



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

---

**CÁSSIA DECHICHI**

**CRIAÇÃO ORGÂNICA DE SUÍNOS NO BRASIL E NO MUNDO**

**Monografia apresentada para a conclusão do  
Curso de Agronomia da Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília**

Brasília DF

2013





UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

---

**CÁSSIA DECHICHI**

**CRIAÇÃO ORGÂNICA DE SUÍNOS NO BRASIL E NO MUNDO**

Monografia apresentada para a conclusão do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Luci Sayori Murata

Brasília DF

2013

Dechichi, Cássia

Criação orgânica de suínos no Brasil e no mundo/ Cássia Dechichi; orientação de Luci Sayori Murata- Brasília, 2013.

52p.: Il.

Monografia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

1. Introdução. 1.1 Panorama da criação orgânica. 1.2 Sistema de criação ao ar livre. 1.3 Bem-estar animal. 1.4 Critérios fisiológicos. 1.5 Critérios comportamentais. 1.6 Enriquecimento ambiental. 1.7 Qualidade da carne. I. Murata, L. II. Criação orgânica de suínos no Brasil e no mundo.

### **Cessão de direitos**

Cássia Dechichi

Criação orgânica de suínos no Brasil e no mundo

2013

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Cássia Dechichi

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Cássia Dechichi

Criação orgânica de suínos no Brasil e no mundo

Monografia de conclusão do Curso de Agronomia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em:

Banca Examinadora

Profa. Dra. Luci Sayori Murata

Instituição: UnB/DF

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. MSc. Julia Eumira Gomes Neves

Instituição: IFB/DF

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Médico Veterinário MSc. Luiz Carlos Britto Instituição: EMATER/DF

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## ***Agradecimentos***

*À professora Luci Sayori Murata pela orientação e pelo apoio.*

*À minha família: Maria Alice Pereira de Souza, Marco Antônio Dechichi, Luísa Dechichi e Joana Dechichi pelo apoio e pela dedicação constante*

*Ao meu namorado Diego Lins Brasileiro pelo apoio e pela compreensão*

*E finalmente, a todos os meus amigos e colegas pelo apoio e incentivos constantes.*

## RESUMO

DECHICHI, CÁSSIA. Criação orgânica de suínos no Brasil e no mundo. The breeding of organic pigs in Brazil and in the world. 2013. 52 p. Monografia de Conclusão de Curso de Agronomia- Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF. A criação orgânica de suínos surge como uma alternativa para os produtores familiares que buscam um modo de produção mais sustentável e um dos requisitos que deve ser observado é que todos os animais devem ser criados ao ar livre sempre que as condições ambientais permitirem. Os suínos orgânicos devem estar vinculados a certificadoras ou avaliadoras da conformidade orgânica para diferenciá-los dos convencionais e garantir ao consumidor e ao produtor a origem do produto. A suinocultura orgânica está em expansão no Brasil e no mundo, mas ainda possui limitações para o seu desenvolvimento como: a oferta irregular nos centros de comercialização e abastecimento que não supre a demanda, o custo elevado de insumos e sementes e a mão de obra especializada que é escassa. Os consumidores desejam comprar produtos com qualidade, portanto o produto precisa apresentar requisitos explícitos e implícitos estipulados pelo mercado. Os requisitos explícitos se referem aos atributos primários que podem ser avaliados objetivamente no produto e os requisitos implícitos se referem aos atributos secundários que estão relacionados com a percepção do consumidor sobre o produto. A qualidade ética do produto implica na garantia do bem-estar animal e a mensuração e a consequente redução do estresse no processo criatório. O bem-estar animal pode ser atingido com o enriquecimento ambiental, pois esse quando utilizado corretamente, diminui a incidência de comportamentos anormais e estereotipados na criação de suínos. Em razão do exposto, a finalidade desse trabalho foi revisar a literatura em relação ao panorama brasileiro e mundial da criação orgânica de suínos.

Palavras chaves: bem-estar, certificação, enriquecimento, estresse, produto de qualidade, sustentabilidade.

## ABSTRACT

DECHICHI, CÁSSIA. DECHICHI, CÁSSIA. The breeding of organic pigs in Brazil and in the world. Criação orgânica de suínos no Brasil e no mundo. 2013. 52 p. Dissertation of conclusion of the graduation on Agronomy – Faculty of Agronomy and Veterinary Medicine, Universidade de Brasília, Brasília, DF. The breeding of organic pigs appears as an alternative to the smallholders who search for a more sustainable method of production, and one of the requirements that has to be observed when dealing with the breeding of organic pigs is that all the animals must be raised in opened air, whenever the environment conditions allow. The organic pigs must be bounded to certifiers or to organic conformity assessment bodies to differentiate them of the conventional pigs, and provide assurance to the consumers and to the producers of the product's origin. The pig farming is increasing in Brazil and in the world, but its development has limitations such as: the irregular offer in the marketing and supply centers that doesn't provide the request, the high cost of the inputs and seeds and the low offer of skilled labor. The consumers want to buy qualified products, therefore, it needs to bring forward explicit and implicit requirements which are stipulated by the market rules. The explicit requirements refer to the primary characters which can be objectively evaluated on the product, and the implicit requirements refer to the secondary characters which are strictly related to the perception the consumers have of the product. The ethical quality of the product implies the assurance of the animal's well-being and the metering and consequently reduction of the stress in the breeding process. The well-being of the animal can be reached with the environmental enrichment, because when this technique is used correctly, decreases the incidence of abnormal and stereotypic behavior on the swine nurture. According to the above exposed, the purpose of this study is to review the literature regarding the Brazilian and worldwide panorama on the creation of organic pigs.

Keywords: certification, quality product, stress, sustainability, well being.



## Sumário

<b><i>INTRODUÇÃO.....</i></b>	<b><i>10</i></b>
<b><i>1. PANORAMA DA CRIAÇÃO ORGÂNICA .....</i></b>	<b><i>13</i></b>
<b><i>2. SISTEMA DE CRIAÇÃO AO AR LIVRE .....</i></b>	<b><i>16</i></b>
<b><i>3. BEM-ESTAR ANIMAL .....</i></b>	<b><i>18</i></b>
<b><i>4. QUALIDADE DA CARNE .....</i></b>	<b><i>31</i></b>
<b><i>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</i></b>	<b><i>33</i></b>
<b><i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</i></b>	<b><i>35</i></b>

## INTRODUÇÃO

A criação orgânica de suínos vem sendo considerada como uma alternativa para a produção familiar e não deve ser confundida com produção orgânica, pois entende-se que o animal como ser senciente, deve ser visto como sujeito do processo e não como o resultado, o animal deve ser criado e não produzido, logo a produção orgânica se refere ao produto final, carne suína e seus derivados, e a criação orgânica se refere ao processo criatório (HURNIK, 2000).

A grande maioria das propriedades orgânicas no Brasil é de pequeno porte e constituída por agricultores familiares, desse total 43% possuem propriedades com áreas inferiores a 10 hectares (IBGE, 2006).

No mundo, a entidade responsável pela coordenação e organização de todas as atividades relacionadas com a produção orgânica é a *Internacional Federation of Organic Agriculture Moviments* (IFOAM), onde as normas privadas internacionais estabelecidas pela mesma são reeditadas a cada dois a três anos (IFOAM, 2002).

No Brasil, a Coordenação de Agroecologia (COAGRE) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é a responsável por coordenar às Comissões de Produção Orgânica (CPORGs) dos respectivos estados da federação, essas por sua vez discutem, desenvolvem e encaminham os assuntos relacionados à criação orgânica nos estados (BRASIL, 2003).

Com o objetivo de diferenciar os produtos orgânicos dos convencionais e fornecer incentivos para os produtores como para os consumidores as certificadoras ou avaliadoras da conformidade orgânica foram criadas, sendo assim, o selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SBACO) passou a ser de uso obrigatório em todos os produtos orgânicos após autorização concedida pelos OAC (SANCHES; SOARES, 2012).

De acordo com a IFOAM (2004) a maior parte dos estabelecimentos brasileiros certificados se encontra se encontra na região Sul e Sudeste e no censo de 2006, o IBGE relatou que 1,8% dos estabelecimentos agrícolas brasileiros eram orgânicos, porém, menos de 6% possuíam a certificação, totalizando 14.000 estabelecimentos certificados (IBD, 2012; ANC, 2012).

No Brasil, a Lei de Orgânicos, 10.831/03, rege a produção de orgânicos sendo produto orgânico todo aquele que engloba processos de produção denominados como ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico e permacultivado (DAROLT, 2002). Esta lei foi regulamentada pelo decreto nº 6323 e suas Instruções Normativas (IN) com destaque para a 46 que dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais (BRASIL, 2011). Os requisitos gerais dos sistemas orgânicos de produção dispostos nesta IN quanto aos aspectos ambientais são a manutenção das áreas de preservação ambiental, a atenuação da pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais e modificados, a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais, incremento da biodiversidade animal e vegetal e regeneração das áreas degradadas (MAPA,2011).

Além dos requisitos ambientais o MAPA determina uma série de procedimentos para que o produto orgânico de origem animal esteja dentro das normas e esses procedimentos regulamentam a alimentação do rebanho, instalações e manejo, escolha de animais, sanidade e até o processamento e empacotamento do produto (MAPA, 2011).

Em relação à alimentação do rebanho os alimentos não orgânicos não podem ultrapassar de 25% do total requerido no dia, portanto o produtor pode adquirir leite, tortas de soja, farelos, gorduras de origem natural, levedura, farinha de peixe e farinha de ossos não contaminados (IBD, 2012). A dieta adquirida assim como os ingredientes que a compõe devem ser livres de antibiótico, uréia, de outros aditivos como promotores de crescimento, palatabilizantes sintéticos, conservantes, corantes artificiais, resíduos de animais, esterco, aminoácidos puros e transgênicos (IBD, 2012).

No aspecto de sanidade animal toda administração de medicamentos deve ser registrada e o lote de animais se for tratado de forma alopática sintética ou com antibiótico mais do que três vezes ele perderá a certificação, devendo cumprir o prazo de carência para a sua liberação como orgânico (IBD, 2012).

Embora, o Brasil seja um país de grande potencial agropecuário e de grande tradição na agricultura familiar, o desenvolvimento da criação orgânica animal é lento, pois não existe oferta suficiente para atender a demanda mercadológica pelos produtos orgânicos com preços acessíveis a população (BUAINAIN, 2007; BATALHA, 2007).

Segundo Wachsner (2010) para atender a demanda do mercado existe a necessidade de pesquisas, assistência técnica especializada e produção de insumos e sementes, pois apesar de o termo agricultura orgânica remeter a imagem de atividade simples, aspectos como adubação natural, conservação ambiental e proibição de fertilizantes químicos, requerem cuidados especiais. Assim, atender a demanda do mercado por produtos orgânicos de origem animal com valor agregado é um limitante a ser superado (WACHSNER, 2012).

Os sistemas orgânicos são reconhecidamente sustentáveis, mas o mercado para esses produtos ainda é restrito, entretanto, no Brasil existe um público disposto a pagar a mais pela carne de porco orgânica (EMBRAPA, 2000).

