

Bem estar de fêmeas suínas nas fases de gestação e maternidade*(Welfare of sows in the stages during of pregnancy and motherhood)*OLIVEIRA, Diogo de Almeida¹; da SILVA, Marcos Augusto Alves²; MARCUSO, Paulo Fernandes^{3*}¹Médico Veterinário na Empresa Rio Grande Nutrição e Saúde Animal. E-mail: diogo@riogrande.vet.br²Docente em Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel, Bandeirantes, Paraná. E-mail: marcosilva@uenp.edu.br³Docente em Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Maringá, *Campus* Regional de Umuarama, Paraná

*Autor para correspondência: paulomarcusso@gmail.com

Artigo enviado em 08/08/2016, aceito para publicação em 14/03/2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/revcivet.v3i2.32204>**RESUMO**

A carne suína é amplamente consumida no mundo, contudo a preocupação na forma de produção desses animais é cada vez maior, tornando necessário estabelecer critérios para proporcionar maior bem-estar aos suínos. Dentre as fases de criação, as matrizes são as que mais sofrem pelo sistema de confinamento total, o qual anula algumas de suas liberdades de acordo com os princípios do bem estar animal, o que leva à graves consequências físicas e mentais para fêmea, além de inúmeros prejuízos econômicos relacionados a produtividade e fertilidade desses animais. Portanto o objetivo dessa revisão é apresentar as características do bem estar animal para fêmeas suínas e as possíveis consequências que a ausência de bem estar pode gerar, principalmente durante as fases de gestação e maternidade.

Palavras-chave: Baías. Estresse. Leitões. Temperatura. Umidade.**ABSTRACT**

Swine meat is widely consumed in the world, however the concern with the production method of these animals is increasingly, making it necessary to establish criteria to provide greater welfare to the pigs. Among the breeding phases, the sows are the ones that suffer the most by the confinement system, which annuls some of their freedoms according to the animal welfare principles, that leads to serious physical and mental consequences to the female, in addition to countless economics losses related to productivity and fertility of these animals. Therefore, this review proposes to present the animal welfare features to sows and the possible consequences of animal welfare absence, mainly during the gestation and maternity phases.

Keywords: Stalls, Stress, Piglets, Temperature, Humidity.**INTRODUÇÃO**

A suinocultura é uma das formas mais intensivas de criação e no Brasil predomina o sistema de confinamento intensivo para otimizar o desempenho produtivo e econômico. Em contrapartida os produtores vêm sofrendo pressões sociais para que se valorize o bem estar dos animais durante o processo de criação (BAPTISTA *et al.*, 2011).

As primeiras discussões sobre bem estar animal iniciaram a partir do confinamento intensivo de animais para produção de alimentos nos meados das décadas 60 e 70 (MOLENTO, 2005).

O bem estar animal é compreendido pelas cinco liberdades animais definidas pelo conselho de Brambell realizado em 1965 e revisado em 1992 pelo

Conselho de Bem Estar Animal do Reino Unido (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL), que expõe assim as leis:

1. Livres de sede, fome e má-nutrição, acesso à água fresca à vontade e dieta correspondente à fase de crescimento, que supra as necessidades nutricionais;
2. Livres de desconforto, providenciando um ambiente adequado com acesso a abrigo e área confortável para descanso;
3. Livres de dor, ferimentos e doenças através de meios de prevenção, com rápido diagnóstico e tratamento;
4. Livres para expressar comportamento normal, dando acesso a espaço físico suficiente, condições

de moradia apropriadas e companhia de outros animais da mesma espécie;

5. Livres de medo e angústia através da prevenção de condições e tratamento que evitam sofrimentos mentais.

No Brasil o Conselho de Medicina Veterinária fez a primeira publicação em 2003 e criou o Conselho de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA) (BROOM & MOLENTO, 2004).

