um dos veículos apresentava uma altura 13 cm superior à da rampa, resultando em um desnível, dificultando a saída dos suínos.

No desembarque, o bastão elétrico foi usado em todos os lotes avaliados, o mesmo já vem acoplado à carreta. A utilização do bastão elétrico, apesar de ser permitida, deve ser restrita a situações de extrema necessidade, quando os outros auxílios de manejo aplicados não obtiveram resultado. Portanto, é fundamental ressaltar que nunca deve ser tolerada sua utilização em partes sensíveis do suíno, como ânus, genitais, focinho e olhos (Ludtke et al., 2013).

Segundo a Portaria n.º 365/2021 do (MAPA), que aprova o Regulamento Técnico de Manejo Pré-abate e Abate Humanitário e os métodos de insensibilização autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2021), a condução dos animais deve ser efetuada com o uso de instrumentos que não provoquem lesões, dor ou agitação desnecessárias, tais como bandeiras, chocalhos, tábuas de manejo, ar comprimido e similares. Nesse sentido, otimizar as condições no manejo pré-abate pode trazer ganhos significativos, como observado por Faucitano et al. (1998), que verificaram uma melhoria na qualidade da carcaça e uma redução de 50% no número de lesões de pele quando o choque elétrico não foi utilizado.

Em 12% dos lotes (n=3), os portões das últimas baias eram abertos prematuramente, antes que os suínos mais próximos tivessem concluído o desembarque. Essa prática resultava em aglomeração de animais na saída, o que pode causar estresse adicional. Essa situação muitas vezes decorreu da inexperiência dos manejadores, destacando a necessidade de capacitação adequada.

De acordo com Coleman et al. (2000), o treinamento e a capacitação de manejadores são iniciativas altamente eficazes para melhorar atitudes e comportamentos. Um exemplo prático desse impacto foi observado na China, onde o Programa de Abate Humanitário “Steps” proporcionou treinamento para 800 frigoríficos visando melhorar o manejo pré-abate e abate dos animais. Após os treinamentos, 88% dos frigoríficos de suínos e aves relataram ter mudado suas práticas de manejo devido ao conhecimento adquirido em bem-estar animal (Zili & Kolesar, 2012).

Foram registrados três casos de mortalidade em diferentes carregamentos: dois devido ao estresse de viagem e um devido ao traumatismo resultante da mistura de animais de diferentes tamanhos em uma mesma baia da carreta. Em um dos veículos transportadores, foram identificadas falhas de manutenção, como presença de objeto pontiagudo, baia com lateral incompleta, rachadura no piso e falta de travas nas trancas de algumas baias.

Em relação à densidade, constatou-se que 80% (n= 20) dos desembarques estavam nos limites recomendados de 235 kg/m², conforme as diretrizes da Comissão Europeia. Essas recomendações especificam que devem ser utilizados 235 kg/m² ou 0,425 m² por suíno de 100 kg, com uma variação máxima de 20% para mais ou para menos (184-276 kg/m² ou 0,34-0,510 m²/100 kg), dependendo das condições climáticas da região e da época do ano.

Um estudo conduzido por Esteves et al. (2015) em matadouros de suínos em Portugal analisou 834 suínos de engorda de cinco lotes diferentes. O maior lote, composto por 305 animais, apresentou taxas elevadas de lacerações (90%) e hematomas (15%). Esses resultados sugerem que a alta densidade de animais pode aumentar as lesões devido ao maior contato físico e possíveis confrontos entre os animais.

Na Figura 1, são destacados alguns déficits no manejo, oferecendo uma visão detalhada dos elementos e condições encontradas nesse processo.



Figura 1. Presença de desnível entre a carreta e a rampa (a); suínos aglomerados (b); animal morto durante a viagem (c); superfície defeituosa (d). Fonte: os autores.

A figura (a) ilustra a diferença de nível entre a carreta de transporte dos suínos e a rampa de desembarque. Uma diferença muito grande pode dificultar o acesso dos animais à rampa e aumentar o risco de quedas e lesões. Já a parte (b) exhibe suínos aglomerados, o que pode indicar condições de estresse e desconforto durante o processo de desembarque. A aglomeração excessiva pode resultar em lesões e dificultar a movimentação dos animais.

Na parte (d), é mostrada uma superfície com defeito, possivelmente irregular ou danificada, o que pode representar perigo de lesões.

