



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARCO AURÉLIO CALLEGARI

**CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES DE PRODUÇÃO E SUA
INFLUÊNCIA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE
MATRIZES SUÍNAS**

MARCO AURÉLIO CALLEGARI

**CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES DE PRODUÇÃO E SUA
INFLUÊNCIA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE
MATRIZES SUÍNAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina
como requisito parcial para a obtenção do título de
Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Caio Abércio da Silva

Londrina
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Callegari, Marco Aurélio.

Caracterização dos fatores de produção e sua influência no desempenho reprodutivo de matrizes suínas / Marco Aurélio Callegari. - Londrina, 2019.
129 f. : il.

Orientador: Caio Abércio da Silva.

Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2019.
Inclui bibliografia.

1. Maternidade - Tese. 2. Reprodução - Tese. 3. Produtividade - Tese. 4. Desempenho - Tese. I. Silva, Caio Abércio da . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

MARCO AURÉLIO CALLEGARI

**CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES DE PRODUÇÃO E SUA
INFLUÊNCIA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES
SUÍNAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal da Universidade Estadual de
Londrina como requisito parcial para a obtenção do
título de Doutor.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Caio Abércio da Silva
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Dr. Cleandro Pazinato Dias
Akei Animal Research

Prof. Dr. Alexandre Oba
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Marcos Augusto Alves da Silva
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Prof. Dr. Edgard Hideaki Hoshi
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

Londrina, 26 de fevereiro de 2019.

Já chamei pessoas próximas de "amigo" e descobri que não eram... Algumas pessoas nunca precisei chamar de nada e sempre foram e serão especiais para mim

Clarice Lispector

AGRADECIMENTOS

Sempre achei esta a melhor parte da tese para escrever, porque, talvez a vida não se coloca em análise de regressão e não é pelo valor “p” que descobrimos a significância das pessoas na nossa trajetória e de nossos verdadeiros amigos.

Amigo é o nome que se dá a um indivíduo que mantém um relacionamento de afeto, consideração e respeito por outra pessoa. O amigo é aquele que possui uma grande afeição por uma ou mais pessoas, que é leal, que protege e faz o possível para ajudar sempre. Em alguns momentos, o amigo não precisa ter necessariamente os mesmos gostos e vontades, e em certos casos é esse exatamente o fato que os une. O amigo não precisa ser alguém completamente idêntico! É aquele que tem o poder de acrescentar ao outro, com suas ideias, momentos de vida, informações etc., ou apenas alguém para dividir momentos e sentimentos.

Agradeço a Deus, pelos desafios pelos quais passei em minha vida, ajudando-me no meu amadurecimento e pelas alegrias que vivi, permitindo ter esperanças e sonhos.

Aos meus pais, por me terem dado educação, valores e por me terem ensinado a andar. Ao meu pai Aurélio, que nunca deixou de me amar, nem de confiar em mim, obrigado pelas facas que estou deixando de recordação aos professores da banca. À minha mãe Célia, por seu amor incondicional e também pelas suas orações. Mãe, você me gerou e me alfabetizou, ensinando-me a ler e escrever (Viu como aprendi direitinho?). A vocês que, muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu, partilho a alegria deste momento único em nossas vidas.

A minha esposa Rita, que é o maior presente que Deus poderia ter me dado nesta vida, sempre oferecendo amor absoluto, companheirismo, ensinamentos e dedicação. Pelo apoio, quando em muitas vezes me senti fraco, as madrugadas que deixei falando sozinha para dar conta da minha tese. Sempre soube trazer de volta a alegria para minha vida. Sem sua existência a conquista deste título que recebo hoje não seria possível.

As minhas irmãs Celinha, Márcia e Mércia (sempre Gugu), que Deus colocou em minha vida, amor sem restrição sempre, pela paciência cotidiana. Aos meus maravilhosos sobrinhos Guilherme e Ana Laura já cursando Direito; e Pedro Inácio, meu craque de bola, pena que é santista. Às minhas amadas sobrinhas, Marina e Maria Júlia, futuras médicas. O que posso falar de pessoas maravilhosas e dedicadas como vocês?

Obrigado pela compreensão e apoio! Ana Laura obrigado especial pela correção do abstract. E em especial, agradecimento ao meu amado e eterno sobrinho Marcus Vinícius (*in memoriam*), quem cuida de todos nós! Você faz muita falta, mas está sempre vivo em meu

coração! Obrigado por ter feito parte de nossa família e ter ensinado como se vive com garra e alegria, mesmo com toda limitação.

Ao meu sogro Júlio (*in memoriam*), sempre presente em minha vida, à minha sogra Maria, a minha cunhada Ricarda, aos cunhados César, Marquinho (padeiro) e Sérgio e ao meu concunhado Maurício e à minha concunhada Sonia, pelo apoio.

Ao meu grande amigo e exemplo, Professor Caio. Sabia que é uma grande honra e orgulho tê-lo como orientador, por acreditar que eu seria capaz de desenvolver estes temas durante estes 6 anos de mestrado e doutorado. Só tenho a agradecer aos seus ensinamentos (pessoais e acadêmicos), orientações, palavras de incentivo, puxões de orelha, paciência e dedicação. Você é uma pessoa ímpar, na qual busco inspiração para me tornar melhor em tudo que faço e que farei daqui para frente. Tenho orgulho em dizer que um dia fui seu orientado. Obrigado por ter imposto este desafio, no início contra a minha vontade, acho que foi mais pelo medo de não ser capaz de atender suas expectativas do que pelo medo de enfrentar o desafio, mas estamos aqui, espero que tenha atendido suas expectativas.

Fabíola!!!!!! O que seria de nós, orientados do Professor Caio sem você? Sempre prestativa e sorridente, jamais poderia deixar de esquecer suas palavras de encorajamento, muito obrigado.

Jamais poderia deixar de agradecer ao meu querido amigo e irmão Cleandro, pelas palavras de incentivo e apoio nos momentos de desânimo. Agradeço a Deus por ter incluído você em minha vida.

Kelly, o que posso dizer de você? Muito obrigado por aparecer em nossa vida, pela dedicação, paciência e apoio nos momentos que necessitamos de seu trabalho na empresa, deixando à sozinha... e você deu conta, mesmo sendo uma bruaquinha, mas, super dedicada.

A todos os professores do curso de pós-graduação, aos funcionários, à Helenice, secretária da pós-graduação, pessoa que está sempre pronta a atender e dar solução aos problemas.

À professora Ana Paula Bracarense, Coordenadora do Curso de Pós-graduação, pela confiança e oportunidade que me foi dada para realizar este curso.

Jamais poderia esquecer do Professor Amauri, que nos acolheu no mestrado, o “nono” está aqui na reta final.

Ao amigo Carlos, pela ajuda na condução do trabalho, pessoa fundamental no sucesso deste trabalho árduo, mas gratificante, mesmo com todas as dificuldades enfrentadas

no percurso, que Deus permita que você continue sendo este cara simples, humilde, mas muito competente no que faz.

Devo um agradecimento especial a todos que ajudaram no preenchimento dos questionários, sem os quais não haveria este trabalho.

À Universidade Estadual de Londrina e ao programa de pós-graduação, pela oportunidade de realizar este sonho.

À Universidad Autònoma de Barcelona, em especial ao Professor Dr. Josep Gasa , quem lançou este desafio, experiênça única em minha vida profissional.

A todos que de alguma forma auxiliaram na conclusão deste trabalho, muito obrigado.

Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.

Martin Luther King

CALLEGARI, Marco Aurélio. **Caracterização dos fatores de produção e sua influência no desempenho reprodutivo de matrizes suínas**. 2019. 129 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho conhecer, classificar e quantificar a importância relativa de diferentes fatores de produção sobre os índices produtivos durante as fases de pré-gestação, gestação e maternidade. Para alcançar estes objetivos dois estudos foram propostos (artigo A e B) que são detalhados a seguir. No primeiro artigo foi construído um banco de dados referente às condições de produção e desempenho reprodutivo, com objetivo de obter informações representativas e confiáveis sobre a situação no setor. As informações foram coletadas de 150 granjas totalizando 135.168 matrizes. As informações coletadas na pesquisa, foram referentes ao ano de 2015, sendo divididas em quatro partes: identificação, informações gerais, variáveis independentes (instalações, sanidade e biosegurança, alimentação e manejo) e variáveis dependentes (rendimentos produtivos). As granjas em sua maioria apresentavam idade superiores a 15 anos, apontando necessidade de adequação as normas de bem-estar. A mão de obra era predominantemente contratada, a genética linha fêmea era dividida por três empresas e a linhagem macho dominada por uma. O plantel médio era de 901 matrizes. Na questão de biossegurança, não era adotada a dupla cerca, o manejo *all-in-all-out* foi predominante (maternidade), houve expressiva presença de granjas de ciclo completo próximas às divisas destas granjas, a compostagem de cadáveres foi localizada fora do perímetro da granja, o controle de praga foi comumente feito. No tratamento de dejetos predominou o uso de lagoas, a maior porcentagem não tinha biodigestor; a reposição do plantel foi na maioria por compra direta; a água foi oriunda de poços artesianos, mas metade das granjas não realizava tratamento. Os desinfetantes mais usados eram compostos principalmente por glutaraldeído, amônia e fenóis; nas instalações, pré-gestação, utiliza-se celas, gestação baias ou associação de baias e celas; na pré-gestação o piso compacto de cimento foi predominante, na gestação o ripado/compacto de cimento, na maternidade o misto. O telhado de fibro cimento predomina e a ambiência principalmente feita pela ventilação natural. O sistema de isolamento dos barracões é feito pelo uso de cortinas, o aquecimento dos leitões por lâmpadas; os bebedouros *nipple* predominam. Os sistemas de alimentação na gestação são semiautomáticos e automáticos. A pneumonia por micoplasma foi a enfermidade mais crítica; a vacina tríplice foi a mais utilizada e a amoxicilina foi o princípio mais empregado nos leitões. Faz-se o manejo adaptação das fêmeas na maioria das granjas, sendo a 1º cobertura aos 7,5 meses, com 139 kg. A inseminação artificial intrauterina prevalece e o acompanhamento do parto foi rotina; o desmame foi fixo, nas quartas e quintas feiras; 100% dos leitões recebem a suplementação de ferro e coccidiostático. O colostro foi prioritariamente dirigido para animais fracos, a uniformização das leitegadas foi rotina, assim como a oferta de *creep-feeding*, a aparagem dos dentes pelo desgaste, a caudectomia e a castração cirúrgica. Adota-se a produção própria de rações específicas e normalmente fareladas; dois a três arraçoamentos/dia são feitos na reposição e pré-cobertura, um na gestação, e quatro a cinco na lactação. A quarentena foi praticada em um pequeno número de granjas. A entrada no setor de reposição foi aos 133 dias de idade, sendo adotados 21 dias de adaptação, 23,8 dias de lactação. A relação matrizes/funcionário foi de 88,03. A idade média no primeiro parto foi de 325,8 dias, 48,8% de taxa de reposição anual, a idade média de descarte foi de 6,3 partos, mortalidade total de matriz foi de 6,9%, cada matriz teve em média 2,4 partos/ano, 15,6 dias não produtivos, intervalo desmame cio de 6,1 dias, intervalo desmame cobertura fértil de 7,4 dias, 1,9% de taxa de aborto, 89,2% de parição, com 13,8

nascidos totais, 12,7 leitões vivos, 0,7% de natimortos, 0,4% de mumificados e 11,6 desmamados. O consumo de ração foi de 1113,32 kg por matriz/ano, o peso médio da desmama foi de 6,34 kg, totalizando 175,18 kg desmamados/matriz/ano, e a conversão alimentar da matriz por kg de leitão desmamado foi de 6,46. O levantamento contribuiu para melhor compreensão da idade média de nossas granjas, como estão compostas as instalações e o manejo alimentar das granjas avaliadas, verificando as alterações necessárias para obter melhores desempenhos nos índices reprodutivos e produtivos em granjas de suínos. No artigo B objetivou-se identificar e descrever associações entre uma ampla gama de fatores de produção em relação aos parâmetros reprodutivos em granjas comerciais de suínos. Um questionário foi aplicado entre junho de 2016 e julho de 2017 a 150 granjas, totalizando 135.168 matrizes, fornecendo informações gerais, aspectos de sanidade e biossegurança, instalações, manejo, alimentação e desempenho reprodutivo. As variáveis de desempenho reprodutivo corresponderam aos valores médios dos rebanhos entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2015. Os parâmetros de desempenho foram submetidos a correlações de Pearson. Leitões desmamados por fêmea por ano (DMA), peso médio do leitão ao desmame (PLD), quilogramas de leitões desmamados por matriz por ano (QLD) e conversão alimentar da matriz (CaM) foram selecionadas como variáveis dependentes e submetidas a regressões lineares univariadas contra os fatores de produção previamente selecionados para cada variável dependente (92 para DMA; 94 para PLD; 102 para QLD; 93 para CaM). Onze correlações fortes ($\geq 0,70$ $r \leq 1,00$; $P < 0,01$) e 31 moderadas ($\geq 0,4$ $r < 0,70$; $P < 0,01$) foram identificadas entre os parâmetros de desempenho. Nas análises de regressão, quatro características gerais, cinco de biossegurança, quatro sanitárias, sete das instalações, oito de manejo, três relacionadas à alimentação e 14 variáveis contínuas relacionadas ao desempenho dos animais, nutrição e características gerais das granjas foram associadas significativamente ($P < 0,05$) a pelo menos uma das quatro variáveis dependentes. O modelo de estudo contribuiu para uma melhor compreensão de como as características inerentes a cada campo estudado (i.e. biossegurança, manejo, instalações, etc) podem afetar os parâmetros produtivos e reprodutivos em granjas de reprodução de suínos.

Palavras-chave: Desempenho. Maternidade. Plantel. Reprodução. Suinocultura.

CALLEGARI, Marco Aurélio Callegari. **Characterization of production factors and their influence on the reproductive performance of sows**. 2019. 129 p. Thesis (Doctor's Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

ABSTRACT

The objective of this research was to know, classify and quantify the relative importance of different factors of production on the productive indexes during the pre gestation, gestation and maternity phases. To reach these objectives two studies were proposed (papers A and B) which was detailed below. In the first paper, a database was built regarding production conditions and reproductive performance, aiming to obtain representative and reliable information about the situation in the sector. Information was collected from 150 farms totaling 135,168 sows. The information collected in the research was related to the year 2015, divided into four parts: identification of farms, general information of herds, independent variables (facilities, sanity and biosecurity, feeding and management) and dependent variables (productive performance). The farms in most of them, age superiors to 15 years, pointing need of adequacy the norms of animal welfare. The predominantly hired workforce, the female genetics line is divided by three companies and the male lineage dominated by one, the squad is 901 sows. In the biosecurity question, the fence pair was not adopted, the predominant all-in-all-out management (maternity), there is an expressive presence of complete cycle farms close to the boundaries of these farms, corpse composting was located outside the perimeter of the farm, pest control was commonly done; in the treatment of waste the use of ponds predominates, the greater percentage doesn't have biodigestor; the replenishment of the stock was mostly by direct purchase; the water came from artesian wells, but half of the farms do not carry out treatment; the most used disinfectants have the principles glutaraldehyde, ammonia and phenols; pre-gestation, use of stalls, gestation stalls or association of stalls and cells; in the pre-gestation the compact cement floor was predominant, in the gestation/slatted floor/ compact of cement, in the maternity the mixed one. The fibro-cement roof predominates and the ambience is mainly made by natural ventilation. The insulation system of the barracks is made by the use of curtains, the heating of the piglets by lamps; nipple drinkers predominate. The feeding systems in the gestation are semiautomatic and automatic. Mycoplasma pneumonia was the most critical illness; the triple vaccine was the most used and amoxicillin was the principle most used in piglets. Adaptation of females is carried out in most farms, with the first coverage at 7.5 months, with 139 kg. Intrauterine artificial insemination prevails and birth attendance was routine; weaning was fixed, on Wednesdays and Thursdays; 100% of piglets receive iron and coccidiostatic supplementation. Colostrum was primarily directed to the weaker animals, standardization of litters was routine, as were the supply of creep-feeding, tooth dressing by wearing, caudectomy and surgical castration. It adopts the own production of specific rations and usually branched; two to three food treatments / day are done at the replacement and pre-coverage, one at gestation tract, and four to five at lactation. Quarantine was practiced on a small number of farms. The entry in the replacement was at 133 days of age, being adopted 21 days of adaptation, 23.8 days of lactation. The sow/employee ratio was 88.03. The mean age at first parity was 325.8 days, 48.8% annual replacement, mean age of culling was 6.3 farrows, total sow mortality was 6.9%, each sow had on average 2, weaning interval of 7.4 days, 1.9% of abortion rate, 89.2% of parity rate, with 13.8 births, 12.7 live piglets, 0.7% stillborn, 0.4% mummified and 11.6 weaned. The feed intake was 1113.32 kg, per weaning/year, the weaning weight was 6.34 kg, totaling 175.18 kg weaned/sow/year, and the feed conversion per kg of weaned piglet was 6.46. The survey contributed to a better understanding of the average age of our farms, how

facilities are composed, and food management. In order to take into account the changes necessary to obtain better performance in the reproductive and productive indexes on pig farms. In paper B, the objective was to identify and describe associations between a wide range of factors of production in relation to performance parameters in commercial breeding pig farms. A questionnaire was applied between June 2016 and July 2017 to 150 farms, totalizing 135,168 productive sows, comprising general information, aspects of sanity and biosecurity, facilities, management, feeding and reproductive performance. The variables of reproductive performance corresponded to the mean values of the herds between January 1 and December 31, 2015. The performance parameters were submitted to Pearson correlations. Weaned piglets per sow (WPS), mean piglet weight at weaning (PWW), kilograms of piglets weaned per year (kgPWY) and sow feed conversion (SFC) were selected as dependent variables and submitted to univariate linear regressions against the previously selected production factors for each dependent variable (92 for WPS, 94 for PWW, 102 for kgPWY, 93 for SFC). Eleven strong correlations (≥ 0.70 $r \leq 1.00$, $P < 0.01$) and 31 moderate correlations (≥ 0.4 $r < 0.70$; $P < 0.01$) were identified among the performance parameters. In the regression analyzes, four general characteristics, five of biosecurity, four of sanitary, seven of facilities, eight of management, three related to diet and 14 continuous variables related to performance of animals, nutrition and general characteristics of the farms were significantly associated ($P < 0.05$) to at least one of the four dependent variables. The study model contributes to a better understanding of how the inherent characteristics of each field studied (i.e., biosecurity, management, facilities, etc.) can affect productive and reproductive parameters in breeding herds of pigs.

Key words: Herd. Maternity. Performance. Pig production. Reproduction.

LISTA DE TABELAS

Artigo A

Tabela 1. Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas às características gerais das granjas de reprodução	48
Tabela 2. Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas às características de biosseguridade das granjas de reprodução	50
Tabela 3. Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas às instalações das granjas de reprodução	52
Tabela 4. Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas ao manejo nas granjas de reprodução	56
Tabela 5. Valores descritivos das variáveis contínuas relacionadas às informações gerais, biosseguridade e nutrição e mão de obra nas granjas de reprodução	59
Tabela 6. Valores descritivos dos parâmetros de produção nas granjas de reprodução	60

Artigo B

Tabela 1. Associações entre as características gerais das granjas e PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104).....	73
Tabela 2. Associações entre as características de biosseguridade das granjas PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104)	74
Tabela 3. Associações entre as características sanitárias das granjas e PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104).....	75
Tabela 4. Associações entre as características das instalações das granjas e PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104)	76
Tabela 5. Associações entre as características de manejo das granjas e PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104).....	77
Tabela 6. Associações entre as características de alimentação dos animais nas granjas e PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104).	78
Tabela 7. Associações ⁽¹⁾ entre as variáveis explicativas de ordem contínua e PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104).	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAM	Conversão alimentar da matriz
CC	Ciclo completo
DL	Dias da lactação
DMA	Desmamado matriz ano
DNP	Dias não produtivos
DT	Desmamados totais
EB	Energia Bruta
ED	Energia Digestível
EL	Energia Líquida
EM	Energia Metabolizável
G	Gestação
GPD	Ganho de peso diário
IDC	Intervalo desmame cobertura
IEP	Intervalo entre partos
M	Maternidade
NAT	Natimortos
NT	Nascidos totais
NV	Nascidos vivos
PLD	Peso leitão ao desmame
PN	Peso ao nascimento
QLD	Quilograma de leitões desmamado por matriz/ano
UPC	Unidade produtora de descrechado
UPD	Unidade produtora de desmamados
UPL	Unidade produtora de leitão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1	RELAÇÃO SUÍNOS: CONFORTO AMBIENTAL	19
2.1.1	Relação Suínos: Ambiência na Gestaçã.....	21
2.2	FATORES VINCULADOS AO MANEJO DOS LEITÕES	23
2.3	FATORES NUTRICIONAIS E ALIMENTARES	26
2.4	FATORES DIRETOS E INDIRETOS RELACIONADOS À PERFORMANCE DAS MATRIZES.....	29
2.5	FATORES RELACIONADOS A MÃO DE OBRA	31
	REFERÊNCIAS	34
3	OBJETIVOS	43
3.1	OBJETIVO GERAL.....	43
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
4	ARTIGO A - DESCRIÇÃO DO SETOR DE REPRODUÇÃO DE GRANJAS COMERCIAIS DE SUÍNOS - ASPECTOS DE INSTALAÇÕES, SANIDADE, NUTRIÇÃO, MANEJO E DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO	44
5	ARTIGO B - FATORES DE PRODUÇÃO ASSOCIADOS AO DESEMPENHO DE MATRIZES E LEITÕES EM REBANHOS COMERCIAIS	66
6	CONCLUSÃO GERAL	100
	ANEXOS	101
	ANEXO 1 - Nomas da Revista Semina: Ciências Agrárias	102
	ANEXO 2 - Normas da Revista Spanish Journal of Agricultural Research.....	108
	ANEXO 3 – Questionário.....	120

1 INTRODUÇÃO

Considerando os aspectos reprodutivos, a suinocultura industrial, sustentada por constantes e profundos investimentos em genética, nutrição, ambiência e manejo, vem colhendo nos últimos anos resultados que seguidamente se superam. Neste processo, cuja hiperprolificidade e suas repercussões são a principal marca (MARANTIDIS *et al.*, 2013), deve-se considerar que a matriz suína é um produto que sofreu também outras modificações, não somente associadas à maior produção de leitões, mas transformações de caráter corporal/fisiológico que, somadas às mudanças de manejo e ambiência, sendo muitas delas decorrentes das imposições relativas às leis de bem-estar, promoveram suas demandas nutricionais (BONEKAMP, 2015). Assim, é fundamental que o conhecimento dos diferentes fatores que se relacionam com estes índices sejam reavaliados, visando otimizar sua performance.

Do ponto de vista econômico, em condições comerciais brasileiras, o custo médio de um leitão desmamado com 6 kg de peso vivo é de aproximadamente 25% do custo de um suíno terminado com 100 kg de peso vivo, o que representa um alto valor diante do baixo peso que a categoria detém. Isto sinaliza a importância de se trabalhar com índices reprodutivos adequados para garantir a viabilidade da granja.

Pode-se atribuir, portanto que na suinocultura comercial a eficiência produtiva está diretamente relacionada à eficiência reprodutiva, que independente do porte da granja e a forma de organização, necessita de resultados elevados para garantir sua manutenção.

A velocidade das mudanças da suinocultura nacional apresenta-se também expressiva dada à prevalência cada vez maior de grandes complexos suínícolos que, em substituição aos pequenos suinocultores, impõem seu poder de investimento, cujas respostas são melhores índices em relação àqueles mais limitados de recursos. Neste cenário, estão em ordem de expansão as integrações verticais, as cooperativas e os grandes suinocultores independentes.

Estes modelos de organização, cooperativas e integrações, favorecem e propiciam benefícios pela economia de escala e atendem melhor os quesitos de biossegurança. Todavia, o complexo suínícola do país ainda convive, mesmo num quadro em que o modelo de organização torna-se cada vez mais empresarial e vinculado à indústria, com diferenças importantes de procedimentos, estrutura, manejo e programas alimentares e nutricionais.

Quanto às questões de alojamento, diante de uma inquietação decorrente das mudanças europeias, determinadas para a garantia do bem-estar animal, destacam-se os novos investimentos e as decisões de grandes complexos do setor no alojamento coletivo de gestantes, cujas metas de implementação devem ser concretizadas nos próximos anos (DIAS; SILVA; MANTECA, 2015).

Apesar da importância econômica das fases reprodutivas (reposição, pré-gestação, gestação e lactação), existem poucos estudos em condições brasileiras voltadas para quantificar o impacto real dos vários fatores de produção relacionados ao desempenho das matrizes. Nesta linha, tem destaque o trabalho de Amaral *et al.* (2000), que no entanto foi desenvolvido com uma pequena representatividade de granjas e dentro de uma região limitada no país. Com menos informação ainda estão os temas reprodutivos relacionados com o bem-estar dos animais (DIAS; SILVA; MANTECA, 2015), que até por serem relativamente novos demandam mais pesquisas.

No entanto, algumas importantes questões ligadas à produtividade e à saúde das matrizes suínas têm sido estudadas no país, envolvendo um levantamento e identificação dos principais fatores envolvidos, como no trabalho desenvolvido por Bianchi *et al.* (2006), que trata da identificação dos fatores de risco relacionados com a produtividade de fêmeas de primeiro e segundo partos; o estudo de Delbem *et al.* (2004), que identificaram em granjas do estado do Paraná os principais fatores de risco associados à Leptospirose; e o trabalho de Muns, Nuntapaitoon e Tummaruk (2016), que avaliaram os fatores de manejo aplicados na maternidade que poderiam afetar o desenvolvimento de leitões lactentes até o desmame, entre outros investigações.

Pesquisas nesta linha também são limitadas em todo o mundo. Neste contexto, ainda deve ser considerado que muitos destes estudos são relativamente antigos e abordam naturalmente fatores pouco identificados ou até mesmo exóticos com a realidade da suinocultura nacional. Todavia, estas propostas de qualificação e quantificação dos principais fatores que se relacionam com os índices reprodutivos são extremamente válidas. Lucia Junior, Dial e Marsh (2000) avaliaram em 28 granjas as razões dos descartes de mais de 7000 matrizes; e King *et al.* (1998) relacionaram em granjas norte americanas os principais fatores de manejo envolvidos com os parâmetros de produtividade, apontando a duração da lactação, o percentual de múltiplas montas, o número de marrãs no inventário de matrizes e os índices de descarte e de reposição como os fatores mais impactantes

No estudo de Koketsu e Dial (1997) foram consideradas a ordem de parição, a estação do ano, o comprimento da lactação, o tamanho da leitegada e o consumo de ração na

maternidade como fatores envolvidos com a performance pós-desmame de matrizes em granjas comerciais, e uma análise retrospectiva dos fatores de produção associados com a mortalidade de matrizes nos Estados Unidos foi conduzido por Koketsu (2000). Nesta mesma linha de trabalho, Papadopoulus *et al.* (2010) estudaram os fatores de risco relacionados com a síndrome da disgalaxia pós-parto.

A importância destes estudos é inegável, mas também é uma condição ímpar entender que em geral as abordagens estão baseadas em alguns poucos fatores que comumente não são tratados de forma associada. São raras, portanto, as avaliações que tratam da questão sob uma visão holística e com a participação simultânea de fatores de várias ordens sobre os índices reprodutivos.

A nutrição, a genética a sanidade/biosegurança agem marcadamente sobre os parâmetros de desempenho reprodutivo. Vários trabalhos neste sentido têm demonstrado isto (DOURMAD *et al.*, 2008; EISSEN; KANIS; KEMP, 2000; MUNS; NUNTAPAITOON; TUMMARUK, 2016; OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2011; PANZARDI *et al.*, 2013; ROSA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2006), mas os estudos que relacionam esses parâmetros entre si, especialmente a genética com a nutrição e a alimentação e o estado sanitário são escassos, sendo ainda mais limitados aqueles que relacionam os índices produtivos com as condições das instalações e dos equipamentos.

Para uma abordagem que contemple um grande número de fatores de produção e suas possíveis interações sobre os índices de interesse zootécnico, estabelecendo relações estatísticas que permitam a interpretação destes dados, atribuindo pesos a cada característica, os modelos matemáticos correspondem a um excelente instrumento. Esses recursos são capazes de prever os índices de produção e quantificar objetivamente os principais fatores de produção, sendo uma ferramenta muito útil para facilitar as tomadas de decisões. Com esta abordagem, a identificação das questões que mais repercussões têm nas fases reprodutivas (reposição, pré-gestação, gestação e lactação) torna-se menos empírica.

O objetivo deste trabalho foi identificar, por meio de um estudo transversal envolvendo uma amostra por conveniência de 150 granjas, a participação dos mais distintos fatores da produção, no âmbito das granjas que detém a produção de leitões, portanto, nas fases reprodutivas (reposição, pré-gestação, gestação e lactação), em nível de questões construtivas e de equipamentos, manejo zootécnicos, genético, sanidade, e nutrição, reconhecendo também seus *status* reprodutivo; e as associações destes fatores com os parâmetros de desempenho reprodutivos de maior interesse técnico, comercial e econômico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RELAÇÃO SUÍNOS: CONFORTO AMBIENTAL

No sistema de produção de suínos há uma grande variação nos modelos de organização dos plantéis (sistemas contínuos, *all in all out*, bandas, etc), gerando fluxos distintos nas granjas, bem como diferentes tipos instalações e equipamentos. Embora a relação entre estas condições e ou características das instalações e a produtividade seja um assunto pouco abordado (AGOSTINI *et al.*, 2013), para Averós *et al.* (2010) as instalações e suas interações vinculadas ao conforto que conferem aos animais são de fundamental importância para o sucesso na atividade.

Alguns aspectos clássicos das instalações sobre o desempenho são conhecidos e devem ser observados com critério, como a densidade animal, condições de temperatura, umidade e ventilação e manejo de comedouros e bebedouros.

Quanto à temperatura, um dos principais fatores ligados ao desempenho animal, deve-se recordar que os suínos são animais homeotérmicos e, portanto, apresentam um sistema de manutenção da temperatura interna. Entretanto, o aparelho termorregulador desta espécie é pouco eficiente, uma vez que este tem dificuldades de transpiração em decorrência da presença de glândulas sudoríparas queratinizadas (BRIDI, 2006). Assim, é fundamental a adoção de tecnologias que favoreçam as trocas térmicas sensíveis, como a condução, reduzindo os efeitos prejudiciais das altas temperaturas sobre os animais (LIMA *et al.*, 2011).

Neste contexto, o suíno é um animal fortemente influenciado pelas variáveis meteorológicas, como temperatura, umidade relativa e velocidade do ar, que fora das condições exigidas causam efeitos diretos sobre o comportamento, o bem-estar e, conseqüentemente, sobre os índices zootécnicos. (BORTOLOZZO *et al.*, 2011).

As dificuldades do atendimento das exigências térmicas dos suínos são ainda mais críticas dadas as diferenças que animais de distintas idades detêm. Segundo Berton *et al.* (2015), leitões recém-nascidos são mais sensíveis aos climas frios, pois apresentam limitadas reservas energéticas disponíveis, armazenadas na forma de glicogênio, e menos de 1% de gordura corporal. Já para climas quentes, animais adultos são mais afetados, pois apresentam uma camada de gordura subcutânea maior e uma pequena quantidade de glândulas sudoríparas, dificultando a dissipação do calor corporal.

Sob condições de estresse calórico os suínos reduzem o apetite como forma de diminuir a produção de calor endógeno, devido ao efeito térmico dos alimentos. Esta redução do consumo de ração é dependente de fatores relacionados ao animal, como o peso vivo, a raça e o sexo; e a fatores ambientais, como instalações, programa de alimentação e condições climáticas. A redução do consumo de alimentos resulta na diminuição do crescimento dos suínos e no desempenho reprodutivo das porcas, impactando na rentabilidade da cadeia. (SILVA *et al.*, 2017).

Le Bellego, Van Milgen e Noblet (2002) observaram que suínos mantidos em situação de estresse térmico reduziram aproximadamente 15% o consumo diário de ração, quando comparados aos mantidos em ambiente termicamente confortável.

O ambiente ideal está relacionado às características dos animais, finalidade da produção e os sistemas de manejo adotados. Devido às condições climáticas brasileiras, o ambiente assume papel determinante no sistema produtivo, desta forma, à atenção com os aspectos ligados às instalações visam obter o máximo aproveitamento do potencial genético dos animais (LEAL *et al.*, 2018)

Quanto ao fator ventilação, em ambientes onde a temperatura externa encontra-se acima do requerido para o conforto térmico dos animais, recomenda-se o uso de ventilação artificial. Somado a isso, a ventilação permite a renovação do ar interior, dissipando a concentração de gases, poeiras e demais resíduos. A ventilação inadequada é responsável pelo aumento das concentrações de amônia e gás carbônico dentro das instalações (SANTOS, 2008).

Antes da adoção de um sistema de ventilação deve-se ter em mente as necessidades fisiológicas dos animais em suas respectivas fases, o clima do local, o tipo de manejo adotado e as características da construção. De forma geral, existem sistemas de ventilação natural ou forçada que podem ser subdivididos em pressão positiva e pressão negativa (SANTOS, 2008).

Segundo Santos (2008), nos sistemas de pressão positiva os ventiladores podem ser distribuídos ao longo das instalações expulsando o ar interno para o fora das instalações. Já nos de pressão negativa os exaustores são posicionados em uma das extremidades do alojamento, succionando o ar interno para o exterior (SANTOS, 2008). Tendo em vista as particularidades do clima brasileiro, a adoção de sistemas de ventilação artificial pode representar a melhor alternativa para as instalações de suínos, desde que estas sejam planejadas de forma adequada.

Madeira *et al.* (2009) observaram melhorias no consumo de ração de matrizes mantidas em instalações com ventilação forçada, embora este fator não tenha alterado a perda de peso pós-parto e o ganho de peso da leitegada. Entretanto, Justino *et al.* (2015) compararam mecanismos de ventilação natural e sistemas de resfriamento evaporativo e observaram redução nos efeitos do calor sobre as variáveis relacionadas à termorregulação de matrizes suínas durante a lactação e aumento no peso dos leitões ao desmame.

Analisando os efeitos do uso da ventilação forçada associada à nebulização para suínos em fase de terminação, Carvalho, Oliveira e Turco (2004) constataram melhorias no conforto térmico dos animais, porém não verificaram diferenças no desempenho. Tolon e Nääs (2005) também encontraram melhorias no conforto térmico dos animais na presença de mecanismos de ventilação/refrigeração, quando foram observadas menores frequências respiratórias.

2.1.1 Relação Suínos: Ambiência na Gestação

No que tange às questões de alojamentos e conforto físico, para as fases reprodutivas, e especificamente a gestação, a direção das mudanças está definitivamente apontando para os modelos de baias coletivas.

No Brasil, no entanto, ainda há um grande número de granjas que fazem uso de celas para fêmeas durante a fase gestacional. Acredita-se que o uso deste modelo favoreça o sistema produtivo, possibilitando controle do alimento fornecido e a supervisão do desempenho reprodutivo (LUDTKE; CASTRO; BUENO, 2014). Todavia, pelas exigências e conduta mundiais, observa-se uma forte tendência para a adoção de baias coletivas nesta fase, buscando favorecer o comportamento e o bem-estar animal. Baseado nesta premissa, não se deve dissociar que além das necessidades comportamentais dos animais, os sistemas de produção devem atender os interesses do produtor, proporcionando facilidade de manejo e bom retorno financeiro. De acordo com Barnett *et al.* (2001), o alojamento de matrizes é um dos assuntos mais controversos no segmento.

Para Duncan e Fraser (1997), o uso de celas de gestação é uma das causas da frustração de fêmeas, uma vez que há a privação dos comportamentos natos da espécie, principalmente o social.

Gentilini *et al.* (2003) observaram também que fêmeas mantidas em alojamentos coletivos mostram-se menos gordas ao parto, em relação às mantidas em celas, todavia mostram ingerir mais alimento durante a lactação e desmamam leitões mais pesados.

Para estes autores, contudo, o sistema de alojamento adotado não influenciou o número de leitões nascidos, o peso médio dos leitões ao nascer, nem o intervalo desmame-cio.

Bates *et al.* (2003) ao avaliarem fêmeas em celas individuais e em baias coletivas, todavia, também não constataram qualquer influência dos modelos de alojamentos sobre o número de leitões nascidos. Por outro lado, Valentini, Triacca (2017) encontraram maior número de leitões nascidos e maior uniformidade ao nascimento, quando as fêmeas foram alojadas em grupo imediatamente após a última cobertura.

Entretanto, Stevens *et al.* (2015) chamam a atenção para os possíveis danos causados pela mistura de animais nos procedimentos de criação coletiva, em especial quando não são preservados a individualidade das fêmeas nos primeiros 30 dias de gestação, como a maior incidência de comportamentos agonísticos, maiores ocorrências de lesões de pele e aumento dos níveis de cortisol sanguíneo. Pesquisas apontam que matrizes suínas mantidas em grupo durante primeiras semanas de gestação podem sofrer influências negativas no desenvolvimento e na sobrevivência embrionária (PANDORFI; SILVA; PIEDADE, 2008; HEMSWORTH *et al.*, 2015).

Na tentativa de mitigar os efeitos negativos da mistura de animais nesta fase, Poletto, Kretzer e Hötzel (2014) enriqueceram as dietas de fêmeas gestantes mantidas em grupos com triptofano e constaram a maior expressão de comportamentos exploratórios e redução dos comportamentos agressivos e, como consequência, as matrizes apresentaram menos lesões na pele no período pós mistura (48 horas).

Ainda sobre o aspecto comportamental, estereotípias (definido como movimentos repetitivos sem função ou objetivo aparente) são mais frequentes em fêmeas alojadas em celas individuais, quando comparada as que permanecem em baias coletivas (POLETTO; KRETZER; HÖTZEL, 2014). Mesmo assim, a agressão advinda da mistura de porcas pode gerar estresse e prejudicar seu bem-estar (BROOM, 1986). De acordo com Stevens *et al.* (2015), os efeitos da mistura de fêmeas são mais evidentes nas primeiras horas após o alojamento (24-48 horas), todavia, os autores ressaltam a necessidade de mais pesquisas acerca do assunto.

Analisando a sobrevivência de embriões de fêmeas nas fases iniciais de gestação em alojamentos coletivos e individuais, Van Wettere *et al.* (2008) não observaram diferenças entre os tratamentos analisados. Os autores sugerem que as fêmeas podem formar grupos estáveis sem interferir no seu desempenho reprodutivo.

Embora tenha sido tratado por Molento (2005), que havia poucas pesquisas no Brasil que abordassem os retornos financeiros e produtivos dos dois sistemas, gerando

receio entre os produtores para realizar a transição do modelo, Perini (2017) avaliou, em condições brasileiras, a viabilidade produtiva e econômica do uso da gestação coletiva. O autor apontou maiores números de nascimentos totais, nascidos vivos, taxa de parto, peso de desmame e número de leitões desmamados por porca por ano. Além disso, houve melhora no comportamento social das fêmeas avaliadas e, como consequência, o sistema se mostrou viável economicamente.

2.2 FATORES VINCULADOS AO MANEJO DOS LEITÕES

Embora seja considerado um aspecto positivo na produção, o aumento na prolificidade que se observa atualmente é também acompanhado de consequências deletérias como a redução do peso ao nascimento e aumento na mortalidade de leitões (BEAULIEU *et al.*, 2010; DOUGLAS *et al.*, 2013). O estudo conduzido por Quiniou, Dagorn e Gaudré (2002) indica um aumento 16% na quantidade de leitões com PN inferior a 1 kg, em leitegadas maiores que 16 leitões.

O PN está diretamente relacionado à sobrevivência pós-natal, ao peso ao desmame e, muitas vezes, ao baixo desempenho subsequente (PANZARDI *et al.*, 2009).

A condição da identificação de um leitão com baixo peso é, portanto, fundamental. Morise, Louveau e Le Huërou-Luron (2008) consideram que leitões com PN entre 0,8 a 1,0 kg são considerados leves. Ainda, Douglas, Edwards e Kyriajakis (2014) adotam uma classificação de baixo peso ao nascer igual ou inferior a 1,25 kg.

