

## Desempenho de ganho de peso de leitões após diferentes protocolos de castração\*

Marcos Paulo Antunes de Lima<sup>1+</sup>, Martielo Ivan Gehrcke<sup>2</sup>, Fernanda Laskoski<sup>3</sup>, José Cristani<sup>4</sup> e Nilson Oleskovicz<sup>4</sup>

**ABSTRACT.** Lima M.P.A., Gehrcke M.I., Laskoski F., Cristani J. & Oleskovicz N. [Weight gain of piglets subject to different protocols of castration.] Desempenho de ganho de peso de leitões após diferentes protocolos de castração. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 36(2):209-214, 2014. Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Lages, SC 88520-000, Brasil. E-mail: marcos\_paulo@hotmail.com

The aim this study was to evaluate the performance of weight gain of piglets castrated, and three methods of sedation and or local anesthesia compared with the traditional method recommended by the standards of Good Practices in Swine Production. We used 100 male pigs, seven days old, weighing  $2.9 \pm 0.50$  kg, which were randomly divided into four groups: (BP Practice), in which the animals were castrated without anesthesia or analgesia, L (Lidocaine), which received 0.5 mL of lidocaine without epinephrine in each spermatic cord; SL (sedation/lidocaine) which were sedated with tramadol  $4\text{mg.kg}^{-1}$  and midazolam  $1\text{mg.kg}^{-1}$  intramuscular (IM), associated with the local block with 0.5 mL of lidocaine without epinephrine administered in each spermatic cord, and S (sedation), which received tramadol  $4\text{mg.kg}^{-1}$  and midazolam  $1\text{mg.kg}^{-1}$  IM. Recorded the weight of the animals at birth, the seventh day preceding the castration procedure, and 20 days old at the time of weaning. The data were evaluated by One Way ANOVA (ANOVA) followed by Tukey test ( $P < 0.05$ ). The mean weights of animals at weaning were  $6.15 \pm 0.86$ ,  $6.02 \pm 1.06$ ,  $5.96 \pm 0.19$  and  $5.51 \pm 1.14$  and the average daily weight gain, the day of Castration at weaning was  $0.23 \pm 0.05$ ,  $0.24 \pm 0.04$ ,  $0.23 \pm 0.06$  and  $0.19 \pm 0.05$  respectively, for BP groups, L, SL and S. There were no significant differences between the values of the groups studied. The use of sedation protocols and or anesthetic to perform the castration of piglets does not influence the performance of weight gain of piglets by the end of motherhood, but bring an added value generated for the welfare of animals during this phase of their development.

KEY WORDS. Anaesthesia, welfare, castration, pain, weight gain, piglets.

**RESUMO.** Objetivou-se avaliar o desempenho de ganho de peso de leitões, castrados cirurgicamente, submetidos a três métodos de sedação e/ou anestesia local comparados com o método tradicional preconizado pelas normas de Boas Práticas na Pro-

dução de Suínos (sem anestesia ou analgesia). Para tal, utilizaram-se 100 suínos machos, de sete dias de idade, pesando  $2,9 \pm 0,50$  Kg, os quais foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: BP (Boas Práticas), no qual os animais foram castrados sem

\* Recebido em 21 de agosto 2012.

Aceito para publicação em 15 de janeiro de 2014.

<sup>1</sup> Médico-veterinário, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Av. Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Lages, SC 88520-000, Brasil. \*Autor para correspondência, E-mail: marcos\_paulo@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico-veterinário, Msc., Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UDESC, CAV, Av. Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Lages, SC 88520-000. E-mail: martielogehrcke@hotmail.com

<sup>3</sup> Médica-veterinária, MSc, Rua Constantino Crestani, 639, Caixa Postal 237, Cidade Alta, Videira, SC 89560-000, Brasil. E-mail: fee\_lask@hotmail.com

