



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 14, Nº 04, jul./ ago. de 2017

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

O objetivo dessa revisão foi avaliar enriquecimento ambiental e o bem-estar de suínos, bem como as medidas que podem ser utilizadas para enriquecer o ambiente de criação. O sistema de criação de suínos pode ser enriquecido de diversas maneiras, as quais estimulam o interesse do animal de forma positiva, tais como disponibilização de brinquedos e substratos. A produção da suinocultura no Brasil vem aumentando cada vez mais e com as exigências do mercado consumidor sobre o bem-estar do animal, durante seu ciclo de vida, está sendo muito fiscalizados por todos da sociedade atual. A competitividade da suinocultura brasileira no mercado mundial depende da sua adaptação às novas tendências e tecnologias. A questão do bem-estar animal, que é uma exigência dos mercados internacionais, tem gerado discussões e questionamentos sobre o sistema suinícola brasileiro atual.

Palavras-chave: brinquedos, comportamento, suinocultura.

Enriquecimento ambiental e bem-estar na suinocultura

Brinquedos, comportamento, suinocultura.

Francisca Luana de Araújo Carvalho^{1*}

Aline da Silva Gomes²

Gabriela Priscila de Sousa Maciel³

Firmino José Vieira Barbosa⁴

Wéverton José Lima Fonseca⁵

¹Mestranda do programa de pós graduação em Ciência Animal - Nutrição de não ruminantes, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Teresina, PI. E-mail: luanaraielly@hotmail.com *

²Mestranda do programa de pós graduação em Ciência Animal - Melhoramento Genético Animal, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Teresina, PI.

³Graduanda em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza CE.

⁴Professor adjunto e coordenador do curso de Zootecnia - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Teresina, PI.

⁵Mestre em melhoramento Genético animal, Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, PI.

ENVIRONMENTAL ENRICHMENT AND WELL-BEING IN THE PIG

ABSTRACT

The purpose of this review was to assess environmental enrichment and pig welfare, and the measures that can be used to enrich the authoring environment. The pig rearing system may be supplemented in several ways, which stimulates the interest of the animal in a positive manner, such as toys and availability of substrates. The production of pig farming in Brazil has increased more and more. And with the requirements of the consumer market on the well being of the animal during its life cycle, being very inspected by all of today's society. The competitiveness of Brazilian pig farming in the world market depends on their adaptation to new trends and technologies. The issue of animal welfare, which is a requirement of international markets, has generated discussions and questions about the current Brazilian pig system.

Keyword: toys, behavior, pig farming.

INTRODUÇÃO

Um dos temas mais relevantes dentro das normas de bem-estar são os problemas relacionados ao confinamento intensivo. Para tal há dois caminhos para a superação da limitação do bem-estar animal: o enriquecimento ambiental, que consiste no aperfeiçoamento das instalações com o objetivo de tornar o ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais, ou a busca de sistemas criatórios promotores do bem-estar animal (MCGLONE, 2001).

O enriquecimento ambiental, também conhecido como o uso de objetos dentro das instalações consiste em fornecer aos animais artefatos permitindo que estes diversifiquem seus comportamentos. Um animal com mais opções comportamentais terá mais chances de lidar com eventos estressantes ao seu redor. O estudo do enriquecimento ambiental tem por objetivo proporcionar um ambiente adequado para criação, atendendo às necessidades comportamentais típicas da espécie, reduzindo estresse e tornando o ambiente ativo mais complexo e diverso por contemplar suas necessidades etológicas (MAIA et al., 2013).

O bem-estar pode ser defendido através de vários pontos de vista considerando o animal de acordo com sua saúde física e mental. A falta do bem-estar leva ao comprometimento da saúde dos animais, podendo levá-los a um nível elevado de estresse, realização de comportamentos estereotipados, agressividade e imunossupressão. No entanto, os problemas de bem-estar animal são agravados, uma vez que as condições submetidas restringem o comportamento natural dos animais (NAZARENO et al., 2009).