A presença de um animal morto durante a viagem (c) destaca a importância de cuidados adequados durante o transporte, como ventilação e manejo adequados.

Abate emergencial

Todos os suínos que apresentavam lesões graves (100%) foram encaminhados à linha de abate emergencial para que a inspeção post mortem pudesse ser realizado de maneira adequada. Em uma situação específica, os animais considerados de emergência em um dos lotes foram direcionados para o abate apenas durante o turno da tarde. Essa decisão foi tomada devido ao término do desembarque coincidir com o intervalo do almoço.

O abate de emergência imediato é uma medida essencial para reduzir o tempo de exposição do animal à dor e desconforto. Evita-se que o animal seja conduzido normalmente à linha de abate, o que poderia comprometer a qualidade da carne devido ao estresse adicional e possíveis lesões durante o transporte e manuseio. Essa prática, portanto, não apenas visa o bem-estar do animal, mas também contribui para a garantia da qualidade do produto final (Ludtke et al., 2016b).

Tempo de descanso, jejum e conforto térmico

O bem-estar dos suínos antes do abate é fundamental para garantir a qualidade da carne e atender aos padrões éticos da indústria. Nesse contexto, o tempo de descanso, jejum e conforto térmico desempenham papéis significativos.

Dentre os 25 lotes analisados no desembarque, 100% excederam 18 horas sem alimentação, uma vez que o tempo total de jejum dos suínos, foi calculado considerando o período de jejum na granja somado ao tempo de viagem e ao intervalo do descarregamento no estabelecimento. Todos foram direcionados às áreas de descanso para alimentação e espera do abate no dia posterior, o que resultou em um período de descanso de 17:30 a 22:00 h até o início do abate.

O tempo recomendado para a retirada do alimento até o abate não deve ser menor que 8h nem ultrapassar 18h no total. Reflete em uma redução da perda por gotejamento, em uma coloração mais avermelhada da carne e em um pH final menos ácido (Ludtke et al., 2016b).

Conforme as diretrizes da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), é importante proporcionar aos animais um período mínimo de descanso antes do abate, a fim de garantir seu bem-estar durante o processo (OIE, 2020). Período de descanso muito curtos ou muito longos podem ser estressantes para os animais (Warriss, 2003).

Quanto ao conforto térmico, não foi identificada a presença de sistemas de ventilação física ou nebulização, que poderiam proporcionar conforto térmico adequado aos suínos durante períodos de calor. Observou-se apenas a disponibilidade de sombreamento e chuveiros nas baias. Medidas como ventilação adequada, controle de umidade e proteção contra temperaturas extremas são essenciais para minimizar o desconforto dos animais durante esses processos (Grandin, 2010; EFSA, 2020).

Uso do bastão elétrico das baias de descanso ao box de insensibilização

O bastão elétrico não é disponibilizado pelo estabelecimento no manejo pré-abate, contudo os suínos são geralmente movidos manualmente para o box de insensibilização com auxílios de gritos e palmadas na região lombar. Quando um tratador humano está envolvido, diferentes suínos podem receber quantidades variadas de manejo positivo e negativo do mesmo indivíduo (Marchant-Forde & Marchant-Forde, 2009). Além disso, os tratadores podem lidar com os suínos de maneiras diferentes, influenciados por suas próprias atitudes. Por exemplo, estudos mostram que tratadores com atitudes negativas tendem a usar mais choques elétricos para movimentar os suínos (Coleman et al., 2003).

Escorregões e quedas no desembarque e baía de descanso ao box de insensibilização

A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), em seu relatório de 2009, destacou a importância de aprimorar as práticas de manejo e as condições do piso em instalações onde a taxa de quedas nos animais avaliados ultrapassa 1%. Essa orientação ressalta a necessidade de garantir ambientes seguros e procedimentos de manejo adequados para evitar incidentes que comprometam o bem-estar dos animais (Grilo, 2023).

Como observado na tabela 1, 5,51% dos suínos sofreram quedas no desembarque, enquanto 3,97% deles escorregaram. Ao considerar o percentual de quedas e escorregões no percurso ao corredor principal de acesso ao box de insensibilização, o valor obtido foi de 1,51% e 7,74% respectivamente, ambos percentuais superam os limites de tolerância para tais incidentes. Este resultado evidencia uma predominância de escorregões, alinhando-se com uma pesquisa realizada por Grilo (2023), que investigou esses parâmetros e constatou que 1,98% dos suínos foram observados deslizando ou escorregando, sem registro de quedas durante o percurso até a entrada da pista de insensibilização.

