

## Caracterização da suinocultura no Estado da Paraíba, Brasil

### Characterization of pig farming in Paraíba State, Brazil

### Caracterización de la cría de cerdos en el Estado de Paraíba, Brasil

Recebido: 29/04/2023 | Revisado: 18/05/2023 | Aceitado: 20/05/2023 | Publicado: 25/05/2023

#### **Isis Daniele dos Santos Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0350-0030>  
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
E-mail: [isis-daniele@hotmail.com](mailto:isis-daniele@hotmail.com)

#### **Filipe Rosado**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3035-841X>  
Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
E-mail: [filiperosadovet@hotmail.com](mailto:filiperosadovet@hotmail.com)

#### **Ludmila da Paz Gomes da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7753-3433>  
Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
E-mail: [ludmila@cca.ufpb.br](mailto:ludmila@cca.ufpb.br)

#### **Péricles de Farias Borges**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3585-1342>  
Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
E-mail: [periclesufpb@gmail.com](mailto:periclesufpb@gmail.com)

#### **Inácio José Clementino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5788-2583>  
Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
E-mail: [clementinoij@cca.ufpb.br](mailto:clementinoij@cca.ufpb.br)

#### **Resumo**

O objetivo nesta pesquisa foi caracterizar a suinocultura nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Os dados foram obtidos através do Serviço Veterinário Oficial, por meio de questionários estruturados com base em conhecimentos adquiridos em visitas as unidades produtoras (UP). Foram avaliadas 3.561 UP, sendo 1.174 no Sertão Paraibano (SP), 1.034 na Borborema (B), 1.088 no Agreste Paraibano (AP) e 265 na Mata Paraibana (MP). A suinocultura na Paraíba é caracterizada por muitas UP pequenas, com tempo médio de atividade de 12,2 anos. As UP são localizadas principalmente na zona rural e praticam a suinocultura artesanal de subsistência. São criações individuais, onde predominam o sistema de chiqueiros/baias, produção por ciclo completo e de terminação. A fonte de água utilizada na atividade depende da disponibilidade e condições geoclimáticas das mesorregiões. Os resíduos são descartados principalmente a céu aberto. No SP e no AP as paredes das instalações são predominantemente de madeira, o tipo de piso é principalmente terra batida e a cobertura das instalações são de telha ou palha. As propriedades da MP se destacaram das demais pelo maior percentual de paredes de alvenaria, menor quantidade de paredes de arame ou madeira, piso predominantemente de cimento e cobertura de telha. A estrutura das granjas na MP indica UP mais tecnificadas e mais adequadas as normas de segurança e bem-estar dos animais. Os resultados desta pesquisa são úteis para programas de controle de doenças, identificam falhas ou distinção no manejo dos animais e podem auxiliar na melhoria da suinocultura.

**Palavras-chave:** Bem-estar animal; Ciclo completo; Sistema de baias; Agricultura familiar.

#### **Abstract**

The objective of this research was to characterize pig farming in the different mesoregions of Paraíba State. The data were obtained through the Official Veterinary Service, by structured questionnaires based on knowledge acquired during visits to the production units (PU). It were evaluated 3,561 PU, of which 1,174 in the Sertão Paraibano (SP), 1,034 in Borborema (B), 1,088 in Agreste Paraibano (AP) and 265 in Mata Paraibana (MP). Pig farming in Paraíba is characterized by many small PUs, with an average activity time of 12.2 years. The PU are located mainly in the countryside and practice subsistence artisanal pig farming. They are individual creations, where the system of pigsties/pens predominates, production by complete cycle and termination. The source of water used in the activity depends on the availability and geoclimatic conditions of the mesoregions. Waste is disposed of mainly in the open. In SP and AP, the walls of the premises are predominantly wooden, the type of floor is mainly clay and the roof of the premises is made of tile or straw. The properties of MP stood out from the others due to the higher percentage of masonry walls, lesser number of wire or wood walls, predominantly cement floor and tile coverage. The structure of farms in the MP indicates PUs that are more technically and appropriate to animal safety and welfare standards. The results of this research are useful for disease control programs, identify flaws or distinction in the animal managements and can assist in the improvement of pig farming.

**Keywords:** Animal welfare; Complete cycle; Pen system; Family farming.

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la cría de cerdos en las diferentes mesorregiones del Estado de Paraíba. Los datos se obtuvieron a través del Servicio Veterinario Oficial, mediante cuestionarios estructurados en base a los conocimientos adquiridos durante las visitas a las unidades de producción (UP). Se evaluaron 3.561 UP, de las cuales 1.174 en el Sertão Paraibano (SP), 1.034 en Borborema (B), 1.088 en Agreste Paraibano (AP) y 265 en Mata Paraibana (MP). La cría de cerdos en Paraíba se caracteriza por muchas UP pequeñas, con un tiempo de actividad promedio de 12,2 años. Las UP están ubicadas principalmente en el campo y practican la cría de cerdos artesanales de subsistencia. Son creaciones individuales, donde predomina el sistema de pocilgas / corrales, producción por ciclo completo y terminación. La fuente de agua utilizada en la actividad depende de la disponibilidad y condiciones geoclimáticas de las mesorregiones. Los residuos se eliminan principalmente al aire libre. En SP y AP, las paredes del local son predominantemente de madera, el tipo de piso es principalmente de arcilla y el techo del local es de teja o paja. Las propiedades de MP se destacaron de las demás por el mayor porcentaje de muros de mampostería, menor número de muros de alambre o madera, predominantemente piso de cemento y cobertura de baldosas. La estructura de las granjas en el PM indica UPs más tecnificadas y más adecuadas a los estándares de seguridad y bienestar de los animales. Los resultados de esta investigación son útiles para programas de control de enfermedades, identifican fallas o distinciones en el manejo de animales y pueden ayudar a mejorar la cría de cerdos.