<sup>4</sup> Médico-veterinário, DSc, Departamento de Medicina Veterinária, UDESC, CAV, Av. Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Lages, SC 88520-000. E-mails: a2jc@cav.udesc.br; a2no@cav.udesc.br

anestesia ou analgesia; L (Lidocaína), que receberam 0,5mL de lidocaína sem epinefrina em cada cordão espermático; SL (Sedação + Lidocaína) os quais foram sedados com tramadol 4mg.kg<sup>-1</sup> e midazolam 1 mg.kg<sup>-1</sup>, via intramuscular (IM), associado ao bloqueio local com 0,5mL de lidocaína sem epinefrina, administrado em cada cordão espermático; e S (Sedação), os quais receberam tramadol 4mg.kg<sup>-1</sup> e midazolam 1mg.kg<sup>-1</sup>, IM. Registrou-se o peso dos animais ao nascimento, ao sétimo dia de vida antecedendo o procedimento de castração, e aos 20 dias de vida no momento do desmame. Os dados foram avaliados através de Análise de Variância de uma Via (ANOVA), seguido pelo teste de Tukey (P<0,05). Os pesos médios dos animais ao desmame foram de 6,15±0,86, 6,02±1,06, 5,96±0,19 e 5,51±1,14 e o ganho de peso médio diário, do dia da castração ao desmame, de 0,23±0,05, 0,24±0,04, 0,23±0,06 e 0,19±0,05 respectivamente aos grupos BP, L, SL e S. Não foram observadas diferenças significativas entre os valores dos grupos estudados. A utilização de protocolos sedativos e/ou anestésicos para a realização de castração em leitões não influencia o desempenho de ganho de peso dos leitões até o final da maternidade, mas trazem consigo um valor agregado relativo ao bem estar gerado aos animais durante esta fase de seu desenvolvimento.

**PALAVRAS-CHAVE.** Anestesia, bem estar, castração, dor, ganho de peso, leitões.

## INTRODUÇÃO

Dentre os animais domésticos, os animais de produção são os que mais são submetidos a procedimentos dolorosos sem tratamento adequado para tal, pois a busca pelo aumento da capacidade produtiva leva à adoção de práticas como castração, amoxamento, corte de dentes, debicagem, entre outros, sem a utilização de técnicas anestésicas e analgésicas adequadas, quer seja pelo impacto econômico que produzem, quer seja por negligência dos produtores e Médicos Veterinários (Luna 2008).

Neste sentido, evidências demonstram que as respostas de estresse fisiologicamente crônicas podem ser responsáveis pela diminuição na produtividade dos suínos (Hemsworth et al. 1996). O comprometimento do bem estar pode resultar em retardo ou diminuição do ganho de peso, atraso no início de reprodução e pode até levar os animais à morte (Broom & Molento 2004). Pouco se sabe sobre as situações a que os animais são submetido no sistema de criação intensivo e, por isso, o estresse

e medo gerados, levam a alterações comportamentais e fisiológicas deletérias aos animais (Hotzel et al. 2007).

A técnica de castração cirúrgica na produção suinícola ainda persiste para eliminar problemas relacionados com o “odor da carcaça” decorrente da taxa hormonal, desta forma o procedimento cirúrgico ainda é o mais prático e economicamente viável (Babolet et al. 1998). Face ao elevado número de procedimentos desta natureza que são realizados diariamente em granjas de suínos, a técnica utilizada deve ser de fácil e rápida aplicação, baixo requerimento de equipamentos e com a utilização de fármacos com custo acessível, que resultem ao mesmo tempo em redução do estresse e da dor e sem prejuízo econômico.

A União Européia (UE) encontra-se muito à frente na adoção de medidas relacionados ao bem estar animal, com leis rigorosas em diversas áreas da produção animal, em especial na produção comercial de carne suína (Holanda et al. 2006). Consumidores, principalmente na UE e EUA, estão exigindo maior transparência nos métodos de produção animal, e não estão mais aceitando práticas de manejo e alojamento inadequadas (Polleto 2010). Visando seguir o exemplo de países como a Noruega, que aboliu por lei a castração de leitões sem anestesia e/ou analgesia desde 2002, e a UE que até 2018 visa eliminar o emprego da técnica de castração cirúrgica nestes animais, o Brasil vem buscando adequar-se a estes conceitos de bem estar, não só por boa parte de sua produção e exportação ser destinada para estes mercados, mas também pelo crescente mercado consumidor que preza por alimentos e derivados, oriundos de produções que assegurem bem estar e qualidade de vida aos animais de produção (Lagerkvist 2006, Holanda et al. 2006).