Adicionalmente, em um estudo conduzido por Dalmau et al. (2016), uma ampla variação na porcentagem de animais que escorregaram foi observada, variando de 0,4% a 57%, enquanto para os que caíram, a variação foi de 0% a 13%. Essa variação expressiva ressalta a importância de aprimorar as práticas de manejo para garantir o bem-estar dos suínos durante o transporte e abate, destacando a necessidade de implementação de medidas eficazes para prevenir quedas e escorregões.

Tabela 1. Indicadores de bem-estar animal avaliados durante a condução dos animais no desembarque e box de insensibilização (E escorregões; Q quedas). Fonte: os autores.

Indicadores	Desembarque		Box de insensibilização	
	N	(%)	N	(%)
Escorregões	126	3,97	41	7,74
Quedas	175	5,51	8	1,51
Sem E e Q	2.863	90,52	481	90,75
Total	3.176	(100,00)	530	(100,00)

No desembarque dos suínos das carretas com três pavimentos, houve maior dificuldade devido à inclinação acentuada das rampas internas. Além disso, o corredor de acesso ao box de insensibilização apresentava ângulos fechados, causando tumulto entre os suínos durante o trajeto. A resistência de um colaborador em melhorar o manejo dos animais também foi observada. Essas condições dificultaram o manejo e a movimentação dos animais, resultando em uma maior incidência de quedas e escorregões durante essa etapa.

A figura 2 é composta por partes do desembarque e manejo dos suínos, cada uma representando diferentes aspectos relacionados ao bem-estar animal e à eficiência do processo.



Figura 2. Baía sem suporte lateral (a); ferimento por objeto perfurocortante (b); corredor de acesso ao box com ângulos fechados (c); disputa por alimento na baía de descanso (d). Fonte: os autores.

Na parte (a), destaca-se uma baía que parece estar desprovida de suporte lateral, representando um risco de queda para os suínos durante a viagem e desembarque.

A imagem (b) mostra um suíno com um ferimento causado por um objeto cortante, indicando condições inadequadas de manejo e segurança durante o transporte e desembarque dos animais. O corredor de acesso ao box de insensibilização (c) é destacado, mostrando a importância de um espaço amplo e sem ângulos para permitir a movimentação adequada dos suínos.

Por fim, a disputa por alimento na baía de descanso (d) indica possíveis problemas na distribuição de alimento ou espaço, levando a comportamentos agressivos entre os animais.

Esses aspectos destacados são importantes para identificar áreas de melhoria no manejo e nas condições oferecidas aos animais, visando sempre o bem-estar e a segurança durante todo o processo.

Percentual de animais insensibilizados com sucesso na primeira tentativa

Os resultados foram comparados com as recomendações da OIE, que estabelecem que todos os animais devem permanecer inconscientes durante a sangria. O estudo demonstrou que 10.81% dos suínos apresentaram um ou mais indicadores de consciência (Tabela 2), indicando um percentual acima dos limites estabelecidos.

Possíveis causas para a insensibilização inadequada incluíram falhas na calibração do equipamento de insensibilização, técnicas inadequadas de manejo dos animais e falta de treinamento adequado dos operadores, já que foi adquirido recentemente pelo estabelecimento um novo equipamento de insensibilização dentro dos padrões exigidos. Parece provável que o colaborador que executa essa função apenas reinsensibiliza quando o animal apresenta sinais mais impactantes, como tentativa de levantar e vocalização.

A presença de suínos sensíveis na calha de sangria é considerada uma violação grave dos padrões. Apenas os suínos que não demonstrarem sinais de sensibilidade devem prosseguir para a sangria. Se algum animal ainda estiver consciente, deve ser imediatamente reinsensibilizado. Não é permitido iniciar nenhum procedimento, como sangria ou pendura, em suínos que demonstrem sinais de sensibilidade ou recuperação da consciência (Ludtke et al., 2010).

Tabela 2. Comparação das variáveis: respiração rítmica (RR), reflexo de endireitamento da cabeça (RE), tentativa de recuperar a postura (RP), vocalização (VO) e reflexo corneal (RC) referentes a eficiência na primeira tentativa de insensibilização. Fonte: os autores.