Tendo em vista a influência negativa do baixo PN no desenvolvimento do leitão, vários estudos vêm sendo conduzidos com objetivos aliviar as consequências desta característica. Para Douglas *et al.* (2013), deve-se reconhecer prontamente os leitões leves ao nascimento para estabelecer um esforço dirigido à sua recuperação e sobrevivência. Os autores atribuem que leitões com baixo PN podem evoluir em categoria de peso até o momento do abate, indicando um ganho compensatório no período pós-natal, sugerindo que estratégias adequadas de manejo podem potencializar o ganho de peso destes.

Analisando a influência do PN sobre a mortalidade de leitões, Furtado *et al.* (2012) constataram que leitões como PN entre 1,2 a 1,5 kg são menos susceptíveis quando comparados aos que apresentam PN inferior a 0,9 kg, o que em termos percentuais representa taxas de 3,4 e 30%, respectivamente.

Estudando a viabilidade de leitões com PN, Caldara *et al.* (2014) encontraram uma correlação positiva entre o PN e a temperatura superficial do leitão,

indicando que leitões mais pesados apresentam menor queda de temperatura pós-natal, consomem mais rapidamente o colostro e, conseqüentemente, têm menor mortalidade. Para Jensen, Pedersen e Jorgensen (2011), o peso ao nascimento é a característica mais importante para que o leitão se recupere da hipotermia pós-natal.

É válido ressaltar que no período pós-parto os leitões são mais vulneráveis, pois apresentam sistema imunológico deficiente e baixas reservas energéticas corporais (PANZARDI *et al.*, 2009). Desta forma, torna-se mais suscetíveis às variações da temperatura externa e, portanto, requerem mais cuidados na termorregulação. Leitões com menor PN demoram mais tempo para atingir o complexo mamário para a ingestão do colostro e têm menor habilidade para a escolha dos tetos (CALDARA *et al.*, 2014).

Analisando a produção de colostro, Machado *et al.* (2016) encontraram maiores rendimentos para porcas de terceira ordem de parto, para porcas com menos de duas intervenções durante o parto. Além disso, os autores correlacionaram positivamente a produção de colostro com o peso da leitegada e a distância entre os tetos da porca. Resultados similares foram encontrados por Devillers *et al.* (2007), que sugeriram que leitões mais pesados estimulam mais o úbere e, por conseguinte, leitegadas mais pesadas detêm maiores consumos de colostro. O consumo do colostro está relacionado com a capacidade da porca em produzi-lo, à capacidade do leitão em acessar o complexo mamário e ao número de tetos de uma porca (LE DIVIDICH; ROOKE; HERPIN, 2005; QUESNEL; FARMER; DEVILLERS, 2012). Somado a isso, o PN do leitão irá contribuir para o sucesso da atividade, quanto maior o PN mais rapidamente o leitão irá mamar o colostro (CALDARA *et al.*, 2014).

Devillers, Le Dividich e Prunier (2011) observaram maior taxa de mortalidade para leitões que consumiram menos de 200 g de colostro. Além disso, maiores ganhos de peso foram observados por leitões que ingeriram quantidades adequadas de colostro nas primeiras 24 horas de vida (DEVILLERS *et al.*, 2004). Também, Devillers, Le Dividich e Prunier (2011) observaram maior peso aos 42 dias de vida para leitões que tiveram mais ingestão de colostro, maior do que 290 g, apontando a importância da ingestão para obtenção de maior peso da leitegada a desmama.

Para Silva *et al.* (1998), a imunidade passiva é essencial e importante e suporta a imunidade ativa, representando um binômio da sobrevivência dos leitões. Neste sentido, um dos manejos mais indicados para atendimento, desta premissa é o monitoramento do parto e, em casos que venha a ser demandado, seu auxílio por um funcionário devidamente instruído (KIRKDEN; BROOM; ANDERSEN, 2013).

Após o parto, os principais cuidados iniciais a serem adotados com leitões são a secagem, desobstruções das vias aéreas, corte e desinfecção do umbigo, assistência para primeira mamada, fornecimento de fonte de calor adequada, identificação da leitegada, medicação preventiva contra anemia ferropriva e prevenção contra esmagamentos (ANDERSEN; HAUKVIK; BØE, 2009).

Grande parte das mortes ocorridas no pós-natal transcorre nos primeiros dias de vida (FURTADO *et al.*, 2012). Desta forma, para Kirkden, Broom e Andersen (2013) é durante o período periparto que devem ser realizados as intervenções para minimizar estas perdas e os danos econômicos (ROOKE; BLAND, 2002).

Claramente há uma estreita relação entre a menor aquisição imunidade passiva e a mortalidade (CALDARA *et al.*, 2014; LE DIVIDICH; ROOKE; HERPIN, 2005), estando estas associadas às causas não infecciosas (natimortos, esmagamento, hipotermia, desnutrição e agressões) (KIRKDERN; BROOM; ANDERSEN, 2013) e às mortes decorrentes de causas infecciosas, como diarreias, artrites, *splayleg*, anemias e pneumonias (ABRAHÃO *et al.*, 2004).

A importância da ingestão do colostro pelo leitão foi assunto de diversas pesquisas (LE DIVIDICH; ROOKE; HERPIN, 2005; QUESNEL; FARMER; DEVILLERS, 2012; THEIL; LAURIDSEN; QUESNEL, 2014), e, segundo Hurley (2015), o desenvolvimento do neonato está correlacionado com as alterações na composição das secreções mamárias consumidas pelo leitão. Para Quesnel, Farmer e Devillers (2012) é necessário a ingestão de 250 g de colostro para assegurar um bom desempenho pré e pós desmame para o leitão.

Efetivamente o desempenho dos leitões na fase de maternidade irá refletir nas demais fases de produção. O principal alimento para leitões na maternidade é o leite materno, contudo, reforçado pelo alto número de nascidos é sugerido que o consumo de ração sólida ainda no período de amamentação seja praticado a fim de contribuir com o desempenho zootécnico destes (RIVA; PIASSA, 2018). A quantidade de leite produzida é o principal fator limitante no crescimento de leitões na fase de maternidade, contudo, há estratégias para reduzir esta diferença e melhorar o peso ao desmame, como utilização de *creep feeding* e a suplementação dos leitões com sucedâneos durante a lactação (MORISE *et al.*, 2011).

Somado a este manejo, o ganho de peso dos leitões na maternidade, portanto depende de outros fatores, como a uniformidade da leitegada. Leitões pequenos, comumente são prejudicados em leitegadas heterogeneas (DOUGLAS; EDWARDS; KYRIAJAKIS, 2014).

A uniformização da leitegada, através da transferência de leitões de pesos similares, provenientes de uma leitegada de maior número para uma de tamanho reduzido, é positiva, aumentando a taxa de sobrevivência e melhorando o ganho de peso. Para Bierhals (2014), a necessidade desta padronização deve-se ao fato de que leitegadas mais numerosas nem sempre terão acesso à quantidade suficiente de tetos viáveis. Entretanto, o autor ressalta que este manejo pode ocasionar aumento nos custos de mão de obra e disseminação de doenças, caso não seja realizado de forma adequada.

De acordo com Bierhals *et al.* (2011), os resultados obtidos com a uniformização de leitegadas estão diretamente ligados aos aspectos das mães biológicas e adotivas, ao peso dos leitões que serão transferidos e ao momento em que esse manejo é realizado. Os autores sugerem que o procedimento seja preferencialmente realizado entre seis horas e 24 horas após o parto, uma vez que os animais ainda não definiram os tetos da mamada e ainda são capazes de adquirir imunidade das mães.

Marcatti Neto (1986) observou menores taxas de mortalidade no período pré-desmame quando os leitões foram uniformizados e este efeito foi mais proeminente em leitões com menores pesos. Camargo *et al.* (2013) verificaram ao desmame maior taxa de sobrevivência para leitões mais leves, por outro lado, os autores observaram menores pesos para leitões que foram transferidos para mães adotivas quando comparados aos leitões que permaneceram com mães biológicas.

2.3 FATORES NUTRICIONAIS E ALIMENTARES

Na nutrição das matrizes em fase de gestação e lactação, as exigências estão voltadas para atender as demandas do crescimento fetal, do desenvolvimento da glândula mamária, da produção de colostro e de leite e da manutenção e do ganho de peso das porcas (THEIL, 2015).

Quanto às especificidades nutritivas das rações no período da gestação as exigências de proteína/aminoácidos e energia são proporcionalmente baixas e aumentam devido à retenção desses nutrientes nos fetos, estruturas relacionadas à gestação e ao desenvolvimento da glândula mamária (OELKE, 2007).

Segundo Silva (2010), durante a gestação, as exigências proteicas para a manutenção apresentam níveis com significativas oscilações, variando entre 50 a 133 g de proteína/dia. Esses valores podem estar relacionados com a massa proteica corporal, que

também varia, demandando um programa de manejo alimentar identificado individualmente para cada matriz, preenchendo estas oscilações.

Deve recordar que o crescimento fetal aumenta durante o período gestacional, sendo mais proeminentes nos últimos dez dias antes do parto, correspondendo a quase um terço do total do ganho de peso fetal durante todo o período (NOBLET; LE DIVIDICH; BIKAWA, 1985). O crescimento fetal é importante para a sobrevivência dos leitões e o desempenho durante o período de amamentação e o pós-desmame (AKDAG; ARSLAN; DEMIR, 2009; CABRERA *et al.*, 2012). Este desenvolvimento fetal aumenta a necessidade de proteínas e aminoácidos no período final da gestação (THEIL *et al.*, 2014).

Falhas no atendimento destas exigências de aminoácidos durante a gestação podem afetar negativamente o desempenho na própria gestação e da leitegada durante a lactação (SILVA, 2010).

Nesta fase reprodutiva a nutrição deve maximizar a retenção proteica e garantir adequada deposição de gordura. É válido ressaltar que, se efetuado de forma incorreta uma porca com alimentação à vontade no período da gestação pode apresentar excesso de peso e gordura corporal no momento do parto e, como consequência, apresentará efeitos negativos sobre o consumo alimentar durante a lactação (GATTÁS *et al.*, 2015).

Transferindo este conhecimento para a prática, os resultados sugerem que as porcas devem ser alimentadas com pelo menos três refeições diárias no final da gestação (FEYERA *et al.*, 2018).

A condição corporal é importante para as porcas no momento da entrada na maternidade, devendo apresentar-se como intermediária, ou seja, nem muito alta nem muito baixa. Porcas gordas podem apresentar problemas durante o processo de parto e resultar em maior mortalidade neonatal (OLIVIERO *et al.*, 2010; HANSEN *et al.*, 2012). No entanto, uma condição corporal elevada é favorável à produção de leite no pico de lactação (HANSEN *et al.*, 2012).

A mobilização de gorduras corporais e reservas de proteínas durante a gestação está relacionada ao rendimento de colostro (DECALUWÉ *et al.*, 2014; LOISEL *et al.*, 2013). Além disso, Hansen *et al.* (2012) observaram que o balanço energético negativo nos últimos dias anteriores ao parto foram benéficos para produção de leite.

A exigência de manutenção de qualquer animal, em qualquer fase ou idade pode ser influenciada por vários fatores, como temperatura ambiente, estresse, composição corporal, tamanho do grupo, entre outros (GONÇALO *et al.*, 2007). Segundo Oelke (2007), as

exigências de energia utilizadas pelas porcas gestantes para manutenção em condições de termoneutralidade são superior aos 60%

Segundo Cabral *et al.* (2016), o suprimento energético da fêmea gestante pode influenciar na sua performance na lactação. O excesso de energia produzida pode ocasionar obesidade ao parto, ocorrendo assim redução no consumo voluntário, ocasionando perda corporal que irá influenciar no período da lactação.

De acordo com Domiciano *et al.* (2014), o fornecimento de energia para a gestação é influenciada diretamente pelas reservas corporais da lactação anterior. No caso de fêmeas primíparas, deve ser fornecido um manejo nutricional adequado ao longo do seu crescimento, para obter-se, bons resultados no desenvolvimento reprodutivo.

A exigência de energia das porcas em gestação geralmente deve seguir de acordo com o estado gestacional do animal, bem como o seu desempenho na lactação anterior, o crescimento do tecido uterino e as necessidades de energia nesta fase que variam com o seu ganho de peso, duração da lactação e até das instalações (DOMICIANO *et al.*, 2014).

Segundo Cabral *et al.* (2016), na gestação o consumo de energia normalmente é restrito visando o controle do ganho de peso, preservando assim sua condição corporal. Geralmente, as fêmeas suínas apresentam exigências nutricionais baixas no período da gestação.

Já na fase de lactação, as fêmeas devem consumir níveis adequados de ração para produção de leite e sua manutenção. O baixo consumo de ração, nesta fase, resulta na mobilização das reservas corporais, causando inadequada condição corporal, falhas reprodutivas e redução do tempo de vida útil das fêmeas no rebanho (BLOEMHOF *et al.*, 2008). Uma forma de evitar problemas reprodutivos pós lactação, devido à perda excessiva de peso durante a lactação, é a otimização do consumo de nutrientes (LESSKIU *et al.*, 2011).

Na fase de lactação o objetivo primário é a obtenção de elevados pesos dos leitões ao desmame e, ao mesmo tempo, preservar a condição corporal adequada da porca para a gestação subsequente. Desta forma, são ofertadas dietas com altos teores de energia no período.

De acordo com Kirkwood e Thacker (2001), uma fêmea produz aproximadamente 7 a 12 kg de leite/dia na fase de lactação. Como consequência, a matriz utiliza suas reservas corporais, resultando em elevada perda de peso e, por esta razão a exigência energética na fase é maior em relação à gestação.

Pesquisas indicam que matrizes que receberam rações com altos teores de energia na fase de lactação desmamaram leitões mais pesados e lotes mais uniformes, comparado às matrizes que receberam níveis menores (SULABO *et al.*, 2010). No estudo conduzido por Rosero *et al.* (2012), a suplementação energética melhorou o peso de desmama de leitegadas de porcas de terceiro parto.

No entanto, em especial no Brasil, um país de clima tropical, os desafios para a garantia de elevados consumos de ração na lactação, passam pelo calor, frequentemente presente todo o ano (SILVA *et al.*, 2017). Neste sentido, as estratégias nutricionais podem representar alternativas para minimizar os efeitos negativos do estresse por calor.

Na fase de desmama, não é indicado reduzir os níveis de rações ofertadas para as matrizes, pois quanto mais leite produzido sem ser consumido, mais rápido paralisa a biossíntese na glândula mamária. Com isso, faz-se a retirada dos leitões, mas continua a ração de lactação até a secagem do leite (BERTECHINI, 2012).

O *flushing* consiste no aumento do consumo alimentar de marrãs no período que antecede a cobertura com o objetivo de maximizar a taxa de ovulação e melhorar as características da leitegada (CABRAL *et al.*, 2016). O *flushing* é um procedimento que aumenta o nível de energia nas rações de marrãs, vindas posteriormente de uma fase de leve restrição alimentar, esse aumento de energia ocorre em um intervalo de 10 a 14 dias, até a cobertura, recomendado para leitoas com 110 e 120 kg de peso vivo e com 180 a 190 dias de idade (SOBESTIANSKY, 1998).

2.4 FATORES DIRETOS E INDIRETOS RELACIONADOS À PERFORMANCE DAS MATRIZES

Ao longo dos anos tem se observado um aumento considerável nos parâmetros reprodutivos das matrizes suínas: taxa de parição, retorno ao cio, número de leitões nascidos vivos e leitões desmamados por matriz. Tais características estão diretamente relacionadas à genética, alimentação, manejo e bem estar dos animais (SALLES *et al.*, 2017).

As linhagens hiperprolíferas são a base destes ganhos cujos resultados são oriundos do melhoramento genético. Contrastam este benefício de melhoramento reprodutivo com o comprometimento do desenvolvimento fetal, com a diminuição do peso ao nascimento e o aumento da variabilidade de peso dentro da leitegada, prejudicando também o desempenho dos leitões durante a lactação (BAXTER *et al.*, 2013; RUTHERFORD *et al.*, 2013).

As atuais linhagens de fêmeas apresentam maiores exigências de nutrientes destinados ao crescimento fetal e de demais tecidos reprodutivos (ANDERSEN; NÆVDAL; BØE, 2011).

Ligado à fisiologia da espécie, de acordo com Garcia *et al.* (2016), a ordem de parto exerce grande influência sobre as fêmeas, sendo que os plantéis de maior número de porcas da terceira a quinta ordem de parto, e menor número de porcas primíparas, apresentam maior produtividade e menores gastos com descarte e reposição (KOKETSU, 2005).

As leitegadas provenientes de porcas de primeira ordem de parto também são mais leves, quando comparadas às leitegadas de matrizes mais velhas (BIANCHI *et al.*, 2006; MILLER *et al.*, 2008). Com redução na qualidade do leite e colostro produzido pelas porcas de primeira parição (BEYER *et al.*, 2007).

As variações de temperatura ambiente e o fotoperíodo também afetam a fertilidade das fêmeas suínas, acarretando perdas econômicas expressivas durante os períodos mais quentes (SILVA *et al.*, 2017). No período de gestação, a temperatura elevada aumenta o número de leitões mumificados e/ou reduz o número de nascidos vivos e aumenta a incidência de cistos ovarianos, estros tardios e anestros (PANG *et al.*, 2011).

À parte destas questões, é importante que a matriz apresente boa conformação, tetos viáveis, bons aprumos e tamanho de vulva adequado. O tamanho da vulva está relacionado com a dimensão da cavidade pélvica. Então é viável animais que apresentem maiores vulvas e cavidades pélvicas, para que haja redução nos problemas de desempenho ao parto (GADD, 2011).

Também de caráter fundamental, é imprescindível que a matriz inicie sua vida reprodutiva dentro de uma condição de idade/peso ideal que, pode variar de acordo com vários fatores, mas geralmente em torno dos oito meses de vida (KLOBER, 2006).

Neste particular, a nutrição da marrã é um elemento que deve ser assegurado com propriedade, atendendo as especificidades de cada genética. Apenas bons níveis nutricionais asseguram o ótimo desempenho nesta fase. Quanto maior o nível alimentar, maior será seu ganho de peso. Segundo Klober (2006), há uma entrada precoce na puberdade, se houver programas alimentares bem formulados.

Quanto ao item iluminação também é relevante, pois pode minimizar os efeitos causados pela sazonalidade (GADD, 2011; KYRIAZAKIS; WHITTEMORE, 2006). Desta forma recomenda-se fornecer 14 horas de luz e dez horas de escuridão (GADD, 2011), algo que no Brasil, não se pode obter com facilidade.

Outro fator importante, e que pode auxiliar no adiantamento da puberdade, é o tipo de alojamento. Leitoas alojadas isoladamente demoram para entrar na puberdade, em relação aquelas alojadas em grupo (KYRIAZAKIS; WHITTEMORE, 2006). Entretanto, o elevado número de fêmeas em um único grupo pode prejudicar a imunidade das nulíparas, devido ao estresse causado (GADD, 2011).

O estímulo natural causado pela presença do macho, para indução antecipada à puberdade, apresenta maior impacto sobre a fêmea nulípara (KLOBER, 2006; KYRIAZAKIS; WHITTEMORE, 2006). Alojamento das nulíparas no mesmo local do cachaço, possibilitando os estímulos sensoriais, pode antecipar a puberdade em 10-20 dias (KYRIAZAKIS; WHITTEMORE, 2006). A administração de hormônios como a gonadotrofina coriônica equina (eCG) e a gonadotrofina coriônica humana (hCG) também pode adiantar a puberdade (KYRIAZAKIS; WHITTEMORE, 2006).

A nutrição, a genética a sanidade/biosegurança agem marcadamente sobre os parâmetros de desempenho reprodutivo. Vários trabalhos neste sentido têm demonstrado isto (DOURMAD *et al.*, 2008; EISSEN; KANIS; KEMP, 2000; MUNS; NUNTAPAITOON; TUMMARUK, 2016; OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2011; PANZARDI *et al.*, 2013; ROSA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2006), mas os estudos que relacionam esses parâmetros entre si, especialmente a genética com a nutrição e a alimentação e o estado sanitário são escassos, sendo ainda mais limitados aqueles que relacionam os índices produtivos com as condições das instalações e dos equipamentos envolvidos.

2.5 FATORES RELACIONADOS À MÃO DE OBRA

Nos últimos anos houve uma grande evolução na suinocultura, quanto a genética, nutrição e instalações, o que tem implicado na correspondente necessidade de qualificação da mão de obra envolvida no segmento.

É indiscutível a importância da mão de obra qualificada em todos os setores da granja, entretanto, na maternidade há duas categorias de animais com necessidades distintas que demandam muitas ações, o que evidencia a relevância de pessoal especializado nesta fase (BIERHALS; MAGNABOSCO, 2014), dado aos efeitos positivos sobre a redução de perdas e otimização de resultados (ANCIUTI *et al.*, 2017).

Atrelado às ações destes colaboradores, é imprescindível que o alojamento na maternidade atenda em todos os sentidos as necessidades das fêmeas e dos leitões, sendo

homem, portanto, é um elemento balizador da produtividade e do grau de bem-estar dos animais.

Neste contexto, a higiene do ambiente durante sua ocupação, e após sua desocupação, com a correta limpeza desinfecção e vazios sanitários (SILVEIRA; ZANELLA, 2014) são essenciais para o êxito da fase. Além disso, é papel do homem identificar rapidamente porcas que representam risco (agressivas, com histórico de natimortos, de partos longos etc.), tentando solucionar prontamente esses problemas (SILVEIRA; ZANELLA, 2014).

Nesta linha de otimização das qualidades e do tempo dos colaboradores, alguns produtores realizam a programação de partos, pois, desta forma melhor organizam as tarefas rotineiras da maternidade, como a padronização do manejo dos leitões, a facilitação da uniformização das leitegadas, a redução das perdas de leitões durante e após o parto e a diminuição da variabilidade da idade dos leitões (SILVEIRA; ZANELLA, 2014).

Todavia, alguns autores afirmam que sem a programação de partos, cada dia a mais de gestação faz com que o leitão ganhe em média 68 gramas de peso, em uma escala de 113 a 118 dias. Desta forma, a recomendação é que a indução seja realizada apenas em matrizes de risco, como fêmeas gordas, com graves claudicações ou acima de seu 5º parto (SILVEIRA; ZANELLA, 2014).

As primeiras 72 horas de vida dos leitões são as mais críticas devido à alta mortalidade neonatal, principalmente relacionada aos esmagamentos, inanição e a hipotermia (DALLANORA; BIERHAUS; MAGNABOSCO, 2014). Por este motivo, o homem deve apresentar elevado grau de envolvimento com a categoria.

Recordemos que logo após o nascimento o leitão deve receber vários manejos, como limpeza, secagem, corte e desinfecção do cordão umbilical, desgaste dos dentes, auxílio na ingestão de colostro, suplementação de ferro preventivo à anemia e auxílio ao leitão para o uso do escamoteador (local que deve estar limpo, seco e com temperatura controlada entre 28°C e 30°C) (BIERHALS; MAGNABOSCO, 2014).

Na evolução da lactação também é função do homem a realização da uniformização e da transferência de leitões, visando uniformizar o tamanho das leitegadas, melhorar o ganho de peso dos leitões, aumentando assim a chance de sobrevivência destes. Para realizar a transferência dos leitões é importante levar em consideração os seguintes fatores: período entre o nascimento e uniformização, tamanho dos leitões, ordem de parto da mãe biológica e da adotiva, porcentagem de leitões transferidos e origem dos leitões. Para obter sucesso nesse manejo é preciso que o mesmo seja realizado entre 6 e 24 horas após

nascimento do leitão, observando número de tetos viáveis das mães adotivas a uniformização dos leitões pelo peso (BIERHALS, 2014).

Estas condições somente poderão ser atendidas e, portanto, reverterem-se em melhora da eficiência da produtividade, se os colaboradores estiverem efetivamente comprometidos com isto.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, A. A. F.; VIANNA, W. L.; CARVALHO O L. F. O. S.; MORETTI, A. S. *Causas de mortalidade de leitões neonatos em sistema intensivo de produção de suínos. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 86-91, 2004.
- AGOSTINI, P. S.; GASA, J.; MANZANILLA, E. G.; SILVA, C. A.; BLAS, C. Descriptive study of production factors affecting performance traits in growing-finishing pigs in Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Madrid, v. 11, n. 2, p. 371-381, 2013.
- AKDAG, F.; ARSLAN, S.; DEMIR, H. The effect of parity and litter size on birth weight and the effect of birth weight variations on weaning weight and pre-weaning survival in piglets. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, [S. l.], v. 8, p. 2133-2138, 2009.
- AMARAL, A. L.; MORES, N.; BARIONI JÚNIOR, W.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P.; SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A. Fatores de risco associados ao desempenho reprodutivo da fêmea suína. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 52, n. 5, p. 479-486, 2000.
- ANCIUTI, A. N.; SOARES, S. L.; OCHOA, T. L.; KEIDANN, B. M.; CORRÊA, L. G.; VARELA JUNIOR, A. S.; CORCINI, C. D. Métodos paradidáticos na formação de acadêmicos nos cuidados neonatais. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS*, 18., 2017. *Anais [...]*. Goiânia, 2017.
- ANDERSEN, I. L.; HAUKVIK, I. A.; BØE, K. E. Drying and warming immediately after birth may reduce piglet mortality in loose-housed sows. *Animal*, Cambridge, v. 3, n. 4, p. 592-597, 2009.
- ANDERSEN, I. L.; NÆVDAL, E. E.; BØE, K. E. Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, Berlin, v. 65, n. 6, p. 1159-1167, 2011.
- AVERÓS, X.; BROSSARD, L.; DOURMAD, J. Y.; GREEF, K. H.; EDGE, H. L.; EDWARDS, S. A.; MEUNIER-SALAÜN, M. C. A meta-analysis of the combined effect of housing and environmental enrichment characteristics on the behaviour and performance of pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, v. 127, n. 3-4, p. 73-85, Nov. 2010.
- BARNETT, J. L.; HEMSWORTH, P. H.; CRONIN, G. M.; JONGMAN, E. C.; HUTSON, G. D. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 52, n. 1, p. 1-28, Jan. 2001.
- BATES, R. O.; HOGE, M. D.; EDWARDS, D. B.; STRAW, B. E. The influence of canine teeth clipping on nursing and nursery pig performance. *Journal of Swine Health and Production*, Perry, v. 11, n. 2, p. 75-79, 2003.
- BAXTER, E. M.; RUTHERFORD, K. M. D.; D'EARTH, R. B.; ARNOTT, G.; TURNER, S. P.; SANDOE, P.; MOUSTSEN, V. A.; THORUP, F.; EDWARDS, S. A.; LAWRENCE, A. B. The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare*, Washington, v. 22, n. 2, p. 219-238, 2013.

- BEAULIEU, A. D.; AALHUS, J. L.; WILLIAMS, N. H.; PATIENCE, J. F. Impact of piglet birth weight, birth order and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and eating quality of pork. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, n. 8. p. 2767-2778, 2010.
- BERTECHINI, G. A. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Editora UFLA, 2012.
- BERTON, M. P.; DOURADO, R. C.; LIMA, F. B. F.; RODIGUES, A. B. B.; FERRARI, F. B.; VIEIRA, L. D. C.; SOUZA, P. A.; BORBA, H. Growing-finishing performance and carcass yield of pigs reared in a climate-controlled and uncontrolled environment. **International Journal of Biometeorology**, New York, v. 59, n. 9, p. 955-960, 2015.
- BEYER, M.; JENTSCH, W.; KUHLA, S.; WITTENBURG, H.; KREIENBRING, F.; SCHOLZE, H.; RUDOLPH, P.; METGES, C. Effects of dietary energy intake during gestation and lactation on milk yield and composition of first, second and fourth parity sows. **Archives of Animal Nutrition**, Abingdon, v. 61, n. 6, p. 452-468, 2007.
- BIANCHI, I.; DESCHAMPS, J. C.; LUCIA JUNIOR, T.; CORRÊA, M. N.; VARELA JUNIOR, A. S.; FONTINELLI, E.; MEINCKE, W. Fatores de risco associados ao desempenho de fêmeas suínas de primeiro e segundo partos durante a lactação. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 351-355, 2006.
- BIERHALS, T. Uniformizações e transferências de Leitões. *In*: BIERHALS, T. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 2014. p. 266-270.
- BIERHALS, T.; MAGNABOSCO, D. **Manejo do leitão pequeno: fundamentos, viabilidade e técnicas**. Brasília: Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 2014.
- BIERHALS, T.; MELLAGI, A. P. G.; HEIM, G.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Desempenho de leitegadas após a uniformização cruzada de leitões entre fêmeas de ordem de parto 1 e 5. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 39, p. 942-946, 2011.
- BLOEMHOF, S.; WAAIJ, E. H.; VAN DER MERKS, J. W. M.; KNOL, E. F. Sow line differences in heat stress tolerance expressed in reproductive performance traits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, n. 12, p. 3330-3337, 2008.
- BONEKAMP, P. R. T. Feeding the modern sow; the next step. *In*: REUNIÃO Do CBNA – CONGRESSO SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 29., 2015, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2015.
- BORTOLOZZO, F. P.; KUMMER, A. B. H. P.; LESSKIU, P. E.; WENTZ, I. **Estratégias de redução do catabolismo lactacional manejando a ambiência na maternidade**. 2011. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/5513889/estrategias-de-reducao-do-catabolismo-lactacional-suinotec>. Acesso em: 20 maio 2017.
- BRIDI, A. M. **Instalações e ambiência em produção animal**. 2006. Disponível em: http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoeseAmbienciaemProducaoAnimal.pdf. Acesso em: 5 maio 2018.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v. 142, p. 524-526, 1986.

CABRAL, O. N.; PROCESSI, E. F.; MATOS, M. B.; SOARES, R. T. R. N. Nutrição de matrizes e marrãs modernas. **Nutritime**, Viçosa, v. 13, n. 3, maio/jun. 2016. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/374_-_4657-4664_-_NRE_13-3_mai-jun_2016.pdf. Acesso em: 29 ago. 2018.

CABRERA, R. A.; XI, L.; CAMPBELL, J. M.; MOESER, A. J.; ODLE, J. Influence of birth order, birth weight, colostrum and serum immunoglobulin G on neonatal piglet survival. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, London, v. 3, n. 1, p. 42, Dec. 2012.

CALDARA, F. R.; SANTOS, L. S.; MACHADO, S. T.; MOI, M.; ALENCAR-NÄÄS, I.; FOPPA, L.; SANTOS, R. D. K. S. Piglets' surface temperature change at different weights at birth. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 27, n. 3, p. 431-438, 2014.

CAMARGO, E. G.; REGO, J. C. C.; DIAS, L. T.; TEIXEIRA, R. A. Efeito da equalização de leitegadas sobre o desempenho de leitões. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 142-148, 2013.

CARVALHO, L. E.; OLIVEIRA, S. M. P.; TURCO, S. H. N. Utilização da nebulização e ventilação forçada sobre o desempenho e a temperatura sobre a pele de suínos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1486-1491, 2004.

DALLANORA, D.; BIERHAUS, T.; MAGNABOSCO, D. Cuidados iniciais com os leitões recém-nascidos. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE SUÍNA. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: Associação Brasileira de Carne Suína, 2014. p. 485-487.

DECALUWE, R.; MAES, D.; WUYTS, B.; COOLS, A.; PIEPERS, S.; JANSSENS, G. P. J. Piglets' colostrum intake associates with daily weight gain and survival until weaning. **Livestock Science**, Suwon, v. 162, p. 185-192, Apr. 2014.

DELBEM, A. C. B.; FREIRE, R. L.; SILVA, C. A.; MÜLLER, E. E.; DIAS, R. A.; FERREIRA NETO, J. S.; FREITAS, J. C. Fatores de risco associados à soropositividade para leptospirose em matrizes suínas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 847-852, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n3/a29v34n3.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2018.

DEVILLERS, N.; FARMER, C.; LE DIVIDICH, J.; PRUNIER, A. Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs. **Animal**, Cambridge, v. 1, n. 7, p. 1033-1041, Aug. 2007.

DEVILLERS, N.; LE DIVIDICH, J.; PRUNIER, A. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. **Animal**, Cambridge, v. 5, n. 10, p. 1605-1612, Aug. 2011.

DEVILLERS, N.; VAN MILGEN, J.; PRUNIER, A.; LE DIVIDICH, J. Estimation of colostrum intake in the neonatal pig. **Animal**, Cambridge, v. 78, n. 2, p. 305-313, Apr. 2004.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. The brazilian pig industry can adopt european welfare standards: a critical analysis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 6, p. 1079-1086, 2015.

DOMICIANO, L. F.; LEITE JUNIOR, J. C.; MARÇAL, T. M.; BARBOSA, S. A. P. V.; DOMICIANO, I. R.; CARVALHO, P.; OLIVEIRA, G. Terço final da gestação suína: utilizar

ou não uma dieta diferenciada. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 9, p. 975-1135, maio 2014. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/1199/terccedilo-final-da-gestaccedilatildeo-suiacutena-utilizar-ou-natildeo-uma-dieta-diferenciada>.

DOUGLAS, S. L.; EDWARDS, S. A.; KYRIAJAKIS, I. Management strategies to improve the performance of low birth weight to weaning and their long-term consequences. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 92, n. 5, p. 2280-2288, May 2014.

DOUGLAS, S. L.; EDWARDS, S. A.; SUTCLIFFE, E.; KNAP, P. W.; KYRIAZAKIS, I. Identification of risk factors associated with poor lifetime growth performance in pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 9, p. 4123-4132, Sept. 2013.

DOURMAD, J. Y.; ÉTIENNE, M.; VALANCOGNE, A.; DUBOIS, S.; VAN MILGEN, J.; NOBLET, J. InraPorc: a model and decision support tool for the nutrition of sows. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 143, p. 372- 386, 2008.

DUNCAN, I. J. H.; FRASER, D. Understanding animal welfare. *In*: APPLEBY, M. C.; HUGHES, B. O. **Animal welfare**. London: Ed. Cab International, 1997. p. 19-31.

EISSEN, J. J.; KANIS, E.; KEMP, B. Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 64, n. 1, p. 147-165, June 2000.

FEYERA, T.; PEDERSEN, T. F.; KROGH, U.; FOLDAGER, L.; THEIL, P. K. Impact of sow energy status during farrowing on farrowing kinetics, frequency of stillborn piglets, and farrowing assistance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 96, n. 6, p. 2320-2331, June 2018.

FURTADO, C.; MELLAGI, A. P. G.; CYPRIANO, C. R.; GAGGINI, T. S.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Influence of birth weight and of oral, umbilical or limb lesions on performance of suckling piglets. **Acta Scientia e Veterinariae**, Porto Alegre, v. 40, n. 4, p. 1077, 2012.

GADD, J. **Modern pig production technology: a practical guide to profit**. Nottingham: Nottingham University Press, 2011.

GARCIA, A. M. L.; KIEFER, C.; SOUZA, K. M. R.; ROCHA, G. C.; SILVA, C. M.; ALENCAR, S. A. S.; RODRIGUES, G. P. Desempenho de porcas lactantes em função da ordem de parto. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 73, n. 1, p. 62-67, 2016.

GATTÁS, G.; GARBOSSA, C. A. P.; RESENDE, M.; CANTARELLI, V. S. Atualização das exigências de aminoácidos na nutrição de matrizes. *In*: REUNIÃO DO CBNA – CONGRESSO SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 29., 2015, São Pedro. **Anais [...]** São Pedro: CBNA, 2015.

GENTILINI, F.; DALLANORA, D.; PEIXOTO, C.; BERNARDI, M.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. Produtividade de leitoas alojadas em gaiolas individuais ou baias coletivas durante a gestação. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 8, n. 2, 2003.

GONÇALO, A. A.; MORAES, A. C.; PIRES, D. A. F.; SILVA, K. R. N. **Manejo alimentar de suínos**. 2007. 22 f. Trabalho Acadêmico (Disciplina Nutrição de Monogástrico) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/108285947/Manejo-alimentar-de-suinos>. Acesso em: 3 nov. 2017.

- HANSEN, A. V.; LAURIDSEN, C.; SORENSEN, M. T.; BACH KNUDSEN, K. E.; THEIL, P. K. Effects of nutrient supply, plasma metabolites, and nutritional status of sows during transition on performance in the next lactation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, n. 2, p. 466-480, 2012.
- HEMSWORTH, P. H.; MELLOR, D. J.; CRONIN, G. M.; TILBROOK, A. J. Scientific assessment of animal welfare. **New Zealand Veterinary Journal**, Wellington, v. 63, n. 1, p. 24-30, 2015.
- HURLEY, W. L. Composition of sow colostrum and milk. *In*: FARMER, C. (ed.). **The gestating and lactating sow**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2015. p. 115-127.
- JENSEN, T.; PEDERSEN, L. J.; JORGENSEN, E. Hypothermia in neonatal piglets: Interactions and causes of individual differences. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 7, p. 2073-2085, July 2011.
- JUSTINO, E.; NASS, I. A.; CARVALHO, T. M. R.; SALGADO, D. A. Efeito do resfriamento evaporativo e do balanço eletrolítico sobre a lactação de porcas em condições de verão tropical. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 67, n. 2, p. 455-464, 2015.
- KING, V. L.; KOKETSU, Y.; REEVES, D.; XUE, J. L.; DIAL, G. D. Management factors associated with swine breeding-herd productivity in the United States. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 35, n. 4, p. 255-64, June 1998.
- KIRKDEN, R. D.; BROOM, D. M.; ANDERSEN, I. L. Invited review: piglet mortality: management solutions. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 7, p. 3361-3389, 2013.
- KIRKWOOD, R. N.; THACKER, P. A. **Feeding and management of the sow during lactation**. 2001. Disponível em: http://www.agr.gov.sk.ca/DOCS/livestock/pork/production_information/. Acesso em: 6 jan. 2019.
- KLOBER, K. **Criação de porcos**. Mem Martins: Publicações Europa-América, 2006.
- KOKETSU, Y. Retrospective analysis of trends and production factors associated with sow mortality on swine-breeding farms in USA. **Preventive Veterinary Medicine**, Seoul, v. 46, p. 249-256, 2000.
- KOKETSU, Y. Within-farm variability in age structure of breeding-female pigs and reproductive performance on commercial swine breeding farms. **Theriogenology**, New York, v. 63, p. 1256-1265, 2005.
- KOKETSU, Y.; DIAL, G. D. Factors influencing the postweaning reproductive performance of sows on commercial farms, **Theriogenology**, New York, v. 47, n. 7, p. 1445-1461, May 1997.
- KYRIAZAKIS, I.; WHITTEMORE, C. T. **Whittemore's science and practice of pig production**. 3rd ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

- LEAL, D. F.; GAMEIRO, A. H.; MURO, B. B.; DUTRA, M. C.; CARNEVALE, R. F.; GARBOSSA, C. A. Diagnóstico situacional dos atuais gargalos da suinocultura brasileira. *In*: BALIEIRO, J. C. C.; GAMEIRO, A. H.; PEREIRA, A. S. C.; RODRIGUES, P. H. M.; GARBOSSA, C. A. P.; BRUNETTO, M. A.; VENTURA, R. V. (org.). **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal**. Pirassununga: 5D Editora, 2018. p. 109-122.
- LE BELLEGO, I.; VAN MILGEN, J.; NOBLET, J. Effect of high temperature and low-protein diets on the performance of growing-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 691-701, 2002.
- LE DIVIDICH, J.; ROOKE, J. A.; HERPIN, P. Nutritional and immunological importance of colostrum for the newborn pig. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 143, n. 6, p. 469-485, Dec. 2005.
- LESSKIU, P. E.; GONÇALVES, M. A.; BRANDT, G.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Descarte de fêmeas jovens: racionalização das políticas de descarte e seus impactos sobre a produtividade do plantel. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA. PRODUÇÃO, REPRODUÇÃO E SANIDADE SUÍNA, 6., 2011, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: [s. n.], 2011. p. 139-161.
- LIMA, A. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; FERNANDES, H. C.; CAMPOS, P. H. R. F.; ANTUNES, M. V. L. Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 4, p. 804-811, 2011.
- LOISEL, F.; FARMER, C.; RAMAEKERS, P.; QUESNEL, H. Effects of high fiber intake during late pregnancy on sow physiology, colostrum production, and piglet performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 11, p. 5269-5279, Nov. 2013.
- LUCIA JUNIOR, T.; DIAL, G.; MARSH, W. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 63, p. 213-22, 2000.
- LUDTKE, C.; CASTRO, A. V.; BUENO, A. D. Perspectivas para o bem-estar animal na suinocultura. *In*: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (coord.). **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS, 2014. p. 133-145.
- MACHADO, A. P.; OTTO, M. A.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Factors influencing colostrum yield by sows. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 68, n. 3, p. 553-561, 2016.
- MADEIRA, J. G. P.; FIGUEIREDO, A. V.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; COSTA, A. P. R. Utilização de nebulização e ventilação forçada em maternidade de suínos. **Revista Científica de Produção Animal**, Paraíba, v. 8, n. 1, 2009.
- MARANTIDIS, A.; PAPADOPOULOS, A. I.; MICHAELIDISA, G.; AVDIA, M. Association of BF gene polymorphism with litter size in a commercial pig cross population. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 141, n. 1, p. 75-79, Sept. 2013.
- MARCATTI NETO, A. Effect of crossfostering on piglets preweaning performance. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 38, p. 413-417, 1986.