Baseado nessa tendência mundial de bem estar e adoção de métodos que garantam um maior conforto e menor estresse aos animais, objetivou-se avaliar o desempenho de ganho de peso diário de leitões, até a fase de desmame, submetidos a quatro diferentes técnicas de castração com realização de analgesia e ou sedação em comparação aos meios tradicionalmente utilizados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Bem Estar Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina sob protocolo número 1.20.11.

Utilizaram-se 100 suínos (*Sus scrofa domestica*) machos, com sete dias de idade, com peso médio de 2,9±0,50 Kg, oriundos de uma granja comercial de suínos locali-

zada na cidade de Jaborá, SC, os quais foram submetidos ao procedimento de orquiectomia.

Os animais foram mantidos no mesmo ambiente durante todo o período do ensaio, mantidos a luz natural e temperatura ambiente, recebendo aleitamento materno e água *ad libitum*. Ao nascimento foram pesados e receberam marcação individual na orelha esquerda, através de brinco numerado. Foram incluídos no estudo somente animais considerados hígidos, de acordo com resultados obtidos após avaliação clínica. Com o intuito de se excluir o efeito materno utilizou-se o mesmo número de animais oriundos de uma mesma fêmea para composição de cada um dos quatro grupos avaliados. Assim, cada grupo continha indivíduos de todas as fêmeas selecionadas para o estudo. Ainda, os animais foram mantidos em suas respectivas leitegadas até o desmame. Ao atingirem sete dias de idade, foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: BP (Boas Práticas, n=25), os quais foram castrados adotando as Boas Práticas da Produção de Suínos (BPPS), editado pela Embrapa Suínos e Aves (Concórdia, SC), ou seja, contenção física seguida de castração sem anestesia ou analgesia; L (Local, n=25), que foram contidos fisicamente, e realizada anestesia local no cordão espermático utilizando-se 0,5 mL de lidocaína 2% sem epinefrina em cada cordão espermático; SL (Sedação + Local, n=25), os quais foram sedados com administração de 4mg.kg<sup>-1</sup> de tramadol e 1mg.kg<sup>-1</sup> de midazolam pela via intramuscular (IM), e após 10 minutos, foi realizada anestesia local, da mesma forma como no grupo L; e S (Sedação, n=25) cujos animais receberam sedação com 4mg.kg<sup>-1</sup> de tramadol e 1mg.kg<sup>-1</sup> de midazolam por via IM. Nos animais dos grupos L e SL o procedimento cirúrgico foi realizado cinco minutos após a realização da anestesia local. Nos do grupo S, o procedimento iniciou-se 15 minutos após a administração dos fármacos. A orquiectomia foi padronizada em aproximadamente 15 segundos, sendo realizada sempre pelo mesmo cirurgião treinado.

Após, os animais foram mantidos na maternidade em sua respectiva leitegada, seguindo-se o manejo convencional da granja. Foram avaliados: peso ao nascimento (PN) (Kg), peso à castração (PC) (Kg), peso ao desmame (PD) (Kg) (aos 20 dias), e Ganho de Peso Médio (GPM) (g/dia), do nascimento até o dia da castração (GPM-C) (g/dia), e do oitavo dia de vida até o desmame (GPM-D) (g/dia).

Os valores obtidos foram submetidos à Análise Estatística através da Análise de Variância de uma via (ANOVA), seguido pelo teste de Tukey (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças estatísticas entre o peso ao nascimento (PN), peso a castração (PC) e ganho de peso médio do dia do nascimento até o dia da castração (GPM-C), entre os grupos (Tabela 1). De acordo com Fraga et al. (2007) e Furtado & Wentz et al. (2007), fatores como o vigor dos leitões, habilidade materna, boa nutrição e ambi-

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão do peso ao nascimento (PN), peso ao dia da castração com 7 dias (PC), peso ao desmame com 20 dias (PD), ganho de peso médio do nascimento aos 7 dias (GPM-C) e ganho de peso médio do dia da castração ao dia do desmame (GPM-D), em suínos submetidos a orquiectomia nos grupos BP (Boas Práticas), L (Local), SL (Sedação + Local) e S (Sedação).

