

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO REPRODUTIVO E DE BEM-  
ESTAR ANIMAL DE MATRIZES SUÍNAS ALOJADAS EM GAIOLAS  
INDIVIDUAIS OU EM BAIAS COLETIVAS DURANTE O PERÍODO DA  
GESTAÇÃO**

Autora: Patrícia Soster de Carvalho

**Porto Alegre  
2018/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO REPRODUTIVO E DE BEM-  
ESTAR ANIMAL DE MATRIZES SUÍNAS ALOJADAS EM GAIOLAS  
INDIVIDUAIS OU EM BAIAS COLETIVAS DURANTE O PERÍODO DA  
GESTAÇÃO**

**Autora: Patrícia Soster de Carvalho**

**Trabalho apresentado como requisito parcial  
para graduação em Medicina Veterinária**

**Orientadora: prof. Ana Paula G. Mellagi**

**Coorientador: prof. Rafael da Rosa Ulguim**

**Porto Alegre**

**2018/1**

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por me oportunizar tantas graças e, com certeza, a finalização do curso de Medicina Veterinária é uma delas.

Agradeço à minha mãe, Denise Soster, por todo o carinho, apoio e dedicação direcionados a mim e ao meu irmão. Ao meu pai, Celso Troian, que sempre me motivou a seguir estudando, mostrando sempre a importância dessa jornada.

Ao meu irmão, Eduardo Soster de Carvalho, agradeço pelo companheirismo em momentos difíceis e em outros de divertimento. Agradeço também à minha avó Josefina Soster, que é como uma segunda mãe para mim, sempre ao meu lado, assim como o meu avô Lourenço Soster, que sempre estará presente nas minhas boas lembranças. Também gostaria de agradecer à minha avó Marta Troian, cuja relação felizmente tem se tornado mais estreita nos últimos anos.

Ao meu namorado, Heitor Rios, agradeço pelo enorme carinho, pelo companheirismo e por toda a ajuda e paciência durante toda a minha trajetória durante a faculdade.

À minha orientadora, Ana Paula Mellagi, agradeço toda a ajuda que me deu para a realização deste trabalho de conclusão e também durante todo o período em que trabalhamos juntas. Agradeço também aos professores Fernando Bortolozzo, Rafael Ulguim e Sergio Vieira, importantes para a minha formação.

A todos os meus colegas do Aviário de Ensino e Pesquisa e do Setor de Suínos, que muitas vezes tornaram o trabalho menos cansativo e mais divertido. Agradeço a todos os meus amigos pelo carinho e pela amizade.

Agradeço aos meus professores pela dedicação e pelo compartilhamento de conhecimentos.

*“Quanto menor a racionalidade limitada, maior a capacidade do indivíduo de perceber as oportunidades ao seu entorno”.*

*Herbert Simon*

## RESUMO

Nos últimos anos, têm-se aumentado as preocupações sociais sobre a forma que os animais são produzidos e como são tratados durante o seu ciclo produtivo. Pressões externas também surgem por meio de exigências, muitas vezes, baseadas em legislações de países importadores de carne suína. Referente à suinocultura, o embate sobre a forma de alojamento de fêmeas gestantes merece destaque. Muitos países exigem que essas matrizes permaneçam em baias coletivas durante o período de gestação, como países da União Europeia, que, por meio da Diretiva 2008-120-CE, exigem o banimento das gaiolas durante a fase de gestação. Nesse cenário, surgem muitas dúvidas quanto a qual sistema é, de fato, melhor referente ao bem-estar animal, à eficiência produtiva e se a transição de sistema de alojamento é viável economicamente. Para isso, deve-se levar em consideração que ambos os sistemas apresentam vantagens e desvantagens. Avaliando pesquisas nesse sentido, é difícil concluir se a troca do sistema de alojamento apresenta perdas reprodutivas e econômicas e se é melhor quando avaliados parâmetros de bem-estar animal, pois os diversos experimentos avaliados apresentaram diferentes respostas para mesmos parâmetros. Assim, tornam-se necessários mais estudos sobre o tema.

**Palavras-chave:** Bem-estar suínos, alojamento matrizes, legislação

## ABSTRACT

*In recent years, social concerns about how animals are produced and how they are treated during their production cycle have increased. External pressures also arise through demands, often based on the legislation of swine importing countries. Concerning pig industry, the impact of the different types of housing for pregnant sows deserves to be highlighted. Many countries require group housing systems during the gestation period, such as countries of the European Union, where they require, through Directive 2008-120-EC, to ban stalls during the gestation phase. In this scenario, many doubts arise such as which system is, in fact, better regarding animal welfare, if it is economically viable, and if housing system transition interferes on the reproductive data. In this sense, it must be taken into consideration that both systems have advantages and disadvantages. Evaluating data, it is difficult to conclude if the exchange of the housing system presents reproductive and economic losses and if it is better when evaluating parameters of animal welfare since several experiments have presented different results for the same parameters. Thus, it is important that there are more studies on this subject.*

**Keywords:** Welfare swine, housing sows, legislation

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CADEIA PRODUTIVA DA CARNE SUÍNA</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>LEGISLAÇÕES</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>SISTEMAS DE ALOJAMENTO DE MATRIZES SUÍNAS</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Baias Coletivas vs Gaiolas de Gestação</b> .....	<b>14</b>
4.1.1	Grupos Dinâmicos vs Grupos Estáticos .....	19
4.1.2	Sistemas de Alimentação de Matrizes Suínas .....	22
<b>4.2</b>	<b>Bem-Estar Animal</b> .....	<b>19</b>
4.2.1	Lesões e Problemas Locomotores .....	20
4.2.2	Alterações Comportamentais.....	21
<b>4.3</b>	<b>Questão Econômica</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4</b>	<b>Dados Reprodutivos</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa posição de destaque no cenário internacional em relação à produção de carne suína. Nas últimas décadas, altos índices de produtividade foram atingidos com grandes avanços em genética, nutrição, ambiência e manejo. Em paralelo, as preocupações da sociedade em relação à forma como produzimos nossos alimentos é foco de intensos debates. A intensificação da atividade pecuária gerou questões morais e éticas sobre a forma como é produzida a proteína animal. Nesse sentido, uma fração da sociedade exige que os animais devam ser tratados da forma que acreditam melhor contemplar questões relacionadas ao bem-estar animal (BEA) (VELARD; DALMAU, 2012).

Nos últimos 20 anos, a discussão sobre questões envolvendo bem-estar para animais de produção tornou-se intensa. Tem-se buscando formas sustentáveis, éticas e humanitárias de produção a fim de aliar a produtividade com o BEA. Dentre os tópicos que envolvem BEA, consta, como um dos destaques, a substituição de celas individuais por baias coletivas para porcas gestantes, haja vista as privações físicas e psicológicas pelas quais os animais enfrentam nesse tipo de confinamento. Atualmente, existem alternativas para a substituição de celas, alojando matrizes na gestação em grupos (RIBAS; RUEDA; CIOCCA, 2016).

Na atividade suinícola industrial, a produção intensiva e em grande escala foi preconizada, uma vez que permite altos índices de produtividade. Nesse sistema, tradicionalmente, as matrizes suínas são alojadas em gaiolas individuais, o que permite o alojamento de uma grande quantidade de animais de mesma idade, diminuindo custos de alojamento e otimizando questões relacionadas a aspectos de manejo (SCHMOLKE, LI; GONYOU, 2003). Nas salas onde estão presentes as gaiolas individuais, as fêmeas suínas podem ser uniformizadas por idade, por sexo, por peso corporal e por linhagem genética, o que facilita as atividades de rotina da granja.

No entanto, a sociedade tem questionado esse sistema de alojamento devido ao reduzido espaço oferecido a cada animal, à privação de exercer comportamentos naturais e os consequentes efeitos que esse modelo de produção pode acarretar ao bem-estar das fêmeas suínas. A União Europeia emerge como vanguardista em relação a tais preocupações e, na Diretiva 2008-120-CE, exige o banimento das gaiolas de gestação, definindo que matrizes suínas sejam mantidas em grupos durante esse período, que vai do fim da quarta semana após a cobertura até uma semana antes da data prevista da parição (DIRECTIVA 2008/120/CE). Nesse contexto, o Brasil, país que ocupa posição de destaque no cenário internacional como

produtor e como exportador de proteína suína (ABPA, 2017), vem tentando se adaptar às novas exigências referentes ao BEA.