Segundo BROOM (1986), bem estar animal pode ser definido como “a sua capacidade em se adaptar ao seu meio ambiente”, já o projeto de lei em andamento no congresso nacional para instituir o Código Federal de Bem Estar Animal define como “a garantia de atendimento as necessidades físicas, mentais e naturais do animal, a isenção de lesões, doenças, fome, sede, desconforto, dor, medo e estresse, a possibilidade de expressar seu comportamento natural, bem como a promoção e preservação da sua saúde” (BRASIL, 2007).

Para FRASER (1999) há três conceitos principais para definição de bem estar animal. O primeiro é que os animais devem se sentir bem e não serem submetidos à dor e ao medo. O segundo é que os animais devem estar saudáveis, crescer e se comportar conforme sua fisiologia normal. O terceiro conceito é que os animais devem se adaptar naturalmente ao meio onde vivem.

Na atualidade há uma redução na aceitação por parte da sociedade de produtos originados de animais que passaram por sofrimento desnecessário, mesmo com custos mais baixos, evidenciando com isso a importância do bem estar animal no aspecto econômico dos animais de produção (MOLENTO, 2005).

Ainda quanto ao fator econômico, há associações de apoio ao bem estar animal que pedem a Organização Mundial do Comércio que estabeleçam barreiras comerciais a produtos que não atendam às regras de liberdade animal e/ou subsidie os produtores

que atendam as normas de bem estar animal (MOLENTO, 2005).

Há grandes frigoríficos nos Estados Unidos que adotaram o PQA Plus™ (Pork Quality Assurance), um método de produção que visa o bem estar animal, e cobram de seus fornecedores que utilizem o programa, mostrando a importância que o consumidor final demonstra quanto à qualidade do bem estar dos animais (LEEDOM LARSON *et al.*, 2010).

Segundo ST-PIERRE *et al.* (2003), a indústria da suinocultura dos Estados Unidos, devido às altas temperaturas em seus sítios de produção, teve prejuízos estimados entre 299 a 316 milhões de dólares por ano. Diversas empresas do ramo alimentício, por pressão pública, também adotaram medidas para o bem estar animal. A rede americana de restaurantes *fast-food* *Burger King*® anunciou em 2007 a redução gradativa de produtos oriundos de sistemas que usam gaiolas, principalmente na suinocultura e avicultura de postura. A rede *McDonald's*® europeia assumiu o compromisso de usar 100% de ovos produzidos em sistema que não utilizem gaiolas no ano de 2010. Esta mesma rede juntamente com a *Wal Mart*® americana pressionam o maior fornecedor mundial de carne suína, a *Smithfield Foods*® a banir o uso de gaiolas individuais na gestação (HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, 2010). Em 2008 o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) indicou em pesquisa que 85% dos consumidores brasileiros estão dispostos a pagar mais por produtos ambientalmente corretos (HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, 2010).

Em granjas de suínos, os animais que mais tem seu bem-estar comprometido, são as matrizes, pois o sistema de produção é realizado em confinamento total por meio de gaiolas (individuais ou coletivas) que diminuem o bem estar desses animais (NAZARENO *et al.*, 2012). Portanto essa revisão objetivou-se em aprofundar no bem estar animal destinado para as fêmeas suínas nas fases de gestação e maternidade.

DESENVOLVIMENTO

Situação mundial e nacional

Atualmente a União Europeia é a região mais avançada quanto ao uso de práticas para a adoção de medidas relacionadas ao bem estar animal. Diversas leis referentes ao assunto já estão em vigor ou com data futura para serem regularizadas com tempo hábil para adaptação das granjas existentes. Estas leis foram aprovadas em diversas áreas de produção, principalmente nas cadeias de ovos e suinocultura (PINHEIRO MACHADO FILHO e HÖTZEL, 2000).

Dentre as exigências em lei da União Europeia na suinocultura, podemos destacar o maior tamanho das baias das fêmeas após ao desmame (baias com no mínimo 2,8 metros em cada parede) e celas de gestação que permitam que os animais possam girar em todas direções com facilidade, por exemplo (CRUZ, 2003).