	Grupos			
	BP	L	SL	S
PN (Kg)	1,62 ± 0,21	1,56 ± 0,31	1,55 ± 0,27	1,62 ± 0,26
PC (Kg)	3,08 ± 0,36	2,9 ± 0,57	2,9 ± 0,48	2,91 ± 0,58
PD (Kg)	6,15 ± 0,86	6,02 ± 1,06	5,96 ± 0,19	5,51 ± 1,14
GPM-C (g/dia)	0,21 ± 0,03	0,19 ± 0,04	0,19 ± 0,05	0,18 ± 0,05
GPM-D (g/dia)	0,23 ± 0,05	0,24 ± 0,04	0,23 ± 0,06	0,19 ± 0,05

ência fornecida aos animais durante esta primeira fase de desenvolvimento, são essenciais para a homogeneidade dos animais, não havendo estímulos externos desfavoráveis ao seu crescimento. A espécie suína é conhecida pelo seu inerente estresse sob contenção física, responsável por alguns efeitos adversos como diminuição do ganho de peso e pelo surgimento de úlceras gástricas, sendo necessária, a contenção química destes animais (Flecknell 2009), a qual visa controlar a agressividade e reduzir a apreensão, permitindo que sejam realizados procedimentos, além de prepará-los para os mais diversos métodos anestésicos (Oliveira 2003) e procedimentos cirúrgicos. No entanto, no presente estudo, ao contrário do esperado, os animais que foram submetidos à técnica cirúrgica de castração recebendo técnicas sedativas e/ou anestésica não apresentaram melhor desempenho de ganho de peso em comparação ao método tradicional de castração, como demonstrado pelos valores de peso ao desmame (PD) e ganho de peso médio do oitavo dia de vida até o desmame (GPM-D), sem diferença entre os grupos avaliados (Tabela 1).

Neste sentido, Taylor & Weary (2000), identificaram por meio da vocalização dos animais quais aspectos durante a castração seriam considerados mais dolorosos, e afirmam que o ato de tracionar os testículos e raspar o cordão espermático é mais doloroso do que a incisão escrotal. De maneira semelhante, Marx (2003) identificou três tipos de vocalização durante a castração: grunhidos, gritos agudos (guinchar) e gritos agudos estridentes. O número de gritos agudos estridentes por animal foi o dobro nos leitões castrados sem anestesia local quando comparado ao grupo que recebeu anestesia local, sendo que esse número elevado de gritos agudos estridentes era acompanhado, no mesmo intervalo de tempo avaliado, de índices de frequência cardíaca e movimentos físicos de resistência maiores.

Por outro lado, no presente estudo, durante a realização do procedimento cirúrgico observou-se menor vocalização de todos os animais, que receberam o tratamento de anestesia local com Lidocaína. Segundo Thun et al. (2006) a aplicação de anestesia local ou geral certamente poderia reduzir a dor aguda do ato cirúrgico, mas não é suficiente para eliminar o estresse e desconforto devido ao manejo prévio à castração e prevenir a dor pós castração. As técnicas de anestesia local podem não bloquear completamente a percepção nociceptiva, pois a distribuição do anestésico local pelo cordão espermático pode ser insuficiente, sendo que o ligamento escrotal, que deve ser seccionado, e parte do cordão espermático mais interno na cavidade abdominal não são totalmente anestesiados (Haga & Ranheim 2005).

Durante a castração de suínos de 22 dias de idade, sob anestesia geral por halotano, a administração de lidocaína no cordão espermático e na linha de incisão, os sinais de nocicepção (aumento de frequência cardíaca e/ou pressão arterial, e alterações de eletroencefalograma) foram reduzidos, mas não totalmente abolidos (Prunier et al. 2006).