**Palabras clave:** Bienestar animal; Ciclo completo; Sistema de corrales; Agricultura familiar.

## 1. Introdução

A carne suína é uma das fontes de proteína animal mais produzida e consumida em todo o mundo, principalmente por apresentar características específicas, como maciez e sabor, além de ser rica em nutrientes essenciais (Machado et al., 2022). Nos últimos anos, a produção e o consumo da carne suína no Brasil vêm aumentando significativamente, sendo produzido, em média, 4,7 milhões de toneladas e um consumo anual médio de 16,7 kg por habitante, constituindo um percentual de 75,81% para o mercado interno e 24,19% destinados à exportação, o que mantém o Brasil como o quarto maior produtor e exportador do produto, apresentando boas perspectivas para o país no mercado internacional (ABPA, 2022).

A região Sul concentra a maior parcela da produção de carne suína, responsável, em 2021, por aproximadamente 71,48% dos abates e 92,34% da exportação nacional. A região Sudeste respondeu, no mesmo ano, por 12,93% dos abates, seguido pelo Centro-Oeste com 15,46%. As regiões Norte e Nordeste correspondem com a menor representação de abate de suínos, aproximadamente 0,2% (ABPA, 2022).

Diante disso, a suinocultura é uma cadeia produtiva muito importante para a economia brasileira, sendo um dos setores mais expressivos do agronegócio nacional, pois engloba vários setores desde a produção de grãos, fábricas de produção da ração, do abate ao processamento da carne, toda a cadeia de transporte de insumos e produtos, sendo a fonte de renda de muitos produtores rurais (Guimarães et al., 2017).

Apesar desse panorama favorável e dos avanços sanitários e tecnológicos do setor suinícola, nem todas as propriedades criadoras acompanham essa evolução. Geralmente, as granjas que destinam seus produtos aos grandes mercados internos e/ou externos apresentam um elevado grau de tecnificação e produtividade, já que esses mercados exigem um padrão de qualidade e quantidade de produção muito elevado. Por outro lado, as granjas que destinam seus produtos a mercados regionais e fragmentados muitas vezes operam em um contexto mais limitado em termos de demanda e preço. Estes, justificados pelos padrões de criação instalados (Rocha, 2020), devido a menor necessidade de investimento em tecnologia e menor produtividade, sob forma de produção extensiva.

Os sistemas de exploração de suínos são definidos conforme o manejo adotado e podem ser classificados como: sistema extensivo ou à solta; sistema semiextensivo; sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL), sistema intensivo de suínos confinados (SISCON) (Carvalho & Viana, 2011; Gomes et al., 2020), e ainda sistemas convencionais e orgânicos. Para Mendonça et al. (2020), as características de manejo dependem do capital disponível pelo produtor para a implementação do sistema.

De acordo com Machado (2014), o sistema de produção de suínos predominantemente no Brasil é o SISCON, e normalmente este é dividido em: produção de suínos em ciclo completo (CC), sistema no qual incluiu todas as etapas de

produção; as unidades especializadas na produção de leitões (UPL), que realizam apenas parte das etapas de produção; e as unidades de crescimento e terminação (UT). Além desses sistemas, existem ainda as unidades produtoras de leitões desmamados (UPD), as unidades de creche (UC) e as unidades que englobam as fases de creche, crescimento e terminação (UCT) (Miele et al., 2013).

Na região Nordeste, a suinocultura é uma atividade predominantemente realizada em pequenas propriedades rurais, com baixo nível de mecanização e investimento em tecnologia. Isso se deve principalmente às condições socioeconômicas e históricas da região, que apresenta uma grande quantidade de pequenos produtores com poucos recursos financeiros para investir em tecnologia. Ainda, os problemas fitossanitários causados pela criação de subsistência sem manejo sanitário adequado (Santos et al., 2020).

Segundo o IBGE (2021), a Paraíba aumentou consideravelmente o número de suínos nos últimos anos, possuindo atualmente um quantitativo de 276.3777 cabeças distribuídas por todo o estado, das quais 47.589 são matrizes, correspondendo a uma parcela importante na pecuária local. Esta importância da suinocultura para a economia do estado, foi demonstrada por Silva Filha et al. (2008), relatando a criação de suínos como a segunda e terceira fonte de renda para 87,7% dos 215 criadores de suínos entrevistados na microrregião do Curimataú Paraibano, apesar da criação ser feita de forma extensiva e não tecnificada. Diante dessa premissa, levando em consideração a ausência trabalhos que descrevam a suinocultura em nível estadual, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as criações de suínos no estado da Paraíba, tendo em vista que a realização desse tipo de levantamento pode contribuir para o conhecimento das principais características das criações, bem como fornecer subsídios para estudos epidemiológicos e implantação de programas para controle de doenças.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida no estado da Paraíba, que possui área territorial de 56.467,239 Km<sup>2</sup> e é dividido em: quatro mesorregiões (Sertão, Borborema, Agreste e Zona da Mata), 23 microrregiões, 223 municípios (IBGE, 2017).

Trata-se de um levantamento de dados quantitativos e qualitativos, fornecidos pelo Serviço Veterinário Oficial do Estado da Paraíba e obtidos através da aplicação de questionários conforme o Manual de Procedimentos elaborado pelo MAPA (Brasil, 2014), a partir de visitas às unidades produtoras de suínos. Durante o período de fevereiro a agosto de 2012, os técnicos da Defesa Agropecuária do Estado visitaram 3.561 criadores de suínos, sendo 1.174 na mesorregião do Sertão Paraibano, 1.034 na Borborema, 1.088 no Agreste Paraibano e 265 na Mata Paraibana. A cada criador visitado foi aplicado um questionário para obtenção de informações sobre o sistema de criação, tipo de instalação, manejo dos animais, dentre outras informações. A seleção dos criadores e o quantitativo visitado foram escolhidos por cada uma das unidades locais da Defesa Agropecuária do Estado, considerando-se sua capacidade operacional. Em todas as situações, a recomendação foi que tivessem amostras de criações de todos os quadrantes dos municípios visitados.

Os dados quantitativos com distribuição normal foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias das diferentes mesorregiões foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Os dados ordinais foram submetidos a modelo linear generalizado, considerando-se a distribuição multinomial e o link da função igual a logit cumulativo (Schabenberger & Pierce, 2001). De acordo com a significância do teste qui-quadrado (Chi-squared test), em até 5% de probabilidade de erro, as probabilidades de distribuição das categorias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Para os dados com distribuição binomial, considerou-se a função binomial com o link igual alogit. Os dados foram representados por média (mediana)  $\pm$  erro padrão, exceto para os dados ordinais que foram representados pelas probabilidades de ocorrência de cada categoria. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico RStudio 1.1.463 (Core Team, 2018).