Em vários países a idéia de se pagar a mais por um produto ecologicamente correto está consolidada (WARRIS, 2000). Na Grã Bretanha, por exemplo, a demanda pela carne orgânica é maior que a oferta, mesmo quando o consumidor paga o dobro do preço pelo orgânico (EDWARDS, 1999).

## 1. PANORAMA DA CRIAÇÃO ORGÂNICA

A receita gerada pelos produtos orgânicos no mundo foi de 59 bilhões de dólares em 2010 (SAHOTA, 2010). Segundo Willer (2011) 160 países apresentaram dados sobre agricultura orgânica em 2009, sendo que 37,2 milhões de hectares pertenciam a áreas com sistema de criação orgânica, incluindo áreas em transição. Além disso, classificou os países com maior área de produção orgânica, sendo que, a Austrália configurou em primeiro lugar com uma área de 12 milhões de hectares, a Argentina na segunda posição com 4,4 milhões de hectares, seguido dos EUA com 1,97 milhões de hectares, a China em quarto contava com 1,85 milhões de hectares e o Brasil na quinta posição com uma área de 1,77 milhões de hectares.

Segundo Willer; Yussefi (2002) o aumento de três milhões de hectares de áreas com criação orgânica de 1991 a 2000 na Europa coincidiu com a implantação da *Council Regulation* (EEC) n.º 2092/91. Já o MERCOSUL, na América Latina, vem se destacando pelo crescimento de áreas certificadas de produtos orgânicos, mas esses países continuam a participar no comércio internacional como exportador de matéria prima, agora também orgânica (FONSECA, 2005).

O Brasil e o Uruguai aumentaram a sua área de produção orgânica animal ocupando posições entre os dez países com maior área de criação orgânica certificada no mundo (WILLER; YUSSEFI, 2005). Embora, o Brasil ocupe o quinto lugar em área de produção orgânica, 90% da produção é exportada, pois não existe oferta suficiente de produtos orgânicos de origem animal em quantidade suficiente e a preço acessível para atender o mercado interno (WILLER, 2010).

Os principais países importadores de produtos orgânicos no mundo são Alemanha, Holanda, Suíça, França e Inglaterra e os países com maior volume de exportação de orgânicos são os países latinos, mas que atualmente se destacam como consumidores (NUNES; SOUZA et al, 1999).

De acordo com Agência de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex) no Brasil em 2004, o valor dos produtos orgânicos exportados foi de US\$ 115 milhões, em

contrapartida, o Brasil importou arroz da Argentina, azeite e sementes da Itália e vinagre do Uruguai (APEX, 2004).

Dois fatores que estimularam a maior demanda por produtos orgânicos em países desenvolvidos foram o preço, que indica uma procura maior por países que possuem consumidores com maior poder de compra e o acesso à informação pelos consumidores dos países ricos em relação aos produtos orgânicos (SAHOTA, 2005).

Desde 2001, a Austrália e Argentina são os países líderes em termos de área certificada (WILLER; YUSSEFI, 2005). No caso da Austrália, os alimentos orgânicos devem ser certificados por organizações credenciadas, a fim de certificar produtos orgânicos para o mercado externo e interno e esses padrões são estabelecidos pelo sistema de quarentena australiano e pelo serviço de vigilância sanitária (RSPCA, 2010).

Os Estados Unidos são consumidores e exportadores de produtos orgânicos sendo que os grãos são os produtos exportados em maior quantidade para a Europa (REZENDE; FARINA, 2001). Neste país foi criado o Programa Nacional de Orgânicos (NOP) com a finalidade de facilitar a comercialização dos produtos orgânicos frescos e processados estabelecendo critérios para a produção e manejo (USDA, 2013).

No Canadá, segundo a *Organic Food and Farming Certification* (OMAFRA, 2002) o mercado de carne orgânica esta em expansão, promovendo uma grande oportunidade para as indústrias de processamento dessa carne. Em 2006, a venda de carne orgânica representava menos de 1% da totalidade de produtos orgânicos no mercado, no entanto, no ano de 2008 a criação orgânica animal avançou significativamente no país representando 2 milhões de dólares canadenses em vendas. Embora, o crescimento do mercado de carne orgânica seja uma realidade, o alimento orgânico ainda é consumido por uma pequena parcela da população, apenas 2% do total gasto com alimentos são direcionado para esse fim (OMAFRA, 2002).

Segundo Hamm; Gronefeld (2004) na Dinamarca o sistema de criação orgânica atraiu muita atenção e grande parcela das propriedades fez a transição do sistema convencional para orgânico no último século, apesar da oferta de carne orgânica canadense no período de 2001 a 2004 ter apresentado um crescimento de 0,1%, o interesse da Alemanha e do Reino Unido pela carne suína orgânica canadense se manteve estável.

O limitado acervo de pesquisas na gestão de produtos orgânicos para solos tropicais, poucas variedades adaptadas e falta de qualificação dos produtores são os principais obstáculos para a criação orgânica brasileira (FAO, 2002).

Na criação orgânica animal brasileira o principal fator limitante é a disponibilidade no mercado de insumos orgânicos, pois a matéria prima orgânica tal como milho e soja, tem um custo mais elevado quando comparada a convencional, encarecendo assim a dieta e inviabilizando a utilização da mesma no sistema de criação orgânico (MELO et al, 2007).

Segundo a Embrapa (2012) em relação ao milho e a soja, que são matérias primas importantes na composição da ração animal, o aprimoramento de sistemas de produção orgânica é essencial para o estabelecimento de outros elos da cadeia produtiva, como produção de ovos, leite e carne orgânica.

No sistema de criação orgânica, quando o clima permitir, todos os animais devem ficar ao ar livre em tempo integral (EEC, 1999). Nos países com clima tropical e subtropical, como o Brasil, a criação ao ar livre de suínos é uma alternativa de produção viável (PINHEIRO MACHADO FILHO, 2001).

## 2. SISTEMA DE CRIAÇÃO AO AR LIVRE

Edwards (2000) constatou que não existe padronização para os sistemas de criação de suínos ao ar livre e as generalizações sobre esses tipos de criação devem ser cautelosas, pois como em qualquer sistema de avaliação muitos componentes interagem entre si e estão relacionados com o resultado final. Os componentes inicialmente devem ser analisados separadamente e posteriormente avaliados quanto a sua contribuição geral.

Na Europa, especialmente no Reino Unido e na França, a criação de suínos ao ar livre exerce um papel importante, pois contribui para suprir a deficiência na produção de carne na suinocultura convencional (SHEPPARD, 1996).

Na Dinamarca as porcas em lactação, os leitões desmamados e os suínos em terminação são criados ao ar livre durante todo ano, enquanto que as gestantes devem ser mantidas no pasto por no mínimo 150 dias, por outro lado, na Itália, as porcas em lactação e os leitões desmamados são criados ao ar livre, podendo os suínos em terminação serem criados ao ar livre bem como confinados; no entanto, na França, 80% das porcas em lactação são criadas ao ar livre, sendo que, desse total 70% são mantidas no pasto ou em cabanas cobertas com palha, com acesso ao ar livre, noutro passo, na Suécia, a maior parte das porcas em lactação ficam confinadas no inverno e são criadas ao ar livre durante os períodos mais quentes do ano (FiBL, 2011).

Nos sistemas de criação ao ar livre é uma exigência que os reprodutores tenham acesso ao pasto assim como suínos em terminação, porém isso não é adotado por muitos países, pois a maioria faz o confinamento dos suínos em terminação (SOIL ASSOCIATION, 2000). Nos Estados Unidos, menos de 6% dos suínos terminados são alojados ao ar livre, sendo os galpões de terminação em forma de arco os mais populares no país (USDA , 2001).

Na Argentina a suinocultura se desenvolveu em pequenas propriedades familiares com área ente 50 e 150 hectares e nessas áreas combina-se a criação de porcos com agricultura (RAMONDA, 1999). De acordo com o ultimo censo realizado pelo Censo Nacional Agropecuário (CNA) em 2002, 98% das propriedades produtoras de suínos na Argentina possuíam menos de 51 matrizes reprodutoras e 85% das propriedades adotavam o sistema de criação de suínos ao ar livre (CNA, 2002).



No Brasil os sistemas de criação de suínos comumente encontrados são o confinado, ao ar livre e em cama sobreposta (SOBESTIANSKY et al.1998). O sistema de criação ao ar livre, adotado no Brasil, é similar ao da França e do Reino Unido, onde os porcos nas fases de reprodução, lactação e creche são criados em piquetes, limitados por cercas elétricas e com abrigos rústicos (LEITE et al., 2001).

### 3. BEM-ESTAR ANIMAL

Segundo Ludtke (2010) um estudo mais aprofundado sobre bem-estar começou a ser realizado no Comitê Brambell em 1965 por pesquisadores ingleses e foi aprimorado pelo *Farm Animal Welfare Council* (Fawc) que adotou o conceito das cinco liberdades dos animais que são: ser livre de estresse e medo, ser livres de fome e sede, ser livre de desconforto, livre de dor e doenças e ter liberdade para expressar o seu comportamento ambiental e o bem-estar animal pode ser avaliado por meio de aspectos comportamentais, fisiológicos, sanitários e produtivos (CANDIANI et al. 2008).

Os aspectos comportamentais mensuram o grau de adaptabilidade do organismo animal ao meio, por isso a análise das alterações comportamentais é um critério adotado pelos pesquisadores na qualificação do bem-estar (POLETTTO, 2010).

O animal em seu habitat natural deve responder às atividades variadas tais como reprodução, fuga de predadores e busca por alimento (ADES, 2004). No momento em que os custos são maiores que a capacidade de adaptação e ocorre um dano nos processos bioquímicos, moleculares, psíquicos e comportamentais o animal adquire patologias associadas ao estresse (MCEWEN, 1996).

Comportamentos anormais como estereotípias, automutilação, ou comportamentos extremamente agressivos indicaram que o indivíduo em questão se encontrava em condições de baixo grau de bem estar (FIGUEIREDO e MOLENTO,2008).

Por outro lado, comportamentos anormais ou destrutivos foram aqueles que causaram lesões tais como mordidas, vícios de sucção da cauda, orelha, flanco, vulva e comportamentos agressivos (SOBESTIANSKY; ZANELLA, 2007; POLETTTO, 2010). Esses comportamentos anormais poderiam ser motivados por vários fatores tais como problemas nas instalações e manejo inadequado dos animais (SOBESTIANSKY; ZANELLA, 2007).

De acordo com Jensen (2009) as estereotípias foram casos particulares de comportamentos anormais. Assim, a estereotípias foi definida por Fraser (1990); Broom (1990) como uma seqüência relativamente invariável e repetida de movimentos, sem funcionalidade.

A maior parte dos comportamentos de estereotípias estava relacionada com o comportamento alimentar, isto é com o comportamento de apetite, que é a busca pelo

alimento, e o comportamento de consumo, que é a ingestão do alimento (DAY et al., 1995). A organização das seqüências de alimentação foi importante para a definição do padrão temporal do aumento da motivação para atividades de apetite e o conseqüente aumento de comportamentos estereotipados (TERLOUW et al., 1991).