O conselho europeu alterou em 2001 alguns artigos referentes às normas mínimas de proteção dos suínos, um desses se refere ao fim da prática atual de manter as porcas em confinamento rigoroso e contínuo, como as gaiolas de gestação, estabelecendo até a data de 1º de janeiro de 2013 para adaptação dos locais de produção (UNIÃO EUROPEIA, 2001).

No Brasil, quanto à legislação, há o projeto de lei nº 215 do deputado federal Ricardo Tripoli, referente à instituição do Código Federal de Bem Estar Animal Brasileiro, que está em discussão desde 2007, mas ainda sem definição de data para ser instituída (BRASIL, 2014).

Os produtores brasileiros que seguem a cartilha “*Humane Farm Animal Care*” na produção animal, após inspeção e monitoração do grupo, podem utilizar o logotipo “*Certified Humanely Raised and Handled*” como o primeiro selo de certificação humanitária de produção animal (HUMANE FARM ANIMAL CARE, 2010).

Em estudo realizado no Reino Unido, BORNETT *et al.* (2003) observaram que os custos de produção na suinocultura com as novas normas de bem estar animal foram de 4% a 8% maiores que a produção

no sistema convencional. Porém com os prêmios pagos pelo produto final nos novos sistemas, estes foram economicamente viáveis aos suinocultores.

Em estudo usando escores de 1 a 5 (muito ruim a muito bom) para avaliar normas e legislações referentes ao bem estar animal, entre os blocos da União Europeia, Estados Unidos, Austrália e Brasil. Nesse estudo foram avaliados os seguintes pontos: transporte dentro da granja, transporte para o abate, forma de alojamento, alimentação, ambiência, concentração de NH₃ e estresse térmico. O Brasil ficou com média 2,7, atrás de Austrália e EUA (3,9) e União Europeia com escore de 4,0 pontos, ou seja, o Brasil foi o país que menos demonstrou aspectos de bem estar (SILVA *et al.*, 2007).

Estresse influenciando índices reprodutivos

O estresse é a resposta fisiológica do organismo frente a alguma alteração da homeostase. A persistência do agente agressor leva a transtornos ao organismo, resultando em perdas produtivas e reprodutivas (ALVARENGA *et al.*, 2011).

O organismo responde ao agente estressor através de estímulos nervosos ao hipotálamo, ocorrendo então à liberação do hormônio liberador de corticotrofina (CRH), este hormônio estimula a produção pela hipófise anterior do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). O ACTH por corrente sanguínea chega ao córtex adrenal e estimula a liberação de cortisol, e também chega à medula adrenal estimulando a liberação de adrenalina (ALVARENGA *et al.*, 2011).

Os hormônios liberados pelo estresse influenciam os índices reprodutivos através do eixo hipotálamo – hipófise - gonadal. No hipotálamo inibem a produção de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). Na hipófise interferem na liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH) pela diminuição dos níveis de GnRH. Nas gônadas diminuem os efeitos estimulatórios das

gonadotrofinas pela diminuição do FSH e LH (LEITE, 2002).

Segundo MBURU *et al.* (1998) quando avaliaram matrizes expostas à privação alimentar após 48 horas à ovulação, verificaram que as fêmeas submetidas ao agente agressor tiveram os níveis de concentração plasmática de cortisol e prostaglandina F2 α elevados. Também foi observado menor número de espermatozoides na zona pelúcida e menor taxa de clivagem de embriões comparada a fêmeas de grupo controle.

Temperatura e umidade relativa

O suíno, sendo um animal homeotérmico, mantém a temperatura corpórea relativamente constante independente da temperatura ambiental. Quando é exposto a temperaturas críticas ocorre modificações metabólicas em seu organismo para regulação de sua temperatura e manutenção da homeotermia (NUNES, 2001).