Com a premissa de que a técnica de anestesia local pudesse ser ineficaz em relação ao método de castração empregado, levando em consideração a secção por incisão ou rompimento do cordão espermático, Taylor & Weary (2000), comparam estes dois métodos (incisão ou rompimento do cordão espermático), e não observaram diferenças na vocalização, medidas através da frequência e intensidade dos sons emitidos pelos suínos, de ambos os grupos, sugerindo que ambos os procedimentos são igualmente dolorosos.

Outro ponto que respalda os achados do presente estudo, são os relatos de Ranheim & Haga (2006), os quais afirmam que o método de castração de leitões com anestesia local é um método controverso, pois a técnica de aplicação do anestésico local pode ser considerada tão estressante quanto o procedimento cirúrgico, pois além da anestesia local não produzir anestesia suficiente para a castração por nem sempre conseguir suprimir totalmente o estímulo doloroso, o estresse gerado por uma maior manipulação dos animais deve ser considerado. De maneira semelhante, Zonderland & Verbraak (2007), através da análise comportamental de leitões castrados utilizando-se a técnica de anestesia local do cordão espermático com lidocaína, observaram que um dos sinais de comportamento indicativo de dor, como "abanar o rabo", estiveram mais presentes nos animais que receberam a técnica

de anestesia local, do que nos animais que foram castrados sem anestesia.

Prunier (2006) demonstrou que a administração prévia, 15 minutos antes do procedimento cirúrgico, de flunixinmeoglumine, em leitões de seis a sete dias de idade, teve pouca influência sobre a liberação de Hormônio Adrenocorticotrófico (ACTH) e cortisol, no dia seguinte ao procedimento, quando comparado com anestesia local. Adicionalmente, a administração de ácido acetil salicílico (aspirina) por via oral, ou butorfanol por via intravenosa, 30 minutos prévios à castração, não diminuíram a perda de peso no dia subsequente ao procedimento cirúrgico, em leitões com oito semanas de idade (McGlone & Nicholson 1993).

Frente aos protocolos já testados por outros autores, e na tentativa de criar um protocolo sedativo, que diminuísse a ansiedade e agitação dos animais, juntamente com o fator analgésico, que reduzisse os índices de dor no pós operatório, gerando maior conforto aos animais, o presente estudo baseou-se nos relatos de Lau et al. (1998), que afirmam que doses de midazolam de 1 a 10 mg.kg<sup>-1</sup> possuem efeito sedativo em suínos, e em Marqueti (2008), que observou analgesia proveniente do tramadol na dose de 4mg.kg<sup>-1</sup> pela via intravenosa. Tal protocolo sedativo, utilizado isoladamente, mas principalmente quando associado com a técnica de anestesia local, seria uma das melhores alternativas para a realização do procedimento de castração de leitões machos, pois além da tranquilização dos animais, inibição quase total do estímulo doloroso durante o procedimento cirúrgico, forneceria uma analgesia já para o pós operatório imediato dos animais. Durante a realização do presente estudo, os animais dos grupos S (sedação) e SL (sedação + anestesia local), quando comparados ao grupo BP (boas práticas), não expressaram sinais sugestivos de dor, como vocalização nem movimentos de resistência física durante a realização do procedimento cirúrgico de orquiectomia.

Porém, embora a reação ao procedimento cirúrgico em si tenha sido menor nos animais dos grupos S e SL, isso não se refletiu no peso dos animais ao desmame (PD) e no ganho de peso médio do dia da castração até o desmame (GPM-D) (Tabela 01). Estes achados estão de acordo com os descritos por Zonderland & Verbraak (2007), que relataram não haver diferença de ganho de peso entre animais que receberam ou não técnicas de anestesia (administração 0,8 mL de lidocaína intratesticular e 0,2 mL na linha de incisão) e/ou analgesia (meloxicam 0,2 mL IM), após castração cirúrgica de leitões. A

compensação de perda de peso e/ou manutenção nos dias subsequentes à castração pode se dar ao fato de que o ato de sugar/mamar causa liberação de endorfinas e alívio da dor (Beirendonck 2011), remetendo ao estudo de Schmidt et al. (2009), que leitões de 5-7 dias de idade, castrados após receber meloxicam associado à cetamina e midazolam, o peso perdido pelos animais no primeiro dia pós castração foi compensado/recuperado já no segundo dia pós castração. No presente estudo, fatores determinantes, que fizeram resultar na igualdade entre os resultados dos tratamentos, podem estar relacionados aos leitões serem animais jovens e com potencial de rápido crescimento, que por não necessitarem disputar alimento ou enfrentar situações ambientais adversas (Kluivers 2010), obtiveram pesos similares ao desmame.