Sugeriu-se que os suínos controlavam os aspectos quantitativos e qualitativos do comportamento alimentar pelo tempo de alimentação e não pela quantidade de ração consumida (TERLOUW et al., 1991). Em contraste, Mason (1997); Mendel (1997) concluíram que os suínos ao verem e ouvirem animais com comportamentos de estereotipias, mastigar no vazio e fuçar, poderiam aumentar as estereotipias alimentares.

As estereotipias ocorreriam quando os animais não estavam adaptados ao ambiente, assim, se o animal não conseguisse alterar as condições que lhe causava frustrações, o comportamento era direcionado para outras atividades (LEWIS, 1999).

Jeppesen et al. (2000) constataram que os suínos confinados no desmame precoce, no alojamento individual e em gaiolas pequenas desenvolveram estereotipias. Considerando que os comportamentos estereotipados são aceitos como evidências de distúrbios psicológicos, de frustração e de ausência de bem-estar e que essas anormalidades comportamentais são freqüentes em matrizes confinadas em gaiola de gestação, a União Européia, proibiu a utilização da mesma e prevê a sua completa eliminação do sistema de criação de suínos até 2014 (HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, 2011).

Comportamentos anormais podem causar inúmeros problemas no desempenho dos animais ou de outros animais do grupo e são muito comuns quando o espaço ofertado é reduzido e inadequado para o seu desenvolvimento, por isso o enriquecimento ambiental pode reduzir a freqüência e a severidade desses comportamentos ou ate mesmo prevenir o seu aparecimento (MASON et al., 2007).

Independente do sistema de criação utilizado, o ambiente deve ser analisado do ponto de vista de conforto térmico e bem-estar animal, uma vez que esses fatores afetam diretamente as condições de manutenção do balanço térmico e produtividade animal (BARNETT, 2001).

Os suínos são animais homeotérmicos, portanto apresentam um máximo rendimento quando mantidos em um ambiente térmico confortável, ou seja, uma faixa de temperatura em

que os processos termorregulatórios são mínimos Orlando et al. (2001) e apresentam modificações em seu comportamento normal na ausência de um ambiente com conforto térmico (RADOSTITS et al., 2002; KIEFER et al., 2009).

Um método de se mensurar a temperatura corporal dos suínos é a inserção do termômetro no reto, apesar de a temperatura retal nem sempre representar uma média da temperatura corporal essa indica o verdadeiro estado estacionário (FERREIRA, 2007).

Estudos realizados constataram o ajuste no consumo de ração, comportamento e modificação da taxa respiratória não foram suficientes para manutenção da homeotermia, modificando a temperatura retal dos suínos (FERREIRA, 2007).

Quando os suínos são submetidos a altas temperaturas, tendem a perder a eficiência, à medida que acionam mecanismos de termorregulação com a finalidade de minimizar os impactos da alta temperatura em seu organismo (KERR et al., 2003). Além disso, estão associadas à piora no desempenho dos suínos, pois ocorre redução na ingestão alimentar e aumento do custo energético em razão ao processo regulatório (COLLIN et al., 2001).

Quando os suínos são submetidos a baixas temperaturas, a queda na temperatura corporal promoverá ativação nos mecanismos fisiológicos de conservação de calor como diminuição da frequência respiratória, vaso constrição periferal e piloereção (FERREIRA, 2007). Segundo o mesmo autor, em climas frios os leitões são os que mais sofrem, pois ainda possuem um controle termorregulatório deficiente, por isso nos leitões recém-nascidos é imprescindível o uso de escamoteadores ou fontes de aquecimento para manutenção da homeotermia e uma das soluções possíveis para minimizar o efeito da baixa temperatura em sistemas ao ar livre é aumentar o fornecimento de alimento para o suíno, em função do calor fornecido pelo alimento, o animal suporta mais facilmente o clima frio (FERREIRA, 2007).

O ambiente térmico é avaliado em função do índice de conforto térmico, sendo que os mais utilizados são o de índice de temperatura e umidade (ITU), que associa temperatura de bulbo úmido com a de bulbo seco Thom (1958) e o índice que considera os valores de bulbo seco, umidade do ar, nível de radiação e movimentação do ar em um único valor denominado índice de umidade e temperatura de globo (ITGU) (BUFFINGTON et al., 1981).

O balanço térmico deve ser nulo nas instalações para que o conforto térmico seja garantido, a quantidade de calor produzida pelo animal mais a quantidade de calor absorvida

pelo animal do ambiente seja igual ao calor perdido pelo animal por meio da radiação, convecção, da condução, da evaporação e do calor contido nas substâncias corporais eliminadas (ESMAY, 1982).

Em condições onde a temperatura ambiente é superior a 30°C, as perdas calóricas nos suínos ocorrem predominantemente por processos evaporativos (SORENSEN, 1964). Entretanto, em ambientes onde a temperatura é inferior 25°C as perdas por processos não evaporativos são predominantes (ESMAY, 1982).

BUFFINGTON et al. (1981) afirmaram que ITGU é mais preciso que o (ITU), pois em condições ambientais onde a radiação solar e a movimentação do ar são altas, em ambientes onde a radiação solar e a movimentação do ar são moderadas e em locais com ou sem cobertura os valores de ITU não variaram significativamente enquanto que os de ITGU apresentaram variação.

A carga térmica de radiação (CTR) é outro indicador das condições térmicas ambientais, em condições de regime permanente mensura a radiação total recebida pelo globo negro proveniente do ambiente ao redor (ESMAY, 1982). O CTR é um dos principais componentes do balanço energético animal e sua avaliação é importante para o estudo e definição do ambiente (SILVA et al., 1990).

BACCARI JR. (2001) constatou que o sombreamento, de forma geral, reduz de 30% a 50% a carga de calor sobre os animais e Turco (1993) demonstrou que o sombreamento reduz em mais de 50%. A utilização da sombra age no fator primário causador do estresse calórico em animais que é a radiação solar e essa interfere na temperatura e na umidade do ar (SILVA JR, 2001).

Nos países com clima tropical e subtropical, como o Brasil, a temperatura e a umidade do ar, freqüentemente, são limitantes para a produção e reprodução dos animais, pois são fatores estressantes, por isso as instalações devem ser confeccionadas com materiais que permitam um bom isolamento térmico garantindo um maior conforto e o desenvolvimento do potencial genético dos animais abrigados (PADILHA et al., 2001).

Além de cabanas com cobertura apropriada os animais criados no sistema ao ar livre em regiões tropicais devem apresentar a epiderme pigmentada, pois as altas concentrações de melanina protegem o animal da radiação solar direta (SILVA, 1999).

Considerando que a melanina é produzida pelos melanócitos e que a cor escura da epiderme é uma consequência da sua concentração, Silva (2000), verificou que o grau de pigmentação da epiderme dos animais esta vinculado aos fatores ambientais, entretanto, não existe diferença no número de melanócitos por unidade de área da epiderme, logo a pigmentação mais acentuada esta relacionada com o número de grânulos de melanina.

A avaliação de bem estar em relação aos aspectos fisiológicos tais como frequência cardíaca, atividade adrenal e resposta do sistema imunológico foi proposta pelos pesquisadores Broom; Molento (2004) que sugeriram que o bem estar deveria estar vinculado com conceitos de necessidade, sentimento, dor, felicidade, medo, ociosidade, estresse, saúde, adaptação, controle, capacidade de previsão e liberdade. Segundo os mesmos autores, o bem-estar animal quando comprometido resulta em menor ganho de peso, retardo no inicio da reprodução e pode acarretar a morte do mesmo.

O animal quando em situação de estresse procura se adaptar e essa adaptação é acompanhada por reações fisiológicas não específicas, pois não dependem da natureza do agente estressor (DUNCAN; WOOD, 1972).

A defesa do organismo contra o agente estressor ocorre pela ativação do sistema nervoso autônomo, por meio de uma resposta rápida denominada reação de “luta ou fuga”(CANNON, 1929; MOBERG, 2000). A resposta rápida como aumento da frequência cardíaca e respiratória, é uma reação do organismo animal ao estímulo induzido pelo hormônio liberador de corticotropina (CRH) sintetizado no hipotálamo (MATTERI ET AL., 2000).

A frequência cardíaca pode ser alterada de acordo com a situação emocional experimentada pelo animal e índices elevados de frequência cardíaca indicam que o animal esta realizando uma atividade física intensa ou esta em situação de defesa e alarme (CUNNINGHAM, 2003). O aumento da frequência cardíaca foi verificado em suínos quando esses eram manejados com bastão elétrico durante o carregamento e o descarregamento (MATTERI ET AL., 2000). Além disso, este parâmetro pode ser alterado pela mudança da temperatura corporal (GUYTON; HALL 2006).

Um dos mecanismos de termoregulação nos suínos ocorre via trocas respiratórias e como a respiração é um dos meios de manutenção da termoregulação, qualquer estresse térmico sofrido pelo animal influencia na frequência respiratória (MANNO et al., 2006).

A única metodologia aceita de mensuração de estresse é o nível sanguíneo de corticosteróides da adrenal (RADOSTITS et al., 2002). O cortisol é um glicocorticóide do eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenocortical (HPA) e as variações na sua concentração ocorrem devido a ação de agentes estressores e as dificuldades ambientais (DALLA COSTA et al., 2006; KOEPPEN; STANTON, 2009).

VINING et al. (1983) descreveram que o cortisol salivar tem sido a medida mais adequada para avaliação clínica da função adrenocortical do cortisol sérico, pois o aumento na taxa de cortisol sérico se reflete no cortisol salivar em poucos minutos. Outros trabalhos foram elaborados onde o cortisol foi mensurado nas fezes Palme et al.(1996) e na urina Hay (1998); Morméde (1998), apesar dessas outras metodologias serem bastante utilizadas, devido a saliva ser um material biológico que pode ser coletado com facilidade e de forma não invasiva não acarretando estresse para o animal é o mais indicado

O corpo do animal em situação estressante excreta substâncias denominadas opióides endógenos que são conhecidas como a beta-endorfina, a encefalina e a dinorfina. A mensuração dessas substâncias tem sido importante para a qualificação do nível de bem estar do animal (BROOM, 1991; ZANELLA et al., 1996).

Outra substância que pode ser utilizada para avaliação do estresse é a proteína de fase aguda (PFA) que são proteínas plasmáticas que auxiliam na restauração da homeostase, diferindo na sua concentração em resposta a infecção, inflamação, estresse e traumas cirúrgicos (MURATA et al., 2004). Quando as taxas dessas proteínas estão elevadas indicam que o bem estar do animal está comprometido (PINHEIRO et al., 2007). Embora, o aumento na taxa das PFA possa estar relacionado com o estresse, é difícil diferir quando a causa do aumento se dá por outras causas como trauma e infecção subclínica (PETERSEN et al., 2004).

Considerando que o aumento da concentração das PFA pode ser um indicativo de estresse, essas foram avaliadas em suínos durante o transporte e chegou-se a conclusão que imediatamente após a chegada ao destino os animais apresentaram um valor maior de PFA do que os animais instalados há um mês (PINHEIRO et al. 2007) .

A mensuração das PFA pode ser útil na identificação de doenças e processos inflamatórios nos animais e o estado de saúde e sanidade dos mesmos ao abate, garantindo assim a segurança alimentar da carne para a saúde pública (MURATA et al.,2004).