- MILLER, Y. J.; COLLINS, A. M.; SMITS, R. J.; EMERY, D.; BEGG, D.; HOLYOAKE, P. K. **Improving the performance of the progeny of gilt**. 2008. Disponível em: http://www.porkcrc.com.au/2D-101_Final_report_0811.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018.
- MOLENTO, C. F. M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos: revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-11, abr. 2005.
- MORISE, A.; LOUVEAU, I.; LE HUËROU-LURON, I. Growth and development of adipose tissue and gut and related endocrine status during early growth in the pig: impact of low birth weight. **Animal**, Cambridge, v. 2, n. 1, p. 73-83, Jan. 2008.
- MORISE, A.; SÈVE, B.; MACÉ, K.; MAGLIOLA, C.; LE HUËROU-LURON, I.; LOUVEAU, I. Growth, body composition and hormonal status of growing pigs exhibiting a normal or small weight at birth and exposed to a neonatal diet enriched in proteins. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 105, n. 10, p. 1471-1479, May 2011.
- MUNS, R.; NUNTAPAITOON, M.; TUMMARUK, P. Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets. **Livestock Science**, Suwon, v. 184, p. 46-47, Feb. 2016.
- NOBLET, J.; LE DIVIDICH, J.; BIKAWA, T. Interaction between energy level in the diet and environmental temperature of the utilization of energy on growing pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, n. 2, p. 452-459, 1985.
- OELKE, A. C. **Níveis de lisina digestível em dietas de fêmeas suínas primíparas em lactação**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- OLIVEIRA JÚNIOR, G. M.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F. M.; SILVA, B. A. N.; FIGUEIREDO, E. M.; SANTOS, M. Behaviour and performance of lactating sows housed in different types of farrowing rooms during summer. **Livestock Science**, Suwon, v. 141, n. 2, p. 194-201, 2011.
- OLIVIERO, C.; HEINONEN, M.; VALROS, A.; PELTONIEMI, O. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 119, n. 1-2, p. 85-91, May 2010.
- PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. S. Conforto térmico para matrizes suínas em fase de gestação, alojadas em baias individuais e coletivas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 3, p. 326-332, 2008.
- PANG, Z.; LI, B.; XIN, H.; XI, L.; CAO, W.; WANG, C.; LI, W. Field evaluation of a water-cooled cover for cooling sows in hot and humid climates. **Biosystems Engineering**, London, v. 110, n. 4, p. 413-420, 2011.
- PANZARDI, A.; BERNARDI, M. L.; MELLAGI, A. P.; BIERHALS, T.; BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 110, p. 206-213, 2013.
- PANZARDI, A.; MARQUES, B. M. F. P. P.; HEIM, G.; BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. Fatores que influenciam o peso do leitão ao nascimento **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 37, p. s49-s60, 2009. Supl 1.

PAPADOPOULOS, A.; VANDERHAEGHE, C.; JANSSENS, G. P. J.; DEWULF, J.; MAES, D. G. D. G. Risk factors associated with postpartum dysgalactia syndrome in sows. **The Veterinary Journal**, London, v. 184, n. 2, p. 167-171, May 2010.

PERINI, J. E. G. N. **Comportamento, bem-estar e desempenho reprodutivo de matrizes suínas gestantes alojadas em baias coletivas e em gaiolas individuais**. 2017. 114 f. Tese (Doutorado em Ciências Animais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

POLETTI, R.; KRETZER, F. C.; HÖTZEL, M. J. Minimizing aggression during mixing of gestating sows with supplementation of a tryptophan-enriched diet. **Physiology & Behavior**, New York, v. 132, p. 36-43, June 2014.

QUESNEL, H.; FARMER, C.; DEVILLERS, N. Colostrum intake: influence on piglet performance and factors of variation. **Livestock Science**, Suwon, v. 146, n. 1, p. 105-114, July 2012.

QUINIQU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglet's birth weight and consequences of subsequent performance. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 78, p. 63-70, 2002.

RIVA, M. L.; PIASSA, M. M. Avaliação dos índices produtivos de leitões na desmama com introdução de ração aos 7 e aos 12 dias de vida. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, Cascavel, v. 1, n. 1, 2018.

ROOKE, J. A.; BLAND, I. M. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 78, p. 13-23, 2002.

ROSA, L. S.; SOUZA, M. I. L.; CORREA FILHO, R. A. C.; COSTA FILHO, L.C.C. Grupo genético e ordem de parto no desempenho produtivo e reprodutivo de matrizes suínas **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 47-56, jan./mar. 2015.

ROSETO, D. S.; VAN HEUGTEN, E.; ODLE, J.; CABRERA, R.; ARELLANO, C.; BOYD, R. D. Sow and litter response to supplemental dietary fat in lactation diets during high ambient temperatures. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, n. 2, p. 550-559, 2012.

RUTHERFORD, K. M. D.; BAXTER, E. M.; D'EATH, R. B.; TURNER, S. P.; ROEHE, R.; ASK, B.; SANDOE, P.; MOUSTSEN, V. A.; THORUP, F.; EDWARDS, S. A.; BERG, P.; LAWRENCE, A. B. The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors. **Animal Welfare**, Washington, v. 22, n. 2, p. 199-218, 2013.

SALLES, M. C.; BORSTNEZ, K. K.; BIANCHI, I.; LUCIA JUNIOR, T.; SCHWEGLER, E.; MOREIRA, F. Imunomarcção de leptina, IGF-1 e seus receptores em oócitos em relação ao estágio ovariano de fêmeas suínas em produção. In: CONGRESSO DA ABRAVES, 18., 2017, Goiânia. **Anais [...]** Goiânia: [s. n.], 2017.

SANTOS, P. A. **Qualidade do ar, conforto térmico e desempenho de frangos de corte em dois sistemas de aquecimento e de ventilação**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

SILVA, B. A. N. Nutrição de fêmeas suínas de alta performance reprodutiva nos trópicos. **Suínos & Cia**, Campinas, ano 6, n. 37, p. 10-35, 2010.

SILVA, B. A. N.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; NUNES, C. G. V. Effect of floor cooling on performance of lactating sows during summer. **Livestock Science**, Suwon, v. 105, n. 1, p. 176-184, 2006.

SILVA, C. A.; AGOSTINI, P. S.; DIAS, C. P.; CALLEGARI, M. A.; SANTOS, R. K. S.; NOVAIS, A. K.; PIEROZAN, C. R.; GASÓ, J. G. Characterization and influence of production factors on growing and finishing pig farms in Brazilian cooperatives. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 46, n. 3, p. 264-272, 2017.

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. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 677-681, 1998.

SILVEIRA, S. R. P.; ZANELLA, E. Assistência ao parto: técnicas e princípios. *In*: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CARNE SUÍNA. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCN, 2014. p. 462-467.

SOBESTIANSKY, J. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: EMBRAPA, 1998.

STEVENS, B.; KARLEN, G. M.; MORRISON, R.; GONYOU, H. W.; BUTLER, K. L.; KERSWELL, K. J.; HEMSWORTH, P. H. Effects of stage of gestation at mixing on aggression, injuries and stress in sows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 165, p. 40-46, 2015.

SULABO, R. C.; TOKACH, M. D.; DRITZ, S. S.; GOODBAND, R. D.; DEROUCHÉY, J. M.; NELSEN, J. L. Effects of varying creep feeding duration on the proportion of pigs consuming creep feed and neonatal pig performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 3154-3162, 2010.

THEIL, P. K. Transition feeding of sows. *In*: FARMER, C. (ed.). **The gestating and lactating sow**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2015. p. 415-424.

THEIL, P. K.; LAURIDSEN, C.; QUESNEL, H. Neonatal piglet survival: impact of sow nutrition around parturition on fetal glycogen deposition and production and composition of colostrum and transient milk. **Animal**, Cambridge, v. 8, n. 7, p. 1021-1030, July 2014.

TOLON, Y.; NÃÃS, I. A. Avaliação de tipos de ventilação em maternidade de suínos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 565-574, 2005.

VALENTINI, R.; TRIACCA, C. P. Experiência brasileira na implantação de gestação coletiva: sucesso daqueles que já estão utilizando o sistema de gestação coletiva. *In*: CONGRESSO DA ABRAVES, 18., 2017, Goiânia. **Anais [...]** Goiânia: [s. n.], 2017. p. 36-41.

VAN WETTERE, W, H, E. J.; PAIN, S. J.; STOTT, P. G.; HUGHES, P. E. Mixing gilts in early pregnancy does not affect embryo survival. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 104, p. 382-388, 2008.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

No geral, a proposta tem como objetivo identificar e quantificar a importância relativa dos vários fatores de produção em fases reprodutivas de reposição, pré-gestação, gestação e lactação sobre os principais indicadores zootécnicos nestas unidades.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1 - Obter informação representativa e confiável que permita conhecer a situação do setor.

2 – Gerar banco de dados dos setores de reposição, pré-gestação, gestação e lactação de granjas comerciais que incluam variáveis zootécnicas e os principais fatores de produção, caracterizados pelas condições de instalações, de manejo, de sanidade, de nutrição/alimentação, de genética e biosegurança dos rebanhos.

3 – Associar os fatores de produção e variáveis zootécnicas de maior importância na suinocultura.

1 **4 ARTIGO A**

2

3 **Descrição do setor de reprodução de granjas comerciais de suínos - aspectos de instalações, sanidade,**
 4 **nutrição, manejo e desempenho produtivo e reprodutivo**

5

6 **Description of the reproduction sector of commercial pig farms - installation, sanitation, nutrition,**
 7 **management and productive and reproductive performance aspects**

8

9 Marco Aurélio Callegari¹; Carlos Rodolfo Pierozan²; Cleandro Pazinato Dias³; Kelly Lais de Souza⁴; Josep
 10 Gasa⁵; Caio Abércio da Silva⁶

11

12

Resumo

13 O objetivo deste trabalho foi conhecer, classificar e quantificar a participação dos diferentes fatores de
 14 produção nas unidades de reprodução, de granjas comerciais brasileiras. Foram coletadas informações de 150
 15 granjas, totalizando 135.168 matrizes, referentes ao ano de 2015, sendo divididas em quatro partes: 1)
 16 identificação, 2) informações gerais, 3) instalações, sanidade/biosegurança, alimentação e manejo, e 4)
 17 rendimentos produtivos. Em sua maioria as granjas tinha mais de 15 anos. A mão de obra foi
 18 predominantemente contratada; a genética linha fêmea era dividida por três empresas e a linha macho
 19 dominada por uma; o plantel médio das granjas foi de 901 matrizes. No que diz respeito à biossegurança, no
 20 geral as granjas não adotavam cerca dupla, o manejo “all-in-all-out” foi predominante na maternidade, houve
 21 expressiva presença de granjas de ciclo completo próximas às divisas destas granjas avaliadas, a
 22 compostagem de suínos mortos localizava-se fora do perímetro da granja, o controle de pragas era
 23 comumente realizado. Lagoas de tratamento de dejetos eram predominantes, a reposição do plantel era na
 24 maioria feita por compra direta; a água era oriunda de poços artesianos. Os desinfetantes mais usados eram a
 25 base de glurataldeído, amônia ou fenóis. Quanto às instalações, na pré-gestação utilizavam-se
 26 predominantemente celas, e na gestação o uso contínuo de celas era realizado por 39% das granjas. Na pré-
 27 gestação o piso compacto de cimento foi predominante, na gestação o ripado/compacto de cimento, na
 28 maternidade o misto. O telhado de fibro cimento e a ventilação natural predominaram. O sistema de
 29 isolamento dos galpões era com uso de cortinas, o aquecimento dos leitões principalmente sobre o leitão
 30 (lâmpada, resistência elétrica ou campânula); os bebedouros tipo “nipple” predominaram. Os sistemas de
 31 alimentação na gestação eram, sobretudo, semiautomáticos/automáticos, mas os manuais ainda são
 32 amplamente utilizados (46,31%). A maioria das granjas realizava manejo de adaptação das, sendo a primeira
 33 cobertura aos 7,5 meses, com 139 kg. A inseminação artificial intrauterina prevaleceu e o acompanhamento
 34 do parto foi rotina; todas as granjas avaliadas aplicavam ferro e coccidiostático nos leitões. A uniformização
 35 das leitegadas era rotina, assim como a oferta de “creep-feeding”, a aparagem dos dentes pelo desgaste, a
 36 caudectomia e a castração cirúrgica. Adotava-se predominantemente a produção própria de rações
 37 específicas e normamente fareladas; dois a três arraçoamentos/dia na reposição e pré-cobertura, um na
 38 gestação, e quatro a cinco na lactação. A quarentena era praticada por poucas granjas. A média de idade na
 39 entrada na reposição era 133 dias, sendo adotados 21 dias de adaptação, 23,8 dias de lactação. A quantidade
 40 de matrizes na granja para cada funcionário foi 88. A idade média no primeiro parto foi 352 dias, com a
 41 granjas apresentando média de 48,8% de reposição anual, idade média de descarte de 6,3 partos e

¹ Discente de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR, email: contato@akei.agr.br

² Discente de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR, email: carlospierozan@hotmail.com

³ Akei Animal Research, Fartura, SP, email: cleandropazinato@uol.com.br

⁴ Discente de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Integradas de Ourinhos, Ourinho, SP, email: kelly_lais11@hotmail.com

⁵ Professor Department of Animal and Food Science, Universitat Autònoma de Barcelona, UAB, Barcelona, email: josep.gasa@uab.cat

⁶ Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR, email: casilva@uel.br

1 mortalidade média de matrizes 6,9%. Cada matriz apresentou médias de 2,4 partos/ano, 15,6 dias não
 2 produtivos, intervalo desmame cio de 6,1 dias, intervalo desmame cobertura fértil de 7,4 dias, 1,9% de taxa
 3 de aborto, 89,2% de taxa de parição, com 13,8 nascidos totais, 12,7 leitões vivos, 0,7% de natimortos, 0,4%
 4 de mumificados e 11,6 desmamados. O consumo médio de ração foi de 1113 kg por matriz/ano, o peso
 5 médio do leitão ao desmame foi de 6,34 kg, totalizando 175,18 kg desmamados/matriz/ano, e a conversão
 6 alimentar da matriz por kg de leitão desmamado foi de 6,46. O levantamento contribuiu para melhor
 7 compreensão de como estão compostas as instalações, os manejos, questões de alimentação, nutrição e de
 8 biossegurança e sanidade, dessa forma compreender as alterações necessárias para obter melhores
 9 desempenhos nos índices reprodutivos e produtivos em granjas de suínos.

10 **Palavras-chave:** Instalações. Manejo. Desempenho produtivo. Ambiência.

11 Abstract

12 The objective of this dissertation was to know, classify and quantify the partitioning of the different
 13 factors of production in the pre gestation, gestation and lactation units in Brazilian commercial
 14 farms. The data were collected from 150 farms, totaling 135,168 sows, for the year 2015, being
 15 divided into four parts: identification, general information, independent variables (facilities,
 16 sanitation and biosecurity, feeding and management) and dependent variables (productive income).
 17 The farms are mostly older than 15 years, pointing to the need to adapt the standards of welfare.
 18 Labor is predominantly contracted; the female genetics line is divided by 3 companies and the male
 19 line dominated by one; the average stock of farms is 901 sows. In the biosecurity question, the
 20 fence pair is not adopted, the predominant all-in-all-out management (maternity), there is an
 21 expressive presence of complete cycle farms close to the boundaries of these farms, corpse
 22 composting is located outside the perimeter of the farm, pest control is commonly done; in the
 23 treatment of waste the use of ponds predominates, the greater percentage does not have bio digester;
 24 the replenishment of the stock is mostly by direct purchase; the water comes from artesian wells,
 25 but half of the farms do not carry out treatment; the most used disinfectants have the principles
 26 glutaraldehyde, ammonia and phenols; pre-gestation, use of stalls, gestation stalls or association of
 27 stalls and pens; in pre-gestation the compact cement floor is predominant, in the gestation slatted
 28 floor/ compact of cement, in the maternity the mixed one. The fibro-cement roof predominates and
 29 the ambience is mainly made by natural ventilation. The insulation system of the buildings is made
 30 by the use of curtains, the heating of the piglets by lamps; nipple drinkers predominate. The feeding
 31 systems in the gestation are semiautomatic and automatic. Mycoplasma pneumonia is the most
 32 critical illness; the triple vaccine is the most used and amoxicillin is the principle most commonly
 33 used in piglets. Adaptation of females is carried out in most farms, with the first coverage at 7.5
 34 months, with 139 kg. Artificial intrauterine insemination prevails and birth attendance is routine;
 35 weaning is fixed on Wednesdays and Thursdays; 100% of piglets receive iron and coccidiostatic
 36 supplementation. Colostrum is primarily directed to weak animals, the standardization of litters is
 37 routine, as is the provision of creep-feeding, tooth dressing by wearing, caudectomy, and surgical
 38 castration. It adopts the own production of specific rations and normamente branched; two to three
 39 food treatments / day are done at the replacement and pre-coverage, one at gestation tract, and four
 40 to five at lactation. Quarantine is practiced on a small number of farms. The entry in the
 41 replacement is at 133 days of age, adopting 21 days of adaptation, 23.8 days of lactation. The
 42 sows/employee ratio is 88. The mean age at first parity is 352, 48.8% annual replacement, the mean
 43 age of discharge is 6.3 births, total matrix mortality is 6.9%, each matrix has an average of 2 ,
 44 Weaning interval of 7.4 days, 1.9% of abortion rate, 89.2% of parity rate, with 13.8 births, 12.7 live
 45 piglets, 0.7% stillborn, 0.4% mummified and 11.6 weaned. The feed intake is 1113 kg per
 46 weaning/year, the weaning weight is 6.34 kg, totaling 175.18 kg weaned/sow/year, and the sow feed
 47 conversion per kg of weaned piglet is 6.46. The survey contributed to a better understanding of how
 48 facilities, management, feeding, nutrition and biosecurity and sanitation are composed, in order to
 49 take into account the changes necessary to obtain better reproductive and productive performance on
 50 pig farms.
 51

1 **Keywords:** Installations. Handling. Production performance. Ambiance.

2 3 **Introdução**

4 O Brasil ocupa a quarta posição mundial como produtor de carne suína, com 3% do total, sendo o
5 quinto consumidor desta proteína (ABPA, 2018). O mercado brasileiro na próxima década (2017/18 a
6 2027/28) deverá ter um crescimento de 29,3% na produção e 38,9% exportações de carne suína. O consumo
7 interno tem um crescimento previsto de 25,4% para o mesmo período (BRASIL, 2017).

8 Este quadro endossa as mudanças intensas pela qual nossa suinocultura nacional está passando. A
9 prevalência cada vez maior de grandes complexos suinícolas em substituição aos pequenos suinocultores
10 impõe seu poder de investimento, cujas respostas são melhores índices em relação àqueles mais limitados de
11 recursos. (SILVA; AGOSTINI; GASA, 2015). Este quadro é muito bem representado pelo que ocorreu na
12 última década (2007 a 2017), onde houve redução do plantel de matrizes alojadas em 14,5% (2.362.374 para
13 2.019.501 matrizes) e um aumento da produção de carne de 25% (2,99 para 3,75 milhões de toneladas de
14 carne) (ABPA, 2018), apontando para evolução da produtividade do plantel brasileiro.

15 Estes grandes modelos de organização (cooperativas e integrações) favorecem e determinam
16 benefícios pela economia de escala que se desenha e facilitam procedimentos de biosseguridade que são
17 cruciais. Todavia, o complexo suinícola do país ainda convive, mesmo num quadro em que o modelo de
18 organização torna-se cada vez mais empresarial e vinculado à indústria, com diferenças importantes de
19 procedimentos, estrutura, manejo e programas alimentares e nutricionais. Quanto às questões de alojamento,
20 diante de uma inquietação decorrente das mudanças europeias, determinadas para a garantia do bem-estar
21 animal, destacam-se também os novos investimentos e as decisões de grandes complexos do setor no
22 alojamento coletivo de gestantes, cujas metas de implementação devem ser concretizadas nos próximos anos
23 (DIAS; SILVA; MANTECA, 2015).

24 Reconhecer as características produtivas das granjas é fundamental para estabelecer estratégias de
25 ação e investimentos. Geralmente, os estudos que foram dirigidos neste sentido são muito escassos e
26 limitados, considerando comumente uma quantidade limitada de fatores (SILVA; AGOSTINI; GASA,
27 2015).

28 Objetivou-se com este trabalho identificar, por meio de um estudo transversal envolvendo uma
29 amostra de 150 granjas que trabalham com as fases reprodutivas (reposição, pré-gestação, gestação e
30 lactação), a participação dos mais distintos fatores da produção, considerando questões construtivas e de
31 equipamentos, manejo zootécnicos, genético, sanidade, e nutrição; além de reconhecer o status reprodutivo
32 percebido nestas unidades.

33 34 **Material e Métodos**

35 Um questionário se apresentou de dois formatos distintos com objetivo de facilitar o trabalho de
36 preenchimento e devolução das informações da equipe técnica das granjas participantes e dos colaboradores.

1 As variáveis analisadas foram obtidas de granjas produtora de leitões, podendo ser preenchidas diretamente
2 em formulários de papel ou por meio de uma planilha no *software* Excel.

3 A escolha das variáveis foi feita com base em artigos científicos e técnicos publicados
4 recentemente, além da experiência acumulada pela equipe de pesquisadores e dos técnicos das empresas
5 participantes. As informações corresponderam ao desempenho produtivo e reprodutivo dos plantéis ao longo
6 do ano 2015 (de 01 de janeiro a 31 de dezembro do correspondente ano), além das informações sobre as
7 características de produção que as granjas detinham ou praticavam.

8 As variáveis coletadas corresponderam a um conjunto de informações agrupadas nos seguintes
9 critérios: I) Identificação (nome da granja, número de ordem, cidade, estado, tipo de negócio, número de
10 matrizes, tipo de granja, idade da granja e última reforma; II) Informações gerais (manejo geral, genética
11 linha fêmea, genética linha macho, origem da reposição, duração em dias e distância em caso de quarentena,
12 idade e peso ao entrar no ciclo reprodutivo); III) Variáveis independentes: a) instalações de cada uma das
13 fases de reprodução; reprodução (número de alojamento, distribuição dos alojamentos, tipo de piso,
14 ventilação, tipo de comedouro, tipo de bebedouro, tipo de telhado e forro); pré gestação (número de
15 alojamento, tipos de alojamentos, tipo de piso ventilação e umidificação, tipo de comedouro e bebedouro);
16 gestação (número de alojamentos, baias coletivas/celas, distribuição dos alojamentos, tamanho dos grupos,
17 tipo de piso, ventilação e umidificação, sistema de alimentação, tipo de bebedouro, tipo de telhado e forro);
18 maternidade (número de alojamentos, edificação, distribuição dos alojamentos, divisão entre alojamentos,
19 tipo de piso, ventilação e umidificação do ar, aquecimento, refrigeração, tipo de isolamento, tipo de
20 comedouro, tipo de bebedouro, tipo de telhado e forro); b) aspectos sanitários e bioseguridade (enfermidades
21 endêmicas, programa de vacinas, antibióticos utilizados, aplicação de ferro/coccidiostáticos/vitaminas nos
22 leitões, manejo de dentes, cauda e umbigo dos leitões, castração, origem e tratamento da água utilizada,
23 disposição da caixa d'agua, desinfecção na maternidade, presença de duas cercas na granja, número e tipo de
24 granjas em um determinado raio, localização do depósito de suínos mortos, programa de controle de pragas,
25 dejetos (armazenamento e periodicidade de esvaziar) e biodigestor); c) alimentação (tipos de rações em cada
26 fase, composição das rações, forma e programa de alimentação, “creep feed”, origem da ração, armazenagem
27 da ração); d) manejo: reposição (cuidados durante a adaptação de marrãs, tratamentos hormonais para
28 estimulação do cio); cobertura controle (tipo de inseminação, observação retorno do cio 21 dias, diagnóstico
29 ecográfico); maternidade (realiza acompanhamento do parto, período de acompanhamento do parto,
30 sincronização dos partos, fornecimento de colostro, transferência de leitões, desmame, mão de obra
31 específica por fase); IV) Rendimentos produtivos 2015: a) estrutura do rebanho (idade ao primeiro parto,
32 reposição anual, ciclo médio de descarte, mortalidade total, mortalidade anual de matrizes durante a
33 gestação, mortalidade anual de matriz durante a lactação, número de machos para repasse do cio); b) ritmo
34 reprodutivo (parto matriz/ano, intervalo entre partos, dias não produtivos/matriz produtiva/ano, intervalo
35 desmame cio, intervalo desmame cobertura fértil, fertilidade por ecógrafo, abortos, índice de partos); c)
36 prolificidade (duração da lactação, nascidos total, nascidos vivos, natimortos, mumificados, desmamados por
37 leitegada, desmamados/matriz/ano, consumo de ração matriz/ano e peso vivo ao desmame).

As variáveis foram divididas em numéricas e categóricas e os dados submetidos a análises univariadas no programa estatístico SAS (SAS® University Edition, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Todas as variáveis foram analisadas ao nível de granja. Para as categóricas foram calculadas a frequência dentro de cada categoria (Proc Freq do SAS), enquanto que para as numéricas foram calculadas medidas de tendência central (média e mediana) e dispersão (desvio padrão, quartis e amplitude) (Proc Mean Univariate do SAS).

Resultados e Discussão

As características gerais das granjas (Tabela 1) apontaram que quanto o tipo de negócio os produtores independentes e as granjas de ciclo completo mostram-se em maior porcentagem (60,67 e 51,68%, respectivamente). Este dado, todavia, deve ser considerado dentro de um contexto na qual não participaram desta avaliação algumas das maiores integrações brasileiras de suínos, em especial as três maiores, que juntas contemplam aproximadamente 50% do plantel de matrizes do país (ABCS, 2016). Nesse contexto, a mão de obra utilizada na suinocultura brasileira mostra-se predominantemente contratada (85,23%), indicando que as granjas em geral são de grande porte e de perfil industrial. Observou-se que a maior parte das granjas tem idade superior a 15 anos, o que, a princípio, indica que demandam adequação para as novas normas de bem-estar animal. Nesse sentido, verificou-se que boa parte dos produtores (48,12%) realizaram algum tipo de reforma em suas instalações nos últimos dez anos.

Tabela 1. Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas às características gerais das granjas de reprodução de suínos

Variável	N	Categorias
Tipo de negócio	150	Independente (60,67%); integrado (7,33%); UPL pertencente à integradora (32%)
Tipo de granja	149	UPL (32,21%); UPD (16,11%); CC (51,68%)
Idade da granja	147	≤15 anos (36,05%); >15 anos (63,95%)
Última reforma	106	Sem reforma (36,79%); 2005-2010 (15,09%); 2011-2015 (48,12%)
Mão de obra	149	Contratada (85,23%); familiar ou familiar e contratada (14,77%)
Linhagem fêmea ¹	150	100% Agrocercos PIC® (22,67%); 100% DanBred® (35,33%); 100% Topigs Norsvin® (21,33%); 100% outras e com mais de uma genética ² (20,67%)
Linhagem macho ¹	149	100% Agrocercos PIC® (63,09%); 100% DanBred® (10,07%); 100% Topigs Norsvin® (10,74%); 100% outras e com mais de uma genética ³ (16,11%)

UPL = Unidade produtora de leitões (até a saída de creche); UPC = Unidade produtora de desmamados; CC = Unidade de ciclo completo.

¹Considerou-se que 90% ou mais de fêmeas/machos reprodutores de uma mesma linhagem genética na granja é igual a 100%.

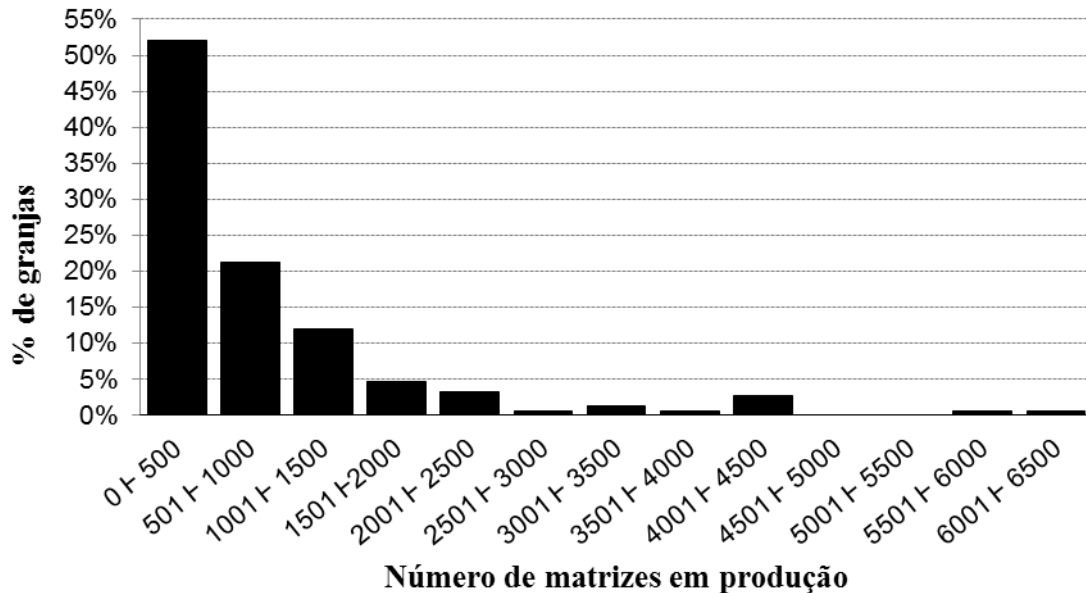
²Mais de 10% de matrizes de duas ou mais linhagens genéticas na granja (n = 16).

³Mais de 10% de machos de duas ou mais linhagens genéticas na granja (n= 13).

Quanto às linhagens genéticas materna e paterna, a linha fêmea empregada nas granjas mostra-se claramente dividida entre três genéticas comerciais, enquanto a linhagem de machos é dominada efetivamente por uma única genética. No presente estudo, as granjas avaliadas detinham no mínimo 100 matrizes produtivas e no máximo 6.360, com média de 901 animais. Embora a amostragem de granjas tenha sido feita por conveniência, sua distribuição, de acordo com o número de matrizes em produção (Figura 1), corrobora os dados do Relatório Anual do Desempenho da Produção de Suínos (AGRINESS, 2018), que

1 avaliou 1.316 granjas, totalizando 1.045.490 matrizes. Verificou-se, por exemplo, que 52% das granjas no
 2 presente estudo estavam inseridas em plantel entre 100 – 500 matrizes, enquanto no referido relatório,
 3 porcentagem semelhante (53%) estavam compreendidas na mesma faixa de tamanho.

4
 5 **Figura 1.** Distribuição das granjas por número de matrizes em produção



6
 7

8 Quanto às características de biosseguridade das granjas (Tabela 2), observa-se que a maior
 9 concentração destas (68,43%) não contam com o uso cerca dupla, que consiste em uma cerca externa como
 10 primeira barreira para a entrada de veículos no perímetro da granja, e uma cerca interna circundando todo o
 11 perímetro onde estão os galpões de animais, permitindo a entrada de pessoas por apenas uma entrada,
 12 geralmente os vestiários. As cercas no perímetro das instalações devem impedir a entrada de seres humanos,
 13 animais silvestres e domésticos, no caso de granjas de alta biossegurança, elas devem proteger a área abaixo
 14 da cerca por pelo menos 30 cm (ROSA *et al.*, 2018). A reposição do plantel de reprodutoras era realizada,
 15 predominantemente, pela compra direta (62,27%) junto às empresas melhoradoras, em detrimento da
 16 autorreposição. A compra direta de animais apresenta a vantagem da atualização constante da genética do
 17 plantel, contudo, há maior risco de introdução de novos patógenos em detrimento à autorreposição. Já o
 18 manejo “all-in-all-out” é predominantemente adotado na fase de maternidade (76,67%), apontando sua
 19 importância para as categorias envolvidas, devendo, segundo Bordin *et al.* (2005), atender um período de
 20 sete a 10 dias.

1 **Tabela 2.** Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas às características de
 2 biosseguridade das granjas de reprodução

Variável	N	Categorias
Cerca dupla	149	Sim (31,54%); não (68,46%)
Origem da reposição	147	Auto reposição (36,73%); compra direta (62,27%)
Manejo na maternidade	150	All-in all-out (76,67%); contínuo (23,33%)
Tipo de granja próxima	126	UPL (30,95%); ciclo completo ou terminador (69,05%)
Granja mais próxima	143	≤ 5 km (51,05%); > 5 km (48,95%)
Localização cadáveres	150	Fora da granja (68,67%); dentro da granja (31,33%)
Distância cadáveres	103	0-100m (79,61%), 110-200m (9,71%); 201-300 (3,88%); 301-400m (0,97%) ; >400m (5,83%)
Gestão depósito cadáveres	144	Própria (94,44%); empresa externa (5,56%)
Destino dos cadáveres	90	Composteira (86,67%); crematório/fossa/graxaria (13,33%)
Periodicidade retirada	102	Diária (97,06%); semanal (1,96%); não possui (0,98%)
Controle de pragas	150	Sim (88,67%); não (11,33%)
Lagoa de esterco	83	≤ 100m (54,22%); 101-200m (28,92%); 201-300m (10,84%); 301-400m (2,41%); > 400m (3,61%)
Gestão do esterco	140	Própria (95,71%); empresa externa (4,29%)
Destino do esterco	97	Lavoura (77,32%); pasto (17,53%); café (2,06%); eucalipto (1,03%); cana (1,03%); compostagem (1,03%)
Periodicidade da retirada do esterco	128	Diária (29,69%); semanal (28,13%); mensal (14,06%); bimestral (6,25%); trimestral (10,94%); semestral (5,47%); anual (0,78%); constante (0,78%); não realiza (3,91%)
Biodigestor	149	Sim (36,91%); não (63,09%)
Origem da água	150	Poço artesiano (66,67%); poço (14,67%); mina (12,67%); rio (5,32%); lagoa (0,67%)
Tratamento da água	148	Sim (49,32%); não (50,68%)
Disposição caixa d'água	150	Fora do barracão (79,33%); dentro do barracão (20,67%)
Desinfecção maternidade	150	Sim (98,0%); não (2,0%)
Principio ativo	138	Fenóis (35,61%); glutaraldeído (31,82%); amônia (21,97%); outros ¹ (10,61%)

3 UPL = Unidade produtora de leitões (até a saída de creche).

4 ¹Benzóis; fenol mais amônia; fenol e cresol; iodo; ortodichlorobenzeno; vassoura de fogo.

5

6 A maior porcentagem das granjas avaliadas (69,05%) tem próximo à sua divisa granjas de ciclo
 7 completo, fato que pode representar um risco sanitário (ROSA *et al.*, 2018). Quanto ao manejo de cadáveres,
 8 a compostagem é o método mais utilizado (86,67%), sendo que a maior porcentagem (68,67%) dos depósitos
 9 ficavam fora do perímetro da granja, a uma distância que variava entre 0 a 100m (79,61%). A gestão do
 10 depósito de cadáveres era realizada pela própria granja (94,44%), e 97,06% das explorações realizavam a
 11 remoção diária dos animais mortos. Esta conduta está identificada com o cenário brasileiro, que é gerador de
 12 110.631,80 toneladas de suínos mortos por ano (MORES, 2018), sendo segundo Gwyther, Williams;
 13 Golyshin (2011), preservadas algumas controvérsias, um dos procedimentos mais efetivos para a resolução
 14 do problema.

15 O controle de pragas é outro fator de grande relevância para a biosseguridade (SESTI, 2005), sendo
 16 constatado que a grande maioria das unidades realizava algum tipo de controle (88,67%), sendo para moscas,
 17 ratos, ou ambos. No que diz respeito ao tratamento de dejetos, a distância da lagoa de decantação aeróbica

1 até as instalações das granjas era predominantemente menor que 200 metros. A gestão dessa instalação
2 mostrou ser de responsabilidade das próprias granjas (95,71%), sendo os biofertilizantes destinados
3 principalmente à agricultura, com retiradas realizadas com um mês ou menos na maioria das granjas.
4 Segundo Kummer *et al.* (2018), o período de permanência do dejetos na lagoa deveria ser entre 60 a 180 dias,
5 dependendo da lavoura que será fertilizada.

6 Quanto ao biodigestor, a maior porcentagem das granjas não contam com este equipamento, um
7 recurso que poderia, pela produção de energia, suprir o consumo de 4 kW/h por leitão produzido (KUMMER
8 *et al.*, 2018). Dois terços das granjas (66,67%) utilizam água de poços artesianos, porém, cerca de metade
9 das unidades avaliadas não realizavam seu tratamento, um procedimento essencial (PISSAIA *et al.*, 2016). Os
10 dados confirmam os achados por Rosa *et al.* (2018), que observaram em granjas do estado do Paraná que as
11 propriedades utilizavam predominantemente água de poço artesiano. Quase todas as granjas realizavam a
12 desinfecção da maternidade, utilizando-se principalmente desinfetantes a base de glutaraldeído, amônia ou
13 fenóis. Este resultado mostra a consciência dos produtores frente ao manejo que, segundo Sobestiansky *et al.*
14 (1998), é essencial para a minimização do status contaminante nas granjas.

15 Reconhecidas as mudanças que se apresentam cada vez mais nas instalações para atender as
16 premissas do bem-estar animal (KOKETSU; IIDA, 2017), pode-se observar que na fase pré-gestação a cela
17 individual ainda é o modelo mais adotado pelas granjas (86,02%) em detrimento do alojamento em baias
18 coletivas, esta prática segue identificando-se com o que é praticado na América do Norte (KOKETSU; IIDA,
19 2017). Na fase de gestação (Tabela 3), em contraste com Cunha, Magnabosco e Menezes (2018), que tratam
20 que predominantemente o sistema de alojamento em celas é o mais utilizado para as matrizes em gestação,
21 no presente estudo observou-se que a maioria das granjas (60,97%) já aloja as matrizes em baias ou
22 associando baias coletivas e celas, indicando que o Brasil, mesmo sem uma normativa oficial quanto ao tema
23 bem-estar (DIAS *et al.* 2018), caminha para a modificação do sistema.