A temperatura ideal para fêmeas suínas gestantes e lactantes fica entre 16 a 22°C, e temperaturas acima dessa zona de conforto são altamente estressantes as fêmeas afetando os índices produtivos e reprodutivos dos animais. Os principais influenciadores da zona de conforto animal são os seguintes componentes ambientais: temperatura ambiente, umidade relativa do ar e velocidade do ar incidente diretamente nos animais (SAMPAIO *et al.* 2005; PERDOMO, 2006).

O suíno troca calor com o meio por quatro formas: condução, radiação, convecção e evaporação. A condução é a troca de calor pelo contato entre o ar ambiente ou outros corpos sólidos. A convecção é a troca de calor através do movimento do ar, sendo assim a ventilação tem importante função na troca de calor. A radiação é a emissão de calor por todos os objetos em forma de ondas eletromagnéticas, e o suíno absorve essa energia e a transforma em energia calorífica. Evaporação é a troca de calor por meio da mudança do estado líquido para o gasoso. O suíno possui poucas

glândulas sudoríparas ativas, somente algumas no focinho, dificultando a troca de calor por esse meio, deixando o suíno mais susceptível ao estresse térmico (MORALES *et al.*, 2010).

Quando a temperatura ambiente fica distante da zona de conforto animal, entra nas áreas de temperatura crítica superior ou temperatura crítica inferior. Nessas áreas, a resposta fisiológica para manutenção da homeotermia tem ação deletéria nos índices produtivos do animal. No Brasil, durante quase todo o ano o principal problema é a temperatura ambiental acima da temperatura crítica superior, que fica entre 25 a 27°C (RENAUDEUA & NOBLET, 2001).

Em estudo realizado comparado um grupo de fêmeas expostas a estresse calórico (24 a 30 ° C) com outro grupo em zona de termo neutralidade (18 a 20° C) durante gestação, lactação e cobertura, foi concluído que os maiores efeitos do estresse térmico foram sobre temperatura retal, frequência respiratória, consumo de alimentos e hormônios metabólicos durante a lactação. Estes resultados influenciaram diretamente sobre o peso dos leitões desmamados (WILLIAMS *et al.*, 2013).

O estresse por calor nas fêmeas leva a um decréscimo de até 40% no consumo de ração, e conseqüentemente em fêmeas lactantes levam a um decréscimo na produção de leite e assim a um baixo peso da leitegada. Isso demonstra que o estresse por calor aumenta o problema do catabolismo lactacional (RENAUDEUA; NOBLET, 2001). Ademais durante os períodos mais quentes do dia as fêmeas se menos ativas, reduzindo a frequência de postura em decúbito lateral e o número de amamentações pelos leitões (COSTA & MARTINS, 2013).

Além do problema com a diminuição na produção de leite, a fêmea suína lactante em estresse calórico, gasta mais tempo em atividades que não sejam amamentar, principalmente por levantar várias vezes ou por incômodo ou para beber água, principalmente no período vespertino (RENAUDEUA; NOBLET, 2001).

WENTZ *et al.* (2001) fizeram a avaliação de fêmeas expostas a hipertermia quanto à eficiência reprodutiva. Fêmeas aptas à inseminação artificial foram divididas em dois grupos. No primeiro grupo (G1) foram selecionadas as fêmeas com temperatura corporal (TC) igual ou inferior a 39,5°C e no segundo grupo (G2) as fêmeas com TC superior a 39,5°C. As fêmeas pertencentes ao grupo G1 tiveram um melhor desempenho reprodutivo quando comparado às fêmeas do grupo G2, com menor taxa de retorno ao estro, maior taxa de parto e maior tamanho de leitegada.

NUNES (2001) comparou um grupo de matrizes alojadas em um barracão com sistema de ventilação forçada e sistema de nebulização (VFN) com um segundo grupo de matrizes alojadas em um barracão sem sistemas de ventilação forçada e sem sistemas de nebulização (SVFN). A frequência respiratória (FR) dos animais do grupo SVFN foi 32% maior em relação aos animais do grupo VFN. Já em relação à temperatura retal (TR) não houve diferença ($p < 0,05$) entre os grupos, somente diferença entre os períodos do dia.