Um complexo cenário está em formação: por um lado um sistema intensivo de produção, que assegura uma alta eficiência produtiva; por outro, a exigência, por parte da sociedade, para a adoção de um sistema de alojamento de fêmeas suínas em baias coletivas, as quais estariam relacionadas a um maior grau de BEA. Adicionalmente, a comparação entre os diferentes sistemas quanto ao bem-estar animal e a eficiência produtiva é bastante complexa, pois ambos os sistemas apresentam vantagens e desvantagens (KARLEN et al., 2007). Portanto, surge a necessidade de mais estudos sobre o tema, a fim de encontrar o sistema de alojamento durante a gestação mais adequado para o bem-estar dos animais, sem interferir negativamente em dados econômicos e reprodutivos.

## 2 CADEIA PRODUTIVA DA CARNE SUÍNA

A carne suína é a proteína animal mais consumida no mundo. O Brasil apresenta papel de destaque no cenário internacional em relação à proteína suína, apresentando-se como quarto maior produtor e como quarto maior exportador mundial (ABPA, 2017). As atividades relacionadas à suinocultura ocupam lugar relevante na matriz produtiva do agronegócio brasileiro, destacando-a como uma atividade de importância no âmbito econômico e social. Na atividade, há em torno de 40 mil produtores tecnificados no Brasil (ABCS, 2015), sendo a suinocultura industrial responsável pela geração de em torno de um milhão de empregos diretos e indiretos no Brasil.

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2017), o Brasil foi responsável pelo alojamento de 2.067.704 matrizes em 2016, apresentando uma produção anual de 3,731 mil toneladas de carne suína (ABPA, 2017). Segundo a mesma associação, as exportações de carne suína cresceram 32% no ano de 2016 quando comparada ao ano anterior, produzindo uma receita de US\$ 1,483 bilhão de dólares. De acordo com previsões do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017), a exportação de carne suína brasileira contribuirá com aproximadamente 14,2% do total das exportações mundiais até 2020.

Por ser um mercado aberto, que destina grande parte da sua produção ao mercado internacional, a atividade suinícola brasileira pode sofrer de oscilações na demanda, decorrente de exigências externas relacionadas a questões como: zoonoses, barreiras sanitárias, pressões sobre preço, bem-estar animal, entre outras. Assim, é importante que o Brasil esteja a par de exigências externas, uma vez que 19,6% do total da produção brasileira é destinada à exportação (ABPA, 2017). Ainda, segundo previsões da FAO, a população mundial será de em torno de 10 bilhões de pessoas até 2050 (FAO, 2017), sendo estimado o crescimento de 60% do consumo de alimentos no mundo de 2009 a 2050 (FAO, 2009). Nesse sentido, o aumento da demanda mundial por carne suína impulsionado pelas altas taxas de crescimento da população, desafia a cadeia produtiva a ser mais eficiente.

O sistema de produção brasileiro tem adotado medidas relacionadas à genética, à zootecnia de precisão, a tecnologias, entre outros, a fim de aumentar a eficiência na suinocultura, possibilitando a cadeia produtiva brasileira atender à crescente demanda mundial de carne suína. Ao mesmo tempo, exigências externas surgem como possíveis entraves na economia, destacando-se as exigências relacionadas ao bem-estar animal, como a implantação de baias coletivas durante a fase de gestação de fêmeas suínas. Tais questões

devem ser atendidas e contornadas, possibilitando assegurar o papel de destaque do Brasil na produção e na exportação dessa proteína.

### 3 LEGISLAÇÕES

As questões de bem-estar animal, de segurança alimentar e de meio-ambiente assumiram grande importância junto à sociedade europeia, passando a exigir que os animais sejam criados, transportados e abatidos de forma humanitária (VELARD; DALMAU, 2012). As atuais e principais legislações europeias em vigor na área de bem-estar animal referente à espécie suína são compostas por duas diretivas e por dois regulamentos, entre elas, a Diretiva 2008-120-CE, uma norma específica e dirigida exclusivamente à espécie suína. Tal Diretiva tange a questões referentes à produção de suínos, como a proibição do uso de gaiolas para matrizes durante a gestação: “Os Estados-Membros asseguram que as porcas e as marrãs sejam mantidas em grupo durante o período que vai do fim da quarta semana após a cobertura até uma semana antes da data prevista da parição”.

A normativa europeia em vigor (CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2008) não menciona como deve ser o manejo alimentar de fêmeas durante a gestação, exigindo apenas que seja fornecida quantidade suficiente de alimento para cada animal. Com a adoção desse novo sistema, algumas modificações tornam-se necessárias, as quais variam de acordo com o tipo (dinâmico ou estático) ou tamanho do grupo (número de fêmeas), sistema de alimentação e tipo de manejo direcionado às fêmeas (BABOT et al., 2012).

A Diretiva 2008-120-CE exige superfície total de piso livre conforme o ciclo reprodutivo e o tamanho do grupo em questão. Para leitoas pós-cobertura, exige-se 1,81 m<sup>2</sup>/animal (para grupos até cinco animais); 1,64 (para grupos até 40 animais) e 1,48 (para grupos acima de 40 fêmeas). Já para porcas, o espaço exigido é de 2,48 m<sup>2</sup>/animal (para até cinco animais por grupo); 2,25 (para grupos até 40 animais) e 2,03 (para grupos acima de 40 animais). Dessa forma, conclui-se que quanto maiores os grupos por baia, maior a economia de espaço e, conseqüentemente, diminuição de custos; incentivando o alojamento de grupos numerosos.

No Brasil, sobre o manejo nas granjas, a instrução normativa (IN) n° 46 de 2011 e a IN n° 56 de 2008 comentam sobre alguns cuidados a serem adotados, apesar de pouco específicos. Mais recentemente, o Decreto n° 9.013 de 2017 e a Resolução do CONTRAN n° 675 de 2017 também não dirigem instruções em relação à criação dos animais de produção, se detendo a legislar sobre o transporte e às condições de pré-abate dos animais (BRASIL, 2017; 2017). Ao analisar a qualidade das legislações federais brasileiras referentes ao BEA, pode-se perceber uma ausência de diretivas principalmente no que se refere ao manejo dos animais na

granja. Até o momento, não há legislação brasileira específica dedicada inteiramente para a espécie suína em criações intensivas.

A legislação europeia de proteção e de BEA é bastante normativa, cobrindo com profundidade a exigências para a manutenção de matrizes em baias coletivas durante a gestação. As legislações de âmbito federal brasileiras ainda são defasadas e pouco normativas em relação às práticas necessárias para um adequado BEA relacionado à suinocultura, não englobando a questão do alojamento de matrizes gestantes. Assim, o Brasil necessita criar e implantar normas de bem-estar no segmento da produção da espécie suína para equiparar-se aos países que já contam com essas legislações. Por ocupar uma posição de destaque internacional na produção de carne suína, a promoção do BEA pelas organizações nacionais e a pressão por regulações mais normativas são benéficos para a indústria brasileira, aumentando o seu prestígio no comércio internacional.

#### 4 SISTEMAS DE ALOJAMENTO DE MATRIZES SUÍNAS

Existem, basicamente, dois sistemas de alojamento de matrizes suínas: o alojamento em gaiolas individualizadas e o alojamento em baias coletivas. Ambos os sistemas apresentam vantagens e desvantagens, priorizando alguns aspectos da vida produtiva do animal em detrimento, ou não, de outros.

O sistema intensivo de produção tem como principal objetivo obter o máximo número de leitões viáveis por fêmea/ano, ou seja, apresentar alta eficiência produtiva. Tradicionalmente, essas matrizes são criadas em celas individuais, nas quais passam a maior parte da sua gestação. Atualmente, é desejado que cada fêmea apresente em torno de 2,3 partos por ano. Idealmente, em relação ao desempenho reprodutivo, almeja-se: taxa de parto acima de 87%, retorno ao estro menor que 8%, taxa de aborto menor que 2%, 13 ou mais leitões totais por parto, taxa de natimortos menor que 6%, taxa de mumificados menor que 3%, 12,9 ou mais nascidos vivos e mais de 11,8 leitões desmamados por parto (AGRINESS, 2017).