### 3. Resultados e Discussão

A criação de suínos no Estado da Paraíba foi caracterizada quanto aos principais aspectos socioeconômicos, estruturais e de funcionamento das propriedades criadoras nas diferentes mesorregiões. Os resultados descritos representam um total de 3.561 criadores de suínos, que possuíam juntos 44.822 suínos, distribuídos em todas as regiões do estado. Em média, considerando todo o Estado da Paraíba, os criadores exercem a atividade há  $12,2 \pm 12,3$  anos (Tabela 1), sendo os produtores da Borborema os que exercem a atividade a mais tempo (média de 13,66 anos; mediana de 10 anos) e os produtores da Mata Paraibana a menos tempo (média de 5,69 anos; mediana de 4 anos). Há muitas propriedades com menos de um ano de atividade suinícola frente a outras com até 80 anos de atividade, refletindo no elevado desvio padrão do tempo médio de atividade no Estado.

**Tabela 1** - Tempo de atividade (ano), tamanho da propriedade (ha), espaço reservado à criação ( $m^2$ ), total de animais (cabeça), número de matrizes (cabeça) e número de reprodutores (cabeça) em propriedades criadoras de suínos nas diferentes mesorregiões de Estado da Paraíba. Agreste Paraibano (Agr. P); Borborema (Borb.); Mata Paraibana (Mata P); Sertão Paraibano (Sert. P).

Variáveis	Agr. P	Borb.	Mata P	Sert. P	Estado	Min.	Max.
Tempo de atividade	12.94(10)ab	13.66(10)a	5.69(4)c	11.65(10)b	$12.20 \pm 12.3(8)$	0.1	80
Tamanho da propriedade	35.63(6)b	74.86(13)a	7.76(2)b	66.47(12)a	$55.28 \pm 220.0(9)$	0.06	4800
Espaço reservado à criação	57.71(20)b	178.48(15)b	87.78(12)b	600.08(25)a	$269.84 \pm 2799.7(20)$	1	100000
Total de animais	11.67 (6)ab	10.49b(4)	17.19(5)a	14.63(6)a	$12.72 \pm 32.1(5)$	1	700
Número de matrizes	3.21 (2)b	2.90(1)b	5.24(2)a	3.23(2)b	$3.25 \pm 5.3(2)$	1	108
Número de reprodutores	2.03 (1)b	2.35(1)b	10.19(2)a	1.43(1)b	$2.44 \pm 6.7(1)$	0	130

Valores são médias (mediana)  $\pm$  desvio padrão. Diferentes letras na linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro. Fonte: Autores.

Observou-se também uma grande variação no tamanho das propriedades, indo de 0,06 ha (mínimo) até 4.800 ha (máximo) (Tabela 1). Na Borborema e no Sertão Paraibano foi observado o maior tamanho médio de propriedades, enquanto no Agreste e na Mata paraibana observaram-se os menores tamanhos médios de propriedades. No Estado, o tamanho médio das propriedades foi de  $55,28 \pm 220,0$  ha (mediana de 9 ha). Por sua vez, o espaço médio reservado à criação de suínos no Estado foi de  $269,8 \pm 2799,7$   $m^2$ , com mediana de 20  $m^2$  (Tabela 1), sendo o Sertão Paraibano a mesorregião onde se reserva o maior espaço médio à criação (600,0  $m^2$ ).

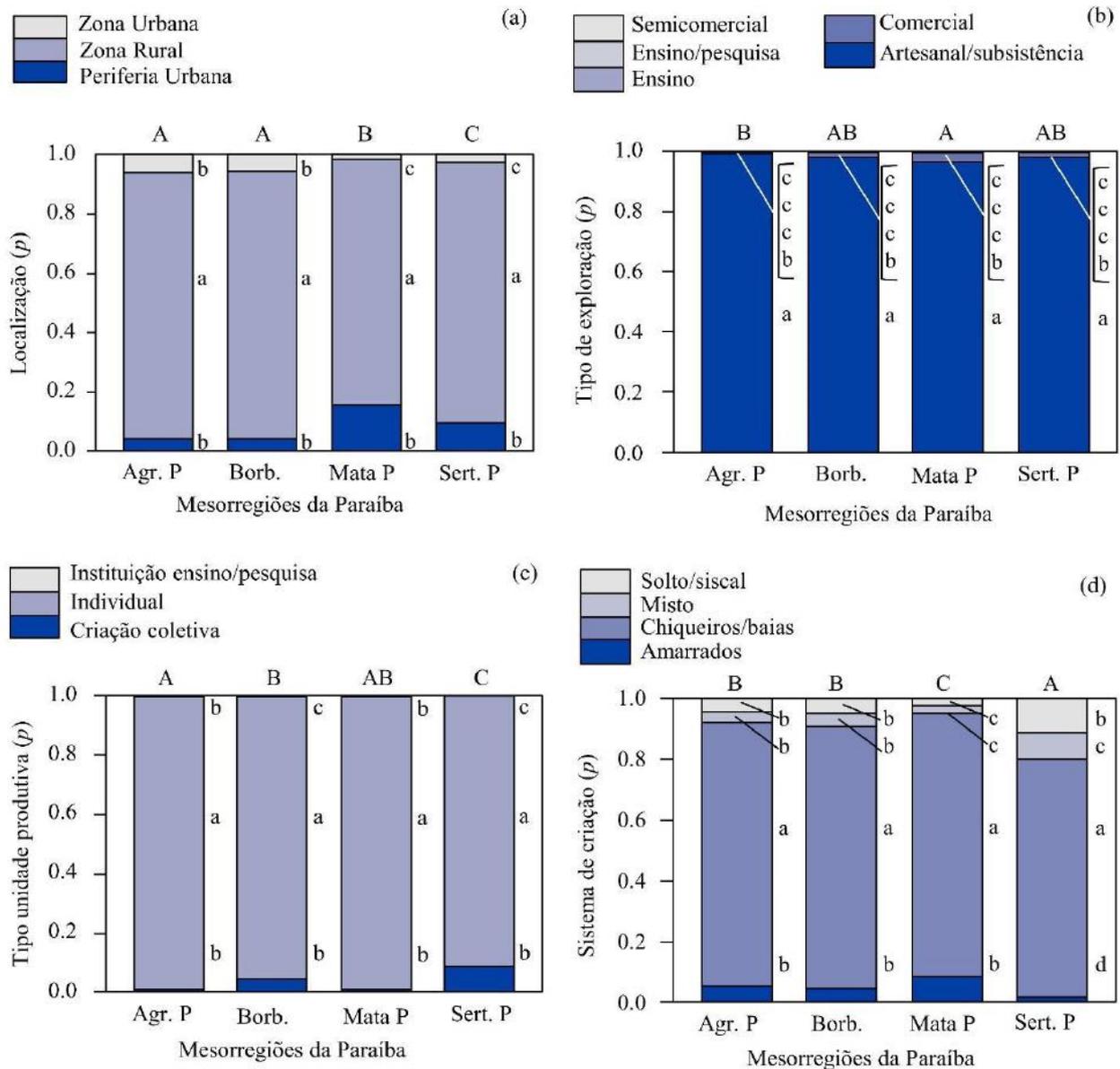
O tamanho adequado das instalações varia de acordo com a quantidade de animais e o tipo de produção. Por exemplo, em um sistema de criação tecnificada e em baias, na fase cobrição e gestação recomenda-se baias coletivas com 3  $m^2$  por fêmea e um minibox para cada fêmea para alimentação individual com 50 cm de largura e 70 cm de comprimento; enquanto na fase de creche as baias deverão proporcionar pelo menos 0,35  $m^2$  por leitão em creche com piso totalmente vazado e 0,40  $m^2$  por leitão quando o piso for semicompacto ou compacto (Morés et al., 2018). Os espaços reservados à criação propriamente, bem como socialização e lazer em uma criação em sistema de bem-estar são ainda maiores, principalmente por demandar espaços abertos (Abe et al., 2019; Galvão et al., 2019; Dias et al., 2018).