O enriquecimento ambiental tem obtido ganhos consideráveis tanto na fisiologia quanto nos efeitos comportamentais em uma enorme variedade de animais e pode ser eficiente em investigações com a finalidade de reduzir a incidência ou a severidade de comportamentos anormais. (YOUNG, 2003).

Newberry (1995) sugere que o enriquecimento ambiental objetive a melhoria do funcionamento biológico do animal, portanto os ganhos com o enriquecimento ambiental incluem: a diminuição do número e da incidência de comportamentos anormais em animais, prevenir o desenvolvimento de comportamentos anormais ou diminuir sua frequência e sua severidade, utilização correta do ambiente ( ex. o uso do espaço) e aumentar a resistência dos animais ao contato com o ser humano, com a manipulação experimental e com as variações ambientais.

Machado Filho (2000); Hötzel (2000); Mcglone (2001) definiram enriquecimento ambiental como o aperfeiçoamento das instalações com o objetivo de tornar o ambiente mais adequado as necessidades comportamentais dos animais ou a busca por criatórios que objetivem o bem estar animal. Já para Shepherdson (1998); Boere (2001); Hohendorff (2003) o enriquecimento ambiental consiste em um dos princípios do manejo animal que visa ampliar a qualidade de vida dos animais confinados por meio da identificação e do fornecimento de estímulos ambientais necessários para alcançar o bem- estar psíquico e fisiológico do mesmo, favorecer o comportamento típico da espécie, reduzir o estresse e tornar o ambiente mais diverso e complexo, portanto o enriquecimento ambiental propicia uma melhor condição de vida para os animais.

A redução do estresse, a diminuição dos distúrbios comportamentais, diminuição das intervenções clínicas, diminuição da mortalidade e aumento das taxas reprodutivas são umas das finalidades do enriquecimento ambiental (CARLSTEAD, 2000; SHEPHERDSON, 2000). Para que esses objetivos sejam alcançados, o enriquecimento ambiental deve levar em consideração as especificidades no comportamento de cada espécie e na sua fisiologia. O enriquecimento ambiental não deve despertar apenas o interesse dos animais, mas também



apresentar resultados expressivos que justifiquem o desempenho desejado. Bloomsmith et al. (1991) caracterizaram diferentes tipos de categorias de enriquecimentos ambientais.

- a) Enriquecimento social;
- b) Enriquecimento ocupacional;
- c) Enriquecimento físico;
- d) Enriquecimento sensorial
- e) Enriquecimento nutricional;

O enriquecimento ambiental contribui para o bem estar dos suínos em inúmeros aspectos, deve ser indicado para animais com grande diversidade de comportamentos, para a adaptação de novatos e para a aprendizagem de novas habilidades, além disso, está relacionado com a diminuição da agressividade, do comportamento estereotipado de medo, saliência na barriga, no rabo e mordidas na orelha (WOOD-GUSH et al., 1990; O'CONNELL, 1999; BEATTIE, 1999; BEATTIE et al., 2000; SNEDDON et al., 2000; WEMELSFELDERET al., 2000; DAY et al., 2002; PUPPE et al., 2007).

O enriquecimento ambiental normalmente se refere apenas a mudanças que envolvem adição ou retirada de objetos no alojamento dos animais ao invés de especificarem a real finalidade dessas mudanças, portanto um programa de enriquecimento ambiental extensivo deve prover um ambiente complexo para que seja possível que os suínos expressem seu amplo espectro de comportamentos e exercite o seu poder de controle e de escolha no seu habitat, mas também precisa prover a saúde dos suínos e ser pratico na implantação (VAN DE WEERD; DAY, 2009).

O enriquecimento social está relacionado com o contato direto ou indireto (visão, audição ou olfato) com os outros animais da mesma espécie ou humanos, por isso deve-se alocar os suínos em grupos socialmente estáveis com amplo espaço e um ambiente complexo para que possam ser ajustados com a proximidade de diferentes indivíduos de acordo com o tipo de relacionamento social e com o estado atual (STOLBA, 1984; WOOD-GUSH, 1984; NEWBERRY, 1986; WOOD-GUSH, 1986; WECHLER, 1996; WEARY et al., 1999b; PARRATT et al., 2006).

De acordo com Hemsworth et al. (1996) quando os suínos são isolados de outros suínos da mesma espécie com um propósito experimental, o contato social amigável com tratadores familiarizados com os animais pode ser extremamente importante.

Considerando que os suínos reconhecem os tratadores pelas características visuais (pelo tamanho e pelas feições) assim como pelo timbre e pelo cheiro, os tratadores podem fazer um contato social positivo com os suínos se movendo devagar e cuidadosamente, agachando para reduzir o tamanho real do corpo, evitando contato aversivo ou inconsistente manuseio e acariciar ou coçar os suínos durante a aproximação, os porcos possuem uma atitude positiva com os tratadores quando os animais apresentam confiança e vão à busca da interação, que pode ter implicações positivas como estratégia de tratamento (HOMESWOETH et al., 1996).

O enriquecimento ocupacional esta relacionado tanto com o enriquecimento psicológico (soluções que possibilitem a superação das dificuldades pelos animais) e enriquecimentos que encorajem a movimentação (BLOOMSMITH et al., 1991). O acesso ao pasto, a palhada, ao solo, compostos de cogumelo, feno, cascas, ramos e outros materiais maleáveis ajudam a satisfazer as necessidades dos animais. Estes materiais permitem que os suínos possam explorar, cheirar, morder e mastigar, esse tipo de ocupação, ira reduzir a probabilidade de que esses tipos de comportamentos sejam direcionados para os tratadores além de diminuir os riscos de lesões e de mordidas no rabo e nas orelhas bem como a diminuição do comportamento agressivo e do desgaste de dispositivos elétricos em habitações (FRASER et al., 1991; BEATTIE et al., 1995; LAY et al., 2000; HOTZEL et al., 2004).

Em trabalhos de enriquecimento, a palhada é muito utilizada, pois desvia o foco do animal do tratador para a palha de acordo com a quantidade de palha que é ofertada (KELLY et al., 2000; DAY et al., 2002). Fornecer a palhada após a detecção da caudofagia ajuda reduzir o comportamento, mas não funciona como uma solução permanente e o fornecimento desse material em tenra idade ajuda a evitar os problemas relacionados com caudofagia, além de diminuir a agressividade dos mesmos (DAY et al., 2002; BOLHUIS et al., 2006; CHALOUPKOVA et al., 2007). Entretanto, o risco dos animais apresentarem o comportamento de cauda mordida é alto, mas pode ser reduzido se os suínos forem criados inicialmente com palha e depois serem realocados para um ambiente sem (DAY et al., 2002; BOLHUIS et al., 2006).

Quando os materiais particulados não podem ser utilizados, cordas penduradas com objetos em sua extremidade que podem ser puxados, mastigados, e dilacerados é a melhor opção (JENSEN e PEDERSEN, 2007; TRICKETT et al., 2009). Objetos pendurados com uma maior durabilidade podem ser utilizados como enriquecimento por um curto período de tempo atraindo a atenção, a exploração e estimulando a brincadeira, mas precisam ser renovados, pois os porcos perdem rapidamente o interesse nesses objetos quando eles não são mais novidade (VAN DE WEERD et al., 2003; GIFFORD et al., 2007).

Outras opções utilizadas no enriquecimento social são oferecer oportunidades para o animal responder ao ambiente, pistas para encontrar alimentos, trabalhar com forragens e com comida escondida pode ser gratificante (PUPPE et al., 2007; DE JONGE et al., 2008).

Segundo Bloomsmith et al. (1991) o enriquecimento físico está relacionado com a alternância do tamanho ou da complexidade do recinto que o animal se encontra com a adição de acessórios no mesmo tais como: objetos, substrato ou estruturas permanentes (ex: ninho de caixas). Os suínos mostram diferentes comportamentos em um mesmo espaço quando estão comendo e excretando, por isso provendo um amplo espaço e uma apropriada subdivisão da área de confinamento é possível o estabelecimento de áreas funcionais separadas, logo habituar os animais a rampas e vielas no ambiente de confinamento reduz o medo da novidade quando posteriormente entrarem em contato com estes (LEWIA et al., 2008).

Permitir o acesso dos porcos diariamente a áreas com enriquecimento que não são acessíveis em tempo integral podem estimular a antecipação e a diversão (DUDINK et al., 2006; CASEY et al., 2007). Para evitar a superlotação em uma área subdividida ou com vários níveis deve se utilizar a meia densidade e o espaço para alimentação deve levar em conta a distribuição dos porcos nos diferentes áreas (PEDERSEN et al., 1993).

A instalação de divisórias sólidas entre os espaços de alimentação, caixas ou buracos entre as paredes onde os porcos podem esconder suas cabeças, fardos de palhas, divisórias entre diferentes áreas funcionais ou acessos a diferentes níveis com rampa são barreiras visuais que auxiliam os porcos a escaparem das agressões dos outros animais (STOLBA, 1984; WOOD- GUSH, 1984; MCGLONE, 1985; CURTIS, 1985; FRASER et al., 1986; PEDERSEN et al., 1993; WARAN, 1993; BROOM, 1993; ANDERSEN et al., 1999).

Em relação ao tipo de revestimento utilizado a cama além de fornecer o enriquecimento ocupacional permite um maior conforto térmico em regiões de clima frio e amortece o corpo do animal contra superfícies duras, mas é válido lembrar que apenas camas de boa qualidade devem ser utilizadas para evitar introdução de micotoxinas e as camadas de cama utilizadas devem ser gerenciadas para evitar o acúmulo de urina e emissões excessivas de amônia (FRASER et al., 1991; TUYTTENS, 2005).

Em relação ao enriquecimento sensorial, os porcos conseguem aprender a associar o cheiro, a voz e cor com o ganho de alimento CRONEY et al.(2003); PUPPE et al.(2007) e interagem com materiais que estimulam a sua sensibilidade tátil na boca e no focinho (DAILEY, 1997; MCGLONE, 1997). Pistas sensoriais em conjunto com recompensas podem ser utilizadas para excitação e brincadeira e o adestramento do animal a situações de perigo e a estímulos sensoriais quando jovem reduzem o medo de novas situações quando mais velho, a exposição do animal a estímulos sensoriais que evocam conforto pode ser útil em situações de estresse (DUDINK et al., 2006; PUPPE et al., 2007).

Embora, níveis moderados de amônia não sejam aversivos e não dificultem o reconhecimento social, manter o nível baixo de amônia facilita a exploração de outros odores no ambiente (JONES et al., 1998; KRISTENSEN et al., 2001). O enriquecimento material com notáveis odores que incentivam a exploração, os porcos têm preferência por alimentos com determinados cheiros e gostos e os materiais sujos ou com excreta são aversivos (VAN DE WEERD et al., 2003; BRACKE, 2007; JANZ et al., 2007). Fornecer tubos contendo água aromatizada para os animais mastigarem pode não ser suficiente pra evitar a caudofagia (VAN DE WEERD et al., 2006).