1 **Tabela 3.** Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas às instalações das granjas de
 2 reprodução

Variável	N	Categorias
<i>Tipo de alojamento</i>		
Pré-gestação	93	Celas (86,02%), baias (13,98%)
Gestação	150	Celas (39,33%); baias ou ambos (60,97%)
<i>Tipo de piso</i>		
Reposição	123	100% compacto em 100% da granja (72,36%); compacto/ ripado e ambos ¹ (27,64%)
Pré-gestação	109	100% compacto em 100% da granja (43,12%); compacto/ ripado e ambos ¹ (56,88%)
Gestação	150	100% compacto em 100% da granja (28,0%); compacto/ ripado (56,0%); ambos ¹ (16,0%)
Maternidade	150	< 50% ripado (31,33%); > 50% ripado (40,0%); 100% ripado (26,0%), todos (2,67%)
<i>Material do piso</i>		
Reposição	122	Cimento (96,72%), metálico (0,82%); plástico (0,82%); cimento e metálico (1,64%)
Pré-gestação	107	Cimento (88,79%); metálico (2,8%); plástico (2,8%); cimento e metálico (3,74%); ardósia (1,87%)
Gestação	150	Cimento (93,33%); metálico (4,67%); plástico (0,67%); ardósia (1,33%)
Maternidade/ matriz	149	Cimento (35, 57%); metálico (18,22%); plástico (24,16%); dois tipos (22,15%)
Maternidade/ leitão	150	Cimento (8,67%); metálico (19,33%); plástico (46,67%); metálico e plástico (25,33%)
<i>Tipo de telhado</i>		
Reposição	124	Fibro cimento (49,19%); barro (40,32%); outros ² (10,48%)
Gestação	148	Fibro cimento (52,7%); barro (35,14%); outros ³ (12,16%)
Maternidade	150	Fibro cimento (45,33%); barro (38,67%); outros ² (16,0%)
<i>Presença de forro</i>		
Reposição	124	Sim (10,48%); não (89,52%)
Gestação	148	Sim (14,19%); não (85,81%)
Maternidade	148	Sim (41,89%); não (58,11%)
<i>Ventilação</i>		
Reposição	122	Natural (92,62%); forçada (7,38%)
Pré-gestação	109	Natural (78,9%); forçada (10,09%); outros ⁴ (11,01%)
Gestação	149	Natural (69,8%); forçada (12,08%); outros ⁵ (18,12%)
Maternidade	150	Natural (58,0%); forçada positiva (18,67%); forçada negativa (10,67%); outros (12,67%)
<i>Umidificação</i>		
Pré-gestação	107	Sim (28,04%); não (71,96%)
Gestação	149	Sim (29,53%); não (70,47%)
Maternidade	143	Sim (28,67%); não (71,33%)
<i>Tipo de bebedouro</i>		
Reposição	123	Calha (9,76%); nipple (82,93%); outros ⁶ (7,32%)
Pré-gestação	108	Nipple (57,41%); nível (42,59%)
Gestação	149	Chupeta/ taça (49,66%); calha (38,93%); ambos (11,41%)
Maternidade/ matriz	150	Próprio comedouro (22,67%); taça (18,67%); nipple (60,67%)
Maternidade/ leitão	143	Nipple (85,31%); taça (14,69%)
<i>Tipo de comedouro</i>		
Reposição	121	Calha (60,33%); comedouro engorda (28,10%); outros ⁷ (11,57%)
Pré-gestação	109	Calha (86,24%); individual (13,76%)
Maternidade/ matriz	150	Tipo cocho (64,0%); com água incorporada (36,0%)

<i>Outras/ gestação</i>		
Sistema de alimentação	149	Manual (46,31%); outros sistemas automáticos ou semiautomáticos ⁸ (53,69%)
Animais por baía	88	≤ 9 animais (54,55%); > 9 animais ⁹ (45,45%)
<i>Outras/ maternidade</i>		
Sistema de refrigeração	150	Sim ¹⁰ (38,67); não (61,33%)
Sistema de isolamento	150	Cortina (92,0%); janela (8,0%)
Aquecimento dos leitões	150	Aquecimento sob o leitão ¹¹ (25,33%); aquecimento sobre o leitão ¹² (70,67%); sem aquecimento ou papel (4,0%)
Divisão entre baias	150	Barras (32,67%); sólida (50,0%); ambos (17,33%)

1 ¹Granjas com baias com piso 100% compacto mas também com baias com piso compacto/ripado

2 ²Zinco/alumínio, isotérmico, mais de um tipo

3 ³Zinco/alumínio, mais de um tipo

4 ⁴Forçada positiva, natural automática

5 ⁵Forçada positiva, natural, natural e forçada, mais de um tipo

6 ⁶Concha/taça; corrido e chupeta na mesma granja

7 ⁷Individual, no chão, máquina

8 ⁸Drops; cela auto bloqueante; caída lenta; fit mix; túnel; box

9 ⁹As granjas possuíam baias entre 10 e 25 animais

10 ¹⁰Cooling; Ducto fan; Pressão negativa; Placas evaporativas; Turbina

11 ¹¹Placa; Tapete térmico

12 ¹²Lâmpada; Resistência elétrica; Campânula a gás

13

14 Matrizes em baias coletivas podem ser mantidas em grupos de 6 a 500 animais em uma ampla
 15 variedade de sistemas (SPOOLDER; VERMEER, 2015). Identificou-se que na maioria das granjas os
 16 animais eram alojadas em grupos com menos de nove matrizes. Os estudos sobre os efeitos do tamanho do
 17 grupo no desempenho da matriz permanecem contraditórios (BENCH *et al.*, 2013), assim como no nível de
 18 agressão e injúrias observadas (HEMSWORTH, 2018). O alojamento em baias coletivas é eficiente, porém
 19 para seu bom funcionamento é necessário ter mão de obra qualificada e treinada, instalações bem
 20 construídas, planejamento, informação sobre o consumo diário de ração das fêmeas e empenho na
 21 participação da regulagem diária do sistema (MORAIS, 2017).

22 Com relação aos pisos utilizados, na reposição o piso compacto foi predominante (72,36%),
 23 principalmente constituído por cimento (96,72%); na fase de gestação, o piso ripado/compacto (56%) de
 24 cimento (96,33%) foi o mais utilizado. Esses fatores são de grande relevância, uma vez que podem ser
 25 responsáveis por problemas locomotores e prejudicar os resultados de desempenho (JANG *et al.*, 2015). O
 26 uso de piso ripado sem material de cama aumenta o risco de claudicação em matrizes gestantes alojadas em
 27 grupo, provavelmente por afetar a saúde das pinças (MAES; PLUYM; PELTONIEMI, 2016). Deve-se evitar
 28 materiais que tornem os pisos abrasivos, escorregadios e que possam causar lesões por falta de manutenção
 29 (ROHR; DALLA COSTA; DALLA COSTA, 2016). No setor de maternidade, predominantemente, as
 30 granjas adotavam o piso parcialmente ripado com área acima de 50% do total da baía de lactação,
 31 corroborando o descrito por Ahmadi *et al.* (2011) avaliando 86 estudos com celas de parição, que apontaram
 32 que o piso ripado tipicamente ocupa mais da metade (75%) do espaço de solo da baía, a porcentagem
 33 restante é piso sólido geralmente destinada a área de movimentação dos leitões.

34 Quanto ao telhado, observou-se que nas fases de reposição, gestação e maternidade, que o fibro
 35 cimento foi o material mais utilizado (49,19; 52,7 e 45,33%, respectivamente), o que é preocupante do ponto
 36 de vista de isolamento térmico, pois o mesmo é bastante limitado neste efeito (DIAS *et al.*, 2011; PIFFER;

1 PEDOMO; SOBESTIANSKY, 1998). O forro é um recurso pouco utilizado nas três fases (reposição,
2 gestação e maternidade), mesmo sendo uma estratégia considerada de baixa tecnologia e alta eficiência
3 (ROHR; DALLA COSTA; DALLA COSTA, 2016). Sua utilização poderia minorar a transferência de calor
4 para o interior do barracão (PIFFER; PEDOMO; SOBESTIANSKY, 1998).

5 Quanto à ambiência, na fase de reposição a ventilação natural é a opção mais utilizada; na gestação
6 a ventilação natural predomina e não tem a complementação da umidificação. No que diz respeito aos
7 sistemas de ventilação, que podem ser natural, forçado ou combinadas (NÄÄS; JUSTINO, 2014), a
8 ventilação natural foi a mais encontrada em todas as fases. O sistema de umidificação foi encontrado em uma
9 pequena porcentagem das granjas, sendo a nebulização associada à ventilação forçada a composição mais
10 comumente observada (DIAS *et al.*, 2011), uma mescla que proporciona efetiva melhora do conforto térmico
11 de matrizes gestantes (NÄÄS; JUSTINO, 2014).

12 Os resultados verificados na gestação podem ser explicados pelo fato de que a qualidade do ar em
13 alojamentos coletivos geralmente é melhor que no individual (MAES; PLUYM; PELTONIEMI, 2016), uma
14 vez que 67% da variação na temperatura interna do galpão depende exclusivamente da temperatura externa
15 (BANHAZI *et al.*, 2011). Assim, esse sistema, por ser dependente das condições climáticas externas, nem
16 sempre é suficiente na dissipação do calor e na renovação do ar da instalação (DIAS *et al.*, 2011). Também
17 foi observado que na maternidade a maioria das granjas não tem um sistema de refrigeração, sendo o uso de
18 cortinas o sistema de isolamento mais utilizado, um recurso geralmente suficiente para reduzir as variações
19 térmicas do dia (ROHR; DALLA COSTA; DALLA COSTA, 2016).

20 A fonte acessória de aquecimento dos leitões pode ser feita com o uso de placas ou pisos
21 aquecidos, campânulas com resistência elétrica, ou lâmpadas infravermelhas (ROHR; DALLA COSTA;
22 DALLA COSTA, 2016) ou incandescentes. Neste trabalho, a maior porcentagem das granjas utilizavam
23 lâmpadas, que detem uma vantagem em relação ao piso aquecido por atrair os leitões para o interior de
24 escamoteador devido ao ambiente claro, o que é fundamental nos primeiros dias de vida (ROHR; DALLA
25 COSTA; DALLA COSTA, 2016).

26 Independente do tipo do alojamento, baia ou cela, o ambiente após o desmame deve estimular ao
27 máximo o consumo de água pela matriz para mitigar a perda de peso que se apresenta na lactação. Nesse
28 sentido, o presente estudo identificou que o comedouro tipo corrido (calha) foi o mais utilizados na pré-
29 gestação (86,24%) e o bebedouro em nível (na mesma calha do comedouro) também era muito empregado
30 (42,59%), indicando espaço para possíveis melhorias, pois comedouros tipo calha, que operem também
31 como bebedouros não são desejáveis uma vez que é comum que a liberação de água ocorra sem que a matriz
32 tenha terminado de ingerir seu alimento (PIC®, 2015).

33 Na gestação e na maternidade (tanto para a matriz como para o leitão), os bebedouros modelo
34 *nipple* foram os mais utilizados. Permitir às matrizes livre acesso à água e ao alimento, com liberdade para
35 que decidam o momento e a quantidade de água e comida que querem ingerir e, além disso, até que ponto
36 querem misturar a água ao alimento durante o consumo, pode aumentar o consumo de ração e melhorar o
37 crescimento da leitegada (PENG; SOMES; ROZEBOOM, 2007). Equipamentos que permitam a mistura de
38 água e ração podem contribuir na melhora do bem-estar das matrizes devido à menor perda de peso que

1 conferem, e também com o meio ambiente, por diminuir o desperdício de água e a quantidade de dejetos
2 (PENG; SOMES; ROZEBOOM, 2007). Esse tipo de equipamento deve ser ajustado de modo a evitar a
3 adição excessiva de água à ração, pois nesse caso a matriz terá que beber o excesso de água para conseguir
4 ingerir o alimento (PIC®, 2015).

5 Quanto aos sistemas de alimentação, na gestação foi observado que os modelos semiautomáticos e
6 automáticos já superam os manuais (53,69% *versus* 46,31%), apontando que as granjas caminham para a
7 automatização da alimentação. Um aspecto importante que os sistemas de alimentação devem cumprir para
8 assegurar um bom desempenho reprodutivo da matriz é garantir que ela consuma a quantidade necessária de
9 nutrientes, pois o baixo consumo de ração durante a fase inicial da gestação pode reduzir a fertilidade das
10 matrizes (SPOOLDER; GEUDEKE; VAN DER PEET-SCHWERING, 2009), além de, ao longo de toda a
11 gestação, não permitirem as disputas por alimento (LEVIS E CONNOR, 2013; CALVO, 2016).

12 Quanto ao cenário sanitário das granjas, 40% das granjas indicaram apresentar quatro enfermidades
13 endêmicas em seus rebanhos. A Micoplasmose e Circovirose foram as doenças mais relatadas (45,33 e
14 44,67%, respectivamente). Ainda são escassos os estudos epidemiológicos que envolvam as principais
15 regiões produtoras de suínos às doenças enzoóticas mais comuns (BORGES *et al.*, 2011). As doenças
16 enzoóticas, também denominadas de doenças de rebanho ou doenças endêmicas, ocorrem na maioria das
17 granjas tecnificadas, mantendo-se em equilíbrio dentro dos rebanhos, sendo controlados pelo *status*
18 imunológico dos animais (ZANELLA; MORÉS; BARCELLOS, 2016). Segundo Takeuti, Barcellos e
19 Bortolozzo (2018), estima-se que 95% das granjas comerciais brasileiras sejam positivas para *M.*
20 *hyopneumoniae*.

21 Quanto às vacinas, quando bem empregadas auxiliam no controle das enfermidades e melhoram a
22 qualidade sanitária do ambiente (CARON *et al.*, 2014). A vacina tríplice (Parvovirose, Leptospirose e
23 Erisipela) foi a mais utilizada nas granjas (87,33%), seguido pela vacina contra Colibacilose (78%). A
24 maioria das granjas (42,67%) utilizava três programas de vacinas para imunização do plantel. Não existe um
25 programa de vacinação que possa ser recomendado para todas as granjas, pois este deve ser elaborado
26 levando em conta os problemas sanitários e o manejo empregado na unidade, devendo este ser alterado de
27 acordo com o surgimento de novas vacinas, em função de alterações no manejo ou devido às mudanças no
28 padrão de ocorrência das enfermidades. É importante acompanhar os índices produtivos e conhecer bem a
29 etiologia, a patogenia e a epidemiologia das enfermidades para utilizar todas as ferramentas possíveis
30 (CARON; LOYOLA; MORÉS, 2012).

31 Quanto ao uso de antibiótico para leitões, dentre as granjas que realizam medicação (59,44%), a
32 Amoxicilina foi o princípio ativo mais utilizado (52,67%), seguido da Enrofloxacina (50%), sendo utilizados
33 de dois a quatro antibióticos na maioria das explorações, tanto para as matrizes quanto para os leitões.

34 As características intrinsicamente associadas ao manejo em cada fase (Tabela 4) mostram que no
35 setor de reposição, 96,67% das granjas dedicam atenção na adaptação da fêmea. Este manejo pode refletir no
36 aproveitamento mais precoce das marrãs. O uso de hormônio nesta fase foi de caráter esporádico em 92,37%
37 das granjas; a idade para a primeira cobertura era maior que 7,5 meses, estando os animais com peso superior
38 a 139 kg. A produtividade e a longevidade estão relacionadas com o momento da cobertura, que deve ocorrer

1 no estro no qual a leitoa apresentar peso entre 135 e 150 kg, reduzindo a diferenças em taxas de parto e
 2 leitões nascidos até a terceira parição (KUMMER *et al.*, 2006).

3

4 **Tabela 4.** Frequências relativas em cada categoria das variáveis relacionadas ao manejo nas granjas de
 5 reprodução

Variável	N	Categorias
<i>Reposição</i>		
Cuidados com a adaptação	150	Sim (96,67%); não (3,33%)
Periodicidade de aplicação hormonal	131	Sistemático (7,63%); esporádico (92,37%)
Idade de entrada na produção	142	≤ 7,5 meses (51,41%); > 7,5 meses (48,59%)
PV entrada na produção	141	≤ 139 kg (43,26%); > 139 kg (56,74%)
<i>Gestação</i>		
Tipo de inseminação	150	Cervical (34,0%); intrauterina (52,0%); cervical e intrauterina (13,33%); monta natural (0,67%)
Observa retorno de cio	149	Sim (99,33%); não (0,67%)
Frequência de observação	36	Uma vez (80,56%); duas vezes (19,44%)
Dia de observação do cio após a inseminação	33	28° (39,39%); 30° (27,27%); 35° (12,12%); 21° e 42° (6,06%); 25° e 50° (3,03%); 35° e 42° (9,09%); 35° e 80° (3,03%)
Diagnóstico com ecógrafo	150	Sim (29,33%); não (70,67%)
<i>Maternidade/ matriz</i>		
Periodicidade acompanhamento parto	150	Rotina (96%); esporádico (4%)
Período acompanhamento	150	Dia e noite (66,67%); somente dia (33,33%)
Sincronização partos	150	Total (14%); parcial (55,33%); não realiza (30,67%)
Desmame	143	Fixo (95,8%); fracionado (4,2%)
Dia do desmame	147	Domingo ou segunda ou terça (16,33%); quarta ou quinta (74,83%); sexta ou sábado (1,36%); mais de um dia na semana (7,48%)
Manejo desmame	149	Lote semanal (84,56%); bandas (15,44%)
<i>Maternidade/ Leitões</i>		
Administração de ferro	150	Sim (100%)
Coccidiostático	150	Sim (89,33%); não (10,67%)
Complexo vitamínico	150	Sim (18,0%); não (82,0%)
Fornecimento de colostro	149	Natural (57,72%); intervenção (42,28%)
Intervenção colostro	56	Animais fracos (85,71%); menores (14,29%)
<i>Creep-feeding</i>	148	Sim (90,54%); não (9,46%)
Início do <i>creep-feeding</i>	123	2°-7° dia (52,85%); 8°-15° dia (47,15%)
Aparagem de dentes	150	Sim (83,33%); não (16,67%)
Tipo de aparagem de dentes	106	Desbaste (65,09%); corte (34,91%)
Corte de cauda	150	Sim (100%)
Tipo de corte de cauda	127	Corte (24,41%); cauterização (75,95%)
Manejo do umbigo	150	Sim (90 %); não (10%)
Castração	150	Sim (76%); não (24%)
Transferência	150	Por número e tamanho (95,33%); somente por número (2,67%); não realiza (2%)

6

1 Na fase de gestação observou-se que a maior porcentagem das granjas utilizava a inseminação
2 intrauterina e apenas uma granja relatou não realizar o manejo de observação de retorno de cio. Este manejo
3 requer dedicação para não comprometer a produtividade. Segundo Bortolozzo *et al.* (2015) esta prática
4 conduzida na parte da manhã, é uma oportunidade racional de uso da mão de obra, sem que haja queda em
5 resultados.

6 Na maternidade o acompanhamento dos partos mostrou-se uma rotina (96%), contudo um terço das
7 granjas realizava esse manejo apenas durante o dia. A sincronização dos partos era realizada parcialmente
8 ou seja, nem todas as matrizes, sofriam a indução hormonal (50,33%) rigorosamente e 30,67% não eram
9 submetidas ao manejo. Segundo Bortolozzo *et al.* (2015), com a assistência ao parto e a indução deste, há
10 uma melhor chance de uniformização de leitões, com mais partos ocorrendo concomitantemente. Lima
11 (2018) afirma que a sincronização tem viabilidade econômica se, após a indução, os partos ocorrerem em
12 apenas um dia, mas não terá viabilidade se estes ocorrerem num período de dois dias.

13 Quanto ao desmame, a maior porcentagem das granjas utilizava um dia fixo na semana, sendo este
14 mais praticado às quartas e às quintas-feiras, evitando assim partos nos finais de semana. Observou-se que
15 os manejos realizados na maternidade, como a aplicação de ferro ocorreu em 100% das granjas; e a
16 preocupação com a sanidade levou a um maior percentual de uso de coccidiostático (89,33%). Quanto à
17 administração de complexo vitamínico, observou-se ser este menos utilizado (18%); e em relação ao
18 fornecimento do colostro (42,28%), uma menor porcentagem das granjas utiliza este manejo, mas, quando
19 posto em prática, é direcionado mais para animais fracos; e a uniformização das leitegadas é realizada por
20 tamanho e por número de leitões por fêmea. Segundo Heim *et al.* (2011), a uniformização da leitegada deve
21 ocorrer no período até 24 a 36 horas após o parto, pois após este período ocorre queda da absorção de
22 anticorpos. O manejo de transferência de leitões entre leitegadas era realizado na grande maioria das granjas
23 avaliadas, utilizando como critério o número de leitões por porca e o peso dos leitões (95,33%). Esse manejo
24 ganha maior frequência de adoção à medida que a hiperprolificidade das matrizes aumenta, devendo o
25 mesmo ser realizado entre seis a 24 horas após nascimento (BIERHALS, 2014).

26 O “creep-feding” é utilizado com grande frequência e tem início entre o 2º-7º dia de vida. Quanto
27 ao manejo de desgaste/corte de dentes, a maioria o faz, sendo o desgaste o mais utilizado, mesmo diante das
28 consequências negativas que são descritas, em especial o aumento dos riscos de lesões, enfermidades locais e
29 sistêmicas e piora do bem-estar (RICCI, 2015).

30 A caudectomia é adotada na totalidade das granjas, sendo o corte/cauterização o método de eleição.
31 Apesar desta participação o procedimento é contestado, pois é reconhecido que o canibalismo tem um caráter
32 multifatorial (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014). O manejo de corte e desinfecção do umbigo também é
33 utilizado com maior frequência, sendo endossado por evitar a perda de sangue e reduzir os riscos de entrada
34 de agentes infecciosos, causando morte ou reduzindo o desenvolvimento do leitão (MORES *et al.*, 1998). A
35 castração cirúrgica, embora tenha sido apontada como prevalente, corroborando com Dias, Silva e Manteca
36 (2014), o procedimento vem sendo pouco adotado pelas grandes integrações e cooperativas, que optam pela
37 imunocastração.

1 A maioria das granjas produzem sua própria ração (62,67%) e fornecem rações específicas para
2 fase de reposição (97,78%), gestação (98,63%) e lactação (98,63%). Em todas as fases a forma física mais
3 utilizada da ração era farelada. Nas fases de reposição e pré-cobertura cerca de metade das granjas
4 realizavam de dois a três tratos diários, e na gestação a maioria (63,27%) forneceu apenas um trato ao dia,
5 dados que vem corroborar com Botolozzo *et al.* (2015), que recomendam um trato ao dia para esta categoria,
6 levando-se em conta que com sua realização pontual na parte da manhã alguns funcionários do setor podem
7 ser transferidos para a maternidade, auxiliando no acompanhamento dos partos. Na lactação mais da metade
8 das granjas fornece de quatro a cinco tratos ao dia às matrizes. O armazenamento da ração de gestação,
9 lactação e de leitões lactentes é feito predominantemente em silos, em detrimento das sacarias.

10 Na Tabela 5 estão demonstrados os dados das variáveis contínuas que englobam aspectos gerais,
11 biosseguridade, nutrição e mão de obra. O número médio de matrizes nos planteis avaliados foi de 1.018, e
12 de matrizes produtivas de 901 animais. Segundo dados da Agriness (2017), 48% das granjas tem plantel
13 entre 300 a 1000 matrizes. Apenas 20 granjas indicaram realizar quarentena, sendo esta unidade geralmente
14 posicionada a uma distância média de 1.962 metros da granja, mantendo as futuras matrizes em média 26
15 dias em avaliação, condição esta que se identifica com os dados de Podda (2014), que trata que o
16 quarentenário ainda é pouco utilizado na suinocultura independente.

17 A idade média de entrada das fêmeas na reposição era de 134 dias, com período de adaptação de 22
18 dias, o qual corresponde ao período demandado para serem incorporados ao novo ambiente e à sua
19 “microbiota” (BORTOLOZZO *et al.*, 2015). A idade média de entrada das matrizes na vida reprodutiva,
20 primária cobertura, foi de 7,4 meses, com peso médio de 136 kg. Leitoas cobertas com baixo ou alto peso
21 corporal podem ser descartadas precocemente, prejudicando os índices reprodutivos (LESSKIU; BRANDT,
22 2010).

1 **Tabela 5.** Valores descritivos das variáveis contínuas relacionadas às informações gerais, biosseguridade e
 2 nutrição e mão de obra nas granjas de reprodução

Variável	N	Média	DP	Min.	1º quartil	Mediana	3º quartil	Max.
Nº total de matrizes	143	1018	1196	100	300	533	1216	6360
Nº matrizes produtivas	150	901	1087	100	280	482	1061	6360
Distância da quarentena (m)	20	1962	1717	0	100	2000	3500	5000
Duração da quarentena (dia)	17	26	10	15	15	30	30	40
Idade de entrada na reposição (dia)	93	134	30	70	120	150	150	180
Duração da adaptação (dia)	20	22	14	10	15	15	30	60
Idade ao entrar na reprodução (mês)	142	7,4	0,6	5,3	7	7,5	7,8	9,3
PV de entrada na reprodução (kg)	141	136,4	11,8	100	130	140	140	235
Duração da lactação (dia)	149	23,8	2,5	18,4	22	23,1	25	29,8
EM reposição (kcal/kg)	105	3199	88,1	2815	3197	3204	3212	3649
PB reposição (%)	105	15,9	1,4	13	15	15,7	17	19
Lisina reposição (%)	103	0,86	0,1	0,7	0,8	0,85	0,89	1,2
EM gestação (kcal/kg)	129	3098	140,6	2800	2980	3155	3206	3400
PB gestação (%)	129	14,7	1,0	12,4	14	14,9	15,3	18
Lisina gestação (%)	127	0,84	0,23	0,6	0,72	0,77	0,89	1,76
EM lactação (kcal/kg)	129	3409	104,6	3200	3340	3400	3500	3800
PB lactação (%)	129	18,7	1,0	15,5	18	18,99	19,7	22
Lisina lactação (%)	127	1,15	0,12	0,9	1,05	1,13	1,25	1,4
Matriz/ funcionário – Total	137	88	39	24	57	87	106	200
Matriz/ funcionário – Gestação	77	297	135	76	194	269	375	700
Matriz/ funcionário – Maternidade	80	167	67	51	120	159	197	400
Matriz/ funcionário – Não específico de um só setor	35	73	32	24	45	78	100	129

3
 4 A duração média da lactação foi de 23,8 dias, identificando-se com a maioria das granjas que
 5 praticam o desmame entre 21 a 28 dias de idade (SOUSA JUNIOR, 2010), e superando um paradigma de
 6 desmamar aos 21 dias, uma condição que pode resultar em aumento da margem líquida da granja (FACCIN
 7 *et al.*, 2018).

8 Na alimentação observamos que a média de energia metabolizável (EM) na ração de reposição foi
 9 3.199 kcal/kg, a média de proteína bruta (PB) foi 15,9% e de lisina 0,86%. Na gestação, na mesma sequência
 10 a média de EM foi 3.098 kcal, 14,7% PB e 0,84% de lisina. Os níveis encontrados na gestação estão dentro
 11 do recomendado por Rostagno *et al.* (2017). Na lactação os teores, na mesma ordem, foram em média de
 12 3.409 kcal/kg, 18,7% e 1,15%, sendo o nível de proteína inferior ao recomendado por Rostagno *et al.* (2017).

13 Quanto à mão de obra, foi verificada uma relação de 88 matrizes por funcionário, considerando
 14 granjas de ciclo completo (todas as fases). No setor de gestação exclusivamente a relação foi de 297 matrizes
 15 por funcionário, já na maternidade 167 matrizes por funcionário. Granjas em que os funcionários atendem
 16 mais de um setor, encontramos 73 matrizes por funcionário. Pode-se observar que quando a granja apresenta
 17 funcionários para setores específicos o número de matriz por funcionário aumenta. Segundo Bortolozzo *et al.*

(2015), uma proporção de 250 matrizes por funcionário é uma forma arrojada para racionalizar ações macro e como consequência reduzir custos de produção do leitão. A automatização das granjas, embora também seja uma realidade, ainda exige que muitas ações sejam realizadas por colaboradores, requerendo uma equipe sempre treinada e motivada (BENNEMANN; GONÇALVES, 2013).

Os valores descritivos dos parâmetros de produção (Tabela 6) apontam que a idade média ao primeiro parto foi 353 dias, e a reposição média anual correspondeu a 48,8% do plantel. Este último índice pode impactar diretamente no dias não produtivos, porque quando se tem uma porcentagem próxima a 45% ao ano, de 18 a 20% dos partos na granja são de fêmeas primíparas (BORTOLOZZO; WENTZ, 2006). O ciclo médio para descarte das matrizes foi de 6,3 partos, o que está dentro da normalidade e não tem repercussão negativa na produtividade (LESSKIU; BRANDT, 2010).

Tabela 6. Valores descritivos dos parâmetros de produção nas granjas de reprodução

Variável	N	Média	DP	Min.	1º quartil	Mediana	3º quartil	Max.
Idade ao primeiro parto (dia)	147	353	17	313	345	352	360	436
Reposição anual (%)	140	48,8	14,6	0	41,9	47	55,1	100
Ciclo médio de descarte (un.)	132	6,3	1,4	2	5,1	7	7	10
Mortalidade total de matrizes (%)	146	6,9	3,6	0,6	4,6	6,4	8,7	20,3
Mortalidade de matrizes na gestação (%)	91	4,1	2,2	0,4	2,3	3,9	5,1	12
Mortalidade de matrizes na maternidade (%)	89	2,2	1,7	0	1	1,8	2,7	8
Partos matriz/ano (un.)	150	2,4	0,1	1,9	2,3	2,4	2,5	2,6
Intervalo entre partos (dia)	145	147	6	115	144	146	149	166
Dias não produtivos (dia)	139	15,6	8,0	6,1	10,8	13,5	17,8	59,1
Intervalo desmame - cio (dia)	148	6,1	2,6	3,9	5	5,8	6,6	30
Intervalo desmame - cobertura fértil (dia)	116	7,4	2,4	3	6	6,8	8,6	16,4
Taxa de abortos (%)	149	1,8	1,1	0	1,1	1,5	2,3	5,7
Taxa de partição (%)	150	89,2	4,6	70,4	87,7	90	92,5	98,3
Leitões nascidos totais	150	13,8	1,0	10,9	13,3	13,9	14,5	16,3
Leitões nascidos vivos	150	12,7	0,9	10,2	12,2	12,8	13,2	14,6
Leitões natimortos (%)	150	0,7	0,3	0	0,5	0,8	1	1,7
Natimortos sobre nascidos totais (%)	150	5,4	2,5	0	3,9	5,6	6,9	14,4
Leitões mumificados (%)	150	0,4	0,2	0	0,2	0,3	0,5	1,7
Mumificados sobre nascidos totais (%)	150	2,7	1,6	0	1,7	2,4	3,4	10,9
Total de leitões desmamados por parto	150	11,6	0,9	9,1	11,1	11,6	12,1	13,5
Total de leitões desmamados por matriz/ano	150	27,6	2,7	19,1	26,3	27,71	29,41	33
Consumo total de ração matriz/ano (kg)	104	1113	186	678	1010	1098	1195	1779
Consumo de ração por matriz na gestação (kg)	95	637	148	215	520	618	760	966
Consumo de ração por matriz na lactação (kg)	95	464	146	140	371	428	573	883
Peso vivo do leitão ao desmame (kg)	150	6,34	0,70	4,84	5,88	6,12	6,79	8,41
Peso dos leitões desmamados por matriz/ano (kg)	150	175,18	24,25	113,66	157,68	177,54	191,58	233,46
Conversão alimentar da matriz (kg/kg)*	104	6,46	1,24	3,88	5,57	6,34	7,0	11,21

*Corresponde ao consumo total de ração (kg) por matriz no ano dividido pela quantidade de quilogramas de leitões desmamados por matriz no ano.

1 A média de mortalidade total de matrizes foi de 6,9%, sendo que o setor de gestação apresentou
2 maior porcentagem (4,1%). Na maternidade a média foi de 2,2%. O período periparto (quatro semanas antes
3 à quatro semanas após o parto), sobretudo após o parto, tem mostrado concentrar a maioria das mortes de
4 matrizes (IIDA; KOKETSU, 2014), ao redor de 70%, o que tem demandado modificações nas instalações
5 (IIDA; KOKETSU, 2014; KOKETSU; IIDA, 2017).

6 Foram observadas médias de 2,4 partos/matriz/ano, 15,6 dias não produtivos, intervalo desmame
7 cio de 6,1 dias, intervalo desmame cobertura fértil 7,4 dias, 1,8% de taxa de aborto, 89,2% de taxa de
8 parição, 13,8 nascidos totais/parto e 12,7 nascidos vivos/parto. A taxa de natimortos foi de 0,7%, sendo que a
9 porcentagem de natimortos sobre nascidos totais foi de 5,4%. Já os mumificados, totalizaram 0,4%, sendo a
10 porcentagem de mumificados sobre nascidos vivos igual a 2,7%. Com estes índices observou-se 11,6 leitões
11 desmamados por parto e 27,6 foram desmamados por matriz/ano. Todos esses valores foram próximos aos
12 reportados em 1.145 granjas do Brasil no ano de 2015 (AGRINESS 2016). No relatório anual da Agriness
13 (2017) a média geral de mortalidade de leitões na maternidade foi de 8,4% e um total de 27,1 leitões foram
14 desmamados por matriz/ano. Pode-se observar que nos últimos anos houve uma melhora significativa nos
15 índices produtivos das granjas, confirmando que há ainda margem para um crescimento, quando estes são
16 comparados com os números do TOP 10 da Agriness (2017) (ex. 7,5 dias não produtivos, 1,2% de taxa de
17 aborto, 15,6 leitões nascidos totais por parto, 14,4 leitões nascidos vivos e 33,8 desmamados por matriz/ano).

18 Quanto ao consumo de ração observou-se que o total de ração por matriz foi 1113 kg/ano, sendo
19 637 kg/ano referentes ao consumo na gestação e 464 kg/ano na lactação. Os valores do consumo
20 aparentemente altos durante a lactação podem ser decorrentes de maiores durações de lactação e do emprego
21 de alimentadores automáticos modernos (KOKETSU *et al.*, 2017) que permitem mais arraçoamentos ao dia.

22 O peso médio do leitão ao desmame foi 6,34 kg, totalizando 175,18 kg desmamados por matriz por
23 ano. Esse último valor, juntamente com o consumo de ração pelas matrizes, permitiu o cálculo da conversão
24 alimentar das matrizes, que correspondeu a 6,46 kg de ração para cada quilograma de leitão desmamado.
25 Nesse aspecto, um dos principais fatores que podem afetar a quantidade de quilogramas produzidos por
26 matriz por ano, além de ser um problema de bem-estar animal, é a mortalidade de leitões lactentes (MUNS;
27 NUNTAPAITOON; TUMMARUK, 2016). Desafortunadamente, a mortalidade de leitões na maternidade não
28 foi disponibilizada pelo sistema de gerenciamento de dados das granjas avaliadas nesse estudo.

30 **Conclusão**

31 Estes dados contribuem para descrever a situação das fases reprodutivas da suinocultura do Brasil.
32 Os dados provenientes desse estudo podem auxiliar futuras pesquisas, guias e recomendações técnicas a fim
33 de otimizar o ambiente físico e térmico. Quanto à genética três são predominantes na linhagem fêmea e uma
34 na linha macho. Aspectos pontuais de biosegurança, como desinfecção da maternidade são bem aplicados a
35 nível nacional, entretanto, pode-se melhorar quanto aos requisitos de biosegurança externa (ex. isolamento,
36 reposição de animais e quarentena). Ademais, algumas práticas de manejo (ex. início do “creep feeding”,
37 intervenção no fornecimento de colostro, desponte dos dentes e corte da cauda) poderiam ser melhoradas. Os

1 índices de produtividade encontrados correspondem àqueles encontrados em nível nacional no mesmo
2 período.

3

4 **Referências**

5 ABCS. Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. **Mapeamento da suinocultura brasileira**. Brasília,
6 DF: ABCS; SEBRAE, 2016.

7 ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2018**. Disponível em: [http://abpa-](http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2017.pdf)
8 [br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2017.pdf](http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2017.pdf). Acesso em: 18 ago. 2018.

9 AGRINESS. **Melhores da suinocultura**. 2017. Disponível em: <http://www.melhoresdasuinocultura.com.br>.
10 Acesso em: 8 jul. 2018.

11 AGRINESS. **Resultados consolidados**. Florianópolis: Agriness, 2016.

12 AHMADI, B. V.; STOTT, A. W.; BAXTER, E. M.; LAWRENCE, A. B.; EDWARDS, S. A. Animal welfare
13 and economic optimisation of farrowing systems. **Animal Welfare**, Washington, v. 20, p. 57-67, 2011.

14 BANHAZI, T. M.; TOTT, P.; RUTLEY, D.; BLANES-VIDAL, V.; PITCHFORD, W. Trocas de ar e
15 concentração interna de dióxido de carbono em edifícios de suínos australianos: Efeito dos fatores de
16 habitação e de gestão. **Biosystems Engineering**, Londres, v. 110, n. 3, p. 272-279, 2011.

17 BENCH, C. J.; RIOJA-LANG, F. C.; HAYNE, S. M.; GONYOU, H. W. Group gestation sow housing with
18 individual feeding – II: how space allowance, group size and composition, and flooring affect sow welfare.
19 **Livestock Science**, Suown, v. 152, p. 218-227, 2013.

20 BENNEMANN, P. E.; GONÇALVES, M. A. D. Desafios para otimizar a mão de obra na maternidade sem
21 comprometer a lucratividade. *In*: SINSUI, 8., 2013, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: SINSUI, 2013. p.
22 97-107.

23 BIERHALS, T. Uniformizações e transferências de Leitões. *In*: BIERHALS, T. **Produção de suínos: teoria**
24 **e prática**. Brasília: Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 2014. p. 266-270.

25 BORDIN, R. A.; AUGUSTO, C.; DE, R.; PEREIRA, D. Biosseguridade aplicada nas granjas de aves e
26 suínos. **Revista de Ciências Veterinárias**, Niterói, v. 3, p. 1-4, 2005.

27 BORGES, S. R. T.; SOUZA, L. C.; SILVA, R. C.; ALMEIDA, E. Avaliação dos níveis de biosseguridade
28 das granjas de reprodutores suínos certificadas do estado de São Paulo, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**,
29 Botucatu, v. 18, p. 417- 431, 2011.

30 BORTOLOZZO, F. P.; FACCIN, J. E. G.; LASKOSKI, F.; MELLAGI, A. P.G.; BERNARDI, M. L.;
31 WENTZ, I. Desafios e potencialidades para o manejo reprodutivo da fêmea suína. **Revista Brasileira**
32 **Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 97-103, 2015.

33 BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. Importância das leitoas no sistema de produção de suínos *In*:
34 BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. (ed.). **Suinocultura em ação: a fêmea suína de reposição**. Porto Alegre:
35 Palotti, 2006. p. 15-21.

36 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio: Brasil 2017/18 a**
37 **2027/28**. Brasília, 2017.

38 CALVO, A. V. Estrategias para la adopción de gestación colectiva de cerdas reproductoras. *In*: PAZINATO,
39 C.; CALVO, A. V. **Report: estratégias do SVO e setor privado para adoção de gestação coletiva de matrizes**
40 **suínas**. [S. l.]: [s. n.], 2016. p. 11-47.