Variáveis	N	N	N
	Total	Primeira tentativa (%)	Reinsensibilizados (%)
Respiração rítmica (RR)		02 (2,78)	00
Reflexo de endireitar a cabeça (RE)		33 (45,83)	00
Tentativa de recuperar a postura (RP)	666	02 (2,78)	02 (28,57)
Vocalização (VO)		05 (6,94)	05 (71,43)
Reflexo corneal (RC)		30 (41,67)	00
Total		72 (10,81)	07(100,0)

A insensibilização inadequada dos suínos pode resultar em contusões e hematomas, afetando negativamente a qualidade da carne. Estudos anteriores demonstraram que suínos mal insensibilizados tendem a apresentar maior incidência de defeitos na carne, como hemorragias e manchas escuras (Paranhos et al., 2012).

A pesquisa de Anil e McKinstry (1994) mostrou que em porcos atordoados com atordoamento elétrico reversível apenas na cabeça, o retorno à sensibilidade ocorreu na seguinte ordem: 1) respiração

rítmica, 2) reflexo ocular da córnea, 3) resposta à picada no nariz com uma agulha, 4) reflexo de endireitamento para levantar, 5) totalmente sensato.

EFICIÊNCIA NA SANGRIA

Todos os suínos devem ser sangrados sem demonstrarem nenhum sinal de consciência e sensibilidade à dor. É recomendada que a sangria, com um bom fluxo de sangue, seja realizada em no máximo 15 segundos após a insensibilização.

A análise dos resultados apresentados na Tabela 03 revela que apenas 59,61% dos animais foram corretamente insensibilizados, demonstrando um bom fluxo sanguíneo no prazo de até 15 segundos após a insensibilização, indicando uma prática ainda insuficiente de manejo pré-abate.

Verificou-se que uma parcela considerável dos suínos, (6,76%), apresentou sangramento insuficiente com tempo superior a 15 segundos para ser sangrado após a insensibilização, o que indica mais tempo para conclusão da morte do animal, acarretando sofrimento desnecessário.

Tabela 3. Avaliação da qualidade da sangria. Fonte: os autores.

Fluxo de sangue	Início da Sangria (s)	N	(%)
Ruim	> 15	45	6,76
Ruim	≤ 15	88	13,21
Bom	> 15	136	20,42
Bom	≤ 15	397	59,61
Total		666	100,0

Um estudo alemão mostrou que de 2.707 suínos avaliados, 1,1% apresentou sinais de retorno à consciência e sensibilidade após três minutos da sangria, demonstrando a importância desta etapa do abate como medida potencial de avaliação do bem-estar de suínos na planta de abate (Brandt & Aaslyng, 2015).

CONCLUSÕES

As observações apontam para a importância da avaliação e monitoramento do bem-estar animal durante as fases de transporte e abate de suínos. A inexperiência dos manejadores foi identificada como uma das principais causas dos limites fora dos padrões. A implementação de práticas de manejo adequadas e o investimento em treinamento e capacitação continuada dos colaboradores são medidas necessárias para garantir um processo de abate mais humanitário e a produção de carne de qualidade, atendendo aos padrões éticos e de bem-estar animal.

A implementação do Programa de Autocontrole (P.A.C) representa uma ferramenta importante para estabelecer e padronizar procedimentos que garantam o bem-estar animal (BEM) e abate

humanitário, desde o transporte até a sangria. Essa iniciativa é essencial para a indústria, ao permitir o monitoramento interno no frigorífico, sob a supervisão de autoridades fiscalizadoras competentes, assegurando a conformidade com as diretrizes e regulamentos de bem-estar animal.