Para facilitar a comunicação entre os animais, vocalização, barulhos altos e contínuos devem ser evitados, isto é, especialmente importante na área de parição, pois a vocalização entre a porca e os leitões é de extrema importância para a ligação social e mascarando essas vocalizações com o som ambiente pode interromper a amamentação (ALGERS, 1991; JENSEN, 1991). O trato com os leitões deve ocorrer de forma que qualquer barulho seja evitado pra não angustiar os mesmos e a porca, os leitões que forem manipulados devem ficar em locais onde o som da porca esteja fora de alcance, pois é inevitável o chamamento da porca pelos leitões sendo o silencio o meio mais eficiente de acalmar os leitões (CLOUTIER et al., 2000). Além disso, suínos não são muito atraídos por enriquecimento material que produza som quando manipulado (VAN DE WEERD et al., 2003; BRACKE, 2007).

Segundo Bloomsmith et al. (1991) o enriquecimento nutricional está relacionado com a apresentação de novos tipos de alimentos ou com a mudança no método de alimentação. Embora, o fornecimento da ração cumpra as exigências nutricionais das porcas gestantes, essas ficam com fome a maior parte do dia em razão da restrição alimentar que é utilizada para evitar ganhos de peso excessivo que pode resultar em dificuldades durante o parto e a lactação, por isso a resposta normal das porcas a essa restrição é a complementação alimentar com forragem, mas quando as porcas são alojadas em ambiente que não apresenta diversidade de forragens, comportamentos agressivos podem aparecer e quantidade anormal de água pode ser consumida (TERLOUW et al., 1991, 1993).

Os comportamentos agressivos em suínos podem ser reduzidos com fornecimento de palha e de outras forragens e uma alimentação rica em alimentos em polissacarídeos não fermentáveis que garantam a saciedade do animal (SPOOLDER et al., 1995; MEUNIER-SALAUN et al., 2001; ROBERT et al., 2002; VAN DER PEET-SCHWERING et al., 2003; DE LEEUW et al., 2005).

Materiais fibrosos como a palha exercem melhor enriquecimento nutricional em relação a substratos mastigáveis e destrutíveis, mas não comestíveis tais como cordas e bolas de pano, entretanto esses são melhores que os objetos rígidos e indestrutíveis como correntes e pedras que demonstraram apresentar uma relação direta com o aparecimento de comportamentos esteriotipados (SPOOLDER et al., 1995; ROBERT et al., 2002; TUYTTENS, 2005; STUDNITZ et al., 2007). Embora, os picos de comportamentos esteriotipados ocorram logo após a ingestão da refeição, as porcas com restrição alimentar devem ser alimentadas uma única vez ao invés de múltiplas refeições com porções menores, pois a alimentação em grandes porções em combinação com um alojamento adequados em cama não demonstraram comportamento esteriotipado nos animais (TERLOUW et al., 1993; HASKELL et al., 1996).

Em relação ao tipo de alimento ofertado, os suínos alimentados com dietas alternativas compostas por ingredientes produzidos na propriedade tiveram um bom resultado (BERTOL et al., 2005). Embora, apresentem um custo menor, os animais alimentados com dietas alternativas tiveram uma queda no desempenho (LUDKE et al. 2004).

Com base nas tabelas de exigência e composição de alimentos construiu-se um programa de formulação para dietas orgânicas (PROSUINOS) programa esse em que vários

alimentos foram testados e avaliados em relação ao seu potencial de utilização na formulação de rações de baixo custo (LUDKE et al., 2010). A utilização de alimentos alternativos na criação de suínos para formulação de dietas como palma forrageira, grão de ervilha forrageira, farinha de varredura de mandioca, farelo de tomate, farelo de algodão, sorgo são de grande utilidade para diminuir os custos da ração e diminuir a competição pelos mesmos alimentos requisitados para a alimentação humana viabilizando assim a produção orgânica (BERTOL et al., 2005).

É importante ter a certeza de que o enriquecimento nutricional foi suficiente para evitar comportamentos agressivos nos suínos e, geralmente, o benefício do enriquecimento ambiental para os suínos é tanto maior quanto múltiplas formas de enriquecimento forem fornecidas (OLSEN, 2001).

#### 4. QUALIDADE DA CARNE

O consumidor deseja comprar um produto com qualidade ética, isto é, carne oriunda de animais que foram criados e abatidos em sistemas que promovam o seu bem estar e que sejam sustentáveis (WARRISS, 2000). Em trabalhos anteriores, Warriss et al. (1994) constataram que a ausência do bem estar pode levar a produção de um carne com qualidade inferior o que leva a perda na produção e nas vendas ou a comercialização de um produto inferior.

Um produto de qualidade deve ser capaz de atender os requisitos explícitos e implícitos estipulados pelo mercado (EDWARDS, 1997; CASABIANCA, 1997). Segundo os mesmos autores, essa definição no caso da criação de animais inclui atributos primários que podem ser visualizados e que podem ser avaliados objetivamente no produto como as propriedades físicas, químicas, microbiológicas e organolépticas e os atributos secundários de qualidade que podem ser observado são as propriedades relacionadas com a percepção do consumidor sobre o produto, mas que não podem ser mensuradas por equipamentos tais como bem estar animal, impacto ambiental, cultural, socioeconômico e rastreabilidade do produto e esses atributos são conferidos aos produtos e ao manejo, respectivamente (EDWARDS e CASABIANCA, 1997).

Embora, muitos fatores como a genética, o ambiente, a movimentação e a dieta possam influenciar na qualidade primária da carne e possam divergir nos sistema ao ar livre e no confinado, não houve evidências experimentais de diferenças na suculência e na sensibilidade da carne (JONSA'LL et al. (2002); GENTRY et al., (2002a,b)entretanto, Warriss et al. (1994) relataram que suínos abatidos oriundos de sistemas de criação ao ar livre apresentaram níveis de estresse aparente mais baixo, bem como níveis mais baixos de lactato e creatina quinase no sangue em comparação com suínos confinados. Além disso, o estresse sofrido na fase pré-abate pode intensificar a perda da qualidade da carcaça, pelo aumento do risco de ocorrência de carne pálida, mole e exudativa (PSE) e carne dura, seca e escura (DFD) (GREGORY, 1998).

Nos sistemas de criação ao ar livre a carne tem sido considerada mais segura, devido à menor utilização de aditivos e antibióticos, além da alimentação com forragens que promovem melhoria da saúde dos animais (NILZEN et al., 2001; HOGBERG et al., 2002).

Por outro lado, a biosseguridade do alimento é reduzida e a ameaça de infecção por verminoses é maior, por isso a qualidade microbiológica da carcaça do animal pode ser inferior (WIGSTRAND et al., 1999; VAN DER WOLF, 2001)

As pesquisas sobre os efeitos dos diferentes ambientes de criação dos suínos em relação a qualidade dos atributos primários da carne ainda não são conclusivos, pois diferem nos resultados obtidos (EDWARDS,1997; CASABIANCA, 1997; SATHER et al., 1997; VAN DER WAL, 1991). Os atributos primários de qualidade de carne não parecem ser modificados pelo tipo de sistema de produção, mas os atributos secundários de qualidade da carne não podem ser ignorados.

Segundo Guy et al., (2002b) em muitos estudos o bem estar foi reforçado pelo sistema ao ar livre, pois quando o genótipo era controlado, os suínos terminados nesse cresceram mais e tiveram menos lesões na pele e menor incidência de pontuações de ulceração no estomago do que suínos confinados.

A ingestão de volumoso pelos suínos é benéfica, pois além de garantir saciedade quando a alimentação é controlada também promove o desenvolvimento de uma microflora intestinal que reduz a incidência de ulcera gástrica (LEE,1987; CLOSE, 1987). Em estudos posteriores, Bolhuis et al. (2007) confirmaram que a incidência de lesões gástricas é menor em porcos que tiveram o fornecimento de palha do que aqueles que não tiveram acesso ao volumoso.

Há evidencias de que o sistema ao ar livre é melhor para a saúde dos animais, pois os custos com atendimento veterinário e medicamentos são menores (EDWARDS,1996; ZANELLA, 1996). No entanto, nos sistemas ao ar livre o parasitismo por vermes é maior, pois os ovos permanecem viáveis no solo por longos períodos e constitui fonte de reinfecção, no sistema orgânico de criação o problema se agrava, porque o uso freqüente de anti-helmíntico é proibido e, além disso, os suínos criados ao ar livre sofrem outros problemas em especial competição social e estresse térmico e esses recebem assistência humana apenas para terem acesso ao alimento e ao abrigo, portanto limitada, enquanto que os suínos confinados se encontram em um sistema mais controlado (FAWC, 1992).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por um modelo de criação animal com padrões mais elevados de bem-estar colabora para a divulgação dos princípios orgânicos de produção no Brasil e no mundo. O sistema orgânico de criação animal deve atender alguns requisitos como observados princípios do bem-estar animal em todas as etapas da produção, manutenção das áreas de preservação ambiental, utilização racionalmente dos recursos naturais, utilização apenas dos produtos permitidos na Lei de Orgânicos e ser socialmente responsável.

O sistema orgânico de criação animal é sustentável, mas algumas limitações dificultam a sua adoção tais como a reduzida oferta de insumos de origem orgânica, preço final elevado do produto orgânico que restringe o consumo de produtos orgânicos a uma pequena parcela da população e irregularidade no abastecimento.

No sistema orgânico de criação animal nem todos os insumos disponíveis no mercado podem ser utilizados pelo produtor, apenas os insumos de acordo com as diretrizes da produção orgânica. A obrigatoriedade no uso de apenas insumos de origem orgânica encarece o produto final, pois a oferta dos mesmos é insuficiente pra atender a demanda. Nesse contexto, o pequeno produtor orgânico que não possui recursos suficientes para produzir o insumo orgânico em sua propriedade, fica impossibilitado de competir com os outros produtores mais tecnificados.

Entretanto, o produtor orgânico animal deve ter a consciência de que o alimento orgânico precisa ter um preço diferenciado no mercado, pois além da produção ser mais onerosa os produtos orgânicos tem um valor agregado que deve ser repassado nos preços finais dos produtos. O consumidor se preocupa cada vez mais com a qualidade ética dos produtos e paga mais caro por essa garantia, portanto o produtor orgânico deve direcionar a sua produção para atender determinados nichos de mercado.

Além da irregularidade no abastecimento, outro obstáculo a ser superado é a falta de diversidade dos produtos orgânicos. O consumidor não encontra nos centros comerciais os produtos, principalmente os de origem animal, para manter uma dieta orgânica e por isso precisam se deslocar para comprar os produtos que necessitam em outras redes de mercado e abastecimento.

Na produção orgânica animal, em especial na suinocultura orgânica quando bem manejada garante um bom retorno financeiro para o produtor. Na suinocultura orgânica os animais devem ser mantidos no pasto sempre que o clima permitir, portanto no Brasil o sistema de criação ao ar livre de suínos orgânicos é uma alternativa viável em quase todos os períodos do ano, no período de estiagem, quando o pasto não é suficiente para atender a demanda nutricional dos animais, o produtor pode fazer uso de alimentos alternativos na complementação da dieta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADES,C. **Uma perspectiva ecológica a respeito da regulação do comportamento.** Neurociencia, 2004. p. 15-19.