- 1 CARON, L. F.; FERNANDES FILHO, T.; BEIRÃO, B. C. B.; INGBERMAN, M.; FÁVARO JÚNIOR, C.
2 Vacinas e vacinações. *In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Produção de*
3 *suínos: teoria e prática.* Brasília: ABCS, 2014. p. 212-225.
- 4 CARON, I.; LOYOLA, W.; MORÉS, N. Vacinação na Suinocultura. *In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE*
5 *SUINOCULTURA, 5., 2012, Chapecó. Anais [...]* [S. l.]: [s. n.], 2012.
- 6 CUNHA, E. C. P.; MAGNABOSCO, D.; MENEZES, T. A. Alojamento de leitoas gestantes em gaiolas,
7 baias ou sistema misto: efeitos na performance reprodutiva, lesões e peso da leitegada ao nascer. *In: SINSUI,*
8 *11., Porto Alegre. Anais [...]* Porto Alegre: PUCRS, 2018. p. 37-40.
- 9 DIAS, A. C.; CARRARO, B. Z.; DALLANORA, D.; COSER, F. J.; MACHADO, G. S.; MACHADO, I. P.;
10 ROHR, S. **Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos.** Brasília: ABCS,
11 2011.
- 12 DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; FOPPA, L.; CALLEGARI, M. A.; PIEROZAN, C. R. Panorama brasileiro do
13 bem-estar de suínos. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v. 16, 2018. No prelo.
- 14 DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. **Bem-estar dos suínos.** Londrina: Midiograf, 2014.
- 15 DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. The brazilian pig industry can adopt european welfare
16 standards: a critical analysis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, p. 1079-1086, 2015.
- 17 FACCIN, J. E. G.; SOSTER, F. L.; MUSSKORPF, M.; MAGRO, M.; MELLAGRI, A. P. G.; ULGUIM, R.
18 R.; BORTOLOZZO, F. P. Idade do leitão ao desmame e seu desempenho subsequente: onde está o ponto de
19 corte. *In: SINSUI, 11., Porto Alegre. Anais [...]* Porto Alegre: PUCRS, 2018.
- 20 GWYTHER, A. P.; WILLIAMS, P. N.; GOLYSHIN, P. N. The environmental and biosecurity
21 characteristics of livestock carcass disposal methods: a review. **Waste Management**, Houston, v. 31, n. 4, p.
22 767-778, 2011.
- 23 HEIM, G.; MELLAGI, A. P. G.; BIERHALS, T.; PIUCO, P.; SOUZA, L. P.; GAVA, D.; CANAL, C. W.;
24 BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Absorção de IgG via colostro em leitões biológicos
25 e adotados após a uniformização da leitegada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**,
26 Belo Horizonte, v. 63, n. 5, p. 1073-1078, 2011.
- 27 HEMSWORTH, P. H. Key determinants of pig welfare: implications of animal management and housing
28 design on livestock welfare. **Animal Production Science**, v. 58, n. 8, p. 1375-1386, 2018.
- 29 IIDA, R.; KOKETSU, Y. Climatic factors associated with peripartum pig deaths during hot and humid or
30 cold seasons. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 115, p. 166-172, 2014.
- 31 JANG, J. C.; JUNG, S. W.; JUIN, S. S.; OHH, S. J.; KIM, J. E.; KIM, Y. Y. The effects of gilts housed
32 either in group with the electronic sow feeding system or conventional stall. *Asian australas. Journal*
33 **Animal Science**, Champaign, v. 28, p. 1512-1518, 2015.
- 34 KOKETSU, Y.; IIDA, R. Sow housing associated with reproductive performance in breeding herds.
35 **Molecular Reproduction and Development**, New York, v. 9999, p. 1-8, 2017.
- 36 KUMMER, R.; AMARAL FILHA, W. S.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Aspectos a serem
37 considerados no momento da cobertura da leitoa. *In: BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. (ed.). Suinocultura*
38 **em ação: a fêmea suína de reposição.** Porto Alegre: Palotti, 2006. p. 117-127.
- 39 KUMMER, R.; LASKOSKI, F.; PERONDI, D.; KRAJESKI, A.; BORONCELLO, E. Oportunidade
40 tecnológicas na produção de suínos: visão brasileira. *In: SINSUI, 11., Porto Alegre. Anais [...]* Porto Alegre:
41 PUCRS, 2018.

- 1 LESSKIU, P. E.; BRANDT, G. Novidades no manejo de leitoas. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre,
2 v. 38, p. 105-120, 2010. Supl.1.
- 3 LEVIS, D. G.; CONNOR, L. **Group housing systems: choices and designs**. Des Moines: National Pork
4 Board, 2013.
- 5 LIMA, S. D. M. **Orçamento parcial de substituição para avaliar a viabilidade econômica da**
6 **sincronização de partos em porcas**. 2018. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade de
7 Lisboa, Lisboa, 2018.
- 8 MAES, D.; PLUYM, L.; PELTONIEMI, O. Impact of group housing of pregnant sows on health. **Porcine**
9 **Health Management**, Belgium, v. 2, 2016.
- 10 MORAIS, V. E. **ESF: desafios e oportunidades**. 2017. Disponível em: [http://suinocast.com.br/suinocast-68-](http://suinocast.com.br/suinocast-68-esf-desafios-e-oportunidades)
11 [esf-desafios-e-oportunidades](http://suinocast.com.br/suinocast-68-esf-desafios-e-oportunidades). Acesso em: 17 jul. 2018.
- 12 MORES, N. Biossegurança para retirada e transporte de suínos mortos em propriedades rurais. *In*: SINSUI,
13 11., Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: PUCRS, 2018. p. 61-67.
- 14 MORES, N.; SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; MORENO, A. M. Manejo do leitão desde nascimento até o
15 abate. *In*: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. **Suinocultura intensiva:**
16 **produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Embrapa, 1998. p. 135-162.
- 17 MUNS, R.; NUNTAPAITOON, M.; TUMMARUK, P. Non-infectious causes of pre-weaning mortality in
18 piglets. **Livestock Science**, Suwon, v. 184, p. 46-47, Feb. 2016.
- 19 NÄÄS, I. A.; JUSTINO, E. Sistemas de climatização parcial e total em granjas de suínos. *In*: FERREIRA, A.
20 D. (ed.). **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS, 2014. p. 896-905.
- 21 PENG, J. J.; SOMES, S. A.; ROZEBOOM, D. W. Effect of system of feeding and watering on performance
22 of lactating sows. **Journal of Animal Science**, Champain, v. 85, p. 853-860, 2007.
- 23 PIC®. **Sow & gilt management manual**. Hendersonville: PIC®, 2015.
- 24 PIFFER, I. A.; PEDOMO, C. C.; SOBESTIANSKY, J. Efeito dos fatores ambientais na ocorrência de
25 doenças. *In*: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. **Suinocultura**
26 **intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSa,
27 1998. p. 255-274.
- 28 PISSAIA, A. R.; MANFROI, L.; KEMPER, R.; ZENI, E. A relação entre a qualidade da água e o custo de
29 produção na suinocultura: um estudo aplicado em propriedades rurais do município De Seara-Sc. **Revista**
30 **Tecnológica**, Chapecó, v. 4, n. 1, p. 19-34, 2016.
- 31 PODDA, M. C. E. Introdução e adaptação das leitoas de reposição. *In*: FERREIRA, A. D. (ed.). **Produção**
32 **de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS, 2014. p. 249-252.
- 33 RICCI, G. D. **Aparecimento de lesões decorrentes do desgaste ou não de dentes de leitões na**
34 **maternidade: efeitos no comportamento e desempenho de suínos em diferentes fases da produção**. 2015.
35 Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- 36 ROHR, S. A.; DALLA COSTA, O. A.; DALLA COSTA, F. A. **Bem-estar animal na produção de suínos:**
37 **toda a granja**. Brasília: ABCS, 2016.
- 38 ROSA, G.; LIMA, J. S.; GONÇALVES, A. P. P.; SPOSITO, P. H.; TIEPPO, J. S.; PINTO NETO, A.;
39 MERLINI, L. S. Assessment of biosecurity levels in pig farms in the Northwestern region in the State of
40 Parana, Brazil. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, Teresina, v. 3, n. 1, p. 35, jun. 2018. Disponível em:
41 <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/jibi/article/view/31>. Acesso em: 14 ago. 2018.

- 1 ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.;
2 PERAZZO, F. G.; BRITO, C. O. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e**
3 **exigências nutricionais.** 4. ed. Viçosa: UFV, 2017.
- 4 SEBRAE; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS. **Mapeamento da suinocultura**
5 **brasileira.** Brasília: SEBRAE, 2016.
- 6 SESTI, L. A. C. Biosseguridade em granjas de produtores avícolas. *In:* MACARI, M.; MENDES, A. A.
7 **Manejo de matrizes de corte.** Jaboticabal: FACT, 2005. p. 243-322.
- 8 SILVA, C. A.; AGOSTINI, P. S.; GASA, J. Uso de modelos matemáticos para analisar a influência de
9 fatores de produção sobre a mortalidade e desempenho de suínos de terminação. *In:* SINSUI, 9., 2015, Porto
10 Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015. p. 267-284.
- 11 SOBESTIANSKY, J. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho.** Brasília: EMBRAPA,
12 1998.
- 13 SOUSA JÚNIOR, V. R. **Influência da iluminação artificial no desempenho e saúde de leitões na fase de**
14 **creche.** 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e
15 Mucuri, Diamantina, 2010.
- 16 SPOOLDER, H. A. M.; GEUDEKE, M. J.; VAN DER PEET-SCHWERING, C. M. C.; SOEDE, N. M.
17 Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors. **Livestock Science**, Suwon,
18 v. 125, p. 1-14, 2009.
- 19 SPOOLDER, H. A. M.; VERMEER, H. M. Gestation group housing of sows. *In:* FARMER, C. (ed.). **The**
20 **gestating and lactating sow.** Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2015. p. 307-316.
- 21 TAKEUTI, K. L.; BARCELLOS, D. E. S. N.; BORTOLOZZO, F. P. Adaptação de leitões como ferramenta
22 para redução do impacto da pneumonia enzoótica suína. *In:* SINSUI, 11., Porto Alegre. **Anais [...]** Porto
23 Alegre: PUCRS, 2018. p. 89-95.
- 24 ZANELLA, J. R. C.; MORÉS, N.; BARCELLOS, D. E. S. N. Principais ameaças sanitárias endêmicas da
25 cadeia produtiva de suínos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 5, p. 443-453,
26 maio 2016.

1 **5 ARTIGO B**

2

3 **Fatores à nível de granja associados ao desempenho de matrizes e leitões em**
4 **rebanhos comerciais**

5

6 *Farm factors associated with sows and piglets performance in commercial herds*

7

8 Marco Aurélio Callegari¹; Carlos Rodolfo Pierozan²; Cleandro Pazinato Dias³; Kelly Lais de Souza⁴;
9 Anderson Antonio de Queiros⁵; Josep Gasa⁶; Caio Abércio da Silva⁷

10

11

12 **Contribuições dos autores:**

13 Concepção e desenho do experimento: MAC, CAS

14 Coleta de dados: MAC, CRP, CPD, AAQ, CAS

15 Análise de dados: CRP

16 Escrita do manuscrito: MAC, CRP, CAS

17 Revisão crítica do manuscrito: MAC, CRP, CPD, KLS, CAS

18 Coordenação do projeto de pesquisa: CAS

19

¹ Discente de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR, email: marcoacallegari@gmail.com

² Discente de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR, email: carlospierozan@hotmail.com

³ Akei Animal Research, Fartura, SP, email: cleandropazinato@uol.com.br

⁴ Discente de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Integradas de Ourinhos, Ourinho, SP, email: kelly_lais11@hotmail.com

⁵ Integrall Soluções em produção animal, Chapecó, SC, email: Anderson@integrall.org

⁶ Professor Department of Animal and Food Science, Universitat Autònoma de Barcelona, UAB, Barcelona, email: josep.gasa@uab.cat

⁷ Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR, email: casilva@uel.br

1 **Resumo**

2 O objetivo deste estudo foi identificar e descrever associações entre uma ampla gama de
 3 fatores de produção em relação a parâmetros de desempenho em granjas comerciais de
 4 reprodução de suínos. Um questionário foi aplicado entre junho de 2016 e julho de 2017 a
 5 150 granjas (135.168 matrizes produtivas) compreendendo informações gerais, aspectos de
 6 sanidade e biossegurança, instalações, manejo, alimentação, nutrição e desempenho
 7 reprodutivo. As variáveis de desempenho reprodutivo corresponderam aos valores médios dos
 8 rebanhos entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2015. Os parâmetros de desempenho foram
 9 submetidos a correlações de Pearson. Leitões desmamados por fêmea por ano (DMA), peso
 10 médio do leitão ao desmame (PLD), quilogramas de leitões desmamados por matriz por ano
 11 (QLD) e conversão alimentar da matriz (CAM) foram selecionadas como variáveis
 12 dependentes e submetidas a ANOVA em função dos fatores de produção previamente
 13 selecionados para cada variável dependente (92 para DMA; 94 para PLD; 102 para QLD; 93
 14 para CAM). Onze correlações fortes ($\geq 0,70$ $r \leq 1,00$; $p < 0,01$) e 31 moderadas ($\geq 0,4$ $r < 0,70$;
 15 $p < 0,01$) foram identificadas entre os parâmetros de desempenho. Nas análises de variância,
 16 quatro características gerais, cinco de biossegurança, quatro sanitárias, sete das instalações,
 17 oito de manejo, três relacionadas à alimentação e 14 variáveis contínuas relacionadas ao
 18 desempenho dos animais, nutrição e características gerais das granjas foram associadas
 19 significativamente ($p < 0,05$) a pelo menos uma das quatro variáveis dependentes. O modelo de
 20 estudo contribui para uma melhor compreensão de como as características inerentes a cada
 21 campo estudado (i.e. biossegurança, manejo, instalações, etc) podem afetar os parâmetros
 22 produtivos e reprodutivos em granjas de reprodução de suínos.

23 **Palavras-chave adicionais:** base de dados; dias não produtivos; eficiência alimentar;
 24 gerenciamento de dados; suínos.

25 **Abreviações usadas:** DMA (desmamados matriz ano); PLD (peso do leitão ao
 26 desmame); QLD (quilogramas de leitões desmamados por matriz por ano); CAM (conversão
 27 alimentar da matriz); EM (energia metabolizável); PB (proteína bruta).

28 **Correspondência** deve ser endereçada para Marco Callegari:
 29 marcoacallegari@gmail.com
 30

31 **Abstract**

32 The objective of this study was to identify and describe associations between a wide
 33 range of production factors in relation to performance parameters in commercial breeding pig
 34 farms. A questionnaire was applied between June 2016 and July 2017 to 150 farms (135,168
 35 productive sows) comprising general information, aspects of sanity and biosafety, facilities,
 36 management, feeding, nutrition and reproductive performance. The variables of reproductive
 37 performance corresponded to the mean values of the herds between January 1 and December
 38 31, 2015. The performance parameters were submitted to Pearson correlations. Weaned
 39 piglets per female (WPF), mean piglet weight at weaning (PWW), kilograms of piglets
 40 weaned per year (KPW) and sow feed conversion (SFC) were selected as dependent variables
 41 and submitted to univariate linear regressions against the previously selected production
 42 factors for each dependent variable (92 for WPF, 94 for PWW, 102 for KPW, 93 for SFC).
 43 Eleven strong correlations (≥ 0.70 $r \leq 1.00$, $P < 0.01$) and 31 moderate correlations (≥ 0.4 r
 44 < 0.70 ; $P < 0.01$) were identified among the performance parameters. In the regression
 45 analyzes, four general characteristics, five of biosecurity, four of sanitary, seven of facilities,
 46 eight of management, three related to diet and 14 continuous variables related to performance
 47 of animals, nutrition and general characteristics of the farms were significantly associated (P
 48 < 0.05) to at least one of the four dependent variables. The study model contributes to a better
 49 understanding of how the inherent characteristics of each field studied (i.e., biosecurity,

1 management, facilities, etc.) can affect productive and reproductive parameters in breeding
2 herds of pigs.

3 **Additional keywords:** database; non-productive days; food efficiency; data
4 management; pigs.

5 **Abbreviations used:** WPS (weaned piglets per sow per year); PWW (piglet weight at
6 weaning); KPW (kilograms of piglets weaned per sow per year); SFC (sow feed conversion);
7 ME (metabolizable energy); CP (crude protein).

8 **Correspondence** should be addressed to Marco Callegari: marcoacallegari@gmail.com
9

10 **Introdução**

11 O tamanho da leitegada, o número de leitões nascidos vivos e o peso do leitão ao
12 nascimento e ao desmame são parâmetros que afetam significativamente a eficiência
13 biológica das matrizes, repercutindo no rendimento econômico das granjas (Ek-Mex *et al.*,
14 2014; Jesús *et al.*, 2016). Nesse sentido, o número de leitões desmamados por matriz por ano,
15 (DMA) é a medida de desempenho reprodutivo mais aceita (Leman, 1992; Kirkwood &
16 Zanella, 2005), porém, no momento atual, o objetivo principal em rebanhos reprodutivos tem
17 deixado de ser o aumento do tamanho da leitegada e passado a ser o peso da leitegada no
18 desmame (Diaz & Nascimento, 2014). Parâmetros que representam a produtividade da matriz
19 em determinado período de tempo, como a quantidade de quilogramas de leitões desmamados
20 (Ek-Mex *et al.*, 2014) e a conversão alimentar da fêmea reprodutora são abrangentes, pois
21 agregam em si a informação de diversos outros índices zootécnicos, representando boas
22 medidas de eficiência produtiva.

23 Matrizes suínas hiperprolíficas modernas têm alto potencial reprodutivo, mas que
24 necessita ser favorecido por meio da manipulação das condições ambientais e de manejo
25 (Sobestiansky *et al.*, 2012; Jesús *et al.*, 2016), e aquelas inerentes às instalações (Merks *et al.*,
26 2000; Knox, 2005; Ek-Mex *et al.*, 2014), à nutrição e à sanidade dos rebanhos (Merks *et al.*,
27 2000; Knox, 2005; Sobestiansky *et al.*, 2012). Além disso, o tamanho e peso das leitegadas
28 sofrem variação em decorrência da própria linhagem genética utilizada, da estrutura
29 populacional, das tecnologias utilizadas na granja, e das práticas de alimentação e de
30 reprodução empregadas (Jesús *et al.*, 2016).

31 Estudos observacionais utilizando questionários aplicados em rebanhos comerciais de
32 reprodutores suínos têm identificado e quantificado associações entre um conjunto de fatores
33 em relação a índices zootécnicos de interesse (Kaneko *et al.*, 2013; Chantziaras *et al.*, 2018),
34 permitindo propor mudanças que possam melhorar o sistema de produção, especialmente em
35 regiões de clima tropical (Ek-Mex *et al.*, 2014), seja à nível de granja, empresa, cooperativa
36 ou país.

1 Embora geralmente os estudos nesse sentido sejam muito robustos, comumente
2 consideram uma quantidade limitada de fatores, não representando, portanto, o cenário das
3 explorações como um todo. Sendo assim, antes de propor uma modelagem matemática mais
4 robusta e que abranja um vasto conjunto de fatores é necessário trabalhar as informações
5 obtidas, estabelecer associações simples entre as variáveis de interesse, e interpretá-las para
6 que então sejam selecionados os fatores de maior interesse a serem incluídos em modelos
7 futuros de maior utilidade. Estudos nesse sentido podem prover informações valiosas à cadeia
8 de produção para comparação da produtividade relativa com os padrões correntes e propor
9 modificações que tornem os rebanhos mais eficientes (King *et al.*, 1998).

10 O objetivo deste estudo foi identificar e descrever associações entre parâmetros de
11 desempenho e uma ampla gama de fatores de produção em granjas comerciais de reprodução
12 de suínos, com foco em quatro importantes parâmetros produtivos/reprodutivos dos rebanhos:
13 desmamados por matriz por ano (DMA); peso do leitão ao desmame (PLD) quilogramas de
14 leitões desmamados por fêmea por ano (QLD), e conversão alimentar da matriz (CAM).

15

16 **Material e Métodos**

17

18 *Descrição da amostra*

19 Um estudo transversal foi realizado envolvendo uma amostra por conveniência de 150
20 granjas comerciais de reprodução de suínos no Brasil. Os critérios de seleção foram que a
21 granja representasse uma unidade de reprodução incluindo as fases de reposição, pré-gestação
22 (período de cobertura), gestação e lactação, e abrigasse, ao menos, 100 matrizes produtivas.
23 As explorações foram provenientes das principais regiões produtoras de suínos do país
24 (Sebrae & Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2016), Sul (42%), Sudeste (45,3%)
25 e Centro-Oeste (12,7%). A amostra era composta por granjas independentes (60,7%),
26 pertencentes a integradoras (32%) ou de produtores integrados (7,3), sendo explorações de
27 ciclo completo, unidades produtoras de leitões ou unidades produtoras de desmamados.

28

29 *Coleta e manipulação dos dados*

30 Os dados foram coletados entre junho de 2016 e julho de 2017. Um questionário foi
31 utilizado, composto por questões fechadas, semiabertas ou abertas, compreendendo cinco
32 seções relacionadas aos fatores de produção e uma seção referente ao desempenho
33 reprodutivo dos rebanhos: 1) identificação e informações gerais das granjas/rebanhos (15

1 questões); 2) aspectos de sanidade e de biosseguridade (18 questões); 3) instalações
2 (reposição = nove questões; pré-gestação = seis questões; gestação = 10 questões;
3 maternidade = 13 questões); 4) manejo (reposição = duas questões; pré-gestação/gestação =
4 três questões; lactação = oito questões); 5) alimentação (seis questões); 6) desempenho
5 reprodutivo (24 questões). O questionário está disponível como material suplementar (em
6 português). As variáveis relacionadas ao desempenho reprodutivo corresponderam aos valores
7 médios de cada granja entre 01 de janeiro e 31 de dezembro de 2015.

8 Os fatores de produção incluídos no questionário foram selecionados a partir de dados
9 da literatura e da expertise da equipe proponente, tendo como base a escolha de fatores com
10 potencial de influenciar um ou mais parâmetros reprodutivos. O questionário foi preenchido
11 por membros da equipe proponente ou pela equipe técnica das explorações.

12 Algumas das questões possuíam subitens (ex. tipo de piso na maternidade: referente à
13 matriz; e referente aos leitões), dessa forma, ao final foram totalizadas 120 variáveis,
14 numéricas e categóricas, consideradas como independentes. Dentre as 24 variáveis
15 relacionadas ao desempenho reprodutivo, o número de leitões desmamados por fêmea por ano
16 (DMA) e o peso médio do leitão ao desmame (PLD, kg) foram selecionadas como variáveis
17 dependentes. Ademais, foram criadas mais duas variáveis dependentes a partir dos dados
18 originais: quilogramas de leitões desmamados por matriz por ano (QLD, kg), consistindo do
19 produto de DMA pelo PLD; e conversão alimentar da matriz (CAM, kg/kg), representando o
20 quociente da média do consumo total de ração pela matriz pelo QLD. Essas variáveis foram
21 escolhidas por representarem valores que incorporam resultados de outros parâmetros
22 reprodutivos e por terem relevante importância econômica. Para o cálculo e análises da CAM
23 foram consideradas 104 granjas, uma vez que nem todas dispunham dos valores de consumo
24 de ração do plantel de matrizes.

25 A partir do conjunto de fatores de produção e também dos parâmetros de desempenho
26 reprodutivo (variáveis explicativas), foram selecionados aqueles que possuíam relação
27 biológica mais evidente com cada uma das quatro variáveis dependentes, sendo selecionadas,
28 para as análises estatísticas, 94 variáveis para PLD, 92 para DMA, 102 para QLD e 93 para
29 CAM. Todas as variáveis explicativas categóricas foram classificadas em duas ou mais
30 categorias, o ponto de corte foi determinado a partir da distribuição das variáveis.

31

32 *Análises estatísticas*

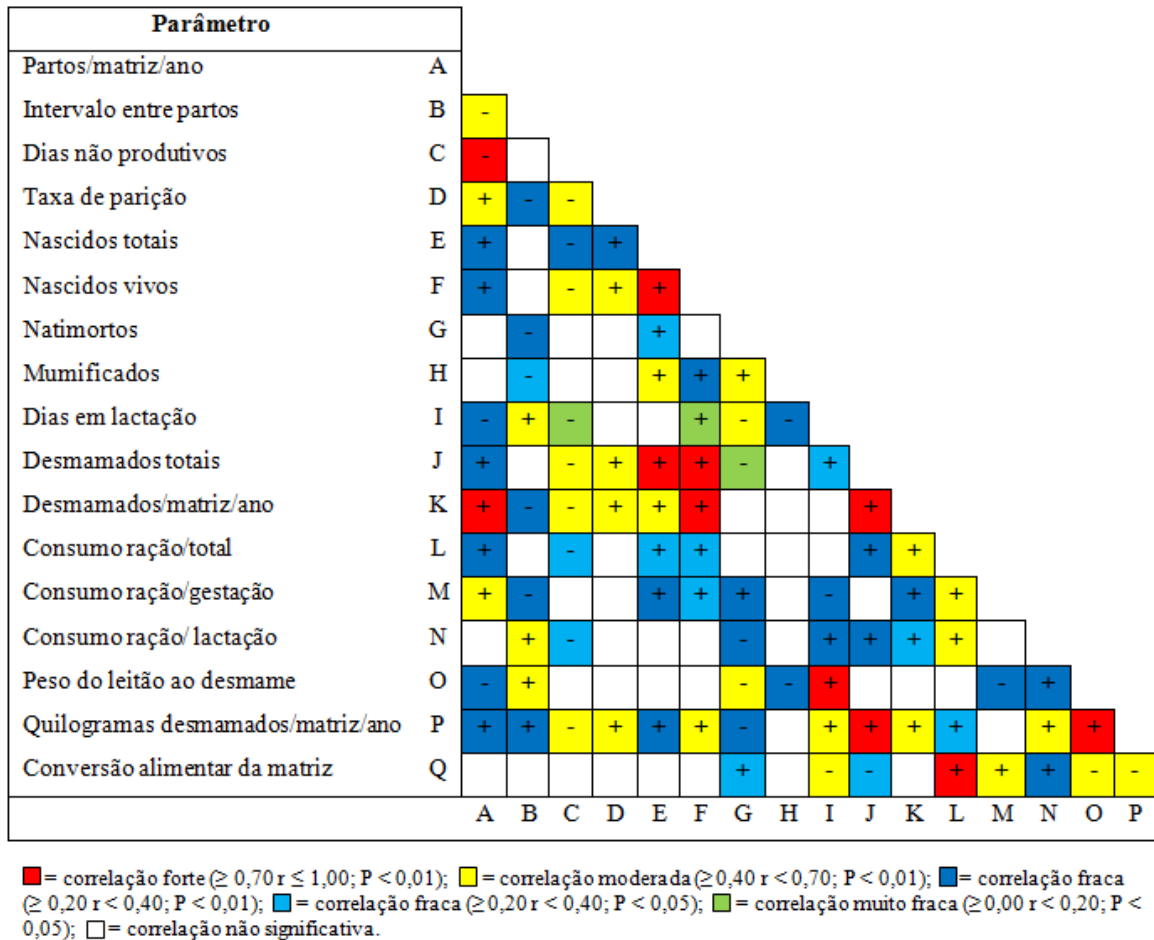
1 Os dados foram submetidos a análises univariadas e bivariadas (SAS® University
2 Edition, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). A granja foi considerada a unidade experimental
3 para todas as análises. Para as variáveis categóricas foram verificadas as frequências dentro de
4 cada categoria e para as contínuas as medidas de tendência central e dispersão. As variáveis
5 contínuas referentes ao desempenho reprodutivo foram submetidas a correlações de Pearson
6 ($\alpha \leq 0,05$). As correlações foram classificadas em forte ($\geq 0,70$ $r \leq 1,00$), moderada ($\geq 0,40$ r
7 $< 0,70$), fraca ($\geq 0,20$ $r < 0,40$) e muito fraca ($\geq 0,00$ $r < 0,20$) (Evans, 1996). Análises de
8 variância simples (one-way ANOVA) foram conduzidas para identificar associações entre as
9 variáveis categóricas e contínuas com os quatro índices zootécnicos, seguidas pelo teste de
10 Tukey-Kramer para comparar médias ($\alpha \leq 0,05$) para as variáveis categóricas. Os valores
11 estão expressos em média \pm erro padrão.

12

13 **Resultados**

14 *Correlações entre variáveis contínuas*

15 As análises de correlação entre as variáveis contínuas (Figura 1) indicaram fortes
16 correlações ($\geq 0,70$ $r \leq 1,00$; $p < 0,01$) positivas entre partos/matriz/ano e DMA ($r=0,70$),
17 nascidos totais e nascidos vivos ($r=0,92$), nascidos totais e desmamados totais ($r=0,77$),
18 nascidos vivos e desmamados totais ($r=0,88$), nascidos vivos e DMA ($r=0,81$), duração da
19 lactação e PLD ($r=0,78$), desmamados totais e DMA ($r=0,9$), desmamados totais e QLD
20 ($r=0,70$), consumo total de ração pela matriz e CAM ($r=0,74$) e PLD e QLD ($r=0,71$); uma
21 forte correlação negativa foi verificada entre partos/matriz/ano e dias não produtivos ($r=-$
22 $0,70$). Além disso, foram obtidas 31 correlações moderadas ($\geq 0,4$ $r < 0,70$; $p < 0,01$).



1

2 **Figura 1.** Correlações de Pearson para os parâmetros de produção em 150 granjas de
3 reprodução

4

5 *Características gerais das granjas*

6 Explorações acima de 15 anos apresentaram menores valores para PLD ($p < 0,01$) e QLD

7 ($p < 0,05$) comparadas a granjas com até 15 anos (Tabela 1). Granjas em que a mão de obra era

8 apenas por colaboradores contratados, em comparação àquelas onde havia mão de obra

9 familiar, apresentaram menores valores para PLD ($p < 0,001$) e QLD ($p < 0,001$), e pior CAM

10 ($p < 0,05$). Dentre os plantéis que detinham 100% das matrizes de uma única linhagem, aqueles

11 formados integralmente pela linhagem Agroceres PIC® apresentaram menos QLD ($p < 0,001$),

12 e aqueles formados por demais linhagens ou por mais de uma linhagem no mesmo plantel

13 apresentaram menores valores para DMA ($p < 0,001$) e QLD ($p < 0,001$).

14 No que diz respeito à linhagem dos machos reprodutores, os plantéis com 100%

15 linhagens DB-DanBred® ou Topigs Norsvin® apresentaram menores valores de PLD

16 ($p < 0,05$) que aqueles com demais linhagens ou mais de uma linhagem no mesmo plantel.

17 Contudo, plantéis com demais linhagens ou mais que uma linhagem no mesmo plantel

1 tiveram menos DMA ($p<0,001$) que aqueles com machos reprodutores das linhagens DB-
 2 DanBred® ou Topigs Norsvin®. Além disso, planteis com machos da linhagem Topigs
 3 Norsvin® tiveram mais DMA ($p<0,001$) que aqueles com linhagem Agrocere PIC®.

5 **Tabela 1.** Associações⁽¹⁾ entre as características gerais das granjas e PLD, DMA, QLD (N =
 6 150) e CAM (N = 104).

Variável/ nível	n	PLD (kg)	DMA	QLD (kg)	n	CAM (kg/kg)
Idade da granja		†		**		
≤15 anos	53	6,52 ± 0,09	-	181,08 ± 3,27		-
>15 anos	94	6,21 ± 0,07		171,18 ± 2,46		
Mão de obra		‡	*	‡		**
Contratada	127	6,16 ± 0,05	27,80 ± 0,24	171,35 ± 2,0	88	6,59 ± 0,13
Familiar ou familiar e contratada	22	7,39 ± 0,12	26,74 ± 0,57	197,72 ± 4,8	15	5,72 ± 0,31
Linhagem fêmea ⁽²⁾			‡	‡		
100% Agrocere PIC®	34		27,43 ± 0,42 ^a	169,36 ± 3,87 ^b		
100% DB-DanBred®	53	-	28,27 ± 0,34 ^a	182,40 ± 3,10 ^a		-
100% Topigs Norsvin®	32		28,90 ± 0,43 ^a	183,99 ± 3,99 ^a		
Outras ou mais de uma	31		25,54 ± 0,44 ^b	160,15 ± 4,05 ^b		
Linhagem macho ⁽²⁾		**	‡			
100% Agrocere PIC®	94	6,37 ± 0,07 ^{ab}	27,36 ± 0,26 ^{bc}			
100% DB-DanBred®	15	6,05 ± 0,18 ^b	28,73 ± 0,66 ^{ab}	-		-
100% Topigs Norsvin®	16	6,07 ± 0,17 ^b	30,0 ± 0,64 ^a			
Outras ou mais de uma	24	6,58 ± 0,14 ^a	26,49 ± 0,52 ^c			

7 PLD = peso do leitão ao desmame; DMA = desmamados/matriz/ano; QLD = quilogramas de desmamados/matriz/ano; CAM = conversão
 8 alimentar da matriz.

9 ⁽¹⁾São apresentados apenas os resultados das variáveis com $p<0,10$.

10 ⁽²⁾Granjas que apresentavam ≥ 90% de fêmeas ou machos de uma das três linhagens foram consideradas como tendo 100% de seus
 11 reprodutores de uma dessas linhagens.

12 * $p<0,10$; ** $p<0,05$; † $p<0,01$; ‡ $p<0,001$.

14 *Biosseguridade*

15 Com relação às características relacionadas à biosseguridade, granjas que praticavam
 16 apenas auto reposição apresentaram menores valores para PLD ($p<0,001$) e QLD ($p<0,001$), e
 17 pior CAM ($p<0,01$) em comparação a granjas que realizavam compra direta para repor o
 18 plantel de fêmeas (Tabela 2). Explorações que utilizavam, na maternidade, desinfetantes a
 19 base de amônia tiveram maiores valores para PLD ($p<0,01$) e melhor CAM ($p<0,01$), porém,
 20 menos DMA ($p<0,01$) que aquelas que usavam desinfetantes a base de glutaraldeído, fenóis
 21 ou outros princípios ativos. Granjas que possuíam um programa de controle de pragas tiveram
 22 menos DMA ($p<0,05$) e aquelas que faziam tratamento da água apresentaram pior CAM
 23 ($p<0,01$). Planteis que estavam situados a ≤5 km de distância de outras granjas apresentaram
 24 maior PLD ($p<0,01$), mais QLD ($p<0,01$) e melhor CAM ($p<0,01$) que planteis distanciados a
 25 >5 km.

1 **Tabela 2.** Associações⁽¹⁾ entre as características de biossegurança das granjas PLD, DMA,
 2 QLD (N = 150) e CAM (N = 104).

Variável/ nível	N	PLD (kg)	DMA	QLD (kg)	n	CAM (kg/kg)
Origem da reposição		‡		‡		†
Auto reposição	54	6,07 ± 0,10	-	164,83 ± 3,15	39	6,86 ± 0,18
Compra direta	93	6,50 ± 0,07		180,84 ± 2,40	64	6,15 ± 0,14
Maternidade						*
All-in all-out		-	-	-	78	6,34 ± 0,14
Contínuo					26	6,81 ± 0,24
Desinfetante maternidade		†	†			†
Glutaraldeído	42	6,13 ± 0,10 ^b	28,61 ± 0,42 ^a		24	6,80 ± 0,24 ^b
Amônia	29	6,65 ± 0,12 ^a	26,24 ± 0,51 ^b	-	19	5,67 ± 0,27 ^a
Fenóis	47	6,32 ± 0,09 ^b	27,55 ± 0,40 ^a		33	6,68 ± 0,20 ^b
Outros	14	6,01 ± 0,17 ^b	28,04 ± 0,73 ^a		11	6,83 ± 0,35 ^b
Programa de controle de pragas			**			
Sim	133	-	27,45 ± 0,23	-		-
Não	17		29,15 ± 0,64			
Tratamento da água						†
Sim		-	-	-	55	6,76 ± 0,16
Não					48	6,13 ± 0,17
Distância da granja		†		†		†
≤5 km	73	6,49 ± 0,08	-	181,22 ± 2,80	52	6,18 ± 0,17
>5 km	70	6,17 ± 0,08		168,73 ± 2,86	48	6,85 ± 0,85

3 PLD = peso do leitão ao desmame; DMA = desmamados/matriz/ano; QLD = quilogramas de desmamados/matriz/ano; CAM = conversão
 4 alimentar da matriz.

5 ⁽¹⁾São apresentados apenas os resultados das variáveis com $p < 0,10$.

6 * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; † $p < 0,01$; ‡ $p < 0,001$.

8 Sanidade

9 Granjas que indicaram apresentar coccidiose endêmica expressaram melhores valores
 10 para PLD ($p < 0,01$), QLD ($p < 0,05$) e CAM ($p < 0,001$) (Tabela 3). Aquelas que afirmaram ter
 11 colibacilose endêmica tiveram maior PLD ($p < 0,01$). Unidades que administravam vacina
 12 contra colibacilose nas matrizes tiveram pior PLD ($p < 0,001$), QLD ($p < 0,01$) e CAM
 13 ($p < 0,001$), enquanto aquelas que aplicavam vacina contra clostridiose mostraram pior CAM
 14 ($p < 0,01$).

1 **Tabela 3.** Associações⁽¹⁾ entre as características sanitárias das granjas e PLD, DMA, QLD (N
2 = 150) e CAM (N = 104).

Variável/ nível	n	PLD (kg)	DMA	QLD (kg)	n	CAM (kg/kg)
Coccidiose endêmica		†		**		‡
Sim	59	6,55 ± 0,09	-	180,02 ± 3,13	47	5,87 ± 0,16
Não	91	6,21 ± 0,07		172,05 ± 2,52	57	6,95 ± 0,15
Colibacilose endêmica		†		*		*
Sim	101	6,45 ± 0,07	-	177,58 ± 2,40	72	6,31 ± 0,14
Não	49	6,11 ± 0,10		170,25 ± 3,44	32	6,79 ± 0,22
Vacina colibacilose		‡		†		‡
Sim	117	6,21 ± 0,06	-	172,01 ± 2,18	76	6,72 ± 0,13
Não	33	6,80 ± 0,11		186,42 ± 4,10	28	5,77 ± 0,22
Vacina clostridiose			*			†
Sim	16	-	28,76 ± 0,67	-	11	7,46 ± 0,36
Não	134		27,52 ± 0,23		93	6,34 ± 0,12

3 PLD = peso do leitão ao desmame; DMA = desmamados/matriz/ano; QLD = quilogramas de desmamados/matriz/ano; CAM = conversão
4 alimentar da matriz.

5 ⁽¹⁾São apresentados apenas os resultados das variáveis com $p < 0,10$.

6 * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; † $p < 0,01$; ‡ $p < 0,001$.

8 Instalações

9 Granjas com forro nos galpões de gestação tiveram maiores valores de PLD ($p < 0,01$) e
10 QLD ($p < 0,05$) do que aquelas sem forro (Tabela 4). Matrizes mantidas em explorações onde
11 havia uma mescla de instalações de gestação com piso 100% compacto e outras instalações
12 com piso compacto/ripado tiveram pior CAM ($p < 0,01$) em detrimento aquelas mantidas em
13 explorações onde apenas um desses tipos de piso era empregado em todas as instalações de
14 gestação. Onde o plástico foi empregado como material de piso da matriz na maternidade, em
15 detrimento ao cimento, foi observado mais QLD ($p < 0,05$).

16 Granjas com ventilação forçada negativa nas instalações de maternidade tiveram mais
17 QLD ($p < 0,01$) que aquelas com ventilação natural, forçada positiva e outros sistemas menos
18 utilizados, além disso, também tiveram melhor CAM ($p < 0,05$) em detrimento aquelas com
19 outros sistemas. Foram observados maiores valores para PLD ($p < 0,05$) e QLD ($p < 0,05$) em
20 granjas que possuíam algum tipo de sistema de umidificação dentro das instalações de
21 maternidade, e maiores valores para PLD ($p < 0,001$), QLD ($p < 0,001$) e DMA ($p < 0,001$)
22 naquelas que utilizavam forro nessas instalações.

23 Quando algum tipo de sistema de aquecimento sob o leitão foi empregado durante a
24 lactação, observou-se mais DMA ($p < 0,001$) em detrimento às granjas que empregavam
25 sistemas de aquecimento acima do leitão ou que não proviam de qualquer aquecimento
26 suplementar (a não ser papel, em algumas ocasiões).

27

1 **Tabela 4.** Associações⁽¹⁾ entre as características das instalações das granjas e PLD, DMA,
 2 **QLD (N = 150) e CAM (N = 104).**

Variável/ nível	n	PLD (kg)	DMA	QLD (kg)	n	CAM (kg/kg)
Forro/ gestação		†		**		
Sim	21	6,74 ± 0,15	-	186,87 ± 5,24		-
Não	127	6,28 ± 0,06		173,43 ± 2,13		
Piso matriz/ gestação						†
100% compacto em 100% da granja					35	6,09 ± 0,20 ^a
Compacto/ ripado		-	-	-	53	6,46 ± 0,16 ^a
Ambos					16	7,29 ± 0,30 ^b
Sistema de alimentação/ gestação						*
Manual		-	-	-	46	6,68 ± 0,18
Outros automáticos ou semiautomáticos					57	6,24 ± 0,16
Material piso matriz/ maternidade				**		
Cimento	56			169,47 ± 3,25 ^b		
Metálico	27	-	-	175,49 ± 4,55 ^{ab}		-
Plástico	36			185,91 ± 3,94 ^a		
Dois tipos	33			171,95 ± 4,12 ^{ab}		
Ventilação/ maternidade				†		**
Natural	87			172,87 ± 2,50 ^b	52	6,38 ± 0,17 ^{ab}
Forçada positiva	28	-	-	173,18 ± 4,41 ^b	23	6,57 ± 0,25 ^{ab}
Forçada negativa	16			196,27 ± 5,84 ^a	11	5,60 ± 0,36 ^a
Outros	19			170,97 ± 5,36 ^b	18	7,07 ± 0,28 ^b
Umidificação/ maternidade		**		**		
Sim	41	6,58 ± 0,11	-	182,48 ± 3,78		-
Não	102	6,27 ± 0,07		172,33 ± 2,40		
Refrigeração/ maternidade		*				
Sim	58	6,48 ± 0,09	-	-		-
Não	92	6,26 ± 0,07				
Bebedouro matriz/ maternidade			*	*		
Próprio comedouro	34		28,28 ± 0,46	176,50 ± 4,12		
Taça	25	-	26,66 ± 0,53	165,41 ± 4,80		-
Chupeta	91		27,68 ± 0,28	177,38 ± 2,52		
Forro/ maternidade		‡	‡	‡		
Sim	62	6,65 ± 0,08	28,80 ± 0,32	190,74 ± 2,59		-
Não	86	6,12 ± 0,07	26,75 ± 0,27	163,69 ± 2,20		
Aquecimento dos leitões			‡			
Aquecimento sob o leitão	38		29,25 ± 0,41 ^a			-
Aquecimento sobre o leitão	106	-	27,19 ± 0,25 ^b	-		
Sem aquecimento ou papel	6		25,61 ± 1,03 ^b			

3 PLD = peso do leitão ao desmame; DMA = desmamados/matriz/ano; QLD = quilogramas de desmamados/matriz/ano; CAM = conversão
 4 alimentar da matriz.