Em contraste, o sistema de criação de fêmeas gestantes em baias coletivas prioriza aspectos referentes à prática de comportamentos naturais da espécie suína, sendo, portanto, visto como benéfico para o bem-estar dos animais. Nesse sentido, as necessidades comportamentais de maior destaque para a espécie suína e que estariam contempladas no sistema de criação em baias coletivas seriam: necessidade exploratória, necessidade de busca por alimentos, necessidade de locomoção, necessidade da construção de ninhos antes do parto e necessidade de contato social (BERGERON; MEUNIER-SALAUN; ROBERT, 2008).

Sob esta óptica, quando alojadas em celas, as fêmeas perdem a capacidade de interagir entre si, são privadas de executar comportamentos naturais como o ato de fuçar, e tendem a desenvolver comportamentos anormais indicativos de estresse, chamados estereotípias, que são caracterizados por comportamentos repetitivos sem finalidade, tais como mascar ar e morder a barra das gaiolas. Entretanto, Karlen et al. (2007) atentam para o fato de que, embora as fêmeas alojadas em gaiolas individuais apresentem tais dificuldades, em baias coletivas há maior preocupação dos suinocultores em decorrência de lesões provocadas por disputas e por brigas entre fêmeas.

Adicionalmente, existe uma desconfiança sobre qual modelo seria mais eficiente em termos produtivos, visto que ainda são escassos os estudos que comparam os dois sistemas de criação em relação a variáveis de eficiência reprodutiva e de BEA. Sendo assim, as consequências da substituição do modelo de criação em gaiolas para o modelo de baias

coletivas são ainda incertas. Muitos são os questionamentos quanto aos reais benefícios ou malefícios relacionados ao BEA e quanto a mudanças na eficiência reprodutiva, importante para efetivar renda ao produtor e, conseqüentemente, viabilizar a produção.

#### **4.1 Baías coletivas vs gaiolas de gestação**

Como discutido anteriormente, a União Europeia tem pressionado por mudança de aspectos referentes à produção animal, como a de suínos, para atender as necessidades fisiológicas, biológicas e psicológicas dos animais de produção. Entre as exigências, consta a substituição do uso de gaiolas por baias coletivas durante a gestação de matrizes suínas.

No Brasil, a utilização de gaiolas de gestação é amplamente difundida na produção suinícola. A gestação em gaiolas facilita manejos de rotina, tais como: arraçamento (permitindo o controle da quantidade de ração a ser fornecida), aplicação de medicamentos, observação de sinais clínicos, limpeza das instalações, detecção de retorno ao cio e identificação de abortamentos; além de apresentar melhor utilização do espaço físico (KARCZEWSKI, 2012). Todavia, o confinamento em gaiolas é uma fonte crônica de estresse para as matrizes suínas (VAN DER BEEK et al., 2004), uma vez que as fêmeas apresentam restrições de movimentos como andar, virar-se e interagir com outros suínos, predispondo-as a problemas locomotores (JENSEN et al., 1995). Adicionalmente, em gaiolas de gestação, as matrizes não conseguem expressar comportamentos naturais como montar o ninho, explorar ambientes e fuçar. Como resultado, elas apresentam comportamentos anômalos, conhecidos como estereotípias, as quais as mais comuns são: morder as barras da gaiola, mastigar o ar e comprimir os dentes superiores com os dentes inferiores (POOLE, 1992).

Alternativamente, o alojamento de matrizes em baias coletivas apresenta vantagens no que concerne ao BEA, uma vez que as fêmeas podem se locomover, explorar o ambiente e interagir com outras fêmeas, o que pode evitar problemas locomotores e urinários (SNA, 2017). Ainda, esse sistema de criação possibilita interação social e manifestação do comportamento natural (HARRIS et al., 2006). Entretanto, por se encontrarem em grandes grupos e pela necessidade de estabelecer hierarquia, as fêmeas alojadas em baias disputam por meio de brigas: comida, espaço e ordem hierárquica. Tais conflitos podem gerar lesões, reabsorções embrionárias e abortamentos, os quais podem causar prejuízos ao processo produtivo e ao BEA (RAZDAN et al., 2002).

Torna-se necessário avaliar como os diferentes sistemas de alojamento podem afetar o bem-estar e as taxas reprodutivas das fêmeas suínas. Ainda, há de se considerar que existem diferentes formas de alojar animais em baias coletivas, os quais podem interferir nos

resultados referentes ao manejo e ao bem-estar das fêmeas suínas. Atenta-se para a importância de descrever tais modelos, ressaltando as suas características.

#### 4.1.1 Grupos dinâmicos vs grupos estáticos

No sistema de baias coletivas, os grupos podem ser caracterizados por estáticos ou por dinâmicos. Essas formas de dividir as fêmeas contêm algumas particularidades que acarretam diferenças de manejo e de aspectos referente ao BEA, em que ambos os sistemas apresentam vantagens e desvantagens quando comparados entre si.

Os grupos estáticos são formados por fêmeas de mesma idade de gestação, ou seja, todas foram cobertas na mesma semana e seguem juntas até o dia da transferência para a maternidade (GONYOU, 2003). Em grupos estáticos, é recomendável a formação de grupos pequenos e homogêneos, em que são considerados: fase da gestação, idade (ordem de parto) e condição corporal das matrizes (MANTECA; GASA, 2008). Nessa forma de grupo, só serão excluídas matrizes que apresentarem retorno ao cio, abortamento ou ferimentos graves (ANPROGAPOR, 2012). Ainda, nesse modelo, há a possibilidade de separar as fêmeas em grupos simples ou mistos: grupos simples são formados por fêmeas de mesma categoria, ou seja, só por leitoas ou só por porcas; e grupos mistos são formados por fêmeas de ambas as categorias (ANPROGAPOR, 2012).

Por sua vez, grupos dinâmicos são formados por fêmeas em diferentes idades de gestação apresentando-se, geralmente, mais numerosos (MANTECA; GASA, 2008). Neste modelo, novas fêmeas são introduzidas em lotes já existentes ao longo do tempo (GONYOU, 2003), sendo a hierarquia alterada constantemente, o que estimula o aumento da agressividade entre as fêmeas.

De acordo com a cartilha “Gestão Coletiva para Matrizes Suínas”, o sistema estático apresenta redução de interações negativas como vantagem. Porém, o menor aproveitamento das instalações e a maior dificuldade de reposição de indivíduo no grupo constam como desvantagens. Por sua vez, o sistema dinâmico possibilita maior facilidade na reposição dos indivíduos e maior aproveitamento das instalações, apesar de apresentar maior dificuldade de estabelecer a hierarquia entre os grupos e, conseqüentemente, maior incidência de brigas (RIBAS; RUEDA; CIOCCA, 2016).

De acordo com Manteca (2011), a formação de grupos estáticos é uma alternativa para diminuir a agressividade entre fêmeas para estabelecimento de hierarquia. Nesse sentido, em um estudo comparando fêmeas suínas de grupos estáticos e de grupos dinâmicos Bos et al. (2016) observaram que as fêmeas de grupos estáticos apresentaram menor escore de

claudicação e de lesões corporais quando comparados a grupos dinâmicos no final da gestação (24,9 vs 47,3%,  $P < 0,05$ ). Em corroboração, Anil et al. (2006) argumentam que grupos dinâmicos apresentam maiores lesões decorrentes de brigas e maior frequência de interações sociais agonísticas quando comparado a grupos estáticos. Entretanto, afirmam que não há diferença quanto a dados reprodutivos ou à longevidade das fêmeas.

Além das diferenças que concernem ao modelo de grupos utilizados na criação de matrizes suínas, existem ainda distintos sistemas de alimentação, os quais podem influenciar no bem-estar dos animais e nos dados produtivos da granja. Sendo assim, descreve-se a seguir sistemas de alimentação de matrizes.