A suinocultura brasileira tem evoluído muito nos últimos anos ganhando cada vez mais espaço no mercado internacional (CARVALHO et al., 2013). Portanto, melhorar o bem-estar animal é necessário para atender às exigências do mercado consumidor, seja ele interno ou externo. A sociedade passou a exigir métodos para melhorar a qualidade de vida dos animais, o que fez com que produtores a investissem em treinamento pessoal, instalações e

equipamentos (HOTZEL & FILHO, 2004).

Dessa forma, objetivou-se com esta revisão, abordar a relação do enriquecimento ambiental como o bem-estar de suínos, bem como as medidas que podem ser utilizadas para enriquecer o ambiente de criação.

BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS

Na produção animal, a avaliação do bem-estar animal (BEA) é complexa, pois envolve aspectos relacionados às instalações, ao manejo e ao ambiente. De acordo com ZANELLA (1995) e CANDIANI et al. (2008), o bem-estar animal (BEA) pode ser avaliado através de aspectos comportamentais, fisiológicos, sanitários e produtivos.

Conforme BROOM & MOLENTO (2004) descreveram que alguns indicadores de BEA podem ser mensurados por meio de avaliações fisiológicas, tais como a frequência cardíaca, a atividade adrenal e a resposta do sistema imunológico. As mensurações comportamentais têm a mesma importância na avaliação do bem-estar. Os comportamentos anormais, tais como as estereotípicas, a automutilação, o canibalismo, a agressividade excessiva e a apatia em suínos indicam condições desfavoráveis ao seu bem-estar (BROOM & MOLENTO, 2004).

Atualmente, o bem-estar animal é um dos assuntos mais polêmicos, embora não seja um conceito novo. É de crescente importância no cenário suinícola mundial, principalmente por ser um requisito demandado pelos mercados internacional consumidores da carne suína brasileira. Na criação intensiva de suínos, os animais passam toda sua vida produtiva em instalações fechadas e com espaços individuais restritos, gerando situações que comprometem o bem-estar (MAIA et al., 2013).

Conceituar cientificamente bem-estar animal não é simples. Vários conceitos vêm sendo desenvolvidos, utilizados e aprimorados ao longo do tempo por diversos autores (YEATES & MAIN, 2008; OHL & VAN DER STAAY, 2012). De modo geral, nas definições, bem-estar positivo indica ausência de sofrimento ou estresse e são baseadas nos

princípios de bem-estar embasados nas cinco liberdades dos animais definidos pelo FAWC (Farm Animal Welfare Council, 1992): livres de fome e sede; livre de desconforto; livre de dor, sofrimento e doença; livre de medo e angústia; e livre para expressar seu comportamento natural (MAIA et al., 2013).

ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Com relação ao bem-estar, animais confinados encontram-se impossibilitados de manifestar seu repertório normal de comportamento e ficam expostos a um maior grau de agressões ao seu organismo. Enriquecimento ambiental é utilizado como uma forma de melhorar as condições animais, pois a preocupação com o bem-estar animal, não somente reflete uma postura “ética” com relação aos sistemas de produção vigentes, mas também tem se tornado uma exigência do mercado internacional, constituindo-se em breve, numa barreira oficial para o comércio entre países, especialmente com a Comunidade Econômica Europeia (IELER et al., 2009).

O enriquecimento ambiental é um princípio do manejo animal que procura ampliar a qualidade de vida dos animais em cativeiro através da identificação e fornecimento de estímulos ambientais necessários para alcançar o seu bem-estar psíquico e fisiológico, estimulando comportamentos típicos da espécie, reduzindo estresse e tornando o ambiente cativo mais complexo e diverso, por contemplar suas necessidades etológicas. Assim, o enriquecimento ambiental consiste em uma forma de propiciar melhor condição de vida aos animais (BOERE, 2001; HOHENDORFF, 2003).

A ausência de um ambiente adequado impossibilita o animal de demonstrar seu máximo potencial genético, de manter sua higidez e de nutrir-se de forma adequada (SARUBBI, 2009). Conforme CARLSTEAD; SHEPHERDSON (2000), a redução do estresse, a diminuição de distúrbios comportamentais, a redução de intervenções clínicas, a diminuição da mortalidade e o aumento de taxas reprodutivas são alguns benefícios do enriquecimento ambiental.