5 ⁽¹⁾São apresentados apenas os resultados das variáveis com $p < 0,10$.

6 * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; † $p < 0,01$; ‡ $p < 0,001$.

8 Manejo

9 Granjas onde as matrizes entravam na vida produtiva com $\leq 7,5$ meses de idade (225
 10 dias) apresentaram menores valores para PLD ($p < 0,001$) e QLD ($p < 0,01$) em comparação as
 11 granjas que davam início à vida produtiva às matrizes acima de 7,5 meses de idade (Tabela 5).
 12 Onde o manejo de acompanhamento dos partos era realizado durante o dia e a noite foram
 13 observados maiores valores para DMA ($p < 0,01$) e QLD ($p < 0,05$) em detrimento às
 14 explorações onde os partos eram acompanhados somente durante o dia.

1 Granjas que não faziam sincronização de partos tiveram mais QLD ($p<0,05$) que
 2 aquelas que realizavam o manejo em 100% das partições previstas. Além disso, tiveram maior
 3 PLD ($p<0,01$) em detrimento daquelas que realizavam o manejo parcialmente ou em 100% dos
 4 partos previstos. Mais DMA foram obtidos nas granjas que praticavam intervenção humana
 5 no fornecimento de colostro ($p<0,05$) comparado às granjas onde não se fazia qualquer
 6 intervenção, e também naquelas que administravam complexo vitamínico aos leitões
 7 ($p<0,001$) em detrimento às explorações onde esse manejo não era empregado.

8 Dentre os manejos relacionados a mutilações nos leitões, granjas que faziam aparagem
 9 dos dentes tiveram maior PLD ($p<0,01$), enquanto aquelas que castravam apresentaram
 10 menores valores para PLD ($p<0,001$) e QLD ($p<0,001$), além de pior CAM ($p<0,05$). Quando
 11 o manejo dos lotes era semanal, em comparação ao manejo em bandas, foram observados
 12 piores valores para PLD ($p<0,001$) e QLD ($p<0,001$).

13

14 **Tabela 5.** Associações⁽¹⁾ entre as características de manejo das granjas e PLD, DMA, QLD (N
 15 = 150) e CAM (N = 104).

Variável/ nível	n	PLD (kg)	DMA	QLD (kg)	n	CAM (kg/kg)
Idade de entrada		‡		†		
≤ 7,5 meses	73	6,17 ± 0,08	-	170,04 ± 2,81		-
> 7,5 meses	69	6,55 ± 0,08		180,80 ± 2,89		
Período de acompanhamento do parto			†	**		
Dia e noite	100	-	28,12 ± 0,26	178,33 ± 2,39		-
Somente dia	50		26,70 ± 0,37	168,88 ± 3,38		
Sincronização de partos		‡		**		
Total	21	6,19 ± 0,15 ^b	-	167,26 ± 5,21 ^b		-
Parcial	83	6,20 ± 0,07 ^b		173,43 ± 2,62 ^{ab}		
Não realiza	46	6,67 ± 0,10 ^a		181,96 ± 3,52 ^a		
Fornecimento de colostro			**	*		
Natural	86	-	27,20 ± 0,29	172,05 ± 2,60		-
Intervenção	63		28,24 ± 0,34	179,31 ± 3,04		
Antibiótico para leitões				*		*
Aplica	85	-	-	177,57 ± 2,60	65	6,66 ± 0,15
Não aplica	58			169,74 ± 3,15	34	6,21 ± 0,24
Administração de complexo vitamínico			‡			
Administra	27	-	29,13 ± 0,50	-		-
Não administra	123		27,32 ± 0,24			
Aparagem de dentes		†		*		
Sim	125	6,42 ± 0,06	-	176,89 ± 2,15		-
Não	25	5,97 ± 0,14		166,64 ± 4,81		
Castração		‡		‡		**
Sim	114	6,15 ± 0,06	-	169,49 ± 2,07	76	6,63 ± 0,14
Não	36	6,94 ± 0,10		193,20 ± 3,68	28	6,01 ± 0,23
Manejo dos lotes		‡	*	‡		
Semanal	126	6,22 ± 0,06	27,52 ± 0,24	171,24 ± 1,99		-
Bandas	23	6,97 ± 0,13	28,57 ± 0,55	197,83 ± 4,66		

16 PLD = peso do leitão ao desmame; DMA = desmamados/matriz/ano; QLD = quilogramas de desmamados/matriz/ano; CAM = conversão
 17 alimentar da matriz.

18 ⁽¹⁾São apresentados apenas os resultados das variáveis com $p<0,10$.

19 * $p<0,10$; ** $p<0,05$; † $p<0,01$; ‡ $p<0,001$.

20

1 *Alimentação*

2 Granjas que produziam a própria ração apresentaram pior PLD ($p<0,001$) e QLD
 3 ($p<0,001$) que aquelas que adquiriam o alimento de terceiros (Tabela 6). Granjas que
 4 forneciam ração na forma farelada às matrizes em gestação apresentaram menos DMA
 5 ($p<0,05$) em comparação às explorações onde era utilizada ração peletizada ou sopa/líquida.
 6 Plantéis em que eram realizados seis arraçoamentos diários ou alimentação *ad libitum* às
 7 matrizes em lactação apresentaram pior PLD ($p<0,05$) e CAM ($p<0,001$) comparados aos
 8 plantéis onde o manejo era feito duas a três vezes, ou quatro a cinco vezes.

9
 10 **Tabela 6.** Associações⁽¹⁾ entre as características de alimentação dos animais nas granjas e
 11 PLD, DMA, QLD (N = 150) e CAM (N = 104).

Variável/ nível	n	PLD (kg)	DMA	QLD (kg)	n	CAM (kg/kg)
Origem da ração		‡		‡		
Produz na granja	94	6,15 ± 0,07	-	170,14 ± 2,42		-
Adquire pronta	56	6,66 ± 0,09		183,66 ± 3,13		
Forma da ração na gestação			**			
Farelada	117	-	27,31 ± 0,24 ^a	-		-
Peletizada	16		28,90 ± 0,66 ^b			
Sopa/líquida	17		28,78 ± 0,64 ^b			
Tratos diários/ gestação			*			
Um	93	-	27,93 ± 0,28	-		-
Dois	54		27,10 ± 0,37			
Tratos diários/ lactação		**				‡
Dois ou três	45	6,33 ± 0,10 ^a	-	-	23	6,33 ^a
Quatro ou cinco	80	6,44 ± 0,08 ^a			60	6,20 ^a
Seis ou <i>ad libitum</i>	22	5,97 ± 0,15 ^b			18	7,50 ^b

12 PLD = peso do leitão ao desmame; DMA = desmamados/matriz/ano; QLD = quilogramas de desmamados/matriz/ano; CAM = conversão
 13 alimentar da matriz.

14 ⁽¹⁾São apresentados apenas os resultados das variáveis com $p<0,10$.

15 * $p<0,10$; ** $p<0,05$; † $p<0,01$; ‡ $p<0,001$.

16

17 *Fatores de produção de caráter contínuo*

18 Cada matriz a mais no plantel das granjas correspondeu à redução de -0,0002 kg no
 19 PLD ($p<0,001$) e de -0,007 QLD ($p<0,001$), e piora de 0,0004 pontos na CAM ($p<0,01$)
 20 (Tabela 7). Cada caloria a mais de energia metabolizável nas rações da matriz em gestação e
 21 em lactação representou, respectivamente, aumentos de 0,004 ($p<0,05$) e 0,005 ($p<0,05$) nos
 22 DMA, enquanto cada ponto percentual a mais de proteína bruta para a matriz, nessas duas
 23 fases respectivamente, resultou aumentos de 0,158 kg ($p<0,01$) e 0,180 kg ($p<0,01$) para PLD
 24 e de 5,28 ($p<0,05$) e 4,55 ($p<0,05$) para QLD. Além disso, foi observada melhora da CAM
 25 ($p<0,05$) em -0,252 pontos a cada ponto percentual a mais de proteína bruta na ração de
 26 lactação. Cada ponto percentual a mais na mortalidade de matrizes representou piora de -0,04

1 kg no PLD ($p<0,01$), -0,16 nos DMA ($p<0,05$), -2,19 QLD ($p<0,001$) e 0,076 pontos na CAM
2 ($p<0,05$).

3 Cada décimo a mais de partos por matriz por ano nos planteis representou diminuição
4 de -0,184 kg para PLD ($p<0,001$), porém aumentos de 1,78 para DMA ($p<0,001$) e 5,79 para
5 QLD ($p<0,01$). Para a taxa de parição, cada ponto percentual a mais representou aumentos de
6 0,37 DMA ($p<0,001$) e 2,34 QLD ($p<0,001$), enquanto para a taxa de aborto, cada ponto
7 percentual a mais indicou diminuições de -0,11 kg para PLD ($p<0,05$) e -4,88 QLD ($p<0,01$)
8 (Tabela 7). Cada dia a mais de lactação representou melhoras na ordem de 0,218 kg para PLD
9 ($p<0,001$), 5,83 para QLD ($p<0,001$) e -0,212 pontos para CAM ($p<0,001$).

10 Cada leitão nascido vivo a mais por parto representou aumentos de 2,51 DMA
11 ($p<0,001$) e 14,67 QLD ($p<0,001$), em contrapartida, cada ponto percentual a mais de
12 natimortos equivaleu a pioras de -0,840 kg para PLD ($p<0,001$), -27,36 QLD ($p<0,001$) e
13 0,790 pontos para CAM ($p<0,05$) e cada ponto percentual a mais de mumificados traduziu-se
14 em diminuição de -0,906 kg para PLD ($p<0,001$). Por fim, cada dia a mais no intervalo entre
15 partos denotou aumentos de 0,069 kg para PLD ($p<0,001$) e 1,09 QLD ($p<0,01$), porém,
16 diminuição de -0,13 para DMA ($p<0,01$).

17

18 **Tabela 7.** Associações⁽¹⁾ entre as variáveis explicativas de ordem contínua e PLD, DMA,
19 QLD (N = 150) e CAM (N = 104).

Variável/ nível	N	PLD (kg)	DMA	QLD (kg)	n	CAM (kg/kg)
Número de matrizes produtivas	150	-0,0002 ± 0,00005 ‡	-	-0,007 ± 0,002 ‡	104	0,0004 ± 0,0001 †
Total de matrizes por funcionário	-	-	-	-	99	0,0067 ± 0,0034 *
EM gestação (cal.)	129	-	0,004 ± 0,002 **	-	-	-
PB gestação (%)	129	0,158 ± 0,059 †	-	5,28 ± 2,09 **	-	-
EM lactação (cal.)	129	-	0,005 ± 0,002 **	0,034 ± 0,021 *	-	-
PB lactação (%)	129	0,180 ± 0,059 †	-	4,55 ± 2,13 **	93	-0,252 ± 0,111 **
Idade ao primeiro parto (dia)	147	-	-0,024 ± 0,014*	-	-	-
Ciclo médio de descarte	132	-	-	-2,75 ± 1,56 *	-	-
Mortalidade total de matrizes (%)	146	-0,04 ± 0,02 †	-0,16 ± 0,06 **	-2,19 ± 0,54 ‡	101	0,076 ± 0,035**
Partos por matriz por ano	150	-1,843 ± 0,513 ‡	17,77 ± 1,48 ‡	57,92 ± 8,0 †	104	2,34 ± 1,31*
Taxa de parição (%)	150	-	0,37 ± 0,04 ‡	2,34 ± 0,39 ‡	104	-0,050 ± 0,029 *
Abortos (%)	149	-0,11 ± 0,05 **	-	-4,88 ± 1,78 †	-	-
Duração da lactação (dia)	149	0,218 ± 0,014 ‡	-	5,83 ± 0,64 ‡	103	-0,212 ± 0,044 ‡
Nascidos vivos	150	-	2,51 ± 0,15 ‡	14,67 ± 1,95 ‡	104	-0,245 ± 0,139 *
Natimortos (%)	150	-0,840 ± 0,1450 ‡	-	-27,36 ± 5,28 ‡	104	0,790 ± 0,343 **
Mumificados (%)	150	-0,906 ± 0,238 ‡	-	-16,33 ± 8,59 *	-	-
Intervalo entre partos (dia)	145	0,069 ± 0,011 ‡	-0,13 ± 0,05 †	1,09 ± 0,42 †	-	-

20 PLD = peso do leitão ao desmame; DMA = desmamados/matriz/ano; QLD = quilogramas de desmamados/matriz/ano; CAM = conversão
21 alimentar da matriz; EM = energia metabolizável; PB = proteína bruta.

22 ⁽¹⁾São apresentados apenas os resultados das variáveis com $p<0,10$.

23 * $p<0,10$; ** $p<0,05$; † $p<0,01$; ‡ $p<0,001$.

24

25 **Discussão**

26 *Correlações entre variáveis contínuas*

1 A maioria dos resultados das análises de correlação já era esperada, tal como a forte
2 relação positiva entre nascidos totais e nascidos vivos; entre nascidos vivos e DMA; e entre as
3 variáveis desmamados totais e QLD; e PLD e QLD. Dentre as variáveis que apresentaram
4 correlações moderadas destaca-se a relação negativa entre os dias não produtivos com os
5 índices DMA ($r=-0,64$; $p<0,01$) e QLD ($r=-0,51$; $p<0,01$), dois dos mais importantes
6 parâmetros econômicos da atividade (Leman, 1992). Isso demonstra a importância da
7 diminuição dos dias não produtivos, pois há incremento com os custos de manutenção da matriz,
8 diminuição de sua rentabilidade à medida que os dias não produtivos aumentam
9 (Chansomboon *et al.*, 2009). Essa proposição pode ser válida também para a variável duração
10 da lactação, uma vez que está apresentando correlações positivas com PLD ($r=0,78$; $p<0,01$),
11 QLD ($r=0,60$; $p<0,01$) e relação negativa com CAM ($r=-0,43$; $p<0,01$).

12 Ao contrário do que poderia ser esperado, embora negativa, houve fraca correlação
13 entre natimortos e desmamados totais ($r=-0,18$; $p<0,05$), o que pode ser explicado pelo fato de
14 que a ocorrência de natimortos é mais comum em leitegadas maiores (Boorges *et al.*, 2008), ou
15 seja, o aumento de um fator (natimortos) é parcialmente compensando pelo aumento do outro
16 (nascidos totais). Por fim, o consumo total de ração pela matriz teve forte correlação positiva
17 com CAM ($r=0,74$; $p<0,01$), restabelecendo a importância de evitar o desperdício de ração (o
18 qual é contabilizado como consumo de ração) não apenas durante as fases de creche,
19 crescimento e terminação, mas também na reprodução, sobretudo durante a gestação, setor
20 onde a correlação entre consumo de ração e CAM foi moderada ($r=0,62$; $p<0,01$).

21

22 *Características gerais das granjas*

23 Granjas acima de 15 anos foram associadas a prejuízo no desempenho do rebanho (PLD
24 e QLD). À medida que as instalações tornaram-se mais velhas, mais ênfase deve ser dada aos
25 reparos (Matthis, 2001) e também às questões relacionadas à biossegurança, uma vez que a
26 biossegurança interna (relacionada com a redução da disseminação de patógenos já
27 existentes) é maior em granjas mais novas (Laanen *et al.*, 2013). É provável, por exemplo,
28 que granjas mais antigas utilizem mais madeira em suas instalações, como paredes e
29 divisórias entre baias. Por sua vez, esse material é propenso a sofrer degradação por fatores
30 como umidade e exposição à luz solar (Mariño *et al.*, 2009), o que pode dificultar uma boa
31 limpeza e desinfecção, comprometendo o status sanitário da granja e o desempenho dos
32 animais (Silva *et al.*, 2016).

1 Granjas onde não se dispunha de mão de obra familiar foram associadas a piores
2 resultados de produção (PLD, QLD e CAM). Embora a força de trabalho contratada apresente
3 caráter mais qualificado e especializado no desempenho de tarefas específicas quando
4 comparado à mão de obra familiar, a mão de obra familiar corrige a forma de trabalho de
5 colaboradores contratados quando as metas não são atingidas. Dessa forma, pode-se
6 considerar que a mão de obra familiar é mais eficiente, pois o interesse da família em direção
7 a melhores resultados é maior (Bojnec & Latruffe, 2009). Além disso, a contratação de mão
8 de obra qualificada, experiente e treinada, pode ser difícil, o que pode vir a prejudicar a
9 produtividade, sobretudo no setor de maternidade, onde casos específicos exigem soluções
10 rápidas e baseadas em critérios bem definidos (Wentz *et al.*, 2009).

11 Foram observadas diferenças para DMA e QLD em virtude da linhagem genética pela
12 qual era composto o plantel de matrizes. As diferenças para DMA podem estar relacionadas
13 ao seu mérito genético para habilidade materna (Uitdehaag *et al.*, 2008; Chansomboon *et al.*,
14 2010), uma vez que matrizes selecionadas para alta sobrevivência de leitões podem
15 demonstrar maiores cuidados durante a movimentação, diminuindo os esmagamentos (Baxter
16 *et al.*, 2011) e aumentando os leitões desmamados, mas não necessariamente o peso da
17 leitegada ao desmame (Chansomboon *et al.*, 2010).

18 O fato de não haver diferença para DMA entre a linhagem Agrocères PIC® em relação
19 às linhagens DanBred® e Topigs Norsvin®, porém para QLD essa diferença ter sido
20 observada, se deve, provavelmente, às diferenças numéricas para DMA para linhagem
21 Agrocères PIC® em relação à DanBred® e à Topigs Norsvin® (-0,84 e -1,47,
22 respectivamente), associadas a maiores PLD para as linhagens DanBred® e Topigs Norsvin®,
23 não detectadas na estatística ($P = 0,304$, dado não apresentado). De fato, há alguns anos, os
24 critérios de seleção de leitoas para futuras reprodutoras têm incluído a melhora do
25 desempenho de matrizes reinseminadas e a diminuição da mortalidade de leitões (Lewis &
26 Bunter, 2011). Tanto as linhagens fêmea quanto as linhagens macho podem mostrar grandes
27 variações de efeitos genéticos para sobrevivência dos leitões ao nascimento e altas
28 herdabilidades para essa característica em linhas com baixo peso do leitão ao nascer (Kapell
29 *et al.*, 2011).

30 Foi identificada a associação entre a linhagem paterna e DMA e PLD. A linhagem do
31 macho reprodutor tem mostrado influenciar a duração da gestação da matriz, o que resulta em
32 menores pesos ao nascer para os leitões nascidos de fêmeas com gestações mais curtas
33 (Vermeulen *et al.*, 2016). Por sua vez, menores pesos ao nascer podem resultar em menores

1 pesos ao desmame (Beaulieu *et al.*; 2010; Sobestiansky *et al.*, 2012), e alta mortalidade pré-
2 desmame (Panzardi *et al.*, 2013).

3

4 *Biosseguridade*

5 Granjas que praticavam apenas auto reposição tiveram piores resultados nos parâmetros
6 reprodutivos (PLD, QLD e CAM). A auto reposição representa menor risco de introdução ou
7 reintrodução de novos agentes infecciosos no plantel se comparado à compra externa de
8 animais (Casal *et al.*, 2007; Ribbens *et al.*, 2008), sendo uma característica inerente à boa
9 biosseguridade do rebanho. Por sua vez, bons níveis de biosseguridade se traduzem em
10 aumento da produtividade devido à melhora do status sanitário dos suínos (Ribbens *et al.*,
11 2008), como evidenciado em rebanhos suínos em terminação, pela melhora do ganho de peso
12 diário e da conversão alimentar (Laanen *et al.*, 2013). Contudo, a compra de animais para
13 reposição resulta em renovação e atualização genética do plantel, traduzindo-se, quando
14 respeitados demais requisitos de biosseguridade (aquisições feitas a partir de planteis idôneos,
15 realização de quarentena etc.), em ganhos produtivos/ reprodutivos frente a granjas que
16 praticam auto reposição, assim como verificado no presente estudo.

17 Quanto ao princípio ativo do produto utilizado para desinfecção das instalações no setor
18 de maternidade, a amônia, frente ao glutaraldeído e fenóis, foi associada à melhora do PLD,
19 porém com diminuição do DMA. Contudo, granjas que desinfetavam a maternidade com
20 compostos a base de amônia foram também mais eficientes para CAM. Concentrações de
21 agentes patogênicos acima do limiar de infecção podem prejudicar o desempenho dos animais
22 (Sesti *et al.*, 1998), sinalizando que compostos a base de amônia podem ter sido mais efetivos
23 na desinfecção das instalações.

24 Os demais aspectos de biosseguridade apresentaram associações inesperadas. De forma
25 geral, granjas que estabeleciam programas de controle de pragas (roedores e moscas), faziam
26 tratamento da água e situavam-se a maior distância de outros rebanhos tiveram piores
27 resultados reprodutivos/ produtivos. Esses três fatores têm importância na disseminação de
28 patógenos dentro e entre rebanhos (Casal *et al.*, 2007; Tofant *et al.*, 2010; Linhares *et al.*,
29 2012). Nesse sentido, condições externas às variáveis analisadas podem ter representado
30 maior efeito sobre os parâmetros de desempenho do que os próprios fatores analisados. Por
31 exemplo, a maior densidade de granjas em uma determinada área pode representar maior risco
32 de disseminação de patógenos, porém também indica regiões onde a suinocultura é mais
33 desenvolvida e, possivelmente, são associadas às melhores práticas de produção.

1

2 *Sanidade*

3 Granjas que vacinavam contra colibacilose e clostridiose tiveram piores resultados
4 produtivos que aquelas que não vacinavam. Esses resultados são coerentes se considerado o
5 fato de que as explorações que sinalizaram não utilizar essas vacinas são aquelas que não
6 apresentam esses problemas, os quais reconhecidamente são causas de mortes ou diminuição
7 do desempenho dos leitões na maternidade (Morés & Moreno, 2012; Linhares *et al.*, 2012).

8 Contudo, seria esperado que granjas que apresentassem algumas dessas enfermidades
9 endêmicas em seus plantéis tivessem piores resultados, o que não ocorreu, uma vez que
10 aquelas que apontaram ser endêmicas para colibacilose e, também, para coccidiose
11 demonstraram melhores resultados. É possível que nesse caso específico, uma vez que a
12 questão foi aberta, tenha havido viés na coleta dessa informação. As doenças que não foram
13 apontadas pelos respondentes foram consideradas como não endêmicas em suas granjas,
14 contudo, alguns dos entrevistados podem ter omitido a enumeração de algumas delas, que na
15 realidade estariam presentes em seus rebanhos. Outra possibilidade é que as pessoas dispostas
16 a fornecer informações técnicas sobre suas granjas influenciem positivamente às respostas
17 relacionadas à doenças e sua prevenção (Chantziaras *et al.*, 2018).

18

19 *Instalações*

20 De forma geral, todos os fatores inerentes às instalações que apresentaram associação
21 significativa com um ou mais dos parâmetros de desempenho estudados possuem alguma
22 relação com o controle de temperatura ou conforto térmico das matrizes na gestação (forro e
23 tipo de piso) e na lactação (material do piso, ventilação, umidificação e forro), e dos leitões
24 lactentes (sistema de aquecimento). Isso já poderia ser esperado, uma vez que em países de
25 clima quente, como no Brasil, o estresse térmico é a maior causa de perdas produtivas (Nääs
26 *et al.*, 2014).

27 Altas temperaturas, sobretudo quando combinadas com alta umidade relativa do ar,
28 resulta em estresse calórico, situação que representa um dos maiores problemas à eficiência
29 produtiva de suínos em regiões tropicais e subtropicais (Silva *et al.*, 2009a). Matrizes
30 mantidas em condições acima de sua zona de termoneutralidade apresentam estresse térmico
31 (Kim *et al.*, 2013), prejudicando o bem-estar dos animais, demandando mais energia para
32 ajuste da temperatura corporal e, conseqüentemente, diminuindo o desempenho e provocando
33 a morte em casos extremos (Dias *et al.*, 2014).

1 Matrizes em lactação são particularmente sensíveis a altas temperaturas, prejudiciais ao
2 consumo de ração e produção de leite, especialmente durante o verão (Silva *et al.*, 2009a,
3 2009b; Nääs *et al.*, 2014). Reduzir os efeitos do estresse calórico sobre matrizes em lactação
4 pode favorecer seu comportamento materno, aumentando a produção de leite, o número e o
5 ganho de peso de seus leitões e leitegada durante a lactação e peso ao desmame, além de
6 reduzir o intervalo desmame-estro da matriz desmamada (Silva *et al.*, 2009b; Zhao *et al.*,
7 2013; Nääs *et al.*, 2014), e na gestação aumentar as taxas de ovulação e de prenhez e o
8 tamanho da leitegada (Nääs *et al.*, 2014; Kraeling & Webel, 2015).

9 Destaca-se a presença do forro nos galpões, fator este que na gestação foi associado à
10 melhora de PLD e QLD e, na maternidade, correspondeu ao único fator dentre os avaliados
11 que foi associado à maiores valores de ambos PLD e DMA, além de QLD. Esse recurso
12 possui baixa tecnologia, mas é eficiente e econômico, pois funciona como uma barreira física,
13 diminuindo o fluxo de calor do telhado para o interior do edifício (Pffer *et al.*, 1998; Nääs *et*
14 *al.*, 2014). Durante os primeiros 30 dias de gestação o estresse térmico pode aumentar a morte
15 embrionária e nos últimos 30 dias aumentar o número de natimortos (Kraeling & Webel,
16 2015), diminuindo o tamanho da leitegada. Contudo, nenhuma associação entre o fator forro
17 na gestação com DMA foi verificada no presente estudo. A presença de umidificadores na
18 maternidade foi associado à melhora do PLD e QLD, um recurso que melhora o conforto
19 térmico, o consumo de ração e a produção de leite (Dias *et al.*, 2011).

20 O tipo de piso e o material utilizado em sua confecção, em particular, se relacionam,
21 além do conforto térmico, com as condições higiênicas do ambiente. Granjas que proviam
22 parte de suas instalações de gestação com piso 100% compacto e parte com piso
23 compacto/ripado foram associadas a piores valores de CAM, provavelmente em decorrência
24 de alguma característica não investigada no presente estudo, como a frequência de retirada
25 dos dejetos dessas instalações. A melhora da higiene da instalação proporciona redução das
26 concentrações de amônia e partículas bacterianas inaláveis, favorecendo as condições
27 sanitárias da granjas (Banhazi *et al.*, 2008).

28 Granjas com piso de plástico na área da matriz na maternidade apresentaram melhores
29 valores de QLD que granjas com piso de concreto. Uma hipótese é que pisos de concreto, de
30 forma geral, requeiram maior manutenção e ofereçam pior qualidade. Pisos de maternidade de
31 qualidade comprometida podem ser causa de injúrias no sistema locomotor e subsequente
32 doenças infecciosas nas matrizes, promovendo infertilidade e levando ao descarte da matriz
33 comprometida (Munsterhjelm *et al.*, 2008). Contudo, pisos ripados de plástico já foram
34 associados à maior prevalência de lesão carpal e de jarretes (Bonde *et al.*, 2004).

1 Equipamentos de aquecimento posicionados abaixo dos leitões, no chão da baia, como
2 tapetes ou placas térmicas, foram associados a mais DMA que sistemas posicionados acima
3 dos leitões ou granjas sem sistemas de aquecimento ou que utilizavam apenas papel. O
4 ambiente térmico inadequado ao leitão, sobretudo após o nascimento, pode aumentar o risco
5 de hipotermia e morte (Malmkvist *et al.*, 2006).

6 Nossa experiência permite supor que tapetes ou placas térmicas sejam posicionados ao
7 lado da cela de parto enquanto equipamentos sobre o leitão, como lâmpadas e campânulas,
8 geralmente são posicionadas dentro do escamoteador. Dessa forma, sistemas que utilizam piso
9 aquecido podem ser efetivos para incrementar a taxa de sobrevivência dos leitões uma vez
10 que favorecem que o lactente mantenha-se mais tempo em repouso próximo à matriz,
11 melhorando a ingestão de colostro com menores riscos de perda de temperatura corporal, o
12 que reduz as perdas por esmagamento (Malmkvist *et al.*, 2006), se comparados a fontes de
13 aquecimento dentro do abrigo, que demandam movimentação do leitão, sobretudo no primeiro
14 dia de vida, quando os neonatos têm muita dificuldade de encontrar o úbere da matriz.

16 *Manejo*

17 Matrizes que entraram na vida produtiva (idade à primeira cobertura) acima de 7,5
18 meses de idade (225 dias) tiveram melhores resultados produtivos (PLD e QLD) que matrizes
19 mais novas. Estudos relativamente recentes abordaram a taxa de crescimento, espessura de
20 toucinho (Amaral Filha *et al.*, 2010), bem como idade da marrã no momento da cobertura
21 (Saito *et al.*, 2011), sobre o tamanho da leitegada, mas não sobre o peso dos leitões/leitegada.
22 Contudo, estudos anteriores verificaram ausência de efeito ($p \geq 0,05$) (Brooks & Smith, 1980)
23 bem como aumento significativo ($p < 0,001$) (Rozeboom *et al.*, 1996) para PLD para matrizes
24 mais velhas na primeira cobertura. Embora esse último estudo demonstre melhora para PLD
25 com a adoção de cobrições mais tardias, esse adiamento da entrada na vida produtiva deve ser
26 confrontado com a adicional ração consumida pelas marrãs e seu custo durante o período não
27 produtivo (Brooks & Smith, 1980; Rozeboom *et al.*, 1996; Amaral Filha *et al.*, 2010), bem
28 como o potencial prejuízo a outros parâmetros de produtividade ao longo da vida da matriz
29 (Rozeboom *et al.*, 1996; Amaral Filha *et al.*, 2010; Małopolska *et al.*, 2018).

30 No presente estudo não foi verificada pior CAM para matrizes que entraram em
31 produção acima de 7,5 meses em relação àquelas abaixo dessa idade. Uma vez que a
32 eficiência na utilização do alimento (quilograma de leitão desmamado por quilograma de
33 ração consumida) pelas matrizes chega a ser 6% melhor quando marrãs são cobertas com 198

1 dias de idade em comparação aos 237 dias (cerca de 40 dias de diferença) (Brooks & Smith,
2 1980), a ausência de associação entre a idade da primeira cobertura com CAM poderia ser
3 atribuída ao aumento de QLD por matriz, fato que diminuiu ou anulou os efeitos negativos de
4 idades mais altas à primeira cobertura sobre CAM.

5 A assistência ao parto em período integral (durante o dia e a noite) foi associada a
6 maiores valores de DMA e QLD. A assistência ou supervisão ao parto inclui a prevenção de
7 agressão da matriz para com seus leitões, intervenção manual em intervalos longos entre
8 nascidos, limpeza do leitão e suas vias aéreas como prevenção de sufocação e esmagamento,
9 fazer o manejo do cordão umbilical, secar e posicionar os leitões em uma fonte de calor para
10 evitar perda de temperatura, auxiliar leitões de baixa viabilidade a ingerir colostro,
11 administrar fluídos aos leitões desidratados e atar as pernas de leitões nascidos com *splay-leg*
12 (Kraeling & Webel, 2015).

13 O esmagamento pela matriz é a causa mais comum de morte de leitões saudáveis
14 nascidos vivos (Kilbride *et al.*, 2012). Leitões recém-nascidos tendem a ficar próximos à mãe
15 para ingerir colostro e diminuir a perda de calor corporal. Essa proximidade aumenta a
16 probabilidade de esmagamento (Andersen *et al.*, 2007). A assistência ao parto pode contribuir
17 com a redução da mortalidade perinatal (Panzardi *et al.*, 2013), aumentando a sobrevivência
18 dos leitões (Tuchscherer *et al.*, 2000; Knox, 2005; Andersen *et al.*, 2007; Gill, 2005; Rosvold
19 *et al.*, 2017), com possibilidade de aumento no número de desmamados (Wentz *et al.*, 2009).

20 A sincronização de partos, total ou parcial, foi associada a menores PLD em relação à
21 não sincronização, o que refletiu em prejuízo para QLD. Esse manejo, geralmente feito com a
22 aplicação de prostaglandina $F_{2\alpha}$ ou seus análogos nas matrizes, apresenta os benefícios de
23 concentrar cerca de 92% dos partos durante a jornada de trabalho, permitindo melhor
24 assistência aos partos e assim diminuindo a mortalidade de leitões, além de demais benefícios
25 como evitar partos aos fins de semana e otimizar o uso das instalações (Kraeling & Webel,
26 2015). Contudo, se a aplicação hormonal for realizada muito antes da data prevista para o
27 parto pode ocorrer diminuição do peso dos leitões ao nascimento (Kraeling & Webel, 2015).

28 Garantir a ingestão de colostro logo após o parto é o fator mais importante para
29 assegurar a sobrevivência dos leitões (Andersen *et al.*, 2007; Kraeling & Webel, 2015), tal
30 como foi verificada na associação entre esse fator e o aumento de DMA, quando comparado
31 ao fornecimento natural, sem intervenção. Do mesmo modo, verificou-se que a aplicação de
32 complexo vitamínico aos leitões lactentes foi associada a mais DMA. A administração de
33 complexo vitamínico (geralmente uma dose de vitaminas A, D3 e E no primeiro dia de vida) é
34 considerada dispensável se as exigências nutricionais das matrizes forem supridas (Mores *et*

1 *al.*, 1998). Contudo, o fornecimento de altos níveis de vitamina E já foram sugeridos como
2 ferramenta para melhorar a resposta imune deprimida de suínos estressados por infecção
3 (Hidiroglou *et al.*, 1995). De fato, verificou-se melhora do status imune de leitões lactentes
4 filhos de matrizes que receberam altas concentrações de vitamina E na dieta no final da
5 gestação até o desmame (Wang *et al.*, 2017), assim como em lactentes que receberam a
6 vitamina via intramuscular (Hidiroglou *et al.*, 1995). No estudo de Wang *et al.* (2017), a
7 suplementação da vitamina E na dieta das matrizes também resultou em aumento significativo
8 do peso dos leitões ao desmame, embora sem efeitos na sobrevivência durante a lactação.

9 Granjas onde os leitões eram castrados foram associadas a menores valores de PLD e
10 QLD, e pior CAM, provavelmente pela redução da atividade e do volume de leite ingerido
11 pelos animais devido ao trauma sofrido (Furtado *et al.*, 2007). Contudo, o manejo de desgaste
12 dentário, o qual pode causar ferimentos na língua e nos lábios, dificultando a mamada e
13 favorecer infecções (Furtado *et al.*, 2007), foi associado à maiores PLD. O desponete de dentes
14 é um manejo restringido legalmente na União Europeia, utilizado apenas quando comprovada
15 lesões provenientes dos dentes intactos nos animais (nas matrizes e nos leitões), e após outras
16 estratégias terem sido executadas (Conselho da União Europeia, 2008). Estudos verificaram
17 que o corte com a alicate pode resultar prejuízo no crescimento de leitões na primeira semana
18 de vida (Bataille *et al.*, 2002), mas também que o corte com alicate (Estienne *et al.*, 2003),
19 bem como o desgaste não prejudicaram o peso final ao desmame em relação ao leitões com
20 dentes intactos (Gallois *et al.*, 2005).

21 Rebanhos manejados em bandas tiveram melhores resultados para PLD e QLD em
22 relação a rebanhos onde o manejo era semanal. O manejo em bandas permite trabalhar com
23 lotes homogêneos de matrizes de acordo com sua fase produtiva, em intervalos regulares, o
24 que possibilita a ocorrência de coberturas, partos e desmames em momentos distintos. Uma
25 das principais vantagens é a melhoria no padrão sanitário do rebanho, uma vez que permite
26 um vazio sanitário mais efetivo nas instalações (Amaral & Mores, 2008; Vangroenweghe *et*
27 *al.*, 2012), diminuindo a pressão de infecção a níveis similares ao de uma granja nova,
28 melhorando assim o desempenho dos animais (Amaral & Mores, 2008).

29

30 *Alimentação*

31 Granjas que produziam a própria ração tiveram piores índices produtivos (PLD e QLD)
32 em comparação às granjas em que o alimento era adquirido de terceiros. Do ponto de vista
33 técnico, a fabricação do alimento na granja é preferida por ser mais flexível de acordo com as

1 necessidades específicas de cada rebanho, contudo, alimentos adquiridos prontos podem ser
2 melhor formulados ou prover assistência técnica por nutricionistas, ajudando a atender os
3 requisitos nutricionais dos animais (Galanopoulos *et al.*, 2006).

4 A ração farelada para matrizes em gestação foi associada a menos DMA que rações
5 peletizadas ou fornecidas na forma de sopa/líquida. A peletização aumenta a digestibilidade
6 ileal do amido e aminoácidos e também da fibra no trato digestivo total (Rojas & Stein, 2017).
7 A literatura comumente sugere que rações peletizadas, em detrimento às fareladas, melhoram
8 o desempenho de suínos em crescimento e terminação (Vukmirovic *et al.*, 2017), contudo,
9 para matrizes suínas, os efeitos da peletização sobre a digestibilidade de nutrientes parecem
10 ser mais discretos do aqueles verificados em suínos em crescimento (Le Gall *et al.*, 2009).

11 Considerando que matrizes gestantes frequentemente são mantidas em restrição
12 alimentar, o melhor aproveitamento da dieta talvez tenha sido o motivo do benefício
13 reprodutivo/productivo verificado. Outra possibilidade é que, entrando no mérito do tamanho
14 da partícula, quando a dieta é demasiadamente fina (tanto em dietas fareladas como em
15 peletizadas), há dano à saúde do trato gastro intestinal, promovendo lesões ulcerativas e pré-
16 ulcetativas (Vukmirovic *et al.*, 2017), com prejuízo potencial no tamanho da leitegada. Assim,
17 dietas fareladas podem ter oferecido maior risco do que as peletizadas e na forma de sopa/
18 líquida.

19 Peso do leitão ao desmame e CAM foram melhores em rebanhos onde matrizes
20 lactantes eram alimentadas 2-3 ou 4-5 vezes ao dia em comparação àqueles onde se realizava
21 6 tratos diários ou alimentação *ad libitum*. De acordo com Kraeling & Webel (2015), o ato de
22 fornecer alimento várias vezes ao dia estimula os comportamentos de comer e beber, além de
23 urinar e defecar das fêmeas, otimizando seu desempenho. Contudo, de acordo com os mesmos
24 autores, permitir que a matriz lactante tenha acesso contínuo ao alimento diminui o intervalo
25 desmame-estro e melhora o peso dos leitões ao desmame (Kraeling & Webel, 2015).

26 Nesse aspecto, Thingnes *et al.* (2012) compararam o efeito do fornecimento de ração *ad*
27 *libitum versus* aumento gradual da quantidade ofertada durante a lactação sobre os parâmetros
28 de desempenho. Para todas as matrizes (n = 148), a quantidade de alimento foi aumentada em
29 0,8 kg a cada dois dias para os primeiros nove-14 dias de lactação (dois tratos/dia na primeira
30 semana e três tratos/dia na segunda semana). Após esse período metade dos animais
31 continuaram no mesmo regime de alimentação até atingirem seu máximo consumo (ainda em
32 3 tratos/dia da terceira à quinta semanas) e a outra metade teve acesso *ad libitum* ao alimento
33 até o final da lactação (em quatro tratos/dia da terceira à quinta semanas). Os autores não
34 verificaram qualquer efeito da estratégia de alimentação sobre o ganho de peso e o peso da

1 leitegada ao longo da lactação e ao desmame, contudo, no grupo *ad libitum* 51% das matrizes
2 recusaram o alimento em algum momento durante a lactação (contra 25% do outro grupo),
3 fêmeas estas que apresentaram menor consumo de ração total e maior perda de peso na
4 lactação que as fêmeas que não recusaram alimento (Thingnes *et al.*, 2012).