#### 4.1.2 Sistemas de alimentação de matrizes suínas

Na fase da gestação, as fêmeas suínas recebem alimentação de forma restrita, sendo a quantidade determinada de acordo com a fase de gestação. Geralmente, é fornecido 1,8 – 2,0 kg de ração nos primeiros três dias após a IA; 2,2 – 2,4 kg dos quatro aos 60 dias de gestação; 2,4 – 2,6 kg dos 61 aos 85 dias e 3,0 kg dos 86 aos 110 dias (BORTOLOZZO et al., 2007). Essa quantidade pode ser modificada quando considerado o escore corporal das fêmeas. No sistema coletivo, a administração de ração pode ocorrer de três formas distintas: fornecimento de uma quantidade global ajustada à necessidade da média do grupo, fornecimento de uma mesma quantidade para todas as fêmeas independentemente de suas necessidades individuais e fornecimento da quantidade adequada de alimento de acordo com a necessidade individual das fêmeas (GONYOU, 2003). Seguem alguns exemplos de sistemas de alimentação:

a) Sistema de Alimentação no Piso: Nesse sistema, a ração é fornecida diretamente no piso da baia, assim, os animais se alimentam simultaneamente. A ração fornecida é calculada conforme a necessidade média do grupo. Essa opção pode ser mais prática e mais fácil em relação ao manejo, ter menor custo de implantação e não exige treinamento prévio dos animais. No entanto, geralmente observa-se alta agressividade entre as fêmeas decorrente da competição pelo mesmo alimento, principalmente se o espaço onde é disposta a ração é restrito (MORRISON, 2002). O fornecimento da ração pode ocorrer de forma manual ou de forma automática, por toda a baia ou em pontos determinados (MANTECA; GASA, 2008). Esse sistema geralmente é usado para grupos pequenos e estáticos (BABOT et al., 2012). O principal viés do sistema de alimentação no piso é a falta de controle quanto à quantidade ingerida por cada fêmea, podendo predispor à heterogeneidade do grupo, além da agressividade entre os animais decorrente da competitividade pelo acesso à ração (GONYOU,

2003). Além disso, esse sistema de arração exige uma percepção por parte dos funcionários, para avaliação dos locais de fornecimento, a fim de minimizar as disputas.

b) Sistema de alimentação em comedouro sem identificação eletrônica: Nesse sistema, todos os animais recebem a mesma quantidade de ração, sem levar em consideração a condição corporal de cada matriz. Assim, faz-se necessário que haja homogeneização entre os grupos para que a quantidade fornecida seja satisfatória para a maioria das fêmeas. Esse sistema possui diferentes variações, como sistema de depósito, sistema de descarga e sistema de caída lenta.

b.1) No sistema de depósito (com ou sem automatização dos comedouros), a ração é fornecida de forma restrita, por meio de sistema automatizado capaz de liberar pequenas quantidades em determinado intervalo de tempo (MANTECA; GASA, 2008). Devido ao baixo controle do consumo individual dos animais, esse sistema pode predispor heterogeneidade das fêmeas ou lesões decorrentes da competitividade por alimento por restrição de espaço (BABOT et al., 2012).

b.2) No sistema de descarga (dosador), a ração é disponibilizada em comedouros. Como limitação, cita-se a diferente velocidade de consumo de cada matriz, que podem se dirigir a outros comedouros após terminar o espaço reservado para ela (MANTECA; GASA, 2002).

b.3) No sistema de caída lenta (*biofix* ou *trickle feeding*), o alimento é fornecido por meio de dosadores individuais, em que cada animal deve ter um ponto de administração. O controle da ingestão é regulado pela velocidade de fornecimento do alimento (BABOT et al., 2012). A velocidade de fornecimento da ração pode ser regulada de 80 a 160 g de ração por minuto. É importante que haja separação lateral entre os cochos, dificultando o deslocamento de fêmeas de um comedouro para outro, diminuindo heterogeneidade do grupo e agressividade entre as matrizes (MANTECA; GASA, 2008).

c) Sistema de alimentação com identificação eletrônica: Nesse sistema, os animais são identificados por meio de um *microchip*, que pode estar ligado a um brinco, a um colar ou a um implante eletrônico (BABOT et al., 2012). A identificação eletrônica permite saber a quantidade exata consumida diariamente por cada matriz, aumentando o controle individual das matrizes e facilitando na identificação de doenças (MANTECA; GASA, 2008). Há diferentes formas de sistema de alimentação com identificação eletrônica, como: sistema de comedouros, *Fitmix* e sistema de túnel.

c.1) No sistema de comedouros, a liberação do alimento é individualizada. Porém, por não haver proteção ao redor do comedouro, há alto índice de agressividade, podendo diminuir

o consumo de parte das matrizes. Geralmente, o sistema é utilizado para grupos estáticos, sendo um comedouro para 8 – 10 fêmeas (BABOT et al., 2012).

c.2) Já o sistema *Fitmix*, difere-se do sistema de comedouros por haver proteção em ambos os lados da cabeça do suíno no momento da alimentação. Apesar de dificultar, esse sistema não evita o acesso de outras fêmeas ao comedouro e é utilizado para grupos estáticos com 25 – 50 fêmeas por comedouro (BABOT et al., 2012). No sistema de alimentação fora da baia, os animais são alimentados em uma zona de alimentação comum a vários grupos fora das baias. A vantagem desse sistema é que os animais podem ser melhor observados durante o manejo. Não obstante, o método exige mais mão de obra (MANTECA; GASA, 2008), sendo esse sistema utilizado apenas em pequenas unidades.

c.3) O Sistema de Túnel, também conhecido como *Electronic Sow Feeding System* (ESF), é utilizado para grupos estáticos ou dinâmicos com 50 – 70 fêmeas por máquina, o qual possibilita que os animais consumam toda a ração fornecida. Para grupos dinâmicos, a máquina deve ser capaz de identificar as fêmeas que precisam ser transferidas para outras instalações, como para a maternidade. Esse sistema permite a maior proteção para a fêmea que está se alimentando. Alguns modelos são capazes de separar automaticamente animais que necessitam de medicação, vacinação e transferência (BABOT et al., 2012). Contudo, o sistema não evita agressões antes de acessar o sistema (MANTECA; GASA, 2008). Antes da instalação de ESF, deve-se levar em consideração o custo de implantação, o custo de manutenção e a necessidade de adaptação dos funcionários e dos animais.

No sistema de alimentação ESF, pode-se citar como vantagens: menor área de baia utilizada com sistema de arraçoamento, não há disputas no momento da alimentação, precisão no controle do escore corporal, programação de dieta personalizada para cada indivíduo, possibilidade de ser utilizada em diferentes fases da gestação, otimização e maior disponibilidade de mão de obra para outros manejos na granja, além de haver um retorno rápido do investimento. Como desvantagens, cita-se: colocação correta do *microchip* para não perdê-lo, treinamento de animais e de funcionários antes da implantação do sistema e necessidade de funcionários com conhecimento em informática (RIBAS; RUEDA; CIOCCA, 2016).

Lesões na vulva são uma das principais limitações das baias coletivas que usam comedouros automáticos em relação ao BEA. A frequência das lesões está relacionada ao tamanho do grupo, ao número de fêmeas por bebedouro e ao tipo de sistema de alimentação (RISVI et al., 1998). Segundo Spooler et al. (2009), esse comportamento não está relacionado diretamente à agressão, mas à frustração pelo não acesso ao comedouro ou ao

bebedouro. Para Scoot et al (2009), fêmeas em sistemas ESF apresentam maior prevalência e maiores escores de lesões de vulva quando comparadas a fêmeas alimentadas em grupos.

Sendo assim, a escolha do sistema de alimentação em baias coletivas deve considerar o tamanho do grupo e o tipo de grupo (dinâmico ou estático), a fim de escolher o sistema mais adequado para suprir as necessidades alimentares das fêmeas sem interferir em questões de BEA e de produtividade.

## **4.2 Bem-Estar Animal**

A pressão oriundas de legislações, consumidores e varejistas para reduzir o confinamento de matrizes suínas durante o período da gestação levou a um aumento no uso de baias coletivas. Como exemplo, nos anos 90, 60 - 70% das matrizes gestantes do rebanho americano eram alojadas em gaiolas (BARNETT et al., 2001). Essa mudança de cenário tem-se acentuado nos últimos anos também no Brasil, principalmente devido a pressões do mercado externo, provenientes da União Europeia, além da pressão exercida por parte dos consumidores de forma geral, os quais estão cada vez mais exigentes em relação a questões que envolvam o BEA.

O sistema de criação em baias coletivas é visto como benéfico para o BEA. Nesse sistema, as fêmeas são alojadas em grupos durante o período da gestação, permitindo, dessa forma, melhor expressão do comportamento natural e maior interação entre os animais (RIBAS; RUEDA; CIOCCA, 2016). A possibilidade de se movimentar e interagir com outras fêmeas também é destacada pelos defensores desse sistema de criação. Para Schenck et al. (2008), a maior atividade possibilitada pelo alojamento em grupo mostra efeito positivo quanto ao desenvolvimento muscular e ósseo das matrizes.