Ainda segundo NUNES (2001), a temperatura interna do galpão não foi suficiente para estatisticamente diferenciar os índices reprodutivos. Porém a taxa de parto, retorno ao estro e número de abortamentos foi 3,71% maior, 7,24% menor e 33,3% menor, respectivamente para os animais no tratamento VFN em relação ao tratamento SVFN.

ROMANINI *et al.* (2008) avaliaram matrizes em fase de maternidade que foram distribuídas em três grupos, T3, T4 e T5. O grupo T3 ficou alojado em barracão com ventilação natural, o grupo T4 alojado em barracão com ventilação forçada e o grupo T5 em barracão com nebulização e ventilação forçada. O resultado que mostrou maior diferença ($p < 0,05$) foi em relação ao grupo T5, que demonstrou melhora de 15% para ganho de peso diário dos leitões lactantes e diminuição de 8% para frequência respiratória.

O mesmo estudo realizado por ROMANINI *et al.* (2008) comparou matrizes na fase de gestação. Elas

foram divididas aleatoriamente em dois grupos, T1 e T2. O grupo T1 alojado em barracão com ventilação natural e o grupo T2 em barracão com ventilação forçada. Não houve diferenças significativas entre os dois tratamentos e por isso o autor conclui que é preferível um investimento para controle de temperaturas na fase de maternidade.

Segundo BORGES (2008) os animais em situações de estresse térmico demonstraram diferentes valores para faixa de pressão sonora, apresentando correlação positiva em decibéis (Db) e estresse térmico. Quando em conforto térmico apresentaram menores valores em Db do que animais expostos ao estresse por frio ou por calor.

BRAGANÇA *et al.* (1998) avaliaram o conforto térmico de fêmeas em fase de maternidade. Um grupo ficou alojado com temperatura controlada em 30° C e acesso livre ao alimento (30AL), o segundo grupo foi alojado com temperatura controlada em 20° C e acesso livre ao alimento (20AL), e o terceiro grupo foi alojado com temperatura controlada em 20° C com acesso restrito ao alimento (20RF). Os autores do experimento encontraram diferenças ($p < 0,05$) quanto à TR, com menores valores para 20RF e 20AL em relação ao grupo 30 AL. Também houve diferença para ingestão de alimento, o grupo 30AL ingeriu menos alimento que o grupo 20AL e o grupo 20RF, mesmo este último com restrição alimentar. Ainda houve diferenças para o intervalo desmama-estro, o grupo 30AL teve um período maior nesse intervalo em relação aos outros grupos.

Quando há ambientes com altos níveis de umidade e altas temperaturas o suíno apresenta dificuldades para dissipação do calor. Em ambiente a 21° C ocorrendo elevação da umidade de 45% para 90% o animal apresenta redução nas perdas de calor ao nível de até 8% (MORALES *et al.*, 2010).

HUYNH *et al.* (2005) avaliaram o fator Umidade Relativa (UR) e obteve resultados demonstrando que altos níveis de UR em adição a altas temperaturas diminuíram a ingestão voluntária de *Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.*, v. 3, n. 2, p. 098-106, 2016

alimentos. Com o menor consumo de ração houve redução no desempenho produtivo.

Diferentes sistemas de alojamento durante a gestação

Na suinocultura intensiva atualmente, as fêmeas chegam a parir mais de 2,5 vezes no ano. Por isso as fêmeas ficam praticamente 80% de sua vida em gestação. Estes dados mostram a importância de um ambiente confortável para o sucesso do sistema de produção (BORTOLOZZO *et al.*, 2007).

Este é o principal tema discutido hoje em relação ao bem estar animal para fêmeas suínas. Diversos países já aprovaram leis, ou estão em processo de aprovação novas regras ao alojamento das matrizes suínas no período de gestação (BRASIL, 2007; UNIÃO EUROPÉIA, 2001).