Considerando-se o total de animais por propriedades (Tabela 1), a média para o Estado foi de  $12,72 \pm 32,1$  (mediana de 5) cabeças por propriedades, havendo propriedades com apenas 1 (um) animal e propriedades com até 700 cabeças, sendo em média de  $3,25 \pm 5,3$  matrizes, ou seja, fêmeas para reprodução (Tabela 1) e  $2,44 \pm 6,7$  varrões, machos-reprodutores (Tabela 1), por propriedades. Neste contexto, para as propriedades com apenas um animal, observa-se que este tende a ser uma matriz. O maior número de fêmeas representa maiores possibilidades para o aumento da vara de animais, no entanto, a quantidade de

machos também é fundamental para a reprodução e multiplicação. Considerando-se um macho reprodutor com idade acima de 1 ano, recomenda-se no máximo até 6 montas por semana, o que possibilita a cobertura de pouco mais de 2 fêmeas por semana (Embrapa, 2003). Assim, o número de fêmeas não deve ser muito superior ao número de machos. Coerentemente, as propriedades da Mata Paraibana apresentaram simultaneamente o maior número médio de matrizes (5,24 cabeças) e de reprodutores (10,19 cabeças) quando comparada com as demais mesorregiões.

Em conjunto, as variações no tamanho das propriedades, no espaço reservado a criação e total de animais por propriedades indicam a presença predominante de propriedades pequenas, com poucos animais (muitas vezes apenas um), provavelmente inserido no contexto da agricultura familiar. Por outro lado, pode-se observar que os valores máximos de tamanho das propriedades, do espaço reservado a criação e total de animais foram muito acima da média, indicando dados que se diferenciam drasticamente de todos os outros, representando uma minoria de grandes propriedades. Configurações de criação suína semelhantes já foram relatadas no Agreste Pernambucano por (Marquezin et al., 2006), e no Agreste Paraibano (Silva Filha et al., 2008). Em ambas as mesorregiões predominam propriedades localizadas na zona rural, mas com maior proporção no Agreste Paraibano e Borborema, seguidas do Sertão Paraibano e em menor proporção na Mata Paraibana (Figura 1a).

**Figura 1** - Localização das propriedades (a), tipo de exploração (b), tipo de unidade produtiva (c) e sistema de criação (d) em propriedades criadoras de suínos nas diferentes mesorregiões de Estado da Paraíba. Agreste Paraibano (Agr. P); Borborema (Borb.); Mata Paraibana (Mata P); Sertão Paraibano (Sert. P).



Diferentes letras, maiúsculas entre mesorregiões e minúsculas entre as categorias, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro. Fonte: Autores.