De acordo com MACHADO FILHO; HÖTZEL (2000) são exemplos de medidas na direção do enriquecimento ambiental: colocação de objetos, como correntes e “brinquedos” para quebrar a monotonia do ambiente físico, a colocação de palha no piso, evitando piso ripado, o que reduz canibalismo; que a área mínima por suíno em terminação seja de 1 m² e de leitões na creche de 0,35m², sem piso ripado e com palha do lado do comedouro, o bebedouro do lado oposto, isso reduz agressão e os animais separam área de excreção (próximo ao bebedouro) da área de descanso.

A palha é um importante componente ambiental influenciando favoravelmente o bem-estar do suíno. Nos sistemas confinados o uso de palha, ou outro substrato similar cobrindo o piso, tem impacto na manifestação comportamental de alguns, impropriamente chamados "vícios" entre os animais (MACHADO FILHO; HÖTZEL, 2000).

BRINQUEDOS

Embora os estudos tenham mostrado que os suínos preferem os substratos aos brinquedos (VAN DE WEERD et al., 2003; SCOTT et al., 2007; ELMORE et al., 2012), o uso de brinquedos como enriquecimento na suinocultura mostra-se bastante promissor, apresentando resultados significativos. Constituem-se artefatos simples que podem ser utilizados onerando pouco o custo de produção, por meio de ideias criativas, e ainda, reduzindo comportamentos que comprometem o bem-estar animal.

Os tipos de brinquedos mais comuns são pneus, correntes, garrafas pet, barras de madeira ou plástico, brinquedos de cães entre outros. Poucos testes têm sido realizados quanto à preferência dos suínos pelos tipos de brinquedos disponíveis para enriquecimento do ambiente de produção. As maiorias das pesquisas comparam tipos de brinquedos com os substratos para cama (SCOTT et al., 2009; ELMORE et al., 2012), tipo a palha, já que este último aparenta ser preferido pelos animais. Outros exemplos de objetos de enriquecimento podem ser obtidos em uma pesquisa de Van de Weerd et al. (2003), na qual os autores utilizaram 74 tipos de enriquecimento diferentes, considerando

brinquedos e substratos. Como exemplo dos objetos utilizados pode citar diversos tipos de bolas, espelho, baldes, tapete, peneira entre muitos outros.

Em um estudo de preferência realizado por Jensen et al. (2008), três tipos de brinquedos suspensos (corda, bloco de madeira e cano de plástico) foram disponibilizados para os suínos. Os autores observaram que os animais não apresentaram interesse por nenhum dos objetos apresentados naquela condição. No entanto, eles preferiram a outros estudos que forneceram os mesmos tipos de brinquedos, nos quais os animais preferiram a corda de sisal quando comparada a blocos de madeira e canos de plástico.

Em estudos realizados por NILSSON (2012) concluiu que o uso de cordas como objeto de enriquecimento foi mais interessante para suínos do que bolas com comida de leitões. As duas formas mais comuns de fornecimento dos tipos de brinquedos nas baias são suspensos ou no chão. Os suínos preferem materiais que estão suspensos a aqueles que são fornecidos no chão (GUY et al., 2013). Blackshaw et al. (1997) sugeriram que o suíno perde o interesse primariamente pelos objetos sobre o chão por estes ficarem sujos mais rapidamente, perdendo a valor de novidade.

Resultados obtidos por Trickett et al. (2009) indicam que os grupos de suínos interagiram tanto com o bloco de madeira como com a corda de sisal, e concluíram que ambos os objetos apresentam alto valor de enriquecimento. Entretanto, quando o acesso a estes brinquedos foi contínuo, os animais interagiram mais com a corda e apresentaram mais atividades de exploração, por ser um objeto que atende mais as características desejáveis, tais como mastigável e destrutível. Além disso, a corda estava suspensa na baia, o que pode ter contribuído para a maior interação.

Ao combinarem quatro diferentes materiais de enriquecimento para suínos na fase de crescimento: objetos suspensos (corda de sisal e corrente de metal) e dois substratos (serragem e maravalha), Guy et al. (2013) verificaram que houve maior interação dos animais com a corda, seguido da

corrente, serragem e por fim a maravalha. E ainda, independente do material, o tempo no qual os animais gastavam interagindo com os objetos foi diminuindo ao longo do experimento, assim como, o nível de interação com os artefatos quando os animais eram apresentados a uma segunda combinação.