Atualmente a grande maioria das granjas brasileiras utiliza o sistema de gaiolas individuais para o alojamento das fêmeas gestantes, pois este sistema permite um número maior de fêmeas alojadas por metro quadrado, apesar de apresentar um custo maior para construção e manutenção do que baias coletivas (SILVEIRA *et al.*, 1998).

GENTILINI *et al.* (2003) estudaram os efeitos dos sistemas de alojamento durante a gestação no desempenho das leitoas e de suas leitegadas. As matrizes foram divididas em baias coletivas ou gaiolas individuais. Fêmeas em baias coletivas chegam à maternidade com menor peso, porém perdem menos peso durante a lactação do que as fêmeas em gaiolas individuais, consumiram mais alimentos e desmamaram leitegadas maiores.

Fêmeas alojadas em sistema de gaiolas individuais apresentaram um maior índice de comportamentos estereotípicos resultantes do estresse ambiental, em três horários diferentes do dia, comparadas as fêmeas gestantes alojadas em baias coletivas (PANDORFI, 2005). Enquanto matrizes submetidas às baias coletivas na fase de gestação tiveram condições de proporcionar melhor

desenvolvimento aos leitões, verificando-se índices superiores para peso dos leitões no nascimento e ao desmame e menor mortalidade e má formação em relação às matrizes confinadas em baias individuais (PANDOFI *et al.*, 2006).

Segundo SILVA *et al.* (2006) a utilização de sistema para resfriamento de piso das fêmeas alojadas em gaiolas individuais em maternidade elevou a produção de leite e o peso da leitegada ao desmame em 21 dias. O principal fator responsável por essas mudanças foi o maior consumo de alimentos por estas fêmeas.

Já PHILLIPS *et al.* (2000) demonstraram em experimento que a maioria das fêmeas com opção de escolha de gaiolas com três temperaturas diferentes no piso, selecionou a gaiola com maior temperatura no momento do parto. Naturalmente, nessa ocasião, as fêmeas criam um microclima adequado para ela e sua ninhada.

SILVA *et al.* (2008), realizou um trabalho com 24 primíparas, 12 mantidas em baias coletivas e 12 em gaiolas individuais durante 67 dias, avaliando comportamento, índices zootécnicos e parâmetros fisiológicos. Os animais mantidos em baias coletivas obtiveram menor incidência de comportamentos resultantes do estresse ambiental, estereotípias e interações agressivas.

LANGENDIJK *et al.* (2000) avaliaram em estudo o intervalo desmama-estro (IDE) em fêmeas alojadas em gaiolas individuais ou baias coletivas. O experimento resultou em aumento no IDE para fêmeas alojadas em baias coletivas, porém o autor indicou que este resultado pode estar influenciando pela não adaptação das fêmeas ao alojamento em conjunto.

Em experimento realizado comparando a observação de cio de fêmeas alojadas em gaiolas individuais ou em baias com dois animais, PEDERSEN *et al.* (2003) concluíram que o alojamento em grupos pode levar a menor observação de cio por efeito de subordinação de fêmeas frente a alguma dominância.

Este deve ser um fator importante a analisar para uma provável utilização de baias coletivas.

Alimentação

Segundo a cartilha “*Humane Farm Animal Care*” (2010) os suínos devem receber alimentação saudável e nutritiva, ter fácil acesso ao alimento, não receberem antibióticos nem promotores de crescimento através da alimentação, evitar competição entre os animais por alimento e ter acesso livre a água limpa e com temperatura adequada.

O sistema manual de arração para as fêmeas em fase de gestação é bastante utilizado nas granjas brasileiras. Porém há vários problemas quanto ao uso deste sistema, como colocação inadequada das quantidades necessárias de alimentação e altos níveis de estresse devido ao grande tempo decorrido entre o início e o fim do arração (PEREZ-MUNOZ *et al.*, 1998).

Segundo AKOS e BILKEI (2004) granjas que utilizam sistemas automáticos de arração obtiveram níveis reprodutivos e produtivos maiores, além de aumento na vida produtiva dos animais nestes sistemas.