ALGERS, B.; JESEN, P. Teat stimulation and milk production during early lactation in sows: Effects of continuous noise. **Canadian Journal of Animal Science.**v.71, p. 51–60, 1991.

ANDERSEN, I. L.; BOE, K. E.; KRISTIANSEN, A. L. The influence of different feeding arrangements and food type on competition at feeding in pregnant sows. **Applied Animal Behaviour Science.** v.65, p.91–104. 1999.

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA NATURAL DE CAMPINAS E REGIÃO (ANC). Área restrita. Formulários de acompanhamento de produtores associados- Sistemas Participativos de Garantia – SPG. Disponível em: [www.anc.org.br](http://www.anc.org.br). Acesso em: 11 julho 2013.

BACCARI, JÚNIOR. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes.** Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2001. p. 142.

BARTON-GADE; BLAABJERG, P. L.O. Preliminary observations on the behaviour and meat quality of free range pigs. In: 35TH INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY,1989. p. 1002– 1005.

BEATTIE, V. E.; O’CONNELL, N. E.; KILPATRICK, D. J.; MOSS, B. W. Influence of environmental enrichment on welfare-related behavioural and physiological parameters in growing pigs. **Animal Science.** v.70, p. 443–450, 2000.

BEATTIE, V. E; WALKER, N.; SNEDDON, I. A. Effects of environmental enrichment on behaviour and productivity of growing pigs. **Animal Welfare.** v.4, p. 207–220, 1995.

BERTOL, T. M.; FIGUEIREDO, E. A. P.; LUDKE, J. V.; AJALA, L. C. **Avaliação de Dietas para Porcas em Gestação e Lactação e para Leitões Lactentes para Enriquecimento; uso em Sistemas Convencionais ou Orgânicos de Produção.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005. p.7 (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 408).

BLOOMSMITH, M. A.; BRENT, L. Y.; SCHAPIRO, S. J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for non-human primates. **Laboratory Animal Science**.v.41, p.372-377. 1991.

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, v. 25. p. 263-267.2001.

BOLHUIS, J. E.; SCHOUTEN, W. G. P.; SCHRAMA, J. W.; WIEGANT, V. M. Effects of rearing and housing environment on behaviour and performance of pigs with different coping characteristics. **Applied Animal Behaviour Science**.v.101, p. 68–85. 2006.

BRACKE, M. B. M. Multifactorial testing of enrichment criteria: Pigs ‘demand’ hygiene and destructibility more than sound. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 107, p. 218–232. 2007.

BRASIL. Lei nº 10.831/03, de 06 de outubro de 2011. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 out. 2011.

BRASIL. Lei nº 10831, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº46. Legislação para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2011. Brasília: MAPA, 2011.

BROOM, D.M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, v.69, p.4167-4175, 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.

BUAINAIN, MÁRCIO; BATALHA, MÁRIO. Cadeia produtiva de orgânicos - Volume 5. Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural 20 Brasília: IICA, MAPA/SPA, 2007 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a

Agricultura). BOWERSOX, D. O renascimento da logística. **Revista Tecnológica**. n.37, pp. 06-12. 1998.

BUFFINGTON, D.E.; Collazo-Arocho A.; Canton, G. H.; Pitt, D.; Thatcher, W. W.; Collier, R. J. **Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows**. Transaction of the ASAE, St. Joseph, v.24, n.3, p.711-714, 1981.

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.  
**Disponível em:** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18444023>. Acesso em: 10 jun. 2013.

CANNON, W. B. **Bodily in pain, hunger, fear and range: an account of recent researches into the function of emotional excitement**. Nova York: Appleton, 1929.

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**. v. 16. p. 337-354. 2000.

CASABIANCA, F. Optimisation des systèmes d'élevage traditionnels du Porc Méditerranéen. In: THIRD INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MEDITERRANEAN PIG, Benevento. 1995.

CASEY, B., ABNEY, D.; SKOUMBOURDIS, E.A. A playroom as novel swine enrichment. **Laboratory Animal Science and Welfare**, New York, v.36, p. 32-34. 2007.

CHALOUPKOVA, H.; ILLMANN, G.; BARTOŠ, L. e ŠPINKA, M. The effect of pre-weaning housing on the play and agonistic behavior of domestic pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v.103, p. 34. 2007.

CLOSE, W.H.; POORNAN, P.K. Outdoor pigs—their nutrient requirements, appetite and environmental responses. **Animal Behaviour Science** In: Haresign. 1993.

CLOUTIER, S.; WEARY, D. M.; FRASER, Dom, E. Sound enrichment: Can ambient sound reduce distress among piglets during weaning and restraint? **Applied Animal Behaviour Science**. v.3, p.107-116. 2000.

CNA- Censo Nacional Agropecuario, 2002. Anuario Estadístico da Argentina.

COLLIN, A.; VAN MILGEN, J.; DUBOIS, S. et al. Effect of high temperature and feeding level on energy utilization in piglets. **Journal of Animal Science**, v.79, p. 1849-1857. 2001.

CUNNINGHAM, J.G. **Fisiología veterinaria**. 3.ed. Madrid: Elsevier, 2003. 577p.

DALLA COSTA, O.A. et al. **Efeito do tempo de jejum dos suínos na granja sobre o bem-estar, medido pelo cortisol na saliva e pela frequência cardíaca, durante o manejo pré-abate**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 3p. (Comunicado técnico, 439).

DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: Inventando o Futuro**. Londrina. IAPAR,2002,p. 250

DAY, J. E. L.; BURFOOT, A.; DOCKING, C. M.; WHITTAKER, X.; SPOOLDER, H. A. M. e EDWARDS,S. A.. The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behavior of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v.76, p.189–202. 2002.

DAY, J.E.L., KYRIAZAKIS, I. e LAWRENCE, A.B.The effect of food deprivation on the expression of foraging and exploratory behaviour in the growing pig. **Applied Animal Behaviour Science**. v.42 p.193-206. 1995.

DE JONGE, F. H.; TILLY, S. L.; BAARS,A. M e SPRUIJT,B. M... On the rewarding nature of appetitive feeding behaviour in pigs (*Sus scrofa*): Do domesticated pigs contrafreeload? **Applied Animal Behaviour Science**. v.114, p. 359–372. 2008

DE LEEUW, J. A., ZONDERLAND, J. J.; ALTENA, H.; SPOOLDE, H. A. M. R.; JONGBLOED, A. W.; VERSTEGEN,E M. W. A.. Effects of levels and sources of dietary fermentable non-starch polysaccharides on blood glucose stability and behaviour of group-housed pregnant gilts. **Applied Animal Behaviour Science** v.94, p. 15–29.2005

DOBAO, M.T.; RODRIGANEZ, J.; SILIO, L.; TORO, M.A. Iberian pig production in Spain. **Pig News**. Inf. 9, p. 277– 282. 1988.

DUNCAN, I.G.H; WOOD, D.G.M. Thawarding of feeding behaviour in the domestic fowl. **Animal Behaviour**. v. 20, p. 444-451. 1972.

EDWARDS, S. A. Organic pig production. In: CNPSA - EMBRAPA, II ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL E II SIMPÓSIO SOBRE SISCAL,Concórdia – SC,1999,p 137 - 148.

EDWARDS, S.A. Economic results of outdoor pig production. In: I SIMPOSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUINOS CRIADOS AO AR LIVRE-SISCAL. EMBRAPA, Concordia, Brazil, 1996 p. 194– 203.

EDWARDS, S.A.; CASABIANCA, F. Perception and reality of product quality from outdoor production systems in Northern and Southern Europe. In: Sorensen, J.T. (Ed.), Livestock farming systems—more than food production, **European Association for Animal Production**, vol. 89. Wageningen Pers, Wageningen, pp. 145– 156. 1997

EDWARDS, S.A.; ZANELLA, A.J. Produção de suínos ao ar livre, bem estar e considerações ambientais. **A Hora Veterinária**, v.93, p.88-93, 1996.

ENFALT, A.C.; LUNDSTROM, K; HANSSON, I; LUNDHEIM, N.; NYSTROM, P.E. Effects of outdoor rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality. **Meat Science** v. 45, p. 1– 15. 1997.

ESMAY, M.L. Principles of animal environment. Westport : Avi, 1982. 325p.

ESSEN-GUSTAVSSON, B.; LUNDSTROM, K.; HANSSON, I.; LUNDEHEIM, N.; NYSTROM, P.E. The effect during growth of moderate exercise on muscle metabolic characteristics in vivo and reaction to meat quality and sensory qualities. In: 34TH INTERNATIONAL CONGRESS ON MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, Brisbane, 1988. p.27– 30.

EWBANK, R. **The influence of diet on general activity in fattening pigs**. Proceedings of the International Pig Veterinary Society, Lyons, vol. 3, p. 64. 1974

EWBANK, R.; THE PETERSEN, S.J.P., BERGE, P.; HENCKEL, P.; SORENSEN, T.M., Collagen characteristics and meat texture of pigs exposed to different levels of physical activity. **Journal of Muscle Foods** v.8, p.47– 61. 1997.

FAO, Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Capacitação para Implementar Boas Práticas de Bem-Estar Animal. Relatório do Encontro de Especialista da FAO, 2008.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. FAWC updates the five freedoms. The Veterinary Record, London, v.131, p.357, 1992.

FERREIRA, R.. **Efeitos Do Clima Sobre A Nutrição De Suínos**. 2009.Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36656/1/AAC-Agroecologia-e-sistemas.pdf>. Acesso em: 24 de jul. de 2013.

FIGUEIREDO, J.R; MOLENTO, C.F.M. **Bioética e bem-estar animal aplicados as biotécnicas reprodutivas**. In: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. *Biotécnicas aplicadas a reprodução animal*. 2ª. Ed. São Paulo. Roca, 2008. p 1-16.

FONSECA, M. F. de A. C. **A institucionalização dos mercados de orgânicos no mundo e no Brasil**: uma interpretação. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/CPDA, 2005. 505p. (Tese doutorado na área de Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade para alcançar título de PhD. em Sociologia, premiada com menção honrosa na SOBER de 2005).

Food and Agriculture Organization. FAO.Organically produced foods, food Standards programme (FAO). Rome: FAO, 2002. p. 73. (Codex Alimentarius Commission).

Food and Agriculture Organization. FAO. Organically produced foods, food Standardsprogramme. Capacitação para Implementar Boas Práticas de Bem-Estar Animal. Relatório do Encontro de Especialista da FAO, 2008.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M., 1990. **Farm animal behaviour and welfare**. (3rd ed.) Baillière Tindall, London, p. 437

FRASER, D. P.; PHILLIPS, A.; THOMPSON,B. K. e TENNESSEN,T., 1991.Effect of straw on the behaviour of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 30 p. 307–318.

FRASER, D.; PHILLIPS, P. A.e THOMPSON, B. K., 1986. A test of a free-access two-level pen for fattening pigs. **Journal of Animal Production**.v.42 p. 269–274.

FRASER, Dom; PHILLIPS, P. A.; THOMPSON, B. K.e TENNESSEN, T. Effect of straw on the behaviour of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 30 p. 307–318. 1991

GANDEMER, G.; BONNOT, D.; VEDRENNE, P.; CARITEZ, J.C.; BERGE, P.; BRIANT, E.; LEGAULT, C., 1990. Influence du system d'élevage et du genotype sur la composition chimique et les qualities organoleptiques du muscle long dorsal chez le porc. **Journées de la Recherche Porcine**. v. 22, p.101– 110.