Em contraste, no sistema de baias coletivas observa-se alta frequência de agressões em grupos recém formados, o que pode ser considerado prejudicial ao BEA e à produtividade (VELARD, 2007). Outra limitação pertinente de sistemas coletivos são as brigas decorrentes do acesso a um recurso limitado (ração, água) ou para estabelecer hierarquia. A maior parte das lesões é composta por escoriações ou cortes na pele e lesões nos membros, podendo resultar inclusive em descarte de fêmeas (SPOOLDER et al., 2009). No alojamento coletivo, as brigas relacionadas à alimentação são as maiores causas de lesões no corpo, enquanto que no alojamento individual, as úlceras de decúbito são as mais frequentes (BERGERON; MEUNIER-SALAUM; ROBERT, 2008).

É possível perceber que dependendo do sistema de criação dos animais, alguns preceitos referentes ao BEA são melhores atendidos do que outros. Ressalta-se a seguir

algumas variáveis que podem ser medidas com o objetivo de inferir sobre o bem-estar de fêmeas suínas alojadas em gaiolas e em baias coletivas, em que as principais preocupações destinam-se basicamente a problemas com lesões e a problemas comportamentais.

#### 4.2.1 Lesões e problemas locomotores

Problemas com lesões e problemas locomotores estão intimamente relacionados ao grau de bem-estar dos animais. Fêmeas gestantes que apresentam lesões graves de aparelho locomotor, além de estarem em sofrimento, são passíveis de serem eliminadas, comprometendo o desempenho reprodutivo da granja. Da mesma forma, lesões, como arranhões e escoriações causam dor ao animal, prejudicando a sua sensação de bem-estar.

Uma pesquisa em abatedouros nos Países Baixos mostrou que matrizes alojadas em grupos tiveram lesões menos graves do que fêmeas mantidas individualmente durante a gestação (GEUDEKE, 1992). Por outro lado, Karlen et al. (2017) avaliaram 640 fêmeas divididas em gaiolas (G) e baias coletivas (B), as quais foram avaliadas para parâmetros de BEA na 1<sup>o</sup>, 9<sup>o</sup> e 15<sup>o</sup> semana após IA. As fêmeas do tratamento B apresentaram maior frequência de arranhões, quando comparadas ao grupo G nos três períodos avaliados. Já matrizes pertencentes ao grupo G apresentaram maior frequência de claudicação na 9<sup>o</sup> e na 15<sup>o</sup> semana de gestação com 13,8% em comparação a 0,8% referente ao grupo B e maior incidência de abrasões (0,91 abrasões por fêmea do grupo G vs 0,01 abrasões por fêmea do grupo B) na 15<sup>o</sup> semana de gestação. Por sua vez, Anil et al. (2005), em um estudo com 176 matrizes alojadas em gaiolas e 206 em baias coletivas durante a gestação, observaram que o escore de lesões corporais foi maior para fêmeas em baias coletivas durante todo o período da gestação. As principais lesões em gaiolas foram arranhões e úlceras de decúbito, enquanto nas baias coletivas foram mordidas e machucados provenientes do chão ripado. Adicionalmente, fêmeas em baias coletivas apresentaram maiores níveis de cortisol, o qual pode ser utilizado como um indicador de BEA: quanto maior o nível do cortisol, maior o nível de estresse, e, portanto, menor o nível de BEA. Ainda, no mesmo estudo, foi observado um número de fêmeas descartadas significativamente maior nos grupos alojados em baias coletivas quando comparados ao sistema de celas. Adicionalmente, os problemas relacionados aos membros locomotores foram maior causa de descarte em ambos os tipos de alojamento.

O manejo das fêmeas nas diferentes fases de gestação também pode contribuir para evitar o surgimento de lesões. De acordo com Hemswoth et al. (2013), a agressão entre fêmeas em baias coletivas é maior nas primeiras 24 – 48 h após a mistura, no período em que se estabelecerá a dominância entre as porcas, sendo este um manejo que merece maior

atenção na granja. Conforme Cunha et al. (2018), ao final da gestação, há maior frequência de lesões corporais, lesões de membros locomotores e de claudicação em fêmeas alojadas em baias quando comparadas às fêmeas alojadas em gaiolas. Já Jang et al. (2017) observaram maior frequência de lesões corporais e de problemas locomotores em fêmeas alojadas em sistema de celas, quando comparadas às alojadas em sistema ESF.

O sistema de alojamento, bem como os manejos realizados na granja, a idade gestacional das fêmeas e o tipo de sistema de alimentação podem influenciar no grau de bem-estar dos animais. É desafiador definir quais sistemas e quais manejos são os mais adequados para garantir BEA sem renunciar questões de produtividade. Contribuindo para a complexidade do cenário, não são apenas as lesões e os problemas locomotores as variáveis a serem medidas para se inferir sobre o BEA. Nesse sentido, alterações comportamentais também podem ser indicativos do grau de bem-estar das fêmeas suínas.

#### 4.2.2 Alterações comportamentais

As fêmeas suínas são animais gregários, que, na natureza, vivem em grupos compostos por quatro a 12 fêmeas junto de suas proles. Esses animais passam a maior parte do tempo explorando o ambiente, principalmente pelo ato de fuçar e, naturalmente, tendem a estabelecer hierarquia, em que cada grupo é representado por um líder, caracterizado pelo animal mais dominante do bando (RIBAS; RUEDA; CIOCCA, 2016). Dessa forma, um dos meios utilizados para avaliação de BEA é a avaliação comportamental dos animais.

Em relações a características comportamentais, destaca-se o aparecimento de estereotípias em fêmeas suínas confinadas. Tais comportamentos estão relacionados ao baixo grau de bem-estar, sendo desenvolvidos em situações de estresse e de frustração. Estereotípias refletem uma situação de dificuldade presente ou passada para o animal lidar com o seu entorno. Em um estudo avaliando a presença de comportamento estereotípico e de lesões em matrizes suínas, Chapinal et al. (2010) observaram que fêmeas mais velhas, ou seja, que permaneceram confinadas em celas por maior período de tempo, apresentaram maior frequência de estereotípias quando comparadas a fêmeas mais jovens, indicando que o confinamento em gaiolas é um fator frustrante para o animal. No entanto, os mesmos autores também observaram maior escore de claudicação e de lesões de vulva em fêmeas alojadas em baias coletivas quando comparadas a fêmeas alojadas em celas, sugerindo haver disputas e brigas entre fêmeas de baias coletivas, o que não acontece em gaiolas individuais.

Em outro estudo avaliando o comportamento de suínos, Zhanga et al. (2017) observaram 264 matrizes alojadas em gaiolas durante a gestação. No início da gestação (0 – 8 dias), não houve alteração quando observados os comportamentos: ficar em pé, mascar ar, morder e fuçar. Entretanto, ao longo do confinamento, pode-se avaliar aumento do comportamento mascar ar e morder a barra e a calha ( $P < 0,01$ ); enquanto os comportamentos fuçar e ficar em pé diminuíram ao longo do período gestacional. Esses resultados sugerem que confinamentos por curto período de tempo (1 – 15 dias) não resultam em problemas psicológicos, diferentemente de confinamentos longos ( $> 15$  dias).

Assim, estereotípias e privações de comportamentos normais como locomoção e ato de fazer ninho, observados em fêmeas alojadas em celas, são alvos de contestação, pois estão relacionados ao baixo BEA. Contudo, a mudança de tipo de alojamento para baias coletivas pode resultar no surgimento de outros fatores negativos ao bem-estar das fêmeas, como exemplo, lesões decorrentes de brigas. Além disso, a mudança no sistema de alojamento envolve a questão econômica, importante para a viabilidade do setor.