Quando CORRÊA *et al.* (2008) compararam animais gestantes alimentados por sistema manual de arração e outro grupo alimentado por sistema automático, obteve menor número de retorno ao cio, menor número de abortos e maior número médio de animais nascidos vivos por fêmea para o grupo em sistema automático.

CONCLUSÃO

Com as novas preocupações do mercado consumidor os estudos citados demonstram que a utilização de ferramentas para melhora do bem estar animal levam a melhoria nos índices de produção animal, além de atenderem as novas exigências do consumidor.

REFERÊNCIAS

- AKOS, K.; BILKEI, G. Comparison of the reproductive performance of sows kept outdoors in Croatia with that of sows kept indoors. **Livestock Production Science**, Ireland, v.85, n. 2, p.293-298, 2004.
- ALVARENGA, A.L.N. et al. **Aspectos reprodutivos e estresse na espécie suína**. Universidade Federal de Lavras: Departamento de Medicina Veterinária, 2011. 40p. (Boletim Técnico, 86).
- BAPTISTA, R.I.A.A.; BERTANIL, G.R.; BARBOSA, C.N. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.41, n.10, p.1823-1830, out, 2011.
- BORGES, G. **Utilização da pressão sonora (ruído) como indicativo de bem-estar animal na produção industrial de suínos**. 2008. Tese (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- BORNETT, H.L.I. et al. Impact of animal welfare on costs and viability of pig production in the uk. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 16, p.163-186, 2003.
- BORTOLOZZO, F.P. et al. **Suinocultura em ação: A fêmea Suína Gestante**. Porto Alegre: Gráfica da UFRS, 2007. 4v.
- BRAGANÇA, M.M. et al. Does feed restriction mimic the effects of increased ambient temperature in lactating sows? **Journal of Animal Science**, v. 76, p.2017-2024, 1998.
- BRASIL, Congresso Nacional. Institui o Código Federal de Bem-Estar Animal. PROJETO DE LEI N.º 215, de 2007. 2014. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_most_rarintegra;jsessionid=2A83AD6EEEC66569AAAF788D03E8B6E5A.node1?codteor=441339&filename=Avuls+o+-PL+215/2007. Acesso em: 24/02/2014.
- BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v.142, p.524-526, 1986.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.**, v. 3, n. 2, p. 098-106, 2016

- Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
- CORRÊA, E.K. et al. Efeito do sistema automático de alimentação sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.14, n.1, p.183-187, 2008.
- COSTA, A.N.; MARTINS, T.D.D. Issues and challenges in meeting well-being concerns of sows and litters. **CAB Reviews**, v. 8, n. 48, 8p. 2013.
- CRUZ, C.R. **Bem estar no cenário internacional**. In: Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 4, 2003, Chapecó. Anais... Chapecó, p. 57-64. 2003.
- FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. FAWC updates the five freedoms. *The Veterinary Record*, London, v.131, p.357, 1992.
- FRASER, D. Animal Ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. **Applied Animal Behaviour Science**, v.65, n.1, p.171-189, 1999.
- GENTILINI, F.P. et al. 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.
- HUMANE FARM ANIMAL CARE. **Padrões de Cuidados com Animais**. Padrões do HFAC para produção de suínos, 2010.
- HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL. **Adotando uma Política de Produção Livre de Gaiolas para Produtos de Origem Animal no Brasil**: Um relatório da HSI. 2010.
- LANGENDIJK, P. et al. Effects of boar contact and housing conditions on estrus expression in weaned sows. **Journal of Animal Science**, v. 78, p.871-878, 2000.
- LEEDOM LARSON, K.R. et al. Self-reported Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in USA pork producers. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**. v. 17, p.331-334, 2010.
- LEITE, D.M.G. **Efeitos negativos do estresse sobre o desempenho reprodutivo**. 2002. Monografia (Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MBURU, J.N. et al. Effect of post-ovulatory food deprivation on oviductal sperm concentration, embryo development and hormonal profiles in the pig. **Animal Reproduction Science**, v. 52, p.221-234, 1998.
- MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 1, p.1-11, 2005.
- MORALES, O.E.S. **Aspectos produtivos de fêmeas suínas e suas leitegadas em diferentes sistemas de ambiência na maternidade**. 2010. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- NUNES, C.G.V. **Efeito de um sistema de condicionamento térmico do ambiente e da nutrição sobre o desempenho reprodutivo de porcas gestantes**. 2001. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa.
- PANDORFI, H. **Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e o uso de sistemas inteligentes na caracterização do ambiente produtivo: suinocultura de precisão**. 2005. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- PANDORFI, H.; DA SILVA, I.J.O.; CARVALHO, J.L.; PIEDADE, S.M.S. Estudo do comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem estar animal na fase de gestação. **Revista Engenharia Rural**, v.17, n.1, julho/2006.
- PEDERSEN, L.J. et al. Sexual motivation in relation to social rank in pair-housed sows. **Animal Reproduction Science**, v. 75, p.39-53, 2003.
- PERDOMO, C.C. **Tópicos da disciplina: Ambiência dos Suínos**. Pró-reitoria de pesquisa, pós-graduação e extensão. Curso de pós-graduação em sanidade de aves e suínos. Xanxerê-SC, 2006.
- PEREZ-MUNOZ, F. et al. The ad-libitum electronic feeding system for gestating sows in loose housing. **Computers and Electronics in Agriculture**, Ireland, v.19, n.1, p.277-288, 1998.
- Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.*, v. 3, n. 2, p. 076-091, 2016

- PHILLIPS, P.A. et al. Floor temperature preference of sows at farrowing. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 67 p.59-65, 2000.
- PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C.; HÖTZEL, M.J. **Bem-estar dos suínos**. 5º Seminário Internacional de Suinocultura, 2000.
- RENAUDEAU, D.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets. **Journal of Animal Science**, v. 79, p.1540-1548, 2001.
- ROMANINI, C.E.B.; TOLON, Y.B.; NÄÄS, I.A.; MOURA, D.J. Physiological and productive responses of environmental control on housed sows. **Science Agriculture**, v.65, n. 4, p.335-339, 2008.
- SAMPAIO, C.A.P. et al. Gases e ruídos em edificações para suínos - aplicação das normas NR-15, CIGR E ACGIH. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.10-18, 2005.
- SILVA, B.A.N. et al. Effect of floor cooling on performance of lactating sows during Summer. **Livestock Science**, v. 105, p. 176-184, 2006.
- SILVA, R.B.T.R.; NÄÄS, I.A.; MOURA, D.J.; SILVEIRA, N.A.; Normas de Bem-Estar Para Suínos Submetidos a Sistema Intensivo de Produção. **BioEng**. Campinas, p.137-145. Mai/Ago. 2007.
- SILVA, I.J.O; PANDORFI, H.; PIEDADE, S.M.S. Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1319-1329, 2008.
- SILVEIRA, P.R.S et al. Manejo da fêmea reprodutora. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**, Brasília, 1998. Cap. 8, p.163-192.
- ST-PIERRE, N. R. et al. Economic losses from heat stress by US Livestock Industries. **Journal of Dairy Science**, v. 86, 2003.
- UNIÃO EUROPÉIA, Conselho. **Alterações relativas às normas mínimas de protecção de suínos**. Directiva 2001/88/CE do conselho que altera a Directiva 91/630/CEE, 2001.
- WENTZ, I. et al. A hipertermia durante o estro pode afetar o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, Santa Maria, 2001.
- WILLIAMS, A.M.; SAFRANSKI, T.J.; SPIERS, D.E. et al. Effects of a controlled heat stress during late gestation, lactation and after weaning on thermoregulation, metabolism, and reproduction of primiparous sows. **Journal of Animal Science**, v. 91, p. 2700-2714, 2013.