GENTRY, J.G. et al. Alternative housing systems for pigs: Influences on growth, composition, and pork quality. **Journal of Animal Science**, v.80, p. 1781-1790. 2002. Disponível em: <http://jas.fass.org/content/80/7/1781.full>. Acesso em: 08 jul. 2013.

GIFFORD, A. K., CLOUTIER, S. e NEWBERRY, R. C. Objects as enrichment: Effects of object exposure time and delay interval on object recognition memory of the domestic pig. **Applied Animal Behaviour Science**. v.107 p. 206–217.2007.

GREGORY, N. G. Animal welfare and meat science. Wallingford: **CABI Publishing**.1998.

GRONEFELD, F.HAMM,U. **The European market for organic food**: revised and updated analysis. School of Management and Business. Aberystwyth, Wales, UK, (2004). The European market for organic food: revised and updated analysis.2004.

GUY, J.H., ROWLINSON, P., CHADWICK, J.P., ELLIS, M. Growth performance and carcass characteristics of two genotypes of growing–finishing pig in three different housing systems. **Journal of Animal Science**.v. 74, p. 493– 502.2002.

GUY, J.H.; ROWLINSON, P.; CHADWICK, J.P.; ELLIS, M. Behaviour of two genotypes of growing–finishing pig in three different housing systems. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 75, p. 193–206.2002a.

HASKELL, M. J., E. M. C. Terlouw, A. B. Lawrence, e L. A. DEANS. The post-feeding responses of sows to the daily presentation of food rewards in a test arena. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 49 p. 125–135.1996

HAY, M.; MORMÈDE, P. Urinary excretion of catecholamines, cortisol and their metabolites in Meishan and Large White sows: validation as a non-invasive and integrative assessment of adrenocortical and symphatoadrenal axis activity. **Veterinary Research**. v.29, n.2, p. 119-28. 1998.

HEMSWORTH, P. H.; Price, E. O. e BORGWARDT,R..Behaviouralresponses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. **Applied Animal Behaviour Science**.v.50 p.43–56.1996.

HOGBERG, A.; PICKOVA, J; BABOL, J; ANDERSSON, K.; DUTTA. Muscle lipids, vitamins E and A, and lipid oxidation as affected by diet and RN genotype in female and castrated male Hampshire crossbreed pigs. **Meat Science**. v. 60, p. 411 –420. 2002

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.

HOTZEL, M. J.; PINHEIRO MACHADO, L. C.; MACHADO WOLF, F. e. 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

HURNIK, J. F. Conceito de Bem-Estar e Conforto Animal. (Palestra). In: PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C. (Coord.). I Simpósio latino-americano de bem-estar animal. Florianópolis, 6 a 8 de abril, 2000.

IFOAM Accreditation Criteria for Bodies certifying Organic Production and Processing Including Policies related to IFOAM Norms. IFOAM, 158 p. (também disponível na lingua espanhola em: <http://dnb.ddb.de>). 2002.

IFOAM Accreditation Criteria for Bodies certifying Organic Production and Processing Including Policies related to IFOAM Norms. 2004

Instituto Brasileiro da Diversidade. IBD. 2012. Inspeções e Certificações Agropecuárias e Alimentícias. Produtos e clientes aprovados. Disponível em: <http://www.ibd.com.br/pt/ProdutosClientesAprovados.aspx>. Acesso em: 11 jul. 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <http://prefira.orgânicos.com.br>. Acesso em: 11 jul. 2013.

International Foundation for Organic Agriculture. IFOAM, Bonn, & FiBL, Frick. Statistics and Emerging Trends. 2011.

JANZ, J. A. M.; Morel, P. C. H.; WILKINSON, B. H. P e PURCHAS, R. W. Preliminary investigation of the effects of low-level dietary inclusion of fragrant essential oils and oleoresins on pig performance and pork quality. **Meat Science**. v. 75 p. 350–355. 2007.

JENSEN, M. B.; PEDERSEN, E L. J. The value assigned to six different rooting materials by growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 108 pg. 31–44. 2007.

JENSEN, P. The ethology of domestic animals - An introductory text. 2.ed. Wallingford: **Cabi**, p. 264. 2009.

JEPPESEN, L.L.; HELLER, K.E. e DALSGAARD, T. Effects of early weaning and housing conditions on the development of stereotypies in farmed mink. **Applied Animal Behaviour Science**. v.68 p.85-92.2000.

JONES, J. B.; WATHES, C. M. e. WEBSTER, A. J. F. Operant responses of pigs to atmospheric ammonia. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 58 p. 35–47.1998.

JONSÄLL, A. et al. Sensory quality and cooking loss of ham muscle (m. *Biceps femoris*) from pigs reared indoors and outdoors. **Meat Science**, v.57, p.245-250, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740\(00\)00097-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0309-1740(00)00097-8)>. Acesso em: 08jul. 2013.

JONSSLL, A.; JOHANSSON, L.; LUNDSTRFM, K.; ANDERSSON, K.H.; NILSEN, A.N.; RISVIK, E. Effects of genotype and rearing system on sensory characteristics and preference for pork (M. Longissimus dorsi). **Food Quality and Preference**. v. 13, p. 73– 80.2002.

KELLEY, H.R.C.; BROWNING, H.M.; MARTINS, A.P.; PEARCE, G.P.; STOPES, C.; EDWARDS, S.A. **Breeding and feeding pigs for organic production**. Proceedings of a workshop of the Network on Animal Health and Welfare in Organic Agriculture.2001.

KELLY, H. R. C.; BRUCE, J. M.; ENGLISH, V. R.; FOWLER S.; A.EDWARDS. Behaviour of 3-week weaned pigs in straw-flow, deep straw and flatdeck housing systems. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 68 p. 269–280. 2000.

KERR, B.J.; YEN, J.T.; NIENABER, J.A. et al. Influences of dietary protein level, amino acid supplementation and environment temperature on performance, body composition, organ weights and total heat production of growing pigs. **Journal of Animal Science**. v.81, p.1998-2007. 2003

KOEPPEEN, B.M.; STANTON, B.A. Berne y Levy. Fisiología. 3.ed. Barcelona: Elsevier Mosby, 2009. p.834.

KRISTENSEN, H. H.; JONES, R. B.; SCHOFIELD, C. P.; WHITE, R. P.; WATHES, C. The use of olfactory and other cues for social recognition by juvenile pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 72 p. 321–333. 2001.

LAY, D. C.; HAUSSMAN, M. F.; DANIELS, M. J. Hoop housing for feeder pigs offers a welfare-friendly environment compared to a non-bedded confinement system. **J. Applied Animal Behaviour Science**. v. 3 p. 33–48. 2000.

LEE, P.A., Close, W.H. Bulky feeds for pigs: a consideration of some non-nutritional aspects. **Livestock Production Science**. 16, 395– 405. 1987

LEITE, D. M. G.; COSTA, O. A. D.; VARGAS, G. A.; MILLEO, R. D. S.; DA SILVA, A. Análise Econômica do Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 30, n. 2 p. 482-486, 2001.

LEWIS, N.J. Frustration of goal-directed behaviour in swine. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 64 p. 19-29. 1999.

LUDKE, J. V.; FIGUEIREDO, E. A. P.; AVILA, V. S.; MAZZUCO, H. **Alimentos e Alimentação de Galinhas Poedeiras em Sistemas Orgânicos de Produção**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2010. 16p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 55).

LUDKE, J.V.; BERTOL, T.M.; LUDKE, M.C.M.M.; DALLA COSTA, O. Perspectivas para os sistemas de produção de suínos orgânicos e as dificuldades para a transição. In: XLI REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** Campo Grande, 2004. p. 90-99.

M.L.C. Specialist markets for alternative meat production systems. Meat and Livestock Commission, Milton Keynes, UK FAWC, 1992. Five Freedoms. **Farm Animal Welfare Council**, Tolworth. 1987.

MACHADO FILHO, L. C.; HÖTZEL, M. J. Bem-estar dos suínos. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA. **Anais...** São Paulo, 2000. p. 70-82.

MOBERG, G.P. Biological response to stress: key to assessment of animal well-being? In: MOBERG, G.P. **Animal stress**. Bethesda: American Physiological Society. p. 27-49. 1985

MANNO, M.C. et al. Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 471-477. 2006.

MASON, G. E MENDEL, M. Do stereotypies of pigs, chickens and mink reflect adaptive species differences in the control of foraging? **Applied Animal Behaviour Science**. v. 53 p. 45-58. 1997.

MATTERI, R. L.; CARROLL, J. A.; DYER, C. J. Neuroendocrineresponses to stress. In: MOBERG, G.; MENCH, J. A. **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. Davis: University of California, 2000. p.43-76

McGLONE, J. J.; CURTIS, S. E. Behavior and performance of weanling pigs in pens equipped with hide areas. **Jornal. Animal. Science**. v.60 p.20–24. 1985

McGLONE, J. J.,. Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. **Livestock Production Science**. v.72, p. 75-81. 2001.

MELLO, M.A.M.M.; AMBROSANO, E.J. Piscicultura orgânica. 2007. Disponível em: [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br) Acesso em: 29 jun. 2013.

MEUNIER-SALAUN, M. C.; EDWARDS, S. A.; ROBERT,S. Effect of dietary fibre on the behaviour and health of the restricted fed sow. **Animal Feed Science and Technology**. v.90 p.53–69.2001.

MOBERG, G. P. Biological response to stress: implications for animal welfare. In: MOBERG, G.; MENCH,J. A. **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. Davis: University of California, 2000. p.1-22

MURATA, H. et al. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. **Veterinary Journal**, v.168, n.1, p.28-40, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15158206>> Acesso em: 11/05/2013.

NEWBERRY, R. C. E WOOD-GUSH,D. G. M. Social relationships of piglets in a semi-natural environment. **Animal Behaviour**. v.34 p.1311–1318. 1986.

NEWBERRY, R.C. Environmental enrichment – increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**. v.44, p.229-243. 1995.

NILZEN, V., Babol, J., Dutta, P.C., Lundeheim, N., Enfalt, A.C., Lundstrom, K. Free range rearing of pigs with access to pasture grazing—effect on fatty acid composition and lipid oxidation products. **Meat Science**. 58, 267– 275.2001.

O'CONNELL, N. E.; BEATTIE, V. E. Influence of environmental enrichment on aggressive behaviour and dominance relationships in growing pigs. **Animal Welfare**. v. 8 p.269–279.1999.

Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.OMAFRA. An Overview of Organic Pork Production.Disponível em: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/swine/facts/11-043.htm>. Acesso em: 10 jun. 2013.

Organically produced foods,FAO. Food Standards Programme. Rome: FAO, 2002. p. 73 (Codex Alimentarius Commission).

ORLANDO, U.A.D.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de proteína bruta da ração para leitoas dos 30 aos 60 kg mantidas em ambiente de conforto térmico (21°C). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1760-1766, 2001.