### **4.3 Questão Econômica**

A mudança do confinamento de matrizes suínas para o sistema de baias coletivas em detrimento de gaiolas individuais parece inevitável. As legislações sobre esse tema que emergiram na União Europeia, no Canadá, na Austrália, na Nova Zelândia e em alguns Estados norte-americanos são resultado do desejo dos consumidores por processos produtivos que respeitem o BEA. Nesse contexto, surge a dúvida do quanto essa mudança é viável economicamente. Para isso, é importante considerarmos que a suinocultura é uma atividade econômica, que lucratividade não é sinônimo de produtividade, que produtividade nem sempre é um indicador de BEA e que sustentabilidade, que é o que define o negócio, está no equilíbrio entre lucratividade e BEA (DIAS et al., 2014)

A Comunidade Europeia passou a exigir condições de manejo e de alojamento que atendam o BEA, verificando que essas mudanças não comprometiam desempenho zootécnico (DIAS, 2014). Condições contrárias ao BEA podem afetar negativamente a saúde e o desempenho dos animais, comprometendo a lucratividade e a qualidade do produto final (VELARDE; DALMAU, 2012). Por razões éticas, a sociedade passou a compreender que os animais, além de atender a benefícios econômicos, devem receber tratamento adequado durante o ciclo produtivo, mesmo que isso interfira no valor do produto final (Q-PORKCHAINS, 2012).

Em um estudo de caso realizado no município de Planaltina, Goiás, comparou-se o sistema de duas Unidades Produtoras de Leitões (UPL). Em um dos sistemas, utiliza-se o modelo convencional de gestação em gaiolas com capacidade para 2.150 matrizes suínas. No segundo, com capacidade para 1.350 matrizes, utiliza-se o sistema de baias coletivas, sendo as matrizes alojadas em baias coletivas com alimentação individualizada por meio de comedouros automáticos após 42 dias da IA. Observou-se que, apesar de o maior investimento necessário por matriz na implementação do sistema de baias coletivas em decorrência das máquinas de alimentação individual, essa se mostra mais rentável com Fluxo de Caixa Livre do Negócio em Estabilidade / Matriz de R\$ 452,72 reais em comparação a R\$ 286,30 para matrizes que permanecem em gaiolas durante toda a gestação. Desta maneira, o investimento inicial foi compensado em ganhos de fluxos de caixa futuros com o negócio em estabilidade (MAURO et al., 2014).

Respeitar o BEA pode estar atrelado ao aumento de produtividade e, possivelmente, de lucratividade. É imprescindível avaliar as mudanças sugeridas para melhorar o BEA conjuntamente com a questão econômica, pois pode haver sinergismo entre elas. Para Jarvis et al. (2004), em sistemas de produção em que matrizes suínas estejam com bem-estar limitado, observa-se aumento da taxa de mortalidade de leitões, gerando em menor retorno econômico para o produtor. Sendo assim, faz-se necessário avaliar qual o impacto dos diferentes sistemas de alojamento sobre o desempenho reprodutivo das matrizes suínas.

Dessa forma, a troca do sistema de baias individuais para baias coletivas pode ser economicamente viável. Não obstante, é importante considerar que a questão econômica dependerá do tipo de sistema de alojamento em questão, como o tamanho das baias coletivas e o sistema de alimentação escolhidos. Hoje, é escassa a disponibilidade de informações relacionadas à questão econômica na literatura comparando a troca desses sistemas. Ademais, a questão econômica está intimamente ligada ao desempenho reprodutivo dos animais, o qual pode ser influenciado pelo sistema de alojamento.

#### **4.4 Dados Reprodutivos**

A substituição de gaiolas por baias coletivas para matrizes suínas durante o período de gestação levanta o questionamento sobre a eficiência dessa mudança quando avaliados dados reprodutivos. Nesse contexto, surge o questionamento sobre qual sistema seria mais eficiente: o de gaiolas ou o de baias coletivas. Ainda, qual sistema de alimentação seria o mais eficiente quanto a dados reprodutivos em baias coletivas?

Em um estudo de meta-análise que avaliou 35 experimentos comparando fêmeas alojadas em baias coletivas ou em gaiolas durante o período de gestação, McGlone (2004) não observou diferença significativa para as variáveis avaliadas: taxa de parto, nascidos vivos, nascidos totais, estereotípias e níveis de cortisol. Na mesma linha, Chaplin et al. (2010) não observaram diferença entre os dois sistemas (baias *vs* gaiolas) para os seguintes dados reprodutivos avaliados: leitões nascidos totais, nascidos vivos, mumificados e peso dos leitões.

Anil et al. (2005) não observaram diferença em taxas reprodutivas quanto a taxa de parto, tamanho de leitegada, número de nascidos vivos e número de natimortos quando comparados os dois sistemas de alojamento. Porém, fêmeas alojadas em gaiolas apresentaram menor número de mumificados e de leitões transferidos para outras matrizes. Ainda, a taxa de mortalidade pré-desmame foi menor em leitegadas provenientes de matrizes que permaneceram em baias coletivas durante a gestação. No entanto, o número de fêmeas descartadas foi maior para matrizes que permaneceram em baias coletivas durante a gestação.

Em um experimento, utilizando 94 matrizes que permaneceram em gaiolas durante a gestação e 113 fêmeas alojadas em baias coletivas (seis matrizes por baia) após 55 dias da IA, Gentilini et al. (2003) não observaram diferença na taxa de parto entre os grupos. Os sistemas de alojamento não diferiram quanto ao total de leitões nascidos e de leitões nascidos vivos, peso médio dos leitões ao nascimento e intervalo desmame-estro subsequente ao parto ( $P>0,05$ ). No entanto, os leitões desmamados de fêmeas alojadas em baias coletivas durante a gestação apresentaram maior peso ao desmame ( $P<0,01$ ), quando comparados à prole das fêmeas alojadas em gaiolas. As fêmeas alojadas em baias coletivas ganharam menos peso durante a gestação e consumiram 340 g a mais por dia durante a lactação. Como a perda de peso das fêmeas na lactação foi semelhante ( $P>0,05$ ), o maior peso ao desmame dos leitões das fêmeas alojadas em baias coletivas durante a gestação é, provavelmente, reflexo da maior quantidade de alimento consumido por suas mães durante a lactação.

Karlen et al. (2007) observaram maior taxa de parto para o tratamento em gaiolas (G) quando comparado a tratamento baias coletivas (B), cujos valores foram de 76,8% e 66%, respectivamente. O tratamento B obteve maiores taxas de retorno ao cio (13,2% *vs* 7,35%). Apesar de o tratamento G ter apresentado menor tamanho de leitegada (8,31 *vs* 8,97), a média do peso ao desmame foi maior (8,69 kg *vs* 8,01 kg). Somente observou-se aborto e problemas geniturinários para fêmeas alojadas em gaiolas (2,4%).

Cunha et al. (2018) compararam taxas reprodutivas de fêmeas que permaneceram em gaiolas (G) ou em baias coletivas com sistema ESF, alojadas aos sete (B7) ou aos 30 dias

(B30) após a IA. Observou-se maior taxa de parto ( $P < 0,05$ ) para o tratamento G (89,7%), quando comparado ao grupo B7 (83,2%), não havendo diferença entre os grupos B7 e B30. Não houve diferença para: total de leitões nascidos, nascidos vivos, mumificados, peso ao nascimento e número de leitões com peso  $< 1,000$  g. Assim, apesar de a taxa de parto ter sido menor para o tratamento B7, é viável o alojamento de fêmeas em baias coletivas após 30 dias da IA sem prejuízo quanto a desempenho reprodutivo e tamanho da leitegada.

Em um estudo avaliando o sistema de alojamento de fêmeas suínas, Jang et al. (2017) observaram que o sistema em gaiolas apresentou maior número de nascidos vivos e menor taxa de descarte de matrizes quando comparada a sistema de baias coletivas com ESF. Além disso, observou-se maior taxa de mortalidade em leitões ao desmame provenientes de fêmeas que permaneceram no sistema ESF durante a gestação em relação aos leitões provenientes de fêmeas alojadas em gaiolas (0,4% vs 0,2%). Ainda no mesmo estudo, não foi observada diferença significativa para peso de leitão e para tamanho de leitegada quando comparados os sistemas de alojamento das fêmeas. Em outro estudo, Bates et al. (2003) compararam fêmeas em sistema de baias coletivas com comedouro automático após 2 a 4 dias após a IA e fêmeas em gaiolas, e constataram que fêmeas alojadas em baias coletivas apresentaram maior taxa de parto (94,3% vs 89,4%), leitegadas com maior peso ao nascimento (17,7 vs 16,7 kg) e ao desmame (57,1 kg vs 56,2 kg). No mesmo estudo, observou-se maior porcentagem de fêmeas apresentando cio em menos de sete dias nos animais alojadas em baias coletivas quando comparados aos que permaneceram em gaiolas (72,0% vs 68,4%). Não houve diferença significativa quanto à taxa de retorno ao estro, ao número de nascidos vivos e de mumificados.