5 Embora no estudo citado os autores não tenham verificado diferenças no peso da
6 leitegada, no presente estudo, a maior quantidade embutida de informação (média de peso
7 médio das leitegadas de cerca de 135.168 matrizes ao longo de um ano em 147 granjas),
8 talvez tenha permitido verificar essa diferença negativa para PLD para matrizes alimentadas
9 seis vezes ou *ad libitum*. A estratégia de fornecer o alimento várias vezes ao dia pode mitigar
10 os efeitos prejudiciais do estresse térmico (Kraeling & Webel, 2015) e, devido ao melhor
11 controle no fornecimento de ração, permite melhor ajuste entre o apetite das fêmeas e a
12 quantidade de alimento ofertado (Thingnes *et al.*, 2012). Contudo, deve-se tomar cuidado para
13 não restringir a alimentação da fêmea em qualquer momento da lactação, uma vez que isso
14 pode aumentar o intervalo desmame-estro e reduzir a taxa de prenhez e o tamanho da
15 leitegada (Kraeling & Webel, 2015).

16

17 *Fatores de produção de caráter contínuo*

18 Verificou-se piora dos parâmetros reprodutivos (PLD, QLD e CAM) à medida que o
19 tamanho do rebanho aumentou. Assim como em King *et al.* (1998), não foi identificada
20 associação entre o inventário de matrizes com DMA. As associações obtidas para esse fator
21 vão contra o que seria natural se considerado que granjas com plantéis maiores são
22 relacionados a melhores níveis de biossegurança, supondo-se que dedicam mais atenção a
23 esse tema que granjas com plantéis menores (Laanen *et al.*, 2013), fato que pode ser traduzido
24 em melhora da produtividade (Ribbens *et al.*, 2008), além de que granjas maiores podem se
25 beneficiar de maiores eficiências técnicas e economias de escala (Galanopoulos *et al.*, 2006).
26 Contudo, uma hipótese para esses resultados é que granjas menores talvez otimizem ao
27 máximo seus recursos a fim de se manterem operantes por meio de melhores índices de
28 produtividade ou que tenha uma parte mais expressiva da mão de obra sendo familiar.

29 O aumento da energia metabolizável da dieta em ambas as fases (gestação e lactação),
30 foi associado à mais DMA. A demanda metabólica, principalmente em fêmeas primíparas,
31 tem aumentado, haja vista o crescente aumento do tamanho da leitegada e no número de
32 leitões desmamados (Sobestiansky *et al.*, 2012). Matrizes com grandes leitegadas optam por
33 comer mais em detrimento a utilizar suas reservas corporais para a produção de leite (Galiot *et*

1 *al.*, 2018). Contudo, é difícil aumentar o consumo de ração pela matriz a fim de compensar
2 essas necessidades, resultando em perda excessiva de peso durante a lactação (Sobestiansky *et*
3 *al.*, 2012). Maior ingestão de ração durante a lactação é associada ao aumento da
4 sobrevivência embrionária no início da próxima gestação (Baidoo *et al.*, 1992), assim como o
5 alto nível de energia na dieta de lactação aumenta o tamanho da leitegada nascida e
6 desmamada no parto subsequente, sugerindo-se que, além da alimentação a vontade, prover
7 dieta de alta densidade energética às matrizes em lactação pode ser benéfico ao desempenho
8 reprodutivo (Kirkwood *et al.*, 1988).

9 Fontes de energia de alta densidade, como gordura, são incluídas em dietas de lactação
10 para compensar a diminuição do apetite durante situações de estresse térmico (Kraeling &
11 Webel, 2015). Portanto, no que diz respeito à lactação, haja vista que o consumo de alimento
12 por si só é um fator limitado para a matriz, rações com mais energia metabolizável poderiam
13 amenizar a perda de escore corporal da fêmea durante a lactação bem como o prejuízo no
14 ciclo reprodutivo seguinte (ex. menor taxa de ovulação), aumentando os DMA. É comum, na
15 maioria das granjas, que matrizes ao longo da lactação sejam alimentadas com uma única
16 dieta com altos níveis de proteína e energia até o desmame, prezando, contudo, que questões
17 genéticas e de gestão podem determinar alterações na composição, nos níveis de energia e de
18 nutrientes da dieta (Solà-Oriol & Gasa, 2017).

19 Maiores níveis de proteína bruta nas rações de gestação e lactação foram associadas a
20 maior PLD. A literatura é consistente em sugerir que a alimentação da matriz em quantidade e
21 qualidade adequadas durante seu ciclo reprodutivo tem efeito sobre o peso do leitão ao nascer,
22 com reflexos sobre o peso ao desmame (Sobestiansky *et al.*, 2012). Os programas
23 convencionais de alimentação não fornecem quantidades suficientes de proteínas e minerais
24 às matrizes no final da gestação, provocando catabolismo e insuficiência de nutrientes para o
25 crescimento fetal e mamário (Kim *et al.*, 2013). A insuficiência na produção de leite devido à
26 condição catabólica afeta a saúde e o crescimento da leitegada (Kim *et al.*, 2013).

27 O aumento da mortalidade de matrizes representou piora de todos os parâmetros de
28 desempenho avaliados. Isso se justifica claramente pelo fato de que matrizes que morrem
29 durante a gestação perdem suas leitegadas, diminuindo assim a quantidade média de leitões
30 desmamados por matriz, da mesma forma que as mortas durante o período de colostragem ou
31 aleitamento oferecem maior risco de que seus leitões sejam desmamados com menor peso.

32 Outra possibilidade para esses resultados é que algumas das granjas avaliadas registrem
33 como mortas as matrizes descartadas do rebanho. Por sua vez, um dos motivos para descartes
34 de fêmeas decorre de problemas de fertilidade, como matrizes que falham em permanecer

1 prenhez após serem recobertas (Knox, 2005). Ou seja, a maior mortalidade na realidade pode
2 representar mais animais descartados por baixa produtividade, rebanhos com menor
3 desempenho.

4 O aumento no número de partos por matriz por ano representou incrementos de DMA e
5 QLD, obviamente em decorrência do aumento do número de leitões nascidos vivos por matriz
6 por ano (não de nascidos vivos por parto). O índice também foi associado a menores valores
7 de PLD. A hipótese mais provável é que rebanhos com mais partos por matriz promovam
8 lactações mais curtas, afetando de forma negativa o PLD. Essa hipótese é reforçada pelo fato
9 de que cada dia a mais na duração da lactação foi associado ao aumento de 218 g no PLD,
10 além de aumento no QLD e melhora da CAM, corroborando com dados de Furtado *et al.*
11 (2007) que verificaram que o ganho de peso diário de leitões do nascimento aos 21 dias
12 variou de 170 a 260 g.

13 O aumento do intervalo entre partos foi relacionado à diminuição de DMA. O intervalo
14 entre partos representa o tempo decorrido entre um parto e o seguinte e é calculado pela soma
15 entre duração da gestação, duração da lactação e intervalo desmame-concepção. Este último,
16 quando superior a seis dias, se torna um fator de risco para leitegadas pequenas ao parto
17 (Sobestiansky *et al.*, 2012). Portanto, a diminuição do intervalo entre partos pode melhorar o
18 desempenho reprodutivo das matrizes por aumentar o número de partos por fêmea por ano
19 (Ek-Mex *et al.*, 2014), índice este que no presente estudo também representou aumento de
20 DMA. Por outro lado, o aumento do intervalo entre partos foi associado a maiores PLD e
21 QLD, provavelmente em decorrência de maiores durações de lactação, como discutido
22 anteriormente.

23 Como esperado, o aumento do número de leitões nascidos vivos foi associado ao
24 aumento de DMA, e também de QLD. Contudo, ao contrário do previsto, não foi identificada
25 associação negativa entre leitões nascidos vivos e PLD. Outros estudos também não
26 identificaram influencia do tamanho da leitegada ou do número de nascidos vivos sobre o
27 peso ao desmame (Beaulieu *et al.*, 2010; Vermeulen *et al.*, 2016) e o peso vivo ao longo das
28 fases de produção, mas sim entre peso ao nascer e os pesos pós-natais de crescimento, sendo
29 que leitões nascidos leves têm menores pesos vivos ao longo de cada fase de produção
30 comparados a leitões que nascem mais pesados (Beaulieu *et al.*, 2010).

31 Novamente como esperado, maiores taxas de parição representaram aumentos de DMA
32 e, conseqüentemente de QLD. Segundo Knox (2005), um aumento de 2,5% na taxa de parto
33 pode aumentar mais que 0,5 DMA, enquanto 5% de aumento pode representar aumento de 1,2
34 DMA.

1 A não associação entre natimortos e DMA pode ser explicada pelo tamanho da leitegada
2 ao nascer. Boorges *et al.* (2008) identificaram que partos com ocorrência de natimortos
3 apresentam leitegadas maiores. No estudo, partos com até um natimorto, assim como aqueles
4 com dois ou mais natimortos, em comparação aos partos sem natimortos, representaram,
5 respectivamente 12,3 *versus* 11,5 leitões e 14,4 *versus* 11,5 leitões (Boorges *et al.*, 2008). Ou
6 seja, a ocorrência de natimortos na leitegada é compensada pelo fato dessas leitegadas serem
7 maiores (considerando o total de nascidos) que aquelas sem natimortos. Essas mesmas
8 interpretações podem ser válidas para a falta de associação dentre mumificados e DMA.
9 Contudo, desconhece-se os motivos da falta da associação entre a taxa de aborto e DMA.

10 A cada 1% a mais na taxa de aborto, natimortos e mumificados, ocorreram,
11 respectivamente, diminuições no PLD na ordem de -0,110, -0,840 e -0,906, e reduções no
12 QLD na ordem de -4,88, -27,36 e -16,33 kg (esta última não significativa). O aumento na
13 porcentagem de natimortos também foi associado à piora da CAM. Não foram encontrados
14 estudos que relacionassem a ocorrência de natimortos, mumificados e abortos com o peso do
15 leitão ou da leitegada. Essas falhas reprodutivas podem estar relacionadas a condições mais
16 precárias de sanidade, manejo e instalações de algumas granjas, precariedades que ao mesmo
17 tempo podem comprometer o ganho de peso do leitão na maternidade e seu peso ao desmame.

18 Três aspectos do presente estudo permitem pressupor que as associações obtidas,
19 embora isoladamente, proveram resultados bastante realistas e que podem ser úteis para a
20 cadeia produtiva e futuras pesquisas. Primeiro, as informações foram obtidas a campo sendo
21 que, em cada rebanho, os parâmetros de produção representaram a média de todos os animais
22 ao longo de um ano (2015). Segundo, embora os questionários tenham sido aplicados nos
23 anos posteriores (2016 e 2017), muitos dos fatores identificados nas associações têm como
24 característica sofrer pouca ou nenhuma variação ao longo do tempo (ex. mão de obra,
25 linhagem dos animais, condições das instalações e manejos empregados), diminuindo os
26 efeitos decorrentes da época do ano que os dados foram coletados.

27 Por fim, o desempenho de DMA identificado ($27,65 \pm 2,70$ leitões; média \pm desvio
28 padrão; dados não apresentados) é próximo ao descrito em relatórios anteriores (27,00, 27,14
29 e 27,89 leitões) com dados proveniente de granjas de reprodução brasileiras (Agriness, 2016,
30 2017, 2018). Contudo, assim como em outros estudos observacionais transversais (ex. Laanen
31 *et al.*, 2013; Chantziaras *et al.*, 2018), os resultados são sujeitos a algum viés, como a
32 impossibilidade de estabelecer relações causais para as associações identificadas e viés do
33 entrevistado e do entrevistador, embora diretrizes comuns tenham sido estabelecidas antes da
34 aplicação dos questionários.

1 Foram identificados muitos fatores que significativamente afetam o desempenho de
 2 matrizes e leitões. O modelo de estudo contribui para uma melhor compreensão de como as
 3 características inerentes a cada campo estudado (biossegurança, manejo, instalações, etc)
 4 podem afetar os parâmetros produtivos e reprodutivos em granjas de reprodução de suínos e
 5 representa uma ferramenta útil para futuras análises e estudos.

6 7 **REFERÊNCIAS**

- 8
 9 Agriness, 2017. Relatório anual do desempenho da produção de suínos. Agriness,
 10 Florianópolis.
 11 Agriness, 2018. Relatório anual do desempenho da produção de suínos. Agriness,
 12 Florianópolis.
 13 Agriness, 2016. Resultados consolidados. Agriness, Florianópolis.
 14 Amaral AL, Mores N, 2008. Planejamento da produção de suínos em lotes com vazão
 15 sanitário. *Acta Sci. Vet* 36: s143-s154.
 16 Amaral Filha WS, Bernardi ML, Wentz I, Bortolozzo FP, 2010. Reproductive performance of
 17 gilts according to growth rate and backfat thickness at mating. *Anim. Reprod. Sci.* 121:
 18 139-144.
 19 Andersen IL, Tajet GM, Haukvik IA, Kongsrud S, Bøe KE, 2007. Relationship between
 20 postnatal piglet mortality, environmental factors and management around farrowing in
 21 herds with loose-housed lactating sows. *Acta Agric Scand Section A* 57: 38-45.
 22 Baidoo SK, Aherne FX, Kirkwood RN, Foxcroft GR, 1992. Effect of feed intake during
 23 lactation and after weaning on sow reproductive performance. *Can. J. Anim. Sci.* 72: 911-
 24 917.
 25 Banhazi TM, Seedorf J, Rutley DL, Pitchford WS, 2008. Identification of risk factors for sub-
 26 optimal housing conditions in australian piggeries: Part 2. airborne pollutants. *J Agric Saf*
 27 *Health* 14: 21-39.
 28 Bataille G, Rugraff Y, Meunier-Salaün MC, Bregeon A, Prunier A, 2002. Conséquences
 29 comportementales, zootechniques et physiologiques de l'épointage des des chez le
 30 porcelet. *Journ Rech Porc Fr* 34: 203-209.
 31 Baxter E, Jarvis S, Sherwood L, Farish M, Roehe R, Lawrence AB, Edwards SA, 2011.
 32 Genetic and environmental effects on piglet survival and maternal behaviour of the
 33 farrowing sow. *Appl Anim Behav Sci* 130: 28-41.

- 1 Beaulieu AD, Aalhus JL, Willians NH, Patience JF, 2010. Impact of piglet birth weight, birth
2 order and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle
3 composition, and eating quality of pork. *J Anim Sci* 88: 2767-2778.
- 4 Bojnec Š, Latruffe L, 2009. Determinants of technical efficiency of Slovenian farms. *Post-*
5 *Comm Econ* 21: 117-124.
- 6 Bonde M, Rousing T, Badsberg JH, Sørensen JD, 2004. Associations between lying-down
7 behaviour problems and body condition, limb disorders and skin lesions of lactating sows
8 housed in farrowing crates in commercial sow herds. *Livest Prod Sci* 87: 179-187.
- 9 Boorges VF, Bernardi ML, Bortolozzo FP, Wentz I, 2008. Perfil de natimortalidade de acordo
10 com ordem de nascimento, peso e sexo de leitões. *Arq Bras Med Vet Zootec* 60: 1234-
11 1240.
- 12 Brooks PH, Smith DA, 1980. The effect of mating age on the reproductive performance, food
13 utilization and liveweight change of the female pig. *Livest Prod Sci* 7: 67-78.
- 14 Casal J, De Manuel A, Mateu E, Martín M, 2007. Biosecurity measures on swine farms in
15 Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current on-farm measures. *Prev Vet*
16 *Med* 82: 138-150.
- 17 Chansomboon C, Elzo MA, Suwanasopee T, Koonawootrittriron S, 2010. Estimation of
18 genetic parameters and trends for weaning-to-first service interval and litter traits in a
19 commercial landrace-large white swine population in Northern Thailand. *Asian-Australas J*
20 *Anim Sci* 23: 543-555.
- 21 Chansomboon C, Elzo MA, Suwanasopee T, Koonawootrittriron S, 2009. Genetic and
22 environmental factors affecting weaning-to-first service interval in a landrace-large white
23 swine population in Northern Thailand. *Kaset J* 43: 669-679.
- 24 Chantziaras I, Dewulf J, Van Limbergen T, Klinkenberg M, Palzer A, Pineiro C, Moustsen
25 VA, Niemi J, Kyriazakis I, Maes D, 2018. Factors associated with specific health, welfare
26 and reproductive performance indicators in pig herds from five EU countries. *Prev Vet*
27 *Med* 159:106-114.
- 28 Conselho Da União Europeia, 2008. Directiva 2008/120/CE do conselho de 18 de dezembro
29 de 2008 relativa às normas mínimas de proteção de suínos (Versão codificada). Disponível
30 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0120>. Acesso
31 em: 22 jun. 2018.
- 32 Dias AC, Carraro BZ, Dallanora D, Coser FJ, Machado GS, Machado IP, Pinheiro R, Rohr
33 AS, 2011. Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos. ABCS,
34 Brasília.

- 1 Dias CP, Silva CA, Manteca X, 2014. Bem-estar dos suínos. Midiograf, Londrina, 403 p.
- 2 Diaz IDPS, Nascimento JD, 2014. Genética quantitativa e seleção assistida por marcadores.
- 3 In: Produção de suínos: teoria e prática; Associação Brasileira de Criadores de Suínos. pp:
- 4 72-83. ABCS, Brasília.
- 5 Ek-Mex JE, Segura-Correa JC, Batista-Garcia L, Alzina-López A, 2014. Factores ambientales
- 6 que afectan los componentes de producción y productividad durante la vida de las cerdas.
- 7 Trop Subtr Agroec 17: 447-462.
- 8 Estienne MJ, Horsley BR, Harper AF, 2003. Case study: effects of resection of pig needle
- 9 teeth on pig and sow injuries and pre-weaning pig performance. Prof Anim Sci 19: 68-71.
- 10 Evans JD, 1996. Straightforward statistics for the behavioral sciences. Brooks/Cole
- 11 Publishing, Pacific Grove.
- 12 Furtado CSD, Mellagi APG, Cypriano CR, Bernardi ML, Wentz I, Bortolozzo FP, 2007.
- 13 Fatores não infecciosos que influenciam o desempenho de leitões lactentes. Acta Sci Vet
- 14 35: S47-S55.
- 15 Galanopoulos K, Aggelopoulos S, Kamenidou I, Mattas K, 2006. Assessing the effects of
- 16 managerial and production practices on the efficiency of commercial pig farming. Agric
- 17 Syst 88: 125-141.
- 18 Galiot L, Lachance I, Laforest J-P, Guay F, 2018. Modelling piglet growth and mortality on
- 19 commercial hog farms using variables describing individual animals, litters, sows and
- 20 management factors. Anim Reprod Sci 188: 57-65.
- 21 Gallois M, Le Cozler Y, Prunier A, 2005. Influence of tooth resection in piglets on welfare
- 22 and performance. Prev Vet Med 69: 13-23.
- 23 Gill P, 2005. Managing reproduction – critical control points in exceeding 30 pigs per sow per
- 24 year. In: London Swine Conference – Production at the Leading Edge; Murphy JM (ed.)
- 25 5th pp. 171-184. London, Ontario, Canada.
- 26 Hidiroglou M, Batra TR, Farnworth ER, Markham F, 1995. Effect of vitamin E
- 27 supplementation on immune status and α -tocopherol in plasma of piglets. Reprod Nutrit
- 28 Develop 35: 443-450.
- 29 Jesús EM, Segura J, Alzina A, 2016. Effect of environmental factor on some litter traits of
- 30 sows in the tropics Mexican. Rev MVZ Córdoba 21: 5102-5111.
- 31 Kaneko M, Iida R, Koketsu Y, 2013. Herd management procedures and factors associated
- 32 with low farrowing rate of female pigs in Japanese commercial herds. Prev Vet Med 109:
- 33 69-75.

- 1 Kapell DNRG, Ashworth CJ, Knap PW, Roehe R, 2011. Genetic parameters for piglet
2 survival, litter size and birth weight or its variation within litter in sire and dam lines using
3 Bayesian analysis. *Livest Sci* 135: 215-224.
- 4 Kilbride AL, Mendl M, Statham P, Held S, Harris M, Cooper S, Green LE, 2012. A cohort
5 study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial
6 pig farms in England. *Prev Vet Med* 104: 281-291.
- 7 Kim SW, Weaver AC, Shen YB, Zhao Y, 2013. Improving efficiency of sow productivity:
8 nutrition and health. *J Anim Sci Biotech* 4: 26-33.
- 9 King VL, Koketsu Y, Reeves D, Xue J, Dial GD, 1998. Management factors associates with
10 swine breeding-herd productivity in the United States. *Prev Vet Med* 35: 255-264.
- 11 Kirkwood RN, Mitaru BN, Gooneratne AD, Blair R, Thacker PA, 1988. The influence of
12 dietary energy intake during successive lactations on sow prolificacy. *Canad J Anim Sci*
13 68: 283-290.
- 14 Kirkwood R, Zanella A, 2005. Influence of gestation housing on sow welfare and
15 productivity. National Pork Board, Iowa.
- 16 Knox R, 2005. Getting to 30 pigs weaned/sow/year. In: London Swine Conference –
17 Production at the Leading Edge; Murphy JM (ed.) 5th pp. 47-59. London, Ontario, Canada.
- 18 Kraeling RR, Webel SK, 2015. Current strategies for reproductive management of gilts and
19 sows in North America. *J Anim Sci Biotech* 6: 1-14.
- 20 Laanen M, Persoons D, Ribbens S, Jong E, Callens B, Strubbe M, Maes D, Dewulf J, 2013.
21 Relationship between biosecurity and production/antimicrobial treatment characteristics
22 in pig herds. *Vet J* 198: 508-512.
- 23 Le Gall M, Warpechowski M, Jaguelin-Peyraud Y, Noblet J, 2009. Influence of dietary fibre
24 level and pelleting on the digestibility of energy and nutrients in growing pigs and adult
25 sows. *Animal* 3: 352-359.
- 26 Leman AD, 1992. Optimizing farrowing rate and litter size and minimizing nonproductive
27 sow days. *Swine Reprod* 8: 609-621.
- 28 Lewis CRG, Bunter L, 2011. Body development in sows, feed intake and maternal capacity.
29 Part 1: performance, pre-breeding and lactation feed intake traits of primiparous sows.
30 *Animal* 5: 1843-1854.
- 31 Linhares GFC, Sobestiansky J, Linhares D, Barcellos D, Moreno AM, Matos MPC, 2012.
32 Endoparasitoses. In: *Doenças dos suínos*; Sobestiansky J, Barcellos D. pp: 433-466.
33 Cãnone Editorial, Goiânia.

- 1 Malmkvist J, Pedersen LJ, Damgaard BM, Thodberg K, Jørgensen E, Labouriau R, 2006.
2 Does floor heating around parturition affect the vitality of piglets born to loose housed
3 sows? *Appl Anim Behav Sci* 99: 88-105.
- 4 Malopolska MM, Tuz R, Lambert BD, Nowicki J, Schwarz T, 2018. The replacement gilt:
5 Current strategies for improvement of the breeding herd. *J Swine Health Product* 26: 208-
6 2014.
- 7 Mariño RA, Carreira XC, Fernández ME, Fernandez- Rodrigues C, 2009. Durability of
8 timber structures in agricultural and livestock buildings. *Biosyst Engin* 104: 152- 160.
- 9 Matthis S, 2001. Repair and maintenance of the swine operation. Forty-fifth Annual North
10 Carolina Pork Conference.
- 11 Merks J, Ducro-Steverink D, Feitsma H, 2000. Management and genetic factors affecting
12 fertility in sows. *Reprod Domestic Anim* 35: 261-266.
- 13 Morés N, Moreno AM, 2012. Colibacilose da terceira semana. In: *Doenças dos Suínos;*
14 *Sobestiansky J, Barcellos D.* pp. 115-121. Cãnone Editorial, Goiânia.
- 15 Mores N, Sobestiansky J, Wentz I, Moreno AM, 1998. Manejo do leitão desde o nascimento
16 até o abate. In: *Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho;* Sobestiansky
17 J, Wentz I, Silveira PRS, Sesti LAC, pp. 135-162, Embrapa-SPI, Brasília.
- 18 Munsterhjelm C, Valros A, Heinonen M, Hälli O, Peltoniemi OA, 2008. Housing during early
19 pregnancy affects fertility and behaviour of sows. *Reprod. Domest Anim* 43: 584-591.
- 20 Nääs IA, Caldara FR, Cordeiro AFS, 2014. Conceitos de ambiência na definição de
21 instalações em suinocultura. In: *Produção de suínos: teoria e prática;* Associação Brasileira
22 de Criadores de Suínos. pp. 878-884, ABCS, Brasília.
- 23 Panzardi A, Bernardi ML, Mellagi AP, Bierhals T, Bortolozzo FP, Wentz I, 2013. Newborn
24 piglet traits associated with survival and growth performance until weaning. *Prev Vet Med*
25 110: 206-213.
- 26 Pffer IA, Pedomo CC, Sobestiansky J, 1998. Efeito de fatores ambientais na ocorrência de
27 doenças. In: *Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho;* Sobestiansky J,
28 Wentz I, Silveira PRS, Sesti LA. pp: 255-274. Embrapa-SPI, Brasília.
- 29 Ribbens S, Dewulf J, Koenen F, Mintiens K, De Sadeleer L, Kruif A, Maes D, 2008. A
30 survey on biossecurity and management practices in Belgian pig herds. *Prev Vet Med* 83:
31 228-241.
- 32 Rojas OJ, Stein HH, 2017. Processing of ingredients and diets and effects on nutritional value
33 for pigs. *J Anim Sci Biotech* 8:1-13.

- 1 Rosvold EM, Kielland C, Ocepek M, Framstad T, Fredriksen B, Andersen-Ranberg I, Næss
2 G, Andersen IL, 2017. Management routines influencing piglet survival in loose-housed
3 sow herds. *Livest Sci.* 196: 1-6.
- 4 Rozeboom DW, Pettigrew JE, Moser RL, Cornelius SG, El Kandelgy SM, 1996. Influence of
5 gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and
6 longevity. *J Anim Sci* 74: 138-150.
- 7 Saito H, Sasaki Y, Koketsu Y, 2011. Associations between age of gilts at first mating and
8 lifetime performance or culling risk in commercial herds. *J Vet Med Sci* 73: 555-559.
- 9 Sebrae; Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2016. Mapeamento da suinocultura
10 brasileira. SEBRAE, Brasília.
- 11 Sesti L, Sobestiansky J, Barcellos DESN, 1998. Limpeza e desinfecção em suinocultura.
12 *Suinoc Din* 20:15.
- 13 Silva BAN, Noblet J, Donzele JL, Oliveira RFM, Primot Y, Gourdine JL, Renaudeau D,
14 2009a. Effects of dietary protein level and amino acid supplementation on performance of
15 mixed-parity lactating sow in a tropical humid climate. *J Anim Sci* 87: 4003-4012.
- 16 Silva BAN, Oliveira RFM, Donzele JL, Fernandes HC, Lima AL, Renaudeau D, Noblet J,
17 2009b. Effect of floor cooling and dietary amino acids content on performance and
18 behaviour of lactating primiparous sows during summer. *Livest Sci* 120: 25-34.
- 19 Silva CA, Agostini OS, Callegari MA, Santos RKS, Novais AK, Pierozan CR, Pereira Junior
20 M, Alves JB, Gasó JG, 2016. Fatores que afetam o desempenho de suínos nas fases de
21 crescimento e terminação. *Pesq Agrop Bras* 51:1780-1788.
- 22 Sobestiansky J, Zanella E, Silveira PRS, Scheid I, 2012. Falhas reprodutivas. In: *Doenças dos*
23 *Suínos*; Sobestiansky J, Barcellos D. pp. 647-692, Cãnone Editorial, Goiânia.
- 24 Solà-Oriol D, Gasa J, 2017. Feeding strategies in pig production: sows and their piglets. *Anim*
25 *Feed Sci Technol* 233: 34-52.
- 26 Thingnes SL, Ekker AS, Gaustad AH, Framstad T, 2012. *Ad libitum* versus step-up feeding
27 during late lactation: The effect on feed consumption, body composition and production
28 performance in dry fed loose housed sows. *Livest Sci* 149: 250-259.
- 29 Tofant A, Ostovic M, Wolf S, Ekert Kabalin A, Pavicic Z, Grizelj J, 2010. Association
30 between over-chlorinated drinking water and adverse reproductive outcomes in gilts and
31 sows: a case report. *Vet Med* 55: 394-398.
- 32 Tuchscherer M, Puppe B, Tuchscherer A, Tiemann U, 2000. Early identification of neonates
33 at risk: traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenol* 54: 371-388.

- 1 Uitdehaag KA, Ekkel D, Kanis E, Knol E, 2008. Sow behaviour during parturition in relation
2 to the observed and the genetic merit for weaning survival. *Appl Anima Behav Sci* 114:
3 86-92.
- 4 Vangroenweghe F, Suls L, Van Driessche E, Maes D, De Graef E, 2012. Health advantages of
5 transition to batch management system in farrow-to-finish pig herds. *Vet Med* 57: 83-91.
- 6 Vermeulen L, Van Beirendonck S, Bulens A, Van Thielen J, Driessen B, 2016. Sire line of
7 pigs affects weaning weight, growth performance, and carcass characteristics of offspring.
8 *J Anim Sci* 94: 4360-4368.
- 9 Vukmiročić Đ, Čolović R, Rakita S, Brlek T, Đuragić O, Solà-Oriol D, 2017. Importante of
10 feed structure (particle size) and feed form (mash vs. pellets) in pig nutrition – a review.
11 *Anim Feed Sci Techn* 233: 133-144.
- 12 Wang L, Xu X, Su G, Shi B, Shan A, 2017. High concentration of vitamin E supplementation
13 in sow diet during the last week of gestation and lactation affects the immunological
14 variables and antioxidative parameters in piglets. *J Dairy Sci* 84: 8-13.
- 15 Wentz I, Bierhals T, Mellagi APG, Bortolozzo FP, 2009. A importância do atendimento ao
16 parto na melhoria da produtividade em suínos. *Acta Sci Vet* 37: s35-s47.
- 17 Zhao Y, Flowers WL, Saraiva A, Yeum KJ, Kim SW, 2013. Effect of social ranks and
18 gestation housing systems on oxidative stress status, reproductive performance, and
19 immune status of sows. *J Anim Sci* 91: 5848-5858.

6 CONCLUSÃO GERAL

O banco de dados representou a realidade da suinocultura industrial brasileira. Algumas características descritas aparecem com maior destaque e podem ser trabalhadas pelas granjas a fim de otimizar a utilização de recursos e a obtenção dos objetivos reprodutivos pré-concebidos por elas. A gestão do banco de dados obtido pela presente pesquisa permitiu observar que são muitos os itens que podem interferir nos índices de desempenho nas unidades produtoras, dessa forma, as próprias granjas devem se atentar a esses fatores que, de forma frequente, passam despercebidos no dia a dia. Índices zootécnicos que são pouco explorados pelas granjas, como a quantidade de quilogramas de leitões desmamados por fêmea e a conversão alimentar da matriz, poderiam ser melhor observados na gestão dos dados.

A maior parte das associações entre os fatores de produção e os índices de interesse zootécnicos teve sentido biológico evidente. Vários fatores foram associados a mais de um índice zootécnico, o que fortalece a importância relativa dessas características. Por exemplo, as granjas que tinham participação de mão de obra familiar foram associadas à melhora de três dos parâmetros estudados o que, *a priori*, evidencia a importância da dedicação na atividade. No mesmo sentido, granjas que praticavam a compra direta de animais para reposição também apresentaram melhor desempenho em três dos índices avaliados, apontando para a importância de atualizar a genética. Certas características poderiam ser mais empregadas e outras abolidas pelas granjas em virtude de seu baixo investimento e da melhora relativa que poderia proporcionar aos parâmetros de bem-estar e produtividade, como observado no caso das granjas que utilizavam forro nos galpões de maternidade, bem como naquelas que não realizavam castração cirúrgica dos leitões machos.

O estudo constituiu uma boa ferramenta para conhecer e hierarquizar os efeitos que exercem os principais fatores responsáveis nas variações observadas dos índices produtivos nas fases de reprodução. Futuros estudos podem utilizar as informações obtidas para explorar melhor os fatores identificados nas associações.

ANEXOS

ANEXO 1 – Nomas da Revista Semina: Ciências Agrárias

Presentation of the Work

Complete original articles, communications, case reports, and reviews should be written in Portuguese or English using Microsoft Word for Windows, on A4-size paper, with lines numbered per page, 1.5 spacing between lines, Times New Roman font, size 11 normal, 2 cm margins on all sides, with pages numbered on the upper right corner and following the guidelines for the maximum number of pages according to the category of the work.

Figures (drawings, graphics, and photographs) and tables should be numbered with Arabic numerals, should be included at the end of the work immediately after the bibliographic references, and should be cited within the text. In addition, the figures must be of good quality and must be attached in their original format (JPEG, TIFF, etc.) in Docs Sup on the submission page. Figures and tables will not be accepted if they do not comply with the following specifications: width of 8 cm or 16 cm with maximum height of 22 cm. If the figure has greater dimensions, it will be reduced during the editorial process to the above-mentioned dimensions.

Note: Figures (Ex. **Figure 1.** Title) and tables (**Table 1.** Title) should have a width of 8 cm or 16 cm with maximum height of 22 cm. Those with greater dimensions will be reduced during the editorial process to the above-mentioned dimensions. For any tables and figures that are not the author's original work, a citation to the source consulted is mandatory. Place this citation below the table or figure and indicate using a smaller font (Times New Roman 10).

Ex: “**Fonte**”: IBGE (2017), or **Source**: IBGE (2017).

Manuscript preparation

Scientific article:

Scientific articles should report results of original research on the related areas, with the sections organized in the following way: Title in English; Title in Portuguese; Abstract in English with keywords (maximum six words, in alphabetic order); Abstract in Portuguese with keywords (maximum six words, in alphabetical order); Introduction; Materials and Methods; Results and Discussion, with Conclusions at the end of the Discussion or Results (Discussion and Conclusions should be written separately); Acknowledgements; Suppliers, if applicable; and Bibliographic References. The headings should be in boldface without numbering. If there is a need to include a sub-heading within a section, it should be placed in italics, and if there are further sub-topics to include under a sub-heading, these should be numbered with Arabic numerals. (Example: **Materials and Methods**, *Areas of study, 1. Rural area, 2. Urban area.*)

The submitted work cannot have been published elsewhere with the same content, except in the form of an Abstract in Scientific Events, Introductory Notes, or Reduced Format.

The work should be presented in the following order:

1. Title of the work, accompanied by its translation in Portuguese, if appropriate.

2. Abstract and Keywords: An informative abstract with a minimum of 200 words and a maximum of 400 words must be included, in the same language used in the text of the article, accompanied by an English translation (*Abstract and Keywords*) if the text has not been written in English.

3. Introduction: The introduction must be concise and contain only the review that is strictly necessary to introduce the topic and support the methodology and discussion.

4. Materials and Methods: This section may be presented in a continuous, descriptive way or with sub-headings to allow the reader to understand and be able to repeat the methodology cited with or without the support of bibliographic citations.

5. Results and Discussion: *This section* must be presented in a clear way, with the aid of tables, graphs, and figures, so that it does not raise any questions for the reader with regard to the authenticity of the results and points of view discussed.

6. Conclusions: *These* must be clear and presented according to the objectives proposed in the work.

7. Acknowledgements: People, institutions, and companies that contributed to the work should be mentioned at the end of the text, before the Bibliographic References section.

Note:

Notes: Each note regarding the body of the text must be indicated with a superscripted symbol immediately after the phrase it concerns and must be included as a footnote at the end of the page.

Figures: The figures that are deemed essential will be accepted and should be cited in the text by their numeric order, in Arabic numerals. If any submitted illustrations have already been published, the source and permission for publication should be stated.

Tables: Tables should be accompanied by a header that will allow understanding of the data collected without the need to use the body of the text for reference.

Quantities, units, and symbols:

- a) Manuscripts should be in agreement with the criteria established in the International Codes for each subject area.
- b) Use the International System of Units in all text.
- c) Use the negative power format to note and present related units: e.g., kg ha⁻¹. Do not use the forward slash symbol to relate units: e.g., kg/ha.
- d) Use a simple space between units: g L⁻¹, not g.L⁻¹ or gL⁻¹.
- e) Use 24-hour time representation with four digits for the hours and minutes: 09h00, 18h30.

8. In-text author citations

Citations must be followed by the year of publication, and multiple citations should follow the alphabetical order system, according to the following examples:

- a) The results by Dubey (2017) confirmed that
- b) According to Santos et al. (2017), the effect of nitrogen
- c) Beloti et al. (2017b) assessed the microbiological quality
- d) [...] and inhibit the test for syncytium formation (BRUCK et al., 2017).
- e) [...] compromising the quality of its derivatives (AFONSO; VIANNI, 2017).

Citations with two authors

In citations of sources that have two authors, the authors' names are separated by a semicolon when citing them within parentheses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2017).

Use *and* when the authors are included in the sentence rather than cited in parentheses.

Ex: Pinheiro and Cavalcanti (2017).

Citing more than two authors

Indicate the first author followed by the expression et al.

Within parentheses, separate references with a semicolon when more than one reference is cited.

Ex: (RUSSO et al., 2017) or Russo et al. (2017); (RUSSO et al., 2017; FELIX et al., 2017).

Citing multiple documents by the same author, published in the same year

Add lowercase letters, in alphabetical order, after the date and without a space.

Ex: (SILVA, 2017a, 2017b).

Citing multiple documents by the same author, published in different years

Separate the dates with a comma.

Ex: (ANDRADE, 2015, 2016, 2017).

Citing various documents by various authors, mentioned simultaneously

Place the citations in alphabetical order, separated by a semicolon.

Ex: (BACARAT, 2017; RODRIGUES, 2017).

9. References: The references, according to the standard NBR 6023, Aug. 2000, and reformulation number 14.724 of the Brazilian Technical Standards Association (ABNT),

2011, must be listed in alphabetical order at the end of the manuscript. **All the authors participating in a referenced study must be mentioned, regardless of the number of participants.** The accuracy and adequacy of references for works that have been consulted and mentioned in the text of the article, as well as opinions, concepts, and statements, are entirely the responsibility of the authors.

Note: Consult recently published issues of *Semina: Ciências Agrárias* for more details about how to format references in the article.

The remaining categories of works (Scientific Communication, Case Report, and Review) must follow the above-mentioned standards but with the following additional directions for each category:

Scientific communication

Scientific communications must be presented in a concise manner but with a complete description of the term research or ongoing research (Introductory note), with complete bibliographic documentation and methodologies, similar to a regular scientific article. Scientific communications must contain the following sections: Title (in Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; and Body of the text. The body of the text should not be divided into sections but should follow this sequence: introduction, methodology, results and discussion (tables and figures may be included), conclusion, and bibliographic references.

Case report

A case report should be a brief description of clinical and pathological cases, unprecedented results, reporting of new species, or studies on the occurrence or incidence of plagues, microorganisms, or parasites of agronomic, zootechnical, or veterinary interest. The case report must contain the following sections: Title (Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; Introduction with a literature review; case report(s), including results, discussion, and conclusion; and bibliographic references.

Bibliographic review articles

Review articles must involve relevant topics within the scope of the journal. The number of review articles per issue is limited, and authors can only write review articles of interest to the journal, following an invitation by the editorial board members of the journal. If a review article is submitted by an author, the inclusion of relevant results from the author or from the group involved in the study is required, along with bibliographic references demonstrating experience and knowledge about the topic.

A review article must contain the following sections: Title (Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; Development of the proposed topic (the text may be divided into sections, but this is not required); Conclusions or Final Considerations; Acknowledgements (if applicable); and Bibliographic References.