PADILHA, J. A. S.; TOLÊDO FILHO, R. D.; LIMA, P. R. L.; JOSEPH, K.; LEAL, A. F. **Argamassa leve reforçada com polpa de sisal**: compósito de baixa condutividade térmica para uso em edificações rurais. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.21, n.1, p.1-11, 2001. SAS Institute. SAS® User's Guide: statistics. Cary, NC: Institute Inc., 1992.

PALME, R. et al. Excretion of infused <sup>14</sup>C-steroid hormones via faeces and urine in domestic livestock. **Animal Reproduction Science**, v.43, n.1, p.43-63, 1996.

PARRATT, C. A.; CHAPMAN, K. J.; TURNER, C.; JONES, P. H; MENDEL, M.; e MILLER, T. B. G. The fighting behaviour of piglets mixed before and after weaning in the presence or absence of a sow. **Applied Animal Behaviour Science**. v.101 p.54–67.2006

PEDERSEN, B.; CURTIS, S. E.; KELLEY, K. W.; GONYOU, E H. W. Well-being in growing finishing pigs: Environmental enrichment and pen space allowance. Pages 143–150 in Livestock Environment. In: FOURTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM. E. Collins, and C. Boon, ed. Am. Soc. Agric. Engineers, St. Joseph, MI. 1993

PERDOMO, C. C.; LIMA, G. J. M. M.; NONE, S. K. Produção de suínos e meio ambiente. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA, 9, 2001. Gramado. Anais... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. p.8-24.

PETERSEN, H.H. et al. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. **Veterinary Research**, v.35, n.2, p.163-187, 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15099494>. Acesso em: 13 jun.2013.

PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C.; Hötzel, M. J. Bem-estar dos suínos. **Anais do V Seminário Internacional De Suinocultura**. São Paulo. 2001 p. 70-82.

PINHEIRO, M. et al. Characterisation of the pig acute phase protein response to Road transport. **Veterinary Journal**, v.173, p.669-674, 2007.

POLETO, R. Bem-estar animal. **Suíno.com**, Tangará. Série especial bem-estar animal por Rosangela Poletto. 5 abr., 2010. Disponível em: <<http://tinyurl.com/4t6z4bk>>. Acesso em: 09 maio 2013.

POORNAN, W.H.; P.K. **Outdoor pigs**: their nutrient requirements, appetite and environmental responses. In: Haresign. 1993

PUPPE, B. K.; ERNST, P. C. Schon, G. Manteuffel. Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v.105 p.75–86. 2007.

RADOSTITS, O.M. et al. **Clínica veterinária**: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanagra Koogan, 2002. p.1737.

RAMONDA, E.S. **A producción porcina a campo**: uma alternativa real para pequenos y medianos productores. 1999.

REZENDE, C.L.; FARINA, E.M.M.Q. **Os supermercados na oferta de alimentos orgânicos**: apelando ao estilo de vida Ego-trip. USP, São Paulo, 2001.

ROBERT, S.; BERGERON, R.; FARMER, C., MEUNIER-SALAUN, M. C. Does the number of daily meals affect feeding motivation and behaviour of gilts fed high-fibre diets? **Applied Animal Behaviour Science**. v.76 p.105–117. 2002

Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals.RSPCA. What is the difference between free range, bred free range, organic? 2010.Disponível em: <http://kb.rspca.org.au/entry/92/> Acesso em: 09 de maio de 2012.

S. MCEWEN.Stress-induced enhancement of antigen-specific cell-mediated immunity. **The Journal of Immunology**, v.156, p. 2608-2615.1996.

SAHOTA, A. **Global Organic Food e Drink Market**.2011.Disponível em:[www.organicmonitor.com](http://www.organicmonitor.com). Acesso em: 05 jul.2013.

SANCHES, C.R.; SOARES, J.P.G. **Certificação da produção orgânica de leite**. In: Soares, J.P.G. (Edit.). Curso cadeia produtiva do leite orgânico [recurso eletrônico].Brasília,DF: Embrapa, 2012.

SATHER, A.P.; JONES, S.D.M.; SCHAEFER, A.L.; COLYN, J; ROBERTSON, W.M.,Feedlot performance, carcass composition and meat quality of free-range reared pigs. **Can. J. Animal Science**.v. 77, p. 225– 232.1997

SHEPHERDSON, D.J. **Tracing the path of environmental enrichment in zoos**. In Shepherdson, D.J.; Mellen, J.D.; Hutchins, M. (Eds.). *Second Nature: environmental enrichment for captive animals*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, cap. 1, 1998.p.1-12.

SHEPPARD, A. **The structure of pig production in England and Wales**.Special studies in Agricultural Economics, Report No 33.University of Exeter, Exeter. 1996

SILVA JR, J.L.C. **Zoneamento da Região Sudeste do Brasil**: utilizando o índice de temperatura e umidade, para o gado leiteiro. Viçosa: UFV. 2001. p.73.

SILVA, I.J.O. **Ambiência e Qualidade na Produção Industrial de Suínos**.Piracicaba: FEALQ. 1999.

SILVA, I.J.O.; GHELFI FILHO, K.; CONSIGLERO, F.R. **Materiais de cobertura para instalações animais**. Engenharia Rural, Piracicaba, v.1, n.1, p.51-60. 1990.

SOBESTIANSKY ,J.; ZANELLA, J.R.C. **Formas anormais de comportamento**. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.E.S.N. (Org.). *Doenças dos suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2007. p.579-592.



SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, LAC. **Suinocultura Intensiva: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho**. 1 ed., Brasília : Embrapa, 1998, p. 93 - 109.

SOIL ASSOCIATION. Standards for organic livestock production. Soil Association, Bristol, UK. 2000.

SORENSEN, P.H. **Influencia del ambiente climatico en la production del cerdo**. In: MORGAN, J.T. Nutricion de aves y cerdos. Zaragoza : Acribia, 1964. p.97-116.

SPOOLDER, H. A. M.; BURBIDGE, J. A.; EDWARDS, S.A; SIMMINS, P. H. E. LAWRENCE, A. B. Provision of straw as a foraging substrate reduces the development of excessive chain and bar manipulation in food restricted sows. **Applied Animal Behaviour Science**. v.43 p.249–262.1995.

STOLBA, A., e D. G. M. WOOD-GUSH. The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. **Annals of veterinary research**.v.15 p.287–298.1984

TERLOUW, E. M. C.; WIERSMA, A; LAWRENCE, A. B. e H. A. MACLEOD., Ingestion of food facilitates the performance of stereotypies in sows. **Animal Behavior**. v.46 p. 939–950. 1993

TERLOUW, E.M.C.; LAWRENCE, A.B. e ILLIUS, A.W..Influences of feeding levels and physical restriction on development of stereotypies in sows.**Animal Behavior**.v.46 p. 981-991. 1991

THOM, E.C. **Cooling degrees** : days air conditioning, heating, and ventilating. Transactions of the ASAE, v.55, n.7, p.65-72, 1958.

TRICKETT, S. L.; GUY, J. H. e EDWARDS, S. A. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. **Applied Animal Behaviour Science**. v.116 p. 45–51. 2009

TURCO, S.H.N. **Modificações das condições ambientais de verão, em maternidade de suínos**, 1993. p. 58. Dissertação (Mestrado em Construções Rurais e Ambiência) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.

TUYTTENS, F. A. M. The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. **Applied Animal Behaviour Science**. v.92 p.261–282. 2005.

United States Department of Agriculture, USDA - NATIONAL AGRICULTURAL STATISTICS SERVICE - NASS US, 2013- Organic 101: Almost 25,000 Certified Operations at Your Fingertips, Released on march 28, 2013. Disponível em: <[www.usda.gov/nass](http://www.usda.gov/nass)> Acesso em: 10 jul. 2013.

United States Department of Agriculture.USDA - NATIONAL AGRICULTURAL STATISTICS SERVICE - NASS US., 2001.Hog breeding herd structure, Released 8 june 2001, Washington, D.C., 1998.Seção Hogs and Pigs. Disponível em: < [www.usda.gov/nass](http://www.usda.gov/nass)> Acesso em: 09 jun. 2013.

VAN DE WEERD, H. A. e DAY,J. E. L. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. **Applied Animal Behaviour Science**. v.116 p.1–20.2009.

VAN DE WEERD, H. A.; DOCKING, C. M.; DAY, J. E.; AVERY, L. P. J. E. EDWARDS, S. A. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v.84 p.101–118.2003.

VAN DE WEERD, H. A.; DOCKING, C. M.; DAY, J. E. L.; BREUER, K.; EDWARDS, E. S. A. Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 99 p. 230–247.2006.

VAN DER PEET-SCHWERING, C. M. C., SPOOLDER, H. A. M; KEMP, B.; BINNENDIJK, G. P; DEN HARTOG, L. A.; VERSTEGEN, E. M. W. A. Development of stereotypic behaviour in sows fed a starch diet or a non-starch polysaccharide diet during gestation and lactation over two parities. **Applied Animal Behaviour Science**. v.83 p.81–97.2003.

VAN DER WAL, P. G., 1991. Free range pigs: carcass characteristics and meat quality. In: 35TH INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY. August 20-25, p 202-205. Copenhagen, Denmark.

VAN DER WOLF P.J. et al. *Salmonella* seroprevalence at the population and herd level in pigs in the netherlands. **Veterinary Microbiology**, v.80, p.171-184, 2001.

VINING, R.F. et al. Salivary cortisol: a better measure of adrenal cortical function than serum cortisol. **Annals of Clinical Biochemistry**, v. 20, p. 329-335, 1983

WACHSNER, 2012. **Desafios na produção de carne orgânica**. Disponível em:<[http://www.aviculturabrasileira.net/noticia/desafios-na-producao-carne-organica-por-sylvia-wachsner/20121017104937\\_V\\_146](http://www.aviculturabrasileira.net/noticia/desafios-na-producao-carne-organica-por-sylvia-wachsner/20121017104937_V_146)> Acesso em: 10/06/2013.

WAGENINGEN EDWARDS, S.A.; ZANELLA, A. Produção de suínos ao ar livre na Europa: bem-estar e considerações ambientais. **Revista A Hora Veterinária**. v. 92, p. 86– 93. 1996.

WARAN, N. K. e BROOM, D. M.,. The influence of a barrier on the behaviour and growth of early-weaned piglets. **Animal Production**. v.56 p.115–119.1993

WARRISS, P. D. Meat Science : an introductory text. (Chapters 1 and 10).Wallingford :**CABI Publishing**,. 310 p.2000.

WARRISS, P.D.; KESTIN, S.C.; ROBINSON, J.M..A note on the influence of rearing environment on meat quality in pigs. **Meat Science**.v. 9, p. 271–279. 1983.

WECHSLER, B. Rearing pigs in species-specific family groups. **Animal Welfare**. v.5 p.25–35.1996.

WEISS, G.M.; PEO, E.R.; MANDIGO, R.W.; MOSER, B.D. Influence of exercise on performance and carcass parameters of confinement reared swine. **J. Animal Science**. v.40, p.457–462. 1975

WEMELSFELDER, F.; HASKELL,M.; MENDL,M. T.; CALVERT,Se LAWRENCE,A. B. Diversity of behaviour during novel object tests is reduced in pigs housed in substrate-impooverished conditions. **Animal Behavior**. v.60 p.385