Van der Peet-Schwering et al. (2003), por sua vez, compararam dois sistemas de alojamento para matrizes prenhes: alojamento em baias coletivas com acesso livre a gaiolas, sendo 12 fêmeas por grupo, e alojamento em sistema ESF com 25 matrizes em cada grupo estático. As fêmeas foram mantidas em grupos desde o desmame até o 105º dia de gestação. O número de matrizes que retornaram ao cio após a primeira inseminação foi maior nas alojadas em ESF quando comparadas às alojadas em baias de livre acesso às gaiolas. Os autores sugerem que esse resultado seja proveniente de maior nível de agressão entre fêmeas alojadas em sistema ESF. O intervalo desmame-estro e o número de leitões nascidos não foram influenciados pelo sistema de alojamento.

Apesar de muitos estudos mostrarem que não há diferença na maior parte dos dados reprodutivos avaliados na comparação entre baias coletivas e gaiolas, há muitas dúvidas quanto a real eficiência da mudança de sistema de alojamento. Para sanar essas dúvidas, faz-

se necessário mais estudos acerca do tema e sobre o melhor sistema de alimentação que deve ser implantado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As exigências internacionais sobre o bem-estar das matrizes suínas são fortes pressões para a migração do sistema de gestação em gaiolas individuais para baias coletivas na produção suinícola brasileira. Esse é um tema de intensos debates e de polêmicas, uma vez que ambas as formas de criação apresentam vantagens e desvantagens.

Enquanto em celas as fêmeas desenvolvem comportamentos anômalos chamados estereotípias e são privadas de comportamentos naturais; em gaiolas, as fêmeas disputam por alimentação e para definição de hierarquia, o que resulta em lesões, que, além de prejudicar o bem-estar das matrizes, pode aumentar a taxa de descarte das fêmeas. Na questão reprodutiva, muitos estudos não encontram diferença entre os sistemas, ou muitas vezes contraditórios. Apesar de haver disponíveis na literatura estudos comparativos entre celas e baias avaliando dados reprodutivos e parâmetros de BEA, muitas pesquisas se contradizem ou não encontram resultados concisos para responder de forma precisa a essas questões.

Diferentemente de temas relacionados ao BEA e a dados reprodutivos, há número restrito de pesquisas acerca de dados econômicos avaliando a troca do sistema de alojamento, principalmente quando ponderado que o dado financeiro está diretamente associado a variações quanto ao tipo de alojamento, como tamanho das baias e sistema de alimentação. Dessa maneira, torna-se difícil concluir qual o melhor sistema de alojamento para matrizes gestante quanto a BEA, a dados reprodutivos e a questão econômica. Ainda, quais as alterações devem ou não ser executadas para suprir as necessidades, biológicas, fisiológicas e comportamental das fêmeas. Contudo, a tendência mundial é de que o sistema de alojamento em gaiolas seja substituído pelo sistema de alojamento em baias, tornando-se necessários mais estudos que contemplem principalmente questões econômicas vinculadas à substituição do sistema; além de respaldos científicos sobre os melhores manejos a serem empregados.

## REFERÊNCIAS

- ANIL, L.; SUKUMARANNAIR, S. A.; DEEN, J.; BAIDOO, S. K.; WHEATON J. E.; *Evaluation of well-being, productivity, and longevity of pregnant sows housed in groups in pens with an electronic sow feeder or separately in gestation stalls. AJVR, 2005.*
- ANIL, L.; ANIL, S. S.; BAIDOO, S. K.; WALKER, R. D. *Effect of group size and structure on the welfare and performance of pregnant sows in pens with electronic sow feeders. The Canadian Journal of Veterinary Research, Ottawa, v. 70, p. 128-136, 2006.*
- ANPROGAPOR. *Guía explicativa para La aplicación del RD 1135\2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas de protección de los cerdos. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y MEDIO Ambiente, 2012.*
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. *Panorama Setorial da Suinocultura: Dossiê detalhada da produção suinícola. 2015.*
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, Relatório anual 2017. ABPA, São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br>>. Acesso em: 27 de Fevereiro de 2018.
- BARNETT, J. L. et al. *A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. Australian Journal of Agricultural Research, v. 52, p. 1-28, 2001.*
- BATES, R. O.; EDWARDS, D.B. ; KORTHALS R.L. *Sow performance when housed either in groups with electronic q sow feeders or stalls. Livestock Production Science, 2003.*
- BABOT, D. G.; NOVELL, C. S.; FABREGAT, A. C.; RODRÍGUEZ, J. A.; HERNÁNDEZ, E. G.; ROMERO, K. L.; SOLANS, L. N.; TINOCO, D. C.; ABILLA, G. B. *Observatori Del porcí. Informe anual. Informe del sector porcino ejercicio 2011. Generalitat de Catalunya. Lleida: Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació y Medi Natural, 2012.*
- BERGERON, R.; MEUNIER-SALAUN, C.; ROBERT, S. *The welfare of pregnant and lactating sows. In: FAUCITANO, L.; SCHAEFER, A. Welfare of pigs. Wageningen Academic Publishers, cap.3, p. 65-95, 2008.*
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução normativa nº 46 de 15 de Dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Brasília, 2011. *Diário Oficial da União*. Seção 1, 7 de Outubro de 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução normativa nº 56 de 6 de Novembro de 2008. Estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico (Rebem), abrangendo os sistemas de produção e o transporte. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-56-de-2008.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2017.

BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I.; BERNARDI, M. L.; MELLAGI, A. P. G.; FILHA, W. S. A.; PANZARDI, A.; VARGAS, A. J.; KUMMER, R.; WILLIAMS, N. Suinocultura em ação: A fêmea suína gestante. P. 90, 2007.

BOS, E. J.; MAES, D.; RIET, M. M. J.; MILLET, S.; AMPE, B.; JANSSENS, G. P. J.; TUYTTENS, F. A. M. *Locomotion Disorders and Skin and Claw Lesions in Gestating Sows Housed in Dynamic versus Static Groups*. PLoS ONE. 2016.

BRASIL. Decreto Lei nº 9.013 de 2017a. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Resolução nº 675 de 21 de Junho de 2017. Dispõe sobre transporte de animais de produção ou interesse econômico, esporte, lazer e exposição. Brasília, 2017c. *Diário Oficial da União*. Seção 1, nº 120, p.52, 26 de Junho de 2017.

CHAPINAL, N.; TORRE, J. L. R.; CERISUELO, A.; GASA, J.; BAUCCELLS, M. D.; COMA, J.; VIDAL, A.; MANTECA, X. *Evaluation of welfare and productivity in regnant sows kept in stalls or in 2 different group housing systems*. *Journal of Veterinary Behavior*. v. 5, p. 82-93, 2010.

CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA. *Directiva 2008/120/CE Del Consejo de 18 de diciembre de 2008 relativa a las normas mínimas para La protección de cerdos* (Versión codificada). Disponível em: <[http // eur-lex.europa.eu/legal-contents/ES/txt/?uri=CELEX:32008l0120](http://eur-lex.europa.eu/legal-contents/ES/txt/?uri=CELEX:32008l0120)>.

CUNHA, E. C. P.; MENEZES, T. A.; BERNARDI, M. L.; MELLAGI, A. P. G.; ULGUIM, R. R.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Reproductive performance, offspring characteristics, and injury scores according to the housing system of gestating gilts. *Livestock Science*. 2018.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A.; MANTECA, X. Bem-estar dos suínos. 1º edição. Londrina. Midiograf – Gráfica e Editora. 2014.

ENGLISH, P.R., MORRISON, V., 1984. *Causes and prevention of piglet mortality*. *Pig News Inf*. 5, 369–376.

GENTILINI, F.P.; DALLANORA, D.; PEIXOTO, C.H.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I. ; BORTOLOZZO, F.P. Produtividade de leitoas alojadas em gaiolas individuais ou baias coletivas durante a gestação. *Archives of Veterinary Science* v. 8, n. 2, p. 9-13, 2003.