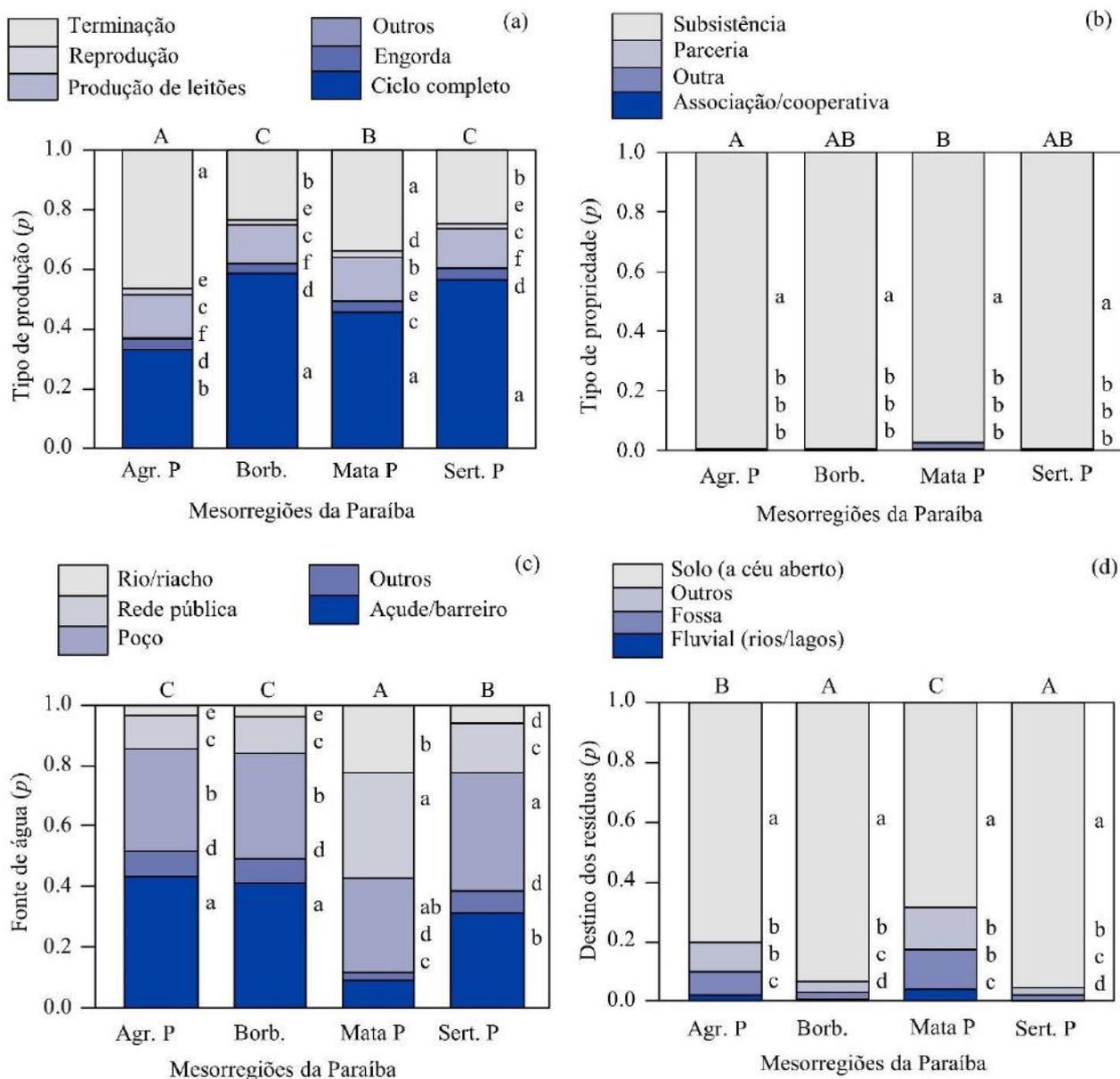
Adicionalmente, a Mata Paraibana diferiu significativamente das demais regiões pela maior ocorrência de propriedades na periferia urbana e a menor ocorrência de propriedades na zona urbana. Por sua vez, o Agreste Paraibano e a Borborema não diferiram entre si quanto a localização das propriedades, sendo caracterizadas pela menor ocorrência de propriedades na periferia urbana e a menor ocorrência de propriedades na zona urbana. Silva Filha et al., (2008) relataram em seu trabalho realizado na mesorregião do Agreste Paraibano, que 47% dos 215 criadores de suínos entrevistados não sabiam informar o tamanho da propriedade, o que representava criadores da área urbana onde os animais eram mantidos nos quintais ou ao redor das casas. Dados semelhantes foram encontrados por Marquezim et al. (2006) no Agreste Pernambucano, onde 88,57% de 140 propriedades com criações de suínos avaliadas possuíam menos de 10 hectares, onde a maioria das pequenas propriedades da região localizavam-se na zona urbana.

A exploração artesanal e de subsistência predomina quase que exclusivamente na Paraíba (Figura 1b). O pequeno percentual de propriedades com exploração comercial está localizado principalmente na Mata Paraibana, seguida da Borborema e Sertão. Adicionalmente, as unidades produtivas são predominantemente do tipo individual, no entanto, o Sertão Paraibano destaca-se das demais mesorregiões pela considerável participação de unidades produtivas do tipo criação coletiva (Figura 1c). Na Borborema, observa-se também a presença de criações coletivas, no entanto, em proporção inferior ao observado para o Sertão Paraibano. As criações comunitárias constituem-se de aglomerados de criadores de suínos que constroem instalações para criação coletiva desses animais, geralmente com infraestrutura precárias e, na maioria das vezes, nas periferias das cidades nordestinas. Esta forma de criação, às vezes chamada de pocilgas comunitárias, tem manejo nutricional e higiênico-sanitário precários, ausência de tecnificação, o que oferece riscos sanitários para a introdução de doenças nas explorações.

Em todo o Estado da Paraíba, predomina o sistema de criação em chiqueiros/baias, mas com menor intensidade no Sertão (Figura 1d). Por outro lado, os maiores percentuais de criação em sistemas solto/siscal e misto estão localizados no Sertão Paraibano.

No Agreste Paraibano predomina a produção de terminação (Figura 2a), que compreende o período que vai do final da fase de creche até o abate, ou seja, os produtores compram o leitão e ele permanece na propriedade até atingir o peso ideal para ser levado ao abate. Por outro lado, nas demais mesorregiões predominam a produção do tipo ciclo completo, principalmente na Borborema e Sertão. Vale mencionar que a produção de leitões desponta como o terceiro maior tipo de produção nas propriedades paraibanas (Figura 2a), e é justamente a produção de leitões que abastece o sistema de criação do tipo terminação.

**Figura 2** - Tipo de produção (a), tipo de propriedade (b), fonte de água (c) e destino dos resíduos (d) em propriedades criadoras de suínos nas diferentes mesorregiões de Estado da Paraíba. Agreste Paraibano (Agr. P); Borborema (Borb.); Mata Paraibana (Mata P); Sertão Paraibano (Sert. P).



Diferentes letras, maiúsculas entre mesorregiões e minúsculas entre as categorias, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro. Fonte: Autores.

Foi relatado que a produção de suínos no sistema por Ciclo Completo na região sul do Brasil é uma atividade de risco (incerteza de rendimento financeiro), levando os produtores a adoção de sistemas mais especializados, como produtores integrados ou cooperados e especializados em determinada fase da produção (Pereira & de Melo, 2019), tais como a produção de leitões ou terminação. Contudo, os custos da criação de leitões tendem a apresentar oscilações (resultados positivos e negativos) e lucro reduzido, o que pode dificultar a permanência do produtor familiar na atividade (Engel et al., 2019).