Assim, destaca-se a significativa contribuição do bem-estar animal (BEA) para a sustentabilidade ambiental e social da indústria de produção de carne suína. Ao promover o bem-estar animal e a eficiência operacional, é possível reduzir o desperdício de recursos naturais, minimizar o impacto ambiental e melhorar as condições de trabalho dos envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anil, A.M. & McKinstry, J.L. (1994). The effectiveness of high frequency electrical stunning in pigs. *Meat Science*, 31:481-491. DOI: 10.1016/0309-1740(92)90030-8
- Bench, C., Schaefer, A., & Faucitano, L. (2008). The welfare of pigs during transport. In *Welfare of pigs*. Leiden, The Netherlands: Wageningen Academic. https://doi.org/10.3920/9789086866373_008
- Brandt, P., & Aaslyng, M. (2015). Welfare measurements of finishing pigs on the day of slaughter: A review. *Meat Science*. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.12.004
- BRASIL-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2021). Portaria N° 365, de 16 de julho de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Recuperado de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-365-de-16-de-julho-de-2021-334038845>.
- Coleman, G. J., McGregor, M., Hemsworth, P. H., Boyce, J., & Dowling, S. (2003). The relationship between beliefs, attitudes and observed behaviours of abattoir personnel in the pig industry. *Applied Animal Behaviour Science*, 82(3), 189 - 200. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(03\)00057-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(03)00057-1)
- Coleman, G., Hemsworth, P., Hay, M., & Cox, M. (2000). Modifying stockperson attitudes and behaviour towards pigs at a large commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science*. 66. 11-20. DOI: 10.1016/S0168-1591(99)00073-8
- Correa, J.A., Torrey S., Devillers N., Laforest J.P., Gonyou H.W., & Faucitano L. (2010). Effects of different moving devices at loading on stress response and meat quality in pigs. *J. Anim. Sci.* 88:4086–4093. DOI: 10.2527/jas.2010–2833.
- Dalla Costa, O., Coldebella, A., Costa, M., Faucitano, L., Peloso, J., Ludtke, J.V. & Scheuermann, G.N. (2006). Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. *Ciência Rural*, 36(2006), 1582–1588.
- Dalmáu, A., Nande, A., Vieira-Pinto, M., Zamprogna, S., Di Martino, G., Ribas, J.C.R., Paranhos da Costa, M., Halinen-Elemento, K., & Velarde, A. (2016). Application of the Welfare Quality® protocol in pig slaughterhouses of five countries. *Livestock Science*, 193:78-87, DOI: 10.1016/j.livsci.2016.10.001
- EFSA. (2020). Welfare of pigs at slaughter. Scientific Opinion: *EFSA Journal*, 18(6), 1–113. DOI: 10.2903/j.efsa.2020.6148

- Esteves, A.S., Saraiva, C., Morgado, C., Fontes, M., Ribeiro, P., Soares, K., & Saraiva, S. (2015). Avaliação do bem-estar durante o transporte e estabulação através da ocorrência de lesões em carcaças de suínos abatidos. *Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e Zootecnia*, 51 (4), 333-339. DOI: 10.11606/issn.1678-4456.v51i4p333-339
- Faucitano, L. (2010). Effects of lairage and slaughter conditions on animal welfare and pork quality. *Can. J. Anim. Sci.* 90:461–469. DOI: 10.4141/CJAS10020
- Faucitano, L., & Rocha, L. M. (2016). Poderiam as últimas 24 horas pré-abate influenciar a qualidade da carne suína. Em C. Da Costa M J. R. P. Sant’Anna A. (Org.), *Bem-estar animal como valor agregado nas cadeias produtivas de carnes* (p. 47–53). Jaboticabal, São Paulo, Brasil: Funep.
- Faucitano, L., Marquardt, L., Oliveira, M.S., Coelho, H.S. & Terra, N.N. (1998). The effect of two handling and slaughter systems on skin damage, meat acidification and colour in pigs. *Meat Science*, 50, 13–19.
- Fitzgerald, R. F., Stalder, K. J., Matthews, J. O., Schultz Kaster, C. M., & Johnson, A. K. (2009). Factors associated with fatigued, injured, and dead pig frequency during transport and lairage at a commercial abattoir. *Journal of animal science*, 87(3), 1156–1166. DOI: 10.2527/jas.2008-1270
- Grandin, T. (2010). Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science*, 86: 56-65.
- Grilo, B. N. (2023). Avaliação do Bem-estar em Suínos no Matadouro Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia. Coimbra, 2023.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022a). Pesquisa Trimestral do Abate de Animais - 2º trimestre de 2022. Recuperado 4 de abril de 2023, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística website: <https://sidra.ibge.gov.br/home/abate/maranhao>
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022b). Produção da Pecuária Municipal. Recuperado 4 de abril de 2023, de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística website: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-pecuaria-municipal.html>.
- Ludtke, C. B., Ciocca, J. R. P., Dandin, T., Barbalho, P. C., Vilela, J. A., & Dalla Costa, O. A. (2010). Abate Humanitário de Suínos. Manual. WSPA. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-abate-humanitario-de-suinos.pdf>
- Ludtke, C. B., Ciocca, J. R., Dandin, T., Barbalho, P., Vilela, J., & Dalla Costa, O.A. (2013). Cuidados com relação ao comportamento e o manejo dos suínos no frigorífico. *Revista Porkworld*, Paulínia, 75, 44-49, <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/972182>
- Ludtke, C. B., Dalla Costa, O. A., Roça, R. DE O., Silveira, E. T. F., Athayde, N. B., Araújo, A. P. DE, Mello Júnior, A. DE, & Azambuja, N. C. DE (2012). Bem-estar animal no manejo pré-abate e a

influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. *Ciência Rural*, 142(03), 532–537.

- Ludtke, C., Dalla Costa, O. A., Rohr, S. A., & Dalla Costa, F. A. (2016a). *Bem-estar animal na produção de suínos: frigorífico*. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1045853>
- Ludtke, C., Dalla Costa, O. A., Rohr, S. A., & Dalla Costa, F. A. (2016b). *Bem-Estar Animal na Produção de Suínos: Transporte*. SEBRAE/ABCS. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1045856>
- Ludtke, C., Peloso, J. V., Dalla Costa, O. A., Rohr, S. A., & Dalla Costa, F. A. (2016). Bem-Estar Animal na Produção de Suínos: da recepção no frigorífico até o abate com garantia de qualidade. ABCS. Brasília, DF. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1045853/bem-estar-animal-na-producao-de-suinos-frigorifico>.
- MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2000). Instrução Normativa N° 03, de 17 de janeiro de 2000. Estabelece Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, 14-16: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- Marchant-Forde J. N. & Marchant-Forde R M. (2009). Welfare of Pigs During Transport and Slaughter. Em J. N. Marchant-Forde (Ed.), The welfare of Pigs (pp. 301–330). *Springer Science & Business Media B.V.* DOI: 10.1007/978-1-4020-8909-1_10
- OIE-Organização Mundial de Saúde Animal. (2020). Terrestrial Animal Health Code. <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>
- Paranhos Da Costa, M.J.R., Huertas, S. M.; Gallo, C.; Dalla Costa, O. A. 2012. Strategies to promote farm animal welfare in Latin America and their effects on carcass and meat quality traits. *Meat Science*, 92, 221-226, DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.03.005
- Pereira, T. L., Corassa, A., Neto, A. P., Komiyama, C. M., & Leite, R. G. (2017). Manejo pré-abate, parâmetros fisiológicos do estresse e seus efeitos na qualidade da carne suína: Revisão. *Arquivos De Ciências Veterinárias E Zoológia Da UNIPAR*, 20(2). DOI: 10.25110/arqvet.v20i2.5233
- Warriss, P.D. (2003). Tempos e condições ideais de estabulação para suínos para abate: uma revisão. *Registro Veterinário*, 153(6), 170–176. DOI: 10.1136/vr.153.6.170
- Zili, J., & Kolesar, R. (2012). WSPA and APSRI humane slaughter programme in China: STEPS®. *Animal Welfare*, 21(S2), 95–97.

Índice Remissivo

A

angico, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

B

bem-estar animal, 42, 43, 44, 46, 49, 50, 52, 53

F

fibras vegetais, 19, 20, 26, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 39, 40

H

hidropônico, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 94

I

índices de vegetação, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 17

L

lechuga, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 96

lechugas, 80, 81, 88, 93, 94, 95, 96

M

manejo, 35, 43, 46

matéria-prima, 125

N

NDVI, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16

NFT, 5, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97

O

ortomosaico, 7, 8, 16

P

pastagem, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16

PFNM, 18, 19, 26, 29, 40

R

raíz flotante, 88, 94

recursos genéticos, 18, 30, 33

RGB, 4, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17

S

sangria, 45, 52

sistemas, 5, 18, 28, 29, 30, 48, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 101, 127

sustentable, 79, 96

T

transporte e desembarque, 44

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-

books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 118 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 59 organizações de e-books, 43 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com



  **Luciano Façanha Marques**

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1997). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2006). Mestre em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutor em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2012). Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Maranhão. Contato:

lucianomarques@professor.uema.br



Pantanal Editora
Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br