Other important information

1. The publication of articles depends on the favorable opinion of ad hoc advisors and the approval of the *Semina: Ciências Agrárias* UEL Editorial Board.

2. Reprints will not be given to the authors, since the issues will be available online at the journal's website (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

3. Copyright transfer: The authors agree with the transfer of publication rights of the manuscript to the journal. Reproduction of the articles is only allowed when the source is cited. Commercial use of the information is forbidden.

4. Unforeseen questions about or problems in the present standards will be addressed by the Editorial Board of the subject area in which the article was submitted for publication.

5. *Number of authors:* There is no limit to the number of authors, but people included as co-authors should have effectively participated in the study. People with limited participation in the study or the article preparation should be cited in the Acknowledgements section, as should institutions that granted scholarships and other financial resources.

Submission conditions

As part of our submission process, the authors should verify that the submission conforms to all of the items listed below. Submissions that are not in compliance with the standards will be rejected and the authors informed about the decision.

1. The authors should state that the contribution is original and new and that it is not being assessed for publication elsewhere; any exception(s) should be justified in the "Comments to the Editor."
2. The authors should also state that the material is correctly formatted and that the Supplementary Documents are attached, BEING AWARE that the **incorrect format will result in the SUSPENSION of the evaluation process WITHOUT EVALUATION OF MERIT.**
3. **Authoring data for all of the authors should be entered in the Metadata field during the submission process.**

Use the button "**include author.**"

1. **In the following step, please fill in the metadata in English.**

In order to include the data, after saving the submission data in Portuguese, click on "**edit metadata**" at the top of the page. Change the language to English and insert the title in English, the abstract, and keywords. Save and continue to the next step.

1. The **authorship identification** of the work should be removed from the archive and from Word using the "Properties" option in order to ensure the anonymity criteria of the journal, in case the article is subjected to peer review, according to the directions available at [Ensuring a blind peer review](#).
2. The files for submission should be in Word, OpenOffice, or RTF format (as long as they do not exceed 2 MB).

The text should be typed on A4 paper, with numbered lines, 1.5 line spacing, and Times New Roman size 11 font.

1. Confirm that all ethical standards were followed if the research was performed with living beings. Include proof documents of approval by an institutional ethics

committee involving humans and/or an ethics committee involving animals, if these documents are requested.

2. **Include the payment of the [Submission Fee](#), and attach the proof of payment as a supplementary document in “[Docs. Sup.](#)”**

Copyright Declaration

The **Copyright Declaration** for articles published in this journal is the author’s right. Since the articles published in this journal are open access, the articles may be used freely, with their own attributions, for educational and non-commercial purposes.

The journal has the right to make changes on a normative, orthographic, and grammatical level in the original articles, with the aim of maintaining proper standard use of the language and the credibility of the journal. Nevertheless, the writing style of the authors will be respected.

Alterations, corrections, or suggestions at a conceptual level, when necessary, will be directed to the authors.

The opinions expressed by the authors of the articles are their exclusive responsibility.

Privacy Policy

The names and affiliations reported in this journal are used exclusively for the services provided and are not made available for any other purpose or to third parties.

ANEXO 2 – Normas da Revista Spanish Journal of Agricultural Research

Author Guidelines**JOURNAL HELP for Authors [PDF](#)****Instructions for authors [Click for printig PDF](#)****1. Aims and scope**

The *Spanish Journal of Agricultural Research (SJAR)* is a quarterly international journal that accepts research articles, reviews and short communications of content related to agriculture. **Research articles** and **Short communications** must report original work not previously published in any language and not under consideration for publication elsewhere.

SJAR publishes papers that report research findings on the following topics: agricultural economics; agricultural engineering; agricultural environment and ecology; animal breeding, genetics and reproduction; animal health and welfare; animal production; plant breeding, genetics and genetic resources; plant physiology; plant production (field and horticultural crops); plant protection; soil science; and water management. *SJAR* is not publishing articles whose topic is “food science and technology”. Original research on genetic association studies must report variance estimates explained by those genetic variants/alleles in study. Articles on local research will only be publishable if they show methodological innovation or results that can be extrapolated to other areas.

Short communications should cover a concise study of wide interest, novelty and/or high quality. Papers must report relevant information, not preliminary findings.

Reviews or minireviews aim to provide an overview for an issue of great interest or topicality. They will be invited by the Editorial Board. However, potential authors can suggest topics to the Editor-in-Chief. Authors must have published some works earlier on the subject.

2. Peer review and editing

Upon submission, the manuscript will be cursorily inspected in the editorial office for compliance with the author instructions. Manuscripts that do not achieve the prerequisites for publication (please refer to these guidelines) will be immediately rejected. Remaining manuscripts will be assigned to the corresponding Editor-in-Chief, which may reject or allocate them to one of the twelve Section Editors, depending on the topic. Section Editors maintain a global vision of their topic areas. They select Associate Editors, who are responsible for identifying relevant referees for single-blind peer review (the referees know the identity of the authors, but the authors do not know the identity of the referees).

Two referees are usually invited to comment on each submission. When the opinions of the referees differ significantly, the manuscript is usually sent to a third referee. When a decision has been reached, the decision is communicated to the author.

The editors' decision is final unless there is a proven error in the process of manuscript evaluation or peer review. If you believe that there has been a process error in the handling of

your manuscript, please address your concerns to the Editor-in-Chief and include the manuscript submission number.

COPYEDITING. After the author has submitted the final version and this has been accepted for publication, the manuscript undergoes a copyediting process. The copyeditor performs the clean-up edit. This edit occasionally generates new queries, which are sent to the author. *SJAR* reserves the right to correct grammar, improve clarity, and impose the *SJAR* style. Authors are responsible for content, including the spelling of personal and place names. *SJAR* reserves the right to refuse publication of articles that, upon repeated resubmission, do not meet stylistic standards. When copyediting is complete, the issue is produced.

3. Open access

SJAR is an Open Access Journal. All articles are distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

There are no handling or page charges.

4. Ethic responsibilities

Previously published material is not accepted. Authors are held responsible for obtaining permission for partial reproduction of materials (text, tables, or figures) included in other publications, and for accurately quoting their origin. Authorization must be requested from both the author(s) and publishers of this material.

When reporting experiments on animals, authors must indicate which institutional and national guide for the care and use of laboratory animals has been followed.

Conflicts of interest: A conflict of interest exists when professional judgment concerning a primary interest (such as the validity of research) may be influenced by a secondary interest (such as financial gain). Financial relationships (such as employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony) are the most easily identifiable conflicts of interest. However, conflicts can occur for other reasons, such as personal relationships, academic competition, and intellectual passion. *SJAR* expects authors to declare any commercial involvements that may represent a conflict of interest in connection with their articles.

Authorship. Following the International Committee of Medical Journal Editors recommendations (<http://www.icmje.org>), authorship must be based on the following four criteria:

- i) Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- ii) Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND

iii) Final approval of the version to be published; AND

iv) Agreement to be accountable for all aspects of the work by ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

In addition to being accountable for the parts of the work he or she has done, an author should be able to identify which co-authors are responsible for specific other parts of the work. Besides, authors should have confidence in the integrity of the contributions of their coauthors.

All those designated as authors should meet all four criteria for authorship, and all who meet the four criteria should be identified as authors. Those who do not meet all four criteria should be acknowledged.

It is the authors' collective responsibility, not the journal to which the work is submitted, to determine that all people named as authors meet all four criteria.

The **corresponding author** is the one individual who takes primary responsibility for communication with the journal during the manuscript submission, peer review, and publication process. The corresponding author should be available throughout the submission and peer review process to answer to editorial queries in a timely way, and should be available after publication to respond to critiques of the work and cooperate with any requests from the journal for data or additional information should questions about the paper arise after publication.

5. Submission

Authors must submit manuscripts via the website of SJAR (<http://www.inia.es/sjar>). Authors may register on the site at any time, but they should register only once. During registration, authors choose a username and password. The security of manuscripts is protected by the username/password system. You may find instructions to upload a manuscript under the site SUBMITTING A MANUSCRIPT (JOURNAL HELP for authors). Please upload the entire manuscript, with tables and figures (on separate sheets but in the same document) and supplementary files, in Word format as a unique file. Separate figure files will be required later if the manuscript is accepted. A completed manuscript submission will be confirmed by e-mail.

Submission of a manuscript implies the following:

- the work described has not been published previously in any language (except in a book of abstracts, in the proceedings of a scientific meeting or as part of a thesis);
- the work is not under consideration for publication elsewhere;
- publication of the work has been approved by all co-authors;
- the authors agree to the automatic transfer of the copyright to the publisher if and when the manuscript is accepted for publication;
- the manuscript will not be published elsewhere in any language without the consent of the copyright holders; and

- written permission of the copyright holder was obtained by the authors for materials from other copyrighted sources.

Two supplementary files should also be uploaded:

- **COVER LETTER** (mandatory): indicate the main aims of the manuscript, the type of paper (research paper, review paper, short communication), the novelty of the content, and convincing arguments of why SJAR should publish this paper.
- Provide a list of four potential expert reviewers with full contact information and e-mail addresses. These reviewers must not have a conflict of interest with the authors (*e.g.* personal relationship or work in the same institution) or the paper content, and the Editorial Board may decline to contact any of the reviewers suggested by the authors.

Before submitting, please check that:

- The manuscript was proofread by all the co-authors;
- The language was revised by a professional science editor or a native English speaking colleague if there is any doubt about the clarity of the language;
- The structure of the manuscript follows the guidelines of SJAR (line numbering, sections, reference presentation, etc.)
- Your cover letter provides a short view of the main results and potential application of your findings; it should be easy to understand by non-specialists;
- In case of resubmission, the reference of the initial submission is provided.

5.1. Revised manuscripts

Authors are required to submit their revised manuscripts accompanied by a letter containing a detailed (point-by-point) reply to the reviewers and editor's comments. A revised manuscript will retain its original date of receipt only if it is received within two months of the date of return to the author. Revised papers returned after this interval will be treated as new submissions. Papers will not be accepted until all required minor changes have been incorporated into the document.

5.2. Manuscript preparation

Manuscripts should be written in Times New Roman 12-point font, with 1.5 line spacing. The four margins will be 2.5 cm. Section headings should be written 14-point font in bold print. All pages should be numbered consecutively, and line numbers should be printed on each page (starting with 1 on each page) to facilitate ease of reference for the reviewers. Each paragraph should begin with an indentation of 1-cm. Tables, figures and annexes must be included on separate sheets (but in the same Word document), one per page, following the References section. Use Word compatible software. Separate figure files will be required later if the manuscript is accepted.

Language: Manuscripts should be written in concise, legible English, which must be carefully reviewed by the authors for correctness of language and content. English spelling can be British or American, but it must be consistent throughout. Authors whose first

language is not English are strongly advised to have their manuscripts checked by a proficient third party prior to submission.

Papers reporting sequence data. Manuscripts containing primary nucleotide sequence data must be accompanied by (an) accession number(s) from an internationally available nucleotide database.

Papers reporting software. Software should be available for a period of two years after publication of the manuscript.

Papers reporting field research. Field research should indicate replications in sites and years in connexion to the addressed aims of the experiment(s). In many cases, several years (a minimum of three in general) may be required to account for all variations in factors that affect plant growth and development, in particular for those researches dealing with production and yield. Since the lack of this requirement can be cause of manuscript rejection during the preliminary inspection, if this recommendation is not fulfilled, arguments supporting the validity of the results must be stated and included in the letter addressed to the Editorial Office.

Research articles should not be longer than 28 pages (or 8,500 words), including front page, references, tables and figures, and excluding the supplementary material. Research articles should contain a front page, an abstract, up to seven keywords and the abbreviations used. The main text should have the following sections (see suggested layout below): introduction; material and methods; results; discussion (avoid combining the results and discussion sections); acknowledgments; references; tables and figures; and supplementary material, if any.

Short communications should be no longer than 10 pages (or 3,500 words), including front page, list of references, and up to three tables and figures. The main text should include the following sections: introduction; material and methods; results and discussion combined sections; acknowledgments; a shortened list of references; tables and figures; and supplementary material, if any. The manuscript title must start as "Short communication".

Review or minireview articles (typically invited by the Editor) do not have page limitation or maximum number of references. They should include a front page (the manuscript title must contain the word "Review"); an abstract; up to seven keywords; abbreviations used; a variable main text (the introduction should be based on general coverage of the issue, followed by a critical assessment of the most important references); acknowledgments; references; tables/figures (encouraged); and supplementary material, if any. Reviews will also be submitted to the peer-review process.

5.3. Layout

The following layout is strongly recommended:

5.3.1. Front page.

The first page must include the following:

- *Title of the work.* The title must be clear, short and concise. Avoid terms such as “Study of...”, “Observations...”, or “Contribution to...”. The title should preferably not exceed 20 words.
- *Authors’ names:* We recommend hyphenating in the case of more than one surname (e.g., Luisa M. Torres-Cerezo). When authors are associated with different institutions, each author should be marked with a superscript number indicating the corresponding author's mailing address.
- *Affiliations.* Name and full postal address of the institution(s).
- *Corresponding author’s* name and e-mail address.
- *Author contributions.* Brief but clear account of the contributions of the different authors is mandatory. Contributions can be: conception or design; acquisition, analysis, or interpretation of data; drafting of the manuscript; critical revision of the manuscript for important intellectual content; statistical analysis; obtaining funding; administrative, technical, or material support; supervising the work; coordinating the research project, etc. (e.g., “Conceived and designed the experiments: DAB, MTN, AR and JHC. Performed the experiments: DAB, MTN, AR and JHC. Analyzed the data: DAB, MTN, AR and JHC. Contributed reagents/materials/analysis tools: DAB and JHC. Wrote the paper: DAB and JHC”).
- *Number of tables and figures.*
- If any, number of *supplementary* tables and/or figures, with the following sentence: “Supplementary material (e.g. Table S1 and Fig. S1) accompanies the paper on SJAR’s website”. In the text, they will be cited as: “Table S1/Fig. S1 [supplementary]”.
- *Running title* of the work, used in the heading of the pages of the printed article, should not exceed 90 characters (including spaces).
- *Topic*, selected from the following twelve: agricultural economics; agricultural engineering; agricultural environment and ecology; animal breeding, genetics and reproduction; animal health and welfare; animal production; plant breeding, genetics and genetic resources; plant physiology; plant production (field and horticultural crops); plant protection; soil science; water management.
- *Funding.* Indicate the sources of financing the study, or write “*The author(s) received no specific funding for this work*”
- *Competing interests*, if any (see point 4), or write “*The authors have declared that no competing interests exist*”

5.3.2. Abstract, keywords, and abbreviations.

Special attention should be paid to the title and abstract, as these will influence readers’ decisions to proceed with the text.

Abstract. The abstract length is 250 words maximum. The style must be concise and must not contain references. A typical abstract structure can be as follows: i) describe the relevance of the study and establish the goal or the specific objectives; ii) a brief description of the materials and methods; crops or organisms involved must be identified as well as soil type, chemicals, and other details that may be important to interpret the results; iii) list and discuss relevant results (including numeric values of experimental results); and iv) one or two closing sentences addressing the most relevant findings and implications.

Additional key words. A maximum of seven key words should be included. These should not repeat words that appear in the title.

Abbreviations used. Include a list of all non-standard abbreviations used in the paper and their meaning.

5.3.3. Text of the article

The text of the article should contain the following sections:

Introduction. The introduction should contain sufficient background information about the work to allow it to be placed in the context of other research and to allow the reader to understand the relevance, proposed objectives and evaluation of the results. The introduction should conclude with one or two sentences that define the objectives and the essence of the article. Authors presenting articles to the “agricultural economics” section are invited to present introductions shorter than usual in journals of the Social Science area, not exceeding two pages and avoiding the use of subchapters.

Material and methods. Sufficient information should be provided to enable experiments to be repeated. For routine methods, a brief description and literature reference will be enough. New methods must be described in detail and, in the case of rarely used chemical products or equipment, the manufacturer’s name and address should be given.

Results. In general, this section should not include literature references; it should only describe the results of the experiments. Interpretations of the experimental data should be reserved for the Discussion section. The explanations provided in the figure and table captions should not be repeated in the text.

Discussion. The discussion should not be limited to describe experimental results and drawing conclusions; it should also be analytical and interpretative and should establish an association between the results obtained and other published works. The discussion may describe conflicting opinions and the results of other authors and indicate the value of these results for future works. This section should conclude with a few sentences that summarise the most relevant conclusions and implications. Conclusions do not contain references or enumerated/bulleted paragraphs, but provide a brief and precise summary of the most important findings of the work, their limitations, importance and future research needs.

Avoid combining the Results and Discussion sections into a single section (except in the case of Short communications). SJAR's policy is to keep manuscripts merging the sections Results and Discussion only in those cases when this practice is strictly necessary, or adds some value to the work. In these cases, we require a formal statement by the authors explaining their reasons to do it so.

Acknowledgements. When it is considered necessary, acknowledgements should be made to the people, centres or bodies that have collaborated or supported the carrying out of the work. Authors are responsible for obtaining the necessary permission of the people or bodies mentioned, given that the readers might infer that they endorse the data and conclusions of the article. Contributors who meet fewer than all four of the above mentioned criteria for authorship should not be listed as authors, but they should be acknowledged.

References. When references are cited in the text, the author’s surname should be provided in parentheses, followed by a comma and the year of publication; for example, “(Westfall, 1999)...”. If there are two authors, the surnames should be followed by “&”; for example, “... (Lynch & Walsh, 2007)...”. If there are three or more authors, include the surname of the first author followed by “*et al.*” and a comma; for example, “... (Keller *et al.*, 2009)...”. When several references are cited, they should be ordered from oldest to most recent; if they are from the same year, sort them alphabetically “... (Playne & McDonald, 1966; Carazo *et al.*, 2008; Pries *et al.*, 2008)...”. If there are two authors with the same surname and year of

publication include the initial, for example, "... Baccouri B *et al.*, 2007; Baccouri O *et al.*, 2007; ...".

References list. It must be in alphabetical order by authors' surnames. In the case of several references from one author, papers that are sole authored should be presented first, followed by those with two authors and then references with three or more authors, respecting the chronological order in each case. If more than one of the articles was published in the same year, a letter should be added after the year to identify the reference (*e.g.*, 2005a,b). Multi-authored works should list the first ten authors followed by "*et al.*". Use abbreviated journal names. Examples are given below for literature references. Please do not include the DOIS of the articles. If the work is finally accepted for publication, they will be added by the editorial office staff.

References to a paper "in press" are permissible, provided that the paper in question has been accepted for publication (in this case, indicate the doi or documentary evidence of acceptance). A reference to "unpublished work" is only permissible if it contains essential information; it should be available from the cited authors on request, and the names of all persons involved should be cited [first initial(s) followed by surname] in parentheses as "unpublished data". Any person cited as the source of a "personal communication" must have approved the reference. This type of citation is permitted in the text only, not in the list of references. The use of "in preparation" or "submitted for publication" is not permitted.

Tables and figures should be cited consecutively in the text, numbered independently with Arabic numerals and self-explanatory. Figures and tables must be very high quality and must be received in a suitable form and condition to be reproduced.

Tables should be headed by a number and title. Explanatory notes that facilitate the interpretation of the tables should be included at the bottom of the tables. Tables should have defined cells and must not be created using the space bar and/or tab keys.

Figures may correspond to diagrams or photographs. The figure number and legend should be presented at the bottom of the figure. After the acceptance of the paper, photographs should be sent separately as image files (jpg, tiff or similar) with a finished size of at least 300 dpi. Only under well-justified circumstances will colour photographs be admitted. Figures prepared with Excel or a similar program should be included in the text as MS Office Objects or sent separately in the format of their source program (*.xls or *.xlsx files).

Supplementary material (data that do not appear in the paper itself but that accompany it online), either figures or tables, should be included in the article itself, on separate sheets but in the same unique document. These data are peer reviewed, must be cited in the text and are subject to the same criteria as the data published in the paper. Supplementary files are not copyedited by SJAR; therefore, authors must ensure that the style of terms and figures conforms to the style of the article.

6. Checklist for style

Units and symbols. Use SI (International System) units in accordance with the recommendations of the International Organisation for Standardisation (ISO) or the Bureau for Poids et Mesures (BIPM) (http://www.bipm.org/utis/common/pdf/si_brochure_8_en.pdf).

Use abbreviations L, mL and μL for capacity or volume units. Express N (normality) as mmol/L and ppm as mg/kg or mg/L. Please spell out numbers one through nine, except when used with units. When units are not preceded by a number, the term should be written in full, without using the symbol (e.g., “metres”, “23 m”). Express decimals using a full stop (e.g., 3.14) and thousands with commas (e.g., 21,314). For decimal quantities <1, place a zero before the decimal point. Report dates with the day first, then the month, and then the year.

Abbreviations must be defined when first mentioned in the abstract or text [e.g., “polymerase chain reaction (PCR)”] and again in the tables and figures. Abbreviations must then be used throughout the article, except at the beginning of a sentence.

Style must be that of scientific English throughout the article. Please ensure that a science editor reviews the paper before submitting it for publication.

Mathematical equations. Use an equation editor for mathematical expressions whenever possible. Avoid inserting formulas as images.

Parameters. It is a common mistake to use the term “parameters” instead of “variables” or “characters”. Variables are quantities that vary from individual to individual (e.g., length, width). By contrast, parameters do not relate to actual measurements or attributes, but to quantities that define a theoretical model; they are properties of a collection of individuals (e.g., mean and SD). In other words, you measure a variable; a parameter describes the measurements, such as the mean.

Never start a sentence with a numeral: “Four plants and five years ago” is correct, not “4 plants and 5 years ago”. This means that some sentences may need to be rewritten: “Farmers collected 4,000 fruits the first year” instead of “4,000 fruits were collected the first year.”

Scientific names. Genus must be written in full the first time an organism is mentioned in the abstract or text and in every table and figure. If you are discussing several different species within a genus so that the genus is the same for each species mentioned, write genus + species in full the first time each new species is mentioned, even if it seems redundant. After the first time, use the genus abbreviation with a period.

Genus and species are always italicised. Do not italicise "spp.", "sensu stricto" or "sensu lato", which may follow genus and species. Genus is italicised when it appears alone (i.e., *Phytophthora* infections).

Latin binomials or trinomials and authorities, when first mentioned, must be given for all plants, insects and pathogens (e.g., *Solanum lycopersicum* L.).

Both common and chemical names of pesticides must be given when first mentioned (e.g., “Atrazine (2-chloro-4-ethylamino-6-isopropylamino-1,3,5-triazine) was most persistent...”).

Identify soils at series and family level, or at least the Great Group, when first mentioned.

Mark botanical cultivars in single inverted quotation marks, or use the abbreviation *cv.* when first mentioned (e.g., tomato 'Royesta' or *cv.* Royesta). Subsequently, this can be referred to as Royesta tomato or Royesta cultivar.

Animals (breed, sex, age, and body weight), diets, measurements and statistical models should be written in a clear and detailed way.

Statistical results. In-line statistical results should be presented as: (i) the test statistic followed by degrees of freedom as subscript(s), *e.g.*, $F_{1,12}=1.74$ or $t_{8}=31.8$; (ii) followed by the *p*-value, or NS (for non-significant), *e.g.*, $F_{1,12}=1.74$, $p>0.05$. In tables, statistical results should be comprehensive, facilitating future meta-analyses. Depending on the details of the analyses, the results reported may include parameter estimates, test statistics, degree of freedom, significance levels and error/residual model information, *e.g.*, error MS and d.f. in ANOVA or regression models. Because exact *p*-values can be useful for meta-analyses, we recommend that these be quoted even when non-significant, *e.g.*, $t_{23}=0.25$, $p=0.34$, or $F_{2,32}=1.12$, $p=0.55$. However, non-significant tests (*i.e.*, $p>0.05$) should always be interpreted as such and not reported.

7. Correction of proofs

Page proofs of articles are sent to authors as PDF files. Corrected proofs (by means of the Acrobat system) should be sent to the Editorial Office within three days by e-mail. Proofreading occasionally generates additional queries for the author. If corrections are not received in due time, the editors reserve the right to perform the corrections that they consider most appropriate.

The articles are published in three formats: PDF, HTML and XML. Due to the difficulty to correct the three types of proofs, authors are asked to check only for misprints or syntactic errors but not to modify the manuscript.

8. Examples of literature references

Journal article

Romero-del-Castillo R, Costell E, Plans M, Simó J, Casañas F, 2012. A standardized method of preparing common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) for sensory analysis. *J Sens Stud* 27: 188-195.

Vasileiadis VP, Froud-Williams RJ, Loddo D, Eleftherohorinos IG, 2016. Emergence dynamics of barnyardgrass and jimsonweed from two depths when switching from conventional to reduced and no-till conditions. *Span J Agric Res* 14 (1): e1002.

Books

Milthorpe FL, Moorby J, 1999. An introduction to crop physiology. CAB Intnal, Wallingford, UK. 244 pp.

Madsen E (ed), 2007. Effect of CO₂ concentration on morphological, histological and cytological and physiological processes in tomato plants. State Seed Testing Station, Denmark. 246 pp.

MARM, 2008. Anuario de estadística agroalimentaria. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España.

Chapters of books

Pla I, 1996. Soil salinization and land desertification. In: Soil degradation and desertification in Mediterranean environments; Rubio JL, Calvo A (eds.). pp: 105-129. Elsevier, Amsterdam.

Doctoral or master thesis

Flores M, 2000. Las técnicas biomoleculares en el diagnóstico y tipificación de los patógenos vegetales. Doctoral thesis. Univ. Politécnica, Valencia, Spain.

Fernández JL, 2010b. Estudio agroecológico del cultivo del maíz y sus potencialidades en la sustentabilidad de pequeñas fincas campesinas. Master's thesis. Univ. Int. de Andalucía, Cádiz, Spain. 143 pp.

Conference proceedings

Sanz-Romero P, Gonzalez-Mesa JC, Calvo-Gutierrez F, 2000. Nonpoint sources of water contamination and their impacts on sustainability. Proc V Int Conf on Tomato Breeding and Genetics, Kaunas (Lithuania), Sept 13-16. pp: 187-192.

Work documents

Miravete EJ, 1999. Aplicación de los modelos de elección discreta al análisis de la adopción de innovaciones tecnológicas. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Valencia, Spain. EC Work Document 99-04.

Cathagne A, Guyomard H, Levert F, 2006. Milk quotas in the European Union: distribution of marginal costs and quota rents. European Dairy Industry Model. Working paper 01/2006.

Legal documents

BOE, 2000. Royal decree 995/2000, of 20 June, that established water quality objectives for several pollutants. Boletín Oficial del Estado (Spain) No. 147, 20/06/00.

EC, 2004. Council Directive 2004/68/EC laying down animal health rules for the importation into and transit through the Community of certain live ungulate animals, amending Directives 90/426/EEC and 92/65/EEC. 26 April 2004 [LEX-FAOC065206].

9. SJAR policy on article withdrawal

Articles that have been published shall remain extant, exact and unaltered as far as possible. However, very occasionally circumstances may arise where an article is published that must later be retracted or even removed. Such actions can only occur under exceptional circumstances, such as:

Article withdrawal: Only used for articles which represent infringements of professional ethical codes, such as multiple submission, bogus claims of authorship, plagiarism, and fraudulent use of data or the like. A retraction note titled “Retraction: [article title]” signed by the authors and/or the editor is published in the paginated part of a subsequent issue of the journal and listed in the contents list. In the electronic version, a link is made to the original article. The online article is preceded by a screen containing the retraction note. It is to this screen that the link resolves; the reader can then proceed to the article itself. The original article is retained unchanged except for a watermark on the PDF indicating on each page that it is “retracted.”

Article removal: In an extremely limited number of cases, it may be necessary to remove an article from the online database. This will only occur where the article is clearly defamatory, or infringes others' legal rights, or when the article is, or we have a good reason to expect it will be, the subject of a court order, or when the article, if acted upon, might pose a serious health risk. In these circumstances, while the metadata (title and authors) will be retained, the text will be replaced with a screen indicating the article has been removed for legal reasons.

Submission Preparation Checklist

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

1. The work described has not been published previously in any language (except in a book of abstracts, in the proceedings of a scientific meeting or as part of a thesis)
2. The manuscript is not under consideration for publication elsewhere
3. Publication of the work has been approved by all co-authors
4. The authors agree to the automatic transfer of the copyright to the publisher (INIA) if and when the manuscript is accepted for publication
5. The manuscript will not be published elsewhere in any language without the consent of the copyright holders
6. Written permission of the copyright holder was obtained by the authors for materials from other copyrighted sources
7. Manuscript is written in Microsoft Word, DIN-A4 pages, letter «Times New Roman» size 12, with 1.5 line spacing, 25 mm margins on each side, with page and line numbers. It is no longer than 28 pages (or 8,500 words), tables/figures included. Tables, figures and annexes must be included on separate sheets (but in the same Word document), one per page, following the References section
8. Authors nominate a list of four potential reviewers, providing full contact address and e-mail details. These reviewers must not have a conflict of interest involving the authors or paper, and the editorial board has the right to not use any reviewers suggested by authors

13. Origem da reposição:

Auto reposição | Compra direta
 |

Idade da entrada:

14. Duração (dias) e distância em caso de quarentena (km):

Adaptação | quarentena/
Adaptação | Distância
 | |

15. Idade ao entrar ao ciclo produtivo (meses):

.....

16. Peso vivo objetivo aproximado ao entrar ao ciclo produtivo (kg)

.....

III. VARIÁVEIS INDEPENDENTES

a. Instalações: de cada uma das fases de produção.
REPOSIÇÃO

17. Número de alojamentos:

18. Distribuição dos alojamentos (nº baias e animal por baia):

Gaiolas | nº baias | nº animal/baia
 | |

19. Tipo de Instalação:

Aberta | Fechada
 |

20. Tipo de piso (marcar mais de uma opção se corresponde):

Compacto | < 50% ripado | > 50% ripado
 | |

Cimento | Metálico | Plástico
 | |

21. Ventilação:

Natural | Forçada
 |

22. Tipo de comedouro:

Corrido | Individual | Comedouro Engorda
 | |

23. Tipo de bebedouro:

Corrido | Chupeta | Cocha ou Taça
 | |

24. Tipo de telhado

Fibro cimento | Zinco/alumínio
 |

Barro | Isotérmico
 |

25. Forro:

Sim | Não
 |

PRÉ-GESTAÇÃO (PG)

26. Número de alojamentos:
27. Tipo de alojamentos:
- Gaiolas Outros (especificar)
28. Tipo de piso (marcar mais de uma opção se corresponde):
- < 50% ripado > 50% ripado Compacto
- Cimento Outros (especificar)
29. Ventilação e umidificação
- Natural (Manual) Natural (Automática) Forçada (Positiva) Forçada (Negativa)
- Umidificação Sim Umidificação Não
30. Tipo de comedouro:
- Corrido Individual
31. Tipo de bebedouro:
- Chupeta Taça
- De nível Outro (especificar)
- GESTAÇÃO (GC)**
32. Número de alojamentos:
33. Baías Coletivas Gaiolas
34. Distribuição dos alojamentos
- Nº Baías Nº Animal/Baixas Nº Gaiolas
35. Tamanho dos grupos (marcar mais de uma opção se corresponde):
- < 6 anim. 6<39 anim. >39 anim.
36. Tipo de piso (marcar mais de uma opção se corresponde):
- < 50% ripado > 50% ripado Compacto
- Cimento Outro (especificar)
37. Ventilação e umidificação
- Natural (Manual) Natural (Automática) Forçada (Positiva) Forçada (Negativa)
- Umidificação Sim Umidificação Não
38. Sistema de alimentação
- Jaula auto bloqueante Caída lenta "FitMix"
- "Túnel" Outros (especificar)
39. Tipo de bebedouro:
- Chupeta Taça
- De nível Outro (especificar)

40. Tipo de telhado

Fibro cimento	Zinco/alumínio	Barro
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

41. Forro:

Sim	Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MATERNIDADE (M)

42. Número de alojamentos:.....

43. Edificação:

Salas de parto (Todos dentro, todos Fora)	Outros (especificar)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. Distribuição dos alojamentos

Nº Salas	Nº alojamentos/Sala
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

45. Divisão entre alojamentos:

Barras	Sólidas	Misto
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46. Tipo de piso (marcar mais de uma opção se corresponde):

<50% ripado	>50% ripado	100% ripado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Matriz:

Cimento	Metálico	Plástico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Leitões:

Cimento	Metálico	Plástico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

47. Ventilação e umidificação do ar:

Natural (Manual)	Natural (Automática)	Forçada (Positiva)	Forçada (Negativa)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Umidificação Sim Umidificação Não

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

48. Aquecimento

Leitões:

Placa	Lâmpada
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Papel	Outro (especificar)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

49. Refrigeração (marcar mais de uma opção se corresponde):

"Cooling"	Outro (especificar)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Tipo isolamento:

Cortina	Janela
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

51. Tipo de comedouro:

Tipo "Holandes"	Tipo cocho	Com água incorporada
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

52. Tipo de bebedouro:

Matriz:

Próprio comedouro	Taça	Chupeta	Manguera
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Leitões:

Chupeta	Concha	Outros
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

51. Tipo de telhado

Fibro cimento	Zinco/alumínio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Barro	Isotérmico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

54. Forro:

Sim	Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b. Aspectos sanitarios e bioseguridade

55. Enfermedades endêmicas :

1

2

3

4

5

6

56. Programa de vacinas:

Vacina Aplicada	Idade animal (meses)
1
2
3
4
5
6

57. Antibióticos: programa e vias: (marcar mais de uma opção se corresponde).

Leitões:

Sem tratamento	1 vez/lactação	>1 vez/lactação
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

58. Antibióticos utilizados:

1

2

3

4

5

6

59. Aplicação nos leitões:

Ferro	Coccidiostáticos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Complexo vitamínico	Outro (especificar)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

60. Manejo de dentes leitões:

Não	Sim (especificar)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

61. Manejo de cauda leitões:

Não	Sim (especificar)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

62. Manejo de umbigo leitões:

Não	Sim
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

63. Castração

Não Sim

64. Origem e tratamento da água utilizada na granja:

Poço Rio Poço artesiano

Mina Outros (especificar)

Tratamento:

Sim Não

65. Disposição Caixa d'água:

Dentro barracão Fora barracão

66. Desinfecção na maternidade:

Não Sim (qual?)

67. Presença de duas cercas na granja:

Sim Não

68. Número e tipo de granjas em um determinado raio de Km.:

1-2 km 2-5 km >5 km

UPL Ciclo completo

69. Localização do depósito de cadáveres:
Localização:

Fora granja

Dentro granja (especificar) Distância(m)

Gestão:

Empresa externa Própria (especificar)

Periodicidade recolhimento (especificar)

70. Programa de controle de pragas (insetos, roedores,...)

Sim Não

Periodicidade (vezes por ano)

71. Esterco (Armazenamento e periodicidade de esvaziar):
Lagos:

Capacidade armazenagem (meses):

Localização (especificar):

Gestão:

Empresa externa Própria (especificar)

Periodicidade de retirada (especificar)

72. Biodigestor

Sim Não



Universitat Autònoma
de Barcelona



c. Alimentação

73. Número de ração em cada fase

REPOSIÇÃO (a partir de 90 kg de PV)

Específico Outro (especificar)

Gestação

Única Mais de Uma (especificar)

Maternidade

Única

Mais de Uma (especificar)

.....

74. Composição das rações:

Fase Produção	Composição	Único		Outro	
		Inverno	Verão	Inverno	Verão
REPOSIÇÃO	EM (Kcal/kg)				
	PB (%)				
	Lys Total (%)				
GESTAÇÃO	EM (Kcal/kg)				
	PB (%)				
	Lys Total (%)				
MATERNIDADE	EM (Kcal/kg)				
	PB (%)				
	Lys Total (%)				

75. Forma e programa de alimentação (marcar com um "X" onde corresponda):

Fase Produção	Forma do alimento				Vezes / dia (ad Lib., 1,2,3)
	SÓLIDA		SOPA	LÍQUIDA	
	Farelada	Peletizada			
REPOSIÇÃO					
PRÉ COBERTURA					
GESTAÇÃO CONF.					
MATERNIDADE					

76. "Creep Feed":

Sim	Não	Início pós-parto (dias)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

77. Origem da Ração:

Produção na granja	Adquire pronta
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

78. Armazenagem da ração:

	Silo	Sacaria
Gestação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Silo	Sacaria
Lactação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Silo	Sacaria
Leitões	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d. Manejo:

Este parágrafo contempla a obtenção da informação respeito de algumas práticas de manejo mais específicas realizadas em cada uma das fases da produção da exploração.

- REPOSIÇÃO
79. Cuidados durante a adaptação de marrãs

Sim	Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

80. Tratamentos hormonais para estimulação do cio:

Sistemáticos	Esporádicos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- COBERTURA CONTROLE (CC):
81. Tipo de Inseminação:

Cervical (C)	Intrauterina (IU)	Monta Natural (MN)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

82. Observa retorno 21 dias:

Sim	Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

83. Diagnóstico ecográfico:

Sim	Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frequência:

1 vez	2 vezes	(especificar dias)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

-MATERNIDADE (M):
84. Realiza acompanhamento do parto:

Rotina	Esporádica	Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

85. Períodos de acompanhamento do parto:

Dia e noite	Durante o dia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

86. Sincronização dos partos:

Total	Parcial	Não
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

87. Fornecimento de colostro:

Natural	Intervenção
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(especificar)

.....



Universitat Autònoma
de Barcelona



Universidade
Estadual de Londrina

88. Adoção:

Não Por N^o Por N^o + tamanho

89. Desmame:

Fixo Dia Fracionado Dias

90. Mão de obra:

Contratada Familiar Ambos

91. Pessoais ou grau de especificidade:

Esta seção faz referência se a mão de obra é específico para cada uma das fases, ou se não faz diferença do uso de pessoal para às fases
Número de Funcionários:

Grau de especialização da mão de obra:

Gestaçãõ Lactaçãõ Resto
 Gestaçãõ Lactaçãõ
 Gestaçãõ
 Maternidade
 Não diferencia

IV. Rendimentos produtivos: 2014/2015

a. Estrutura do rebanho: 2014/2015

92. Variação no censo (especificar porcentagem no caso afirmativo):

2014 Sim % Não

2015 Sim % Não

93. Idade ao primeiro parto (dias):

2014 2015

94. Reposição anual (%):

2014 2015

95. Ciclo medio de descarte (partos por porca de abate):

2014 2015

96. Mortalidade total:

2014 2015

97. Mortalidade anual de matriz durante a gestação:

2014 2015

98. Mortalidade anual de matriz durante a maternidade

2014 2015

99. Número de machos (para repasse de cio):

2014 2015



Universitat Autònoma
de Barcelona



University of
London

b. Ritmo reprodutivo

100. Partos matriz /ano:

2014 2015

101. Intervalo entre partos (días):

2014 2015

102. Dias não produtivos / matriz produtiva/ano:

2014 2015

103. Intervalo desmame-cio (días):

2014 2015

104. Intervalo desmame-cobertura fértil (días):

2014 2015

105. Fertilidade pelo ecógrafo (1-repetição):

2014 2015

106. Abortos (%):

2014 2015

107. Índice de partos (%):

2014 2015

c. Prolificidade

108. Duração da lactação (días):

	Média	Mín.	Máx.
2014	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	Média	Mín.	Máx.
2015	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

109. Nascidos total:

	Média	Mín.	Máx.
2014	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	Média	Mín.	Máx.
2015	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

110. Nascidos vivos:

	Média	Mín.	Máx.
2014	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	Média	Mín.	Máx.
2015	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

111. Natimortos:

	Média	Mín.	Máx.	% sobre nascidos total
2014	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	Média	Mín.	Máx.	% sobre nascidos total
2015	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Universitat Autònoma
de Barcelona



Universidade
Federal de Londrina

112. Nascidos mumificados:

	Média	Mín.	Máx.	% sobre nascidos total
2014	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2015	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

113. Desmamados por leitegada:

	Média	Mín.	Máx.
2014	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2015	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

114. Desmamados / matriz ano:

2014	<input type="text"/>	2015	<input type="text"/>
------	----------------------	------	----------------------

115. Consumo de ração matriz / ano (Kg):

	Total	Gestação	Lactação	Outros: (especificar)
2014	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
.....				
2015	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

116. PV aproximado ao desmame (kg):

2014	<input type="text"/>
2015	<input type="text"/>