Por se tratarem de animais de produção, as técnicas de sedação, ou sedação associadas a anestesia local, que promovam aumento do bem estar dos animais, mesmo que não tenham repercussão no ganho de peso, devem inevitavelmente resultar em redução ou eliminação da dor e estresse, ser de curta duração, econômica, livre de resíduos, fácil administração e ampla janela terapêutica (Haga & Ranheim 2005). Neste sentido, segundo Roestet et al. (2009), o emprego da técnica de anestesia local realizada por um Médico Veterinário, para castração de suínos, na UE, EUA e Canadá, implicam em um acréscimo de 0,47 Euros por leitão, cerca de 2,82 Euros por leitegada. No mesmo estudo citado, os custos relacionados ao emprego da técnica de anestesia local associado ao emprego de analgésicos, implicam em aumento adicional de 15% a 25%, nos valores citados, pois são resultados de maior tempo e mão de obra, custo da hora do profissional veterinário, e principalmente do custo dos medicamentos. O valor destes tratamentos não deve basear-se única e exclusivamente na resposta dos animais em exibirem maior ganho de peso após a castração, pois de fato não foram observadas diferenças entre os tratamentos propostos em relação ao grupo Boas Práticas, mas sim no fato do valor agregado que estas técnicas trazem consigo sobre conceitos de bem estar animal e conforto durante a fase de criação destes animais.

## CONCLUSÃO

A utilização de protocolos sedativos e/ou anestésicos para a realização de castração em leitões não influencia o desempenho de ganho de peso dos mesmos até o final da maternidade, mas trazem consigo um valor agregado relativo ao bem