FASE DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Estudos mostram que os suínos em condições naturais passam 75% das horas do dia fuçando, buscando alimento e explorando o ambiente. Entretanto, essas condições não são possíveis em uma situação de confinamento (STEVENSON, 2000). Os principais problemas de bem-estar em suínos em engorda são excesso de densidade, falta de palha, corte da calda, castração e corte dos dentes (STEVENSON, 2000). De acordo com Sator et al. (2004) as instalações na fase de crescimento e terminação devem possuir área por animal de 0,50 m² a 0,75m² e 0,85m² a 1,00m² respectivamente, conforme o tipo de piso que pode ser ripado, parcialmente ripado ou compacto.

CORTE DA CAUDA

O corte da cauda dos leitões é feito na primeira semana de vida. Essa prática é importante para evitar o canibalismo. A indústria suinícola alega que o corte da cauda não causa dor. Mas não é verdade. O Comitê Científico Veterinário da Comissão Europeia (SVC) concluiu que o corte da cauda provavelmente é doloroso e que, em alguns animais, “leva à dor prolongada” (STEVENSON, 2000).

Os suínos em baias de crescimento geralmente desenvolvem o comportamento de mordida de cauda por falta de enriquecimento. Van de Weerd et al. (2006) introduziram diferentes objetos de enriquecimento e observaram que houve redução ($P < 0,05$) de mordidas de cauda entre suínos na fase de crescimento, mostrando uma melhora no bem-estar. De acordo com Edwards (2002) uma alternativa para reduzir o risco de mordida na cauda seria através de estratégias de seleção. A mordida na cauda possui baixa herdabilidade, mas é significativo em raças Landrace. O corte da cauda deve ser realizado como último recurso após o uso de estratégia nutricional e ambiental (EDWARDS, 2002).

CASTRACÃO

A castração em suínos é uma prática utilizada para evitar o “odor na carcaça”. O odor está relacionado com a maturidade sexual e produção de hormônios dos machos suínos, tornando a carne de animais não castrados imprópria para o consumo (BABOL et al., 1998). Outro fator levado em consideração, principalmente por países da União Europeia, baseia-se no fato de que os leitões são castrados cirurgicamente durante os primeiros dias ou semanas de vida sem anestesia ou analgesia pósoperatória (Prunier et al., 2006), por ser um fator estressante aos animais, causando dor e ferimentos que podem levar a deficiências crônicas no desempenho dos animais, tornou-se um procedimento questionável, e até mesmo em processo de banimento em alguns países.

A utilização do próprio sistema imune do suíno para suprimir o GnRH interrompe o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, pelo estabelecimento de uma barreira imunológica que interrompe a passagem de GnRH do local de liberação no hipotálamo ao local de ação, na glândula pituitária. A supressão do GnRH o impede de estimular a secreção de LH e FSH pela glândula pituitária, consequentemente, reduzindo o desenvolvimento dos testículos e a síntese de hormônios esteróides (Oonk et al., 1998; Adams, 2005; Thun et al., 2006; Claus et al., 2007; Bauer et al., 2008; Pauly et al., 2009), incluindo a androsterona (Zamaratskaia, 2008), principal hormônio responsável pelo odor na carcaça.

CORTES DOS DENTES

A remoção dos dentes de leitões entre o primeiro e terceiro dia de vida é uma prática de manejo rotineira empregada na suinocultura moderna, com o objetivo de reduzir a incidência de lesões cutâneas na face dos leitões e nos tetos das matrizes. Entretanto esta prática vem sendo questionada, em virtude de sua influência negativa no bem-estar dos animais, no seu desempenho zootécnico e na maior predisposição dos mesmos a doenças oportunistas.

Desde 2001, a legislação da União Europeia que rege os padrões mínimos de bem-estar animal, proíbe a prática da remoção dos dentes dos leitões como medida de manejo rotineira, ficando a critério

de o médico veterinário indicar sua necessidade somente quando houver indícios objetivos de ferimentos nos tetos das matrizes, de modo a promover benefícios à saúde e melhoria do bem-estar dos leitões e da matriz (BREUER et al., 2003).