As propriedades de subsistência predominam quase que exclusivamente no Estado da Paraíba (Figura 2b). Este resultado está de acordo com os tipos de exploração já apresentados (Figura 1b), onde a exploração artesanal e de subsistência é a que predomina em todas as mesorregiões. No entanto, há uma pequena proporção de propriedades com parcerias,

associações e outras produções que não de subsistência na Mata Paraibana, favorecendo uma diferença significativa com relação ao Agreste, onde estas propriedades que não são de subsistência, são ainda menos frequentes.

O consumo de água para produção de suínos na região nordeste é em média 2 milhões de m<sup>3</sup> ano<sup>-1</sup>, considerando apenas a água destinada para dessedentação e limpeza das instalações (Asevedo et al., 2018). No entanto, de acordo com estes autores, os Estados da Paraíba e Sergipe são os que apresentam menor consumo de água para dessedentação e limpeza das instalações, sobretudo quando comparados com os Estados do Ceará, Pernambuco e Bahia. Nas mesorregiões do Agreste e Borborema a principal fonte de água utilizada na suinocultura é açudes/barreiros, seguido de poços e, em menor proporção, a rede pública (Figura 2c). No Sertão Paraibano predomina o uso de poços, seguido de açude/barreiro e rede pública como fontes de água. Por sua vez, na Mata Paraibana a principal fonte de água é a rede pública, juntamente com poços e seguido de rios/riachos. Provavelmente, a fonte de água é escolhida de acordo com a disponibilidade e condições geoclimáticas da região. A escassez de água durante determinado período do ano, a baixa precipitação pluviométrica e a elevada temperatura, podem ser um fator limitante para o desenvolvimento da suinocultura no Sertão Paraibano, tendo em vista que esta atividade demanda grande quantidade de água, tanto para a dessedentação dos animais quanto para as operações de limpeza das instalações e bem-estar (AESAs, 2020; Asevedo et al., 2018).

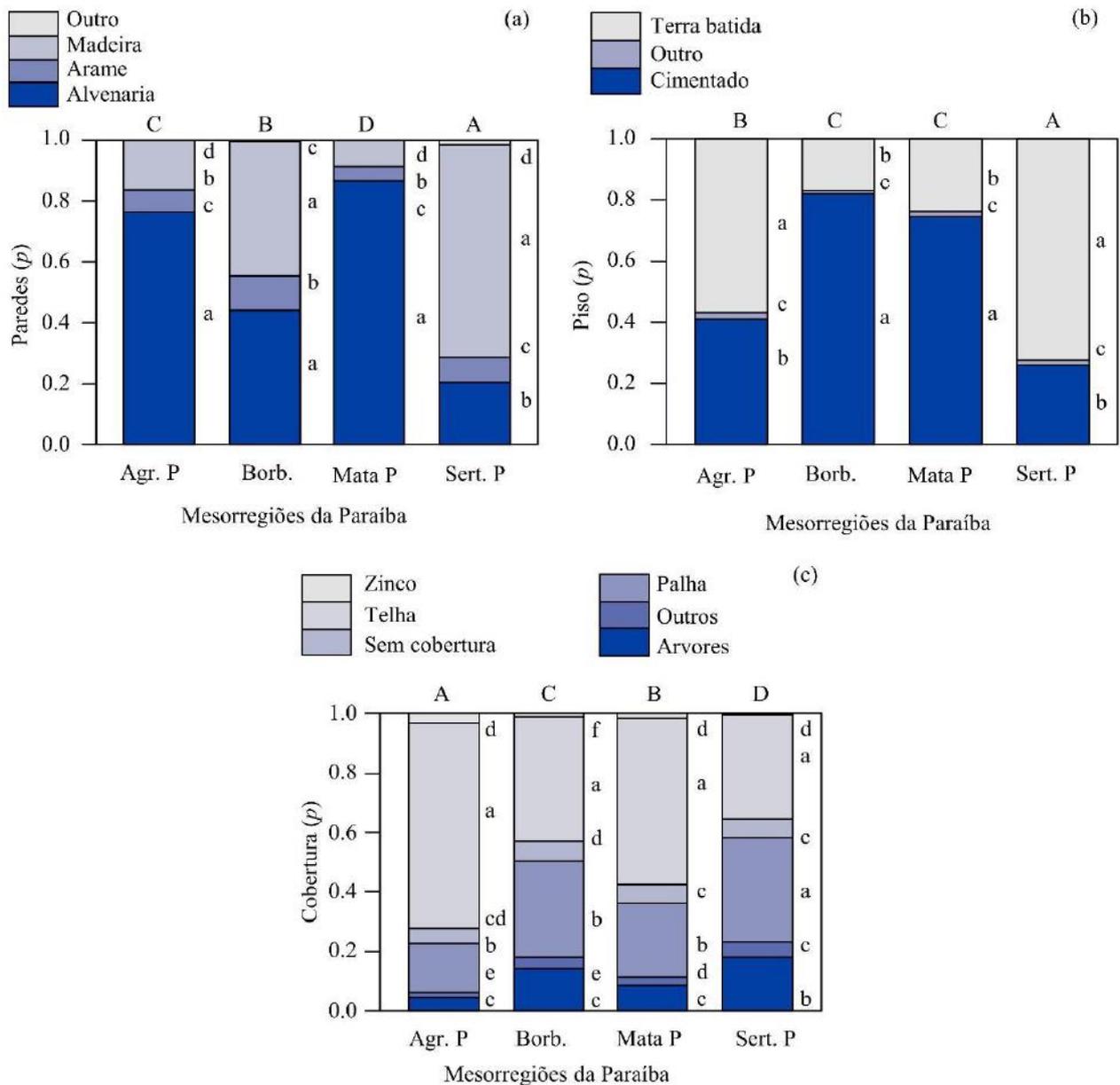
As propriedades na Borborema e no Sertão não diferiram quanto ao destino dos resíduos, descartando-os quase que exclusivamente no solo, a céu aberto (Figura 2d). Apesar de o descarte no solo ser o principal destino dos resíduos em ambas as mesorregiões, observa-se que na Mata Paraibana há também uma tendência de descarte em fossas, outros e fluvial (rios e lagos). Com menor proporção, estes tipos de descarte também são frequentes no Agreste Paraibano. Ao atingir águas superficiais e subterrâneas, os resíduos da suinocultura causam poluição/contaminação por dejetos e microrganismos, alterações na biodiversidade, com consequente degradação das condições físicas e químicas das águas, transmissão de doenças para humanos e outros animais e redução da biodiversidade aquática (Facchini & Ferreira, 2019). Neste contexto, os resíduos da suinocultura despontam como uma das principais variáveis em modelos que mensuram os créditos de Carbono (CO<sub>2</sub>) liberados na atividade para serem negociados em Bolsas de Valores (Monteiro et al., 2015).