estar gerado aos animais durante esta fase de seu desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- Babol J., Squires E.J. & Lundstrom K. Hepatic metabolism of skatole in pigs by cytochrome P450E1. *J. Anim. Sci.*, 76:822-828, 1998.
- Beirendonck S.V., Driessen B. & Geers R. Painful standard management practices with piglets: does bundling and/or anesthesia improve animal welfare? *J. Anesth. Clin. Res.*, 2:1-7, 2011.
- Broom D.M. Animal Welfare: concepts and measurement. *J. Anim. Sci.*, 69:4167-4175, 1991.
- Broom D.M. & Molento C.F.M. Bem-estar: conceito e questões relacionadas - revisão. *Arch. Vet. Sci.*, 9:1-11, 2004.
- Flecknell P.A. *Laboratory animal anaesthesia*. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press Limited, San Diego, 2009. 300p.
- Fraga A., Azevedo A., Silva F., Santana R., Machado D. & Costa P. Peso médio do leitão, peso e tamanho de leitegada, natimortalidade e mortalidade em suínos no Estado de Alagoas. *Rev. Bras. Saude Prod. Anim.*, 8:354-363, 2007.
- Furtado C.S.D. *Influência do peso ao nascimento e lesões no desempenho de leitões lactentes*. Dissertação (Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS 2007. 46f. (Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12443/000598648.pdf?sequence=1>>)
- Haga H.A. & Ranheim B. Castration of piglets: the analgesic effects of intratesticular and intrafunicular lidocaine injection. *Vet. Anaesth. Analg.*, 32:1-9, 2005.
- Hemsworth P.H., Price E.O. & Borgwardt R. Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 50:43-56, 1996.
- Holanda M.C.R., Dutra Júnior W.M. & Barbosa S.B.P. Produtos éticos: uma exigência da sociedade, 2006. (Disponível em: <<http://www.uag.ufpr.br/bioetica/trabalhos/PRODUTOS%20%C9TICOS.pdf>>)
- Hotzel M.J., Souza G.P., Machado Filho L.C.P., Irgang R. & Probst R. Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. *Rev. Biotemas*, 4:91-98, 2007.
- Hurnik J.F. *Behaviour, farm animal and the environment*. CAB, Cambridge, 1992. 430p.
- Kluivers M. Evaluation of pain associated with routine procedures in piglets. *Suis*, 71:22-27, 2010.
- Lagerkvist C.J., Carlsson F. & Visker D. Swedish Consumer Preferences for Animal Welfare and Biotech: A Choice Experiment. *J. Agrobiotechnol. Manag. Econom.*, 9:51-58, 2006.
- Lau C.E., Wang Y. & Fang M. Pharmacokinetic-pharmacodynamic modeling of the coexistence of stimulatory and sedative components for midazolam. *Eur. J. Pharmacol.*, 346:131-144, 1998.
- Luna S.P.L. Dor, sem ciência e bem-estar em animais. *Cienc. Vet. Trop.*, 11:17-21, 2008.
- Thun R., Gajewski Z. & Janett F.F. Castration in male pigs: techniques and animal welfare issues. *J. Physiol. Pharmacol.*, 57:189-194, 2006.
- Marqueti P.S. *Anestesia de suínos com azaperona, midazolam e propofol em associação com tramadol ou não*. Dissertação, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp/Jabotical, 2006. 122p. (Disponível em: <[http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bja/33004102069P8/2008/marqueti\\_ps\\_me\\_jabo.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bja/33004102069P8/2008/marqueti_ps_me_jabo.pdf)>).
- Marx G., Horn T., Thielebein J., Knubel B. & Von Borell E. Analysis of pain-related vocalization in young pigs. *J. Sound. Vibrat.*, 26:687-698, 2005.
- McGlone J.J., Nicholson R.L., Hellman J.M. & Herzog D.N. The development of pain in young pigs associated with castration and attempts to prevent castration induced behavioral changes. *J. Anim. Sci.*, 71:1441-1446, 1993.
- Oliveira L.C.R., Marques J.A., Santos D.A.S. & Fernandes C.H.C. Efeitos da associação de cetamina e midazolam em suínos (*Sus scrofa*) pré-tratados com azaperona ou acepromazina. *Ars Vet.*, 19:235-240, 2003.

- Poletto R. O que é bem estar animal?, 2010. (Disponível em: <<http://www.suino.com.br/SanidadeNoticia.aspx?codigoNot=3rvtYZJJyvY=&title=O+QUE+E+BEM-ESTAR+ANIMAL?+-+PARTE+2>>.).
- Prunier A., Bonneau M., Von Borell E.H., Cinotti S., Gunn M., Fredrikssen B., Giersing M., Morton D.B., Tuytens F.A.M. & Velarde A. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and evaluation of non-surgical methods. *Anim. Welf.*, 15:277-289, 2006.
- Ranheim B. & Haga H.A. Local anaesthesia for pigs subject to castration. *Acta Vet. Scand.*, 48:1-3, 2006.
- Roest K., Montanari C., Fowler T. & Baltussen W. Resource efficiency and economic implications of alternatives to surgical castration without anaesthesia. *Animal*, 3:1522-1531, 2009.
- Taylor A.A. & Weary D.M. Vocal responses of piglets to castration: identifying procedural sources of pain. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 70:17-26, 2000.
- Schmidt T., König E. & Von Borell E. Impact of anaesthesia and analgesia on post-castration behavior and teat order of piglets. *Schweine*, 249:19-26, 2009.
- Wentz I., Panzardi A., Mellagi A.P.G & Bortolozzo F.P. Cuidados com a leitoa entre a entrada na granja e a cobertura: procedimentos com vistas à produtividade e longevidade da matriz. *Acta Sci.Vet.*, 35:17-27, 2007.
- Zonderland J.J. & Verbraak J. Effect of anaesthesia and analgesic on piglet behavior during subsequent days. In: Kluivers-Poodt M., Hopster H. & Spoolder H.A.M. (Eds), Castration under anaesthesia and/or analgesia in commercial pig production, *Animal Science Group Wageningen UR*, Report 85, 2007.