MATRIZES

No setor de gestação as celas para matrizes são feitas de barra de metal e possuem espaço extremamente limitado que as porcas não conseguem nem mesmo se virar. As matrizes são confinadas a estas celas durante as 16 semanas e meia de prenhes. Após esse período, as matrizes vão para o setor de maternidade, onde são confinadas em celas de parição, e depois voltam para o setor de gestação até serem descartadas. Isto significa que as matrizes ficam aprisionadas desta forma durante a maior parte de suas vidas.

De acordo com Cruz (2003) a União Europeia exige que as fêmeas após desmame sejam mantidas em baias com no mínimo 2.8 m cada parede. Para abrigo individual, deve propiciar que o animal possa girar em todas as direções com facilidade (proibido gaiolas de gestação convencionais). Pesquisas ainda não encontraram alternativas que garantem uma proteção adequada aos leitões durante a fase de aleitamento (EDWARDS, 2002). Os estudiosos têm desafiado e intimado a cadeia produtiva a levar em consideração seguintes aspectos básicos visando proporcionar maior conforto às fêmeas (SOBESTIANSKY et al., 2003):

- A fêmea gestante deve possuir condições de deitar em decúbito, sem que o aparelho mamário fique em contato com a cela adjacente, ou seja, devem ser evitados quaisquer tipos de compressão do aparelho mamário contra paredes, barras de ferro ou outros tipos de barreiras.
- A cabeça da fêmea gestante não pode ficar apoiada sobre o comedouro frontal da cela gestante.

- O posterior das fêmeas não pode ficar em contato permanente com a estrutura de sustentação traseira da cela de gestação.
- A fêmea gestante deve ter condições de levantar sem nenhum tipo de impedimento.

Estudos mostram que as celas infligem uma série de problemas de saúde e de bem-estar em matrizes como o contato social, esteriotipias, desconforto físico e falta de exercício.

CONTATO SOCIAL

O Comitê Científico Veterinário da Comissão Europeia indicou que as matrizes têm uma forte preferência por companhia social. Acrescenta que as matrizes preferem ter contato social com outros suínos e que se associam e interagem de forma amistosa com maior frequência do que de forma agressiva (STEVENSON, 2000).

ESTEREOTIPIAS

O comportamento estereotipado é um comportamento altamente repetitivo, realizado sem propósito aparente. A ocorrência de estereotipias, como morder barras, mastigar no vazio e enrolar a língua, em matrizes confinadas em celas foi relatada por diversos autores. Acrescenta que este comportamento é extremamente raro em matrizes mantidas em ambientes complexos. As estereotipias indicam que o animal está tendo dificuldade de lidar com o seu ambiente e, portanto, seu bem-estar está prejudicado (STEVENSON, 2000).

DESCONFORTO FÍSICO

Não há fornecimento de cama em sistemas de cela; em vez disso, as matrizes são forçadas a ficar de pé ou deitar no piso de concreto. Alguns estudos mostram que as matrizes que são obrigadas a deitar no concreto podem sofrer perda de calor excessiva e desconforto físico crônico, especialmente nas articulações no joelho e do jarrete (Machado Filho & Hötzel, 2000).

FALTA DE EXERCÍCIO

As matrizes alojadas em celas fazem pouco exercício o que acarreta alguns problemas, segundo

o Comitê Científico Veterinário da Comissão Europeia (Stevenson, 2000):

- Enfraquecimento dos ossos

A falta de exercício também está associada com a maior tendência das matrizes em celas a ferimentos nas patas e manqueira. Isto em parte se deve a ossos mais fracos, inerentes de sistemas de celas. A manqueira também está associada ao fato de que as matrizes confinadas em celas ou acorrentadas são mantidas em pisos de concreto. Matrizes em piso de concreto têm incidência mais alta de feridas nos cascos, edemas inflamatórios nas articulações e abrasões na pele do que as outras.

CONCLUSÕES

O uso do enriquecimento ambiental como medida para melhorar o bem-estar de suínos confinados é promissor e eficiente. Há métodos, como disponibilização de substratos para cama e brinquedos, que possuem respaldo científico, embora ainda haja muitos critérios a serem estudados e definidos. Outros métodos, tais como ionização do ar, musicoterapia e aromaterapia, que são menos pesquisados, prometem resultados satisfatórios.