Com as tendências atuais de maior preocupação com o meio ambiente, o tratamento dos resíduos da suinocultura tem sido exigido por legislações e consumidores (Monteiro et al., 2015; Facchini & Ferreira, 2019; Alencar et al., 2019). As principais ações para mitigar os impactos destes resíduos são a correção dos sistemas hidráulicos, das instalações e do uso do recurso para higienização dos animais; tratar os efluentes adequadamente e utilizar racionalmente como fertilizantes; manejar adequadamente os recursos hídricos e de resíduos; além de reduzir a excreção de elementos impactantes através do manejo nutricional (Facchini & Ferreira, 2019).

As características da estrutura física das granjas, destinadas à criação de suínos, estão representadas na Figura 3. No Sertão Paraibano as paredes das instalações são predominantemente de madeira (Figura 3a), enquanto, o tipo de piso é principalmente terra batida (Figura 3b) e a cobertura das instalações são de telha ou palha, ou ainda por árvores (Figura 3c). No agreste Paraibano, também predomina a terra batida como tipo de piso. Instalações ótimas para a criação de suínos devem atender aos requisitos legais para o bem-estar animal, como espaço suficiente para movimentação e socialização, não favorecer a ocorrência de lesões, além de permitir o bom desempenho produtivo e consequente viabilidade econômica (Galvão et al., 2019; Dias et al., 2018). Adicionalmente, um estudo das lesões pulmonares em suínos abatidos no matadouro público do municipal de Esperança, no Agreste Paraibano, revelou um elevado percentual de lesões de caráter infeccioso sugestivas para Pneumonia Enzoótica Suína, cujas lesões podem ter sido favorecidas pelas condições de higiene das instalações nas propriedades suínícolas (Silva et al., 2018). Neste contexto, instalações com pisos de terra batida, como observados predominantemente no Sertão e Agreste, tendem a dificultar a limpeza e cuidados com os animais. Esta configuração da

estrutura das instalações de suínos no Sertão e Agreste são características de criações de subsistência e com ausência de tecnificação.

**Figura 3** - Características das instalações para criação de suínos de acordo com parede (a), piso (b) e cobertura (c) de 3.561 propriedades criadoras de suínos nas diferentes mesorregiões de Estado da Paraíba. Agreste Paraibano (Agr. P); Borborema (Borb.); Mata Paraibana (Mata P); Sertão Paraibano (Sert. P).



Diferentes letras, maiúsculas entre mesorregiões e minúsculas entre as categorias, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro. Fonte: Autores.

Por sua vez, as propriedades da Mata Paraibana se destacaram das demais pelo maior percentual de paredes de alvenaria, com conseqüente menos paredes de arame ou madeira (Figura 3a), piso predominantemente de cimento (Figura 3b), não diferindo dos pisos nas propriedades na Borborema, e cobertura de telha em maior proporção que o observado no Sertão e Borborema (Figura 3c). Em conjunto, a estrutura das granjas na região da Mata indica propriedades mais tecnificadas e mais adequadas às normas de segurança e bem-estar dos animais. Entretanto, apesar das criações da mesorregião da Mata

apresentarem uma melhor estrutura física, com origem da água de dessedentação dos animais vindo da rede pública (tratada), ainda merece destaque o destino dos dejetos que, apesar de já haver preocupação com uso de fossas (16,9%), a maior parte dos dejetos ainda tem um destino inadequado.

#### 4. Conclusão

A suinocultura paraibana se caracteriza pela predominância de criações artesanais de subsistência de ciclo completo, as instalações são simples e localizadas predominantemente na zona rural.

A fonte de água utilizada na atividade depende da disponibilidade e condições geoclimáticas das diferentes mesorregiões, sendo principalmente açude e poços no Agreste Paraibano, rede pública, poços e rios na Mata Paraibana e poços e açudes no Sertão Paraibano. Os resíduos são descartados principalmente a céu aberto, e em menor proporção recebem outros destinos, como fossas e rios, sobretudo na Mata Paraibana e Agreste Paraibano.

No Sertão e no Agreste Paraibano as paredes das instalações são predominantemente de madeira, o tipo de piso é principalmente terra batida e a cobertura das instalações são de telha ou palha. Por sua vez, as propriedades da Mata Paraibana se destacaram das demais pelo maior percentual de paredes de alvenaria, menor quantidade de paredes de arame ou madeira, piso predominantemente de cimento, não diferindo dos pisos nas propriedades na Borborema, e cobertura de telha. Em conjunto, a estrutura das granjas na região da Mata Paraibana indica propriedades mais tecnificadas e mais adequadas às normas de segurança e bem-estar dos animais.

São necessárias análise e proposição de melhorias na infraestrutura e manejo da suinocultura paraibana visando a modernização e sustentabilidade. Além disso, cabe à estudos futuros explorar oportunidades para melhorar as instalações, tratamento de resíduos, gestão da água e capacitação técnica dos suinocultores no Estado da Paraíba, Brasil.