GEUDEKE. *De bruikbaarheid van slachthuisinformatie van zeugen voor de veterinaire-zoötechnische bedrijfsbegeleiding*. PhD thesis, University Utrecht, Netherlands. 1992.

GONYOU, H. W. *Group housing: alternative systems, alternative management*. *Advances in Pork Production*, v. 14, p. 101-107, 2003.

HARRIS, M. J. Et al. *Effects of stall or small group gestation housing on the production, health and behaviour of gilts*. *Livestock Science*, v. 102, n. 1-2, p. 171-179, jun 2006.

HEMSWORTH, P.H.; RICE, M.; NASH, J.; GIRI, K.; BUTLER, K.L.; TILBROOK, A.J.; MORRISON, R.S. *Effects of group size and floor space allowance on grouped sows: Aggression, stress, skin injuries, and reproductive performance*. J. Anim. Sci. 2013.

JANG, J. C.; JIN, H. S. S.; KIM, Y. Y. *Comparing gestating sows housing between electronic sow feeding system and a conventional stall over three consecutive parities*. Livestock Science. 2017.

JARVIS, S., REED, B.T., LAWRENCE, A.B., CALVERT, S.K., STEVENSON, J., 2004. *Peri-natal environmental effects on maternal behaviour, pituitary and adrenal activation: and the progress of parturition in the primiparous sow*. Animal Welfare, 13, 171–181.

JENSEN, K. H.; PEDERSEN, B. K.; PEDERSEN, L. J.; JØRGENSEN, E. *Well-being in pregnant sows: confinement versus group housing with electronic sow feeding*. Acta Agricultural Scandinavia. v.45, p.266-275, 1995.

KARCZEWSKI J. 2012. *The crate debate*. Meat & Poultry, October 1.  
[http://www.meatpoultry.com/articles/news\\_home/Business/2012/10/The\\_crate\\_debate.aspx?ID=%7B6A51AC5A-13B5-491E-B7B0-7C66F85B605B%7D&cck=1](http://www.meatpoultry.com/articles/news_home/Business/2012/10/The_crate_debate.aspx?ID=%7B6A51AC5A-13B5-491E-B7B0-7C66F85B605B%7D&cck=1). Acessado em 22/11/2017.

KARLEN G. A. M., HEMSWORTH P. H., GONYOU, H. W., FABREGA E., STROM A. D., SMITS R. J. *The welfare of gestating sows in convencional stalls and large groups on deep litter*. Applied Animal Behavior Science, v. 105, p. 87-101, 2007.

MAURO, P.A.; LEMME, C.F.; RIBAS, J.C.R. *Comparação financeira de granjas de suinocultura com sistemas de gaiolas de gestação e de gestação coletiva*. 2014.

MCGLONE, J. J., BORRELL H., DEEN J., JOHNSON A. K., LEVIS D. G., MEUNIER-SALAUN M., MORROW J., REEVES D., SALAK-JOHNSON L. SUNDBERG P. L. *Review: Compilation of the scientific literature comparing housing systems for gestating sows and gilts using measures of physiology, behavior, performance and health*. The Professor Animal Scientist 20, v. 20, p. 105-117, 2004.

MANTECA, X.; GASA, J. *Bienestar en el Ganado porcino*. Barcelona: Boehringer Ingelheim, 2008.

MANTECA, X. *Bienestar animal em explotaciones de porcino*. In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos. Fortaleza. 2011.

MCGLONE, J. J.; von BORELL, E. H.; DEEN, J.; JOHNSON, A. K.; LEVIS, D. G.; MEUNIER-SALAUN, M.; MORROW, J.; REEVES, D.; SALAK-JOHNSON, J. L.; SUNDBERG, P. L. *Compilation of the Scientific Literature Comparing Housing Systems for Gestating Sows and Gilts Using Measures of Physiology, Behavior, Performance, and Health*. The Professional Animal Scientis, 2004.

AGRINESS. *Melhores da Suinocultura*. Disponível em: <<<http://antigo.melhoresdasuinocultura.com.br/melhores/dados/edicoes>>>. Florianópolis. 2017. Acesso em: 25 de junho de 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA).  
Projeções do Agronegócio. Brasília, 2017.

MORRISON, R. *Large group systems for gestation sows. In: Symposium on swine housing and well-being*, 2002, Des Moines, Iowa. Proceedings... Des Moines, p. 53-54, 2002.

OECD/FAO (2017), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2017-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en)>. Acesso em 12 de Setembro de 2017.

OECD/FAO (2009). *How to feed do world in 2050*, Roma. Disponível em: <[http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert\\_paper/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf)> Acesso UN/ONU. United Nations. Agenda 2030. Available at: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Accessed: 21 jan 2018.

PEET-SCHWERING, C.M.C.; KEMP, B.; BINNENDIJK, G.P., HARTOG, L.A.; SPOOL DER, H.A.M.; VERSTEGEN, M.W.A. *Performance of sows fed high levels of non-starch polysaccharides during gestation and lactation over three parities*. Journal of Animal Science 81, 2247–2258. 2003.

POOLE, T.B., 1992. *The nature and evolution of behavioural needs in mammals*. Animal Welfare 1, 203–220.

Q-PORKCHAINS. Q-porkchains final report. Disponível em <<<http://www.q-porkchains.org>>>. Acesso em: 29 de Maio de 2018.

RAZDAN, P.; MWANZA, A.; KINDAHL, H.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H.; HULTÉN, F.; EINARSSON, S. *Effect of repeated ACTH-stimulation on early embryonic development and hormonal profiles in sows*. Animal Reproduction Science. v. 70, p. 127-137, 2002.

RIBAS, J. C. R.; RUEDA, P. M.; CIOCCA, J. R. P. Guia do produtor: Gestação coletiva de matrizes suínas. W5 Publicidade. 2016.

RISVI, S.; NICOL, C. J.; GREEN, L. E. *Risk factors fro vulva biting in breeding sows in south-west England*. The Veterinary Record, London, v. 143, n. 24, p. 654-658, 1998.

SCHENCK, E. L.; MCMUNN, K. A.; ROSENSTEIN, D. S.; STROSHINE, R. L.; NIELSEN, B. D.; RICHERT, B. T. *Exercising stall-housed gestating gilts: Effects on lameness, the musculo-skeletal system, production, and behavior*. J Anim. Sci. 2008.

SCHMOLKE, S. A., LI, Y. Z., GONYOU, H. W. Effect of group size on performance og growing-finishing pigs. J. Animal Science. 81, p. 874-878. 2003

SCOTT, K.; BINNENDIJK, G. P.; EDWARDS, S. A.; GUY, J. H.; KIEZEBRINK, M. C.; VERMEER, H. M. *Preliminary evaluation of a prototype welfare monitoring system for sows and piglets*. Animal Welfare, Wheathampstead, v. 18, p. 441-449, 2009.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA, SNA. 2017. Suinocultura: alojamento coletivo pode melhorar gestação de matrizes. Disponível em: <http://sna.agr.br/suinocultura-alojamento-coletivo-pode-melhorar-gestacao-de-matrizes/>. Acessado em 26/02/2018.

- SPOOLDER, H. A. M.; GEUDEKE, M. J.; PEET-SCHWERING, V.; SOEDE, N. M. *Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors. Livestock Science*, v. 125, p. 1-14, 2009.
- VAN DER BEEK, E.M., WIEGANT, V.M., SCHOUTEN, W.P.G., VAN EERDENBURG, F.J., Loijens, L.W., VAN DER PLAS, C., BENNING, M.A., VERIES, H., KLOET, E.R., LUCASSEN, P.J., 2004. *Neuronal number, volume, and apoptosis of the left dentate gyrus of chronically stressed pigs correlate negatively with basal saliva cortisol levels. Hippocampus* 14, 688–700.
- VELARD, A.; DALMAU, A. *Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to outputs. Meat Science, Barking*, v. 92, p. 244-251, 2012.
- VELARDE, A. Agonistic behaviour. In: Velarde, A., Geers, R. (Eds.), *On Farm Monitoring of Pig Welfare. Wageningen Academic Press, Wageningen, The Netherlands*, pp. 53–56. 2007.
- ZHANGA, M.; LIA, X.; ZHANGA, X.; LIUA, H.; LIB, J.; BAOA, J.;. *Effects of confinement duration and parity on behavioural responses and the degree of psychological fear in pregnant sows. Applied Animal Behaviour Science*, 2017.