A escolha do tipo de enriquecimento a ser utilizado em uma granja é subjetiva, sendo dependente da sua realidade. É importante considerar a viabilidade econômica e as condições de operacionalização do enriquecimento na unidade de produção, ressaltando que o enriquecimento ambiental pode ser uma ferramenta de baixo custo e de bons resultados, desde que se use a criatividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACKSHAW, J.K. et al. The effect of a fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. *Applied Animal Behaviour Science*, Elsevier, Amsterdam, v. 53, n. 3, p. 203-212, Jun., 1997.
- BOERE, V. Behavior and environmental enrichment. In: Fowler, M.E; Cubas, Z.S. **Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals**. Iowa: Iowa State Press University, cap. 25, p. 263-267, 2001.

- BREUER, K; KAY, R.M; DEMMERS, T.G.M; DAY, J.E.L. 2004. The effect of floor type on ammonia emissions, health, welfare and behavior of growing pigs. In: The Appliance of pig Science. Proceedings of an Occasional Meeting of the British Society of Animal Science, Nottingham, 9-10 September, 2003.
- BROOM, D. Animal welfare: concepts and measurements. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 10, p. 4167-4175, Oct., 1991.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceitos e questões relacionadas-Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n.2, p.1-11, 2004.
- CANDIANI, D. et al. A combination of behavioral and physiological indicators for assessing pig welfare on the farm. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v.11, p.1- 13, 2008.
- CARLSTEAD, K.; SHEPHERDSON, D. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. In: Moberg, G.P.; Mench, J.A. (Eds.). **The Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. Wallingford: CABI, Cap. 16, p. 337-354, 2000.
- COSTA, O.A.D; LUDKE, J.V; COSTA, M.J.R.P. Aspectos econômicos de bem estar animal no manejo dos suínos da granja ao abate. In: Seminário Internacional de Aves e Suínos, 4, 2005, Florianópolis. **Anais...Florianópolis**, 2005, p. 1-25.
- CRUZ, C.R. Bem estar no cenário internacional. In: Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 4, 2003, Chapecó. **Anais...Chapecó**, 2003, p. 57-64.
- EDWARDS, S.A. Current developments in pig welfare. The appliance of pig science. Nottingham, UK, 9-10 September, 2002, pp. 101-115.
- ELMORE, M.R.P. et al. Differing results for motivation tests and measures of resource use: The value of environmental enrichment to gestating sows housed in stalls. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 141, n. 1-2, p. 9-19, Oct., 2012.
- FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. **Applied Animal Behaviour Science**, v.65. p.171-189, 2000.
- GALHARDO, L.; OLIVEIRA, R. Bem-estar animal: um conceito legítimo para peixes?. **Revista de Etologia**, v.8, n.1, p.51-61, 2006.
- GRANDIN, T.; JOHNSON, C. **O bem-estar dos animais - Proposta de uma vida melhor para todos os bichos**. São Paulo: Rocco, 2010. 334p.
- GUY, J.H.; MEADS, Z.A.; SHIEL, R.S. et al. The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 144, n.3, p. 102-107, Mar., 2013.
- HOHENDORFF, R.V. **Aplicação e avaliação de enriquecimento ambiental na manutenção de bugio (Alouatta spp LACÉPEDE, 1799) no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul-RS**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 118p. Dissertação Mestrado.
- HOTZEL, M.J.; PINHEIRO MACHADO, L.C.; MACHADO WOLF, F. ; DALLA COSTA, O. A. Behaviour of sows and piglets reared in intensive outdoor or indoor systems. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 86. p. 27-39. 2004.
- HOTZEL, M. J.; SOUZA, G. P. P.; MACHADO FILHO, L. C. P.; IRGANG, R.; PROBST, R. . Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. **Biotemas**, 2007.
- HÖTZEL, M.J.; NOGUEIRA, S.S.C.; MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar de animais de produção: das necessidades animais às possibilidades humanas. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 1-10, Dez., 2010.
- IELER, J. ; LINZMEYER, D.A.J; BAADE, E.S. et al. Comportamento e crescimento de suínos recém-desmamados em cama sobreposta. In: FEIRA DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E CIENTÍFICO, 10, 2009, Rio do Sul. **Anais... Rio do Sul: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense Campus Rio do Sul**, 2009.
- MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Bem-Estar dos suínos. In: 5º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 2000, São Paulo, 2000. **Anais...São Paulo**, v. 5, p. 70-82, 2000.

- MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Bem-Estar dos suínos. In: 5º Seminário Internacional de Suinocultura, 2000, São Paulo, 2000. **Anais...**São Paulo, 2000, v. 5, p. 70-82.
- MAIA, A. P. A.; SARUBBI, J.; MEDEIROS, B. B. L.; MOURA, D. J. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos. **REGET** - v. 14 n. 14 Set. 2013, p. 2862-2877.
- MCGLONE, J. J. Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. **Livestock Production Science**, v.72, n.1-2, p.75-81, 2001.
- NAZARENO, A.C.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G.L.P.; GIONGO, P.R.; PEDROSA, E. M. R.; GUISELINI, C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.802-808, 2009.
- NILSSON, E. The effects of an activity ball and ropes on pigs' behaviours. 16p. Thesis. Department of Physics, Chemistry and Biology, Linköpings Universitet, Linköpings, 2012.
- OHL, F.; VAN DER STAAY, F.J. Animal welfare: at the interface between science and society. **The Veterinary Journal**, Elsevier, Amsterdam, v. 192, n. 1, p. 13-19, Apr., 2012.
- POLETTTO, R. Série Especial: Bem-Estar Animal, 2009. Disponível em <http://www.suino.com.br/SanidadeNoticia.aspx?codigoNot=zSoHh5f8w90=&title=SERIE+ESPECIAL:+BEM-ESTAR+ANIMAL+POR+ROSANGELA+POLETT> O Acesso em 12 de maio de 2012.
- SARUBBI, J. **Bem-estar dos animais e uso racional de energia elétrica em sistemas de aquecimento para leitões desmamados**. 2009. 119f. (Mestre em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2009.
- SCOTT, K. et al. Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems. 2. Ratio of pigs to enrichment. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 105, n. 1-3, p. 51-58, Jun., 2007.
- SCOTT, K. et al. Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems: 3. Hanging toy versus rootable toy of the same material. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 116, n. 2-4, p. 186-190, Jan., 2009.
- SILVA, I. J. O.; MIRANDA, K. O. S. Impactos do bem-estar na produção de ovos. **Thesis**, v.6, n.11, p.89-115, 2009.
- SOBESTIANSKY, J.; DALLA COSTA, O. A.; OLIVEIRA, P. A. de.; SOUZA, M. A. de.; MEYER, F. Queimadura por raios solares em matrizes mantidas em confinamento e ao ar livre. **Porkworld**, v. 3, n. 16, p. 44-49, 2003.
- STEVENSON, P. Questões de bem-estar animal na criação intensiva de suínos na união européia. In: Conferencia Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne,1,2000,Concórdia. **Anais...**Concórdia, 2000, p.4-5.
- TRICKETT, S.L.; GUY, J.H.; EDWARDS, S.A. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 116, n. 1, p. 45-51, Jan., 2009.
- VAN DE WEERD, H. A. et al. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 84, n. 2, p. 101-118, Nov., 2003.
- WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; PASCIAK, P. The color of the adductor muscle as a predictor of pork quality in the loin. **Meat Science**, v. 73, p. 565–569, 2006.
- YEATES, J.W.; MAIN, D.C.J. Assessment of positive welfare: a review. **The Veterinary Journal**, Elsevier, Amsterdam, v.175, p. 293-300, 2008.
- ZANELLA. A.J. Indicadores fisiológicos e comportamentais do bem-estar animal. **A Hora Veterinária**, v.14, n.83, p.47- 52, 1995.
- Ratio of pigs to enrichment. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 105, n. 1-3, p. 51-58, Jun., 2007.
- SCOTT, K. et al. Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems: 3. Hanging toy versus rootable toy of the same material. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 116, n. 2-4, p. 186-190, Jan., 2009.