#### Referências

- Abe, C. N. M., Castro, M. A. S., & Castro, G. B. S. (2019). Viabilidade econômica da implantação de certificação de bem-estar em suinocultura. *Anais Sintagro*, 11(1) 439-448.
- ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. (2022). Relatório anual 2022, p. 144, 2022. <https://abpa-br.org/area-exclusiva/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-1.pdf>
- Alencar, P. A., Rosano-Peña, C., Guarnieri, P., & Serrano, A. L. M. (2019). Ecoeficiência e preço sombra das emissões de gases de efeito estufa na suinocultura brasileira. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 12(2), 377-408.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2014). Estudos Soroepidemiológico da Brucelose - Manual de Procedimentos. Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Defesa Animal. Brasília, 2014.
- Carvalho, P. L. C., & Viana, E. F. (2011). Suinocultura SISCAL e SISCON: análise e comparação dos custos de produção. *Custos e Agronegócio Online*, 7(3). <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v7/suinocultura.pdf>
- Azevedo, M. D. G., Sousa, W. L., & Dias, J. M. (2018). Pegada hídrica da produção de suínos na região nordeste brasileira. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(3), 504-517.
- Dias, C. P., Silva, C. A., Foppa, L., Callegari, M. A., & Pierozan, C. R. (2018). Panorama brasileiro do bem-estar de suínos. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 16, 1-15.
- Embrapa (2003). Embrapa Suínos e Aves – Produção Suínos. ISSN 1678-8850, Versão Eletrônica.
- Engel, W., Schaurich, L. C., Paula, G., & Engel, G. R. (2019). Custos de produção de suínos (fase de cria) em uma propriedade rural familiar do oeste do Paraná/Productioncostsofswine (breedingphase) in a rural propertyofwestfamilyof Paraná. *Brazilian Journal of Development*, 5(9), 14994-15016.
- Facchini, F., & Ferreira, R. L. (2019). Impactos ambientais causados pela suinocultura na fase de terminação no município de Capitão-RS. *Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 13(7), 91-113.
- Galvão, A. T., Silva, A. D. S. L., Pires, A. P., Moraes, A. F. F., Neto, J. S. N. M., & Azevedo, H. H. F. (2019). Bem-estar animal na suinocultura: Revisão. *PUBVET*, 13(3), 148.
- Gomes, A. L., Louly, C. C. B., Osava, C. F., & São José, G. L. F. (2020). Levantamento de endoparasitos em sistema intensivo de criação de suínos confinados e ao ar livre. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(2), 801-807.

- Guimaraes, D., Amaral, G., Maia, G., Lemos, M., Ito, M., & Custodio, S. (2017). Pig farming: Productive chain structure, panorama of the sector in Brazil and in the world and BNDES's support. *BNDES Setorial*, 45, 85-136.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). Pesquisa da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>
- Machado, G. H., Valoto, A. L. O., & Bagatin, M. C. (2022). Determinação de coliformes em carne suína in natura comercializada em Campo Mourão-PR. *SaBios-Revista de Saúde e Biologia*, 17, 1-5.
- Machado, I. P. (2014). Produção de suínos: teoria e prática. Coordenação editorial Associação Brasileira de Criadores de Suínos; Coordenação Técnica Integral Soluções em Produção Animal. Brasília, DF, capítulo 3.3, p. 106-110.
- Marquezin, C., Dutra Junior, W. M., Melo, B. C. M., Silva, E. C., Lima, M. S., Souto, A. C. G., Silva Araujo, R. F. S., & Marquezin, C. S. (2006). Perfil da suinocultura quanto aos tipos de instalações e materiais de construção utilizados na região agreste de Pernambuco. *ZOOTEC 2006*, Centro de Convenções de Pernambuco.
- Mendonça, T. O., Carreta, D. S. O., Zampieri, J. H., & Muniz, I. M. (2020). Monitoramento soroepidemiológico de peste suína clássica na região da zona da mata do Estado de Rondônia. *PUBVET*. 14(11), 1-7.
- Miele, M., Almeida, M., Monticelli, C., De Oliveira, O. C., Boff, J., Palhares, J., ... & Cardoso, L. (2013). Caracterização da suinocultura no Brasil a partir do censo agropecuário 2006 do IBGE. *Embrapa Suínos e Aves-Documents* (INFOTECA-E), 160, 149.
- Monteiro, M. K. D., Vieira, A. S., Aragão, J. M. C., & Freitas Soares, J. (2015). Proposta de um modelo matemático para mensuração dos créditos de carbono da suinocultura brasileira/motion for amathematicalmodel for measurementofcarboncreditsbrazilian suinocultura. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 9(1), 82.
- Morés, N., do Amaral, A. L., Dalla Costa, O. A., & Miele, M. (2018). Produção de suínos em família sem uso coletivo de antimicrobianos. *Embrapa Suínos e Aves-Circular Técnica* (INFOTECA-E), CIRCULAR TÉCNICA 61, ISSN 0102-3713.
- Pereira, A. R., & de Melo, C. O. (2019). Profitability and risk in the production of swine for slaughter in the system by full cycle: An application of montecarlo simulation for states of the south region of Brazil. *Custos e Agronegocio*, 15(2), 347-375.
- Rocha, I. D. S. (2020). Caracterização da suinocultura no estado da Paraíba, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias. Areia, PB.
- Santos, J. J. F., Sousa, V. F. O., Ribeiro, M. D. S., Silva, R. A., Queiroga, C. F. M. A., Gonçalves, M. G., & Nascimento, I. R. S. (2020). Suinocultura de subsistência como alternativa de geração de renda no sertão paraibano: um estudo de caso. *Revista Desafios*, 7(4), 96-105.
- Schabenberger, O., & Pierce, F. J. (2001). Contemporary statistical models for the plant and soil sciences. CRC press. pp.730.
- Silva Filha, O., Pimenta Filho, E., Souza, J., Oliveira, Â., Oliveira, R. J., Melo, M., ... & Sereno, J. R. (2008). Caracterização do sistema de produção de suínos locais na microrregião do Curimataú Paraibano. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 9(1), 07-17.
- Silva, F. F., Lucena, R. B., Neto, T. S. O., Meireles, M. V. N., Bezerra, H. M. F. F., & Vilela, V. L. R. (s.d.). Lesões pulmonares em suínos abatidos no matadouro Público Municipal de Esperança, Paraíba. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 25(3/4), 82-86.
- Team, R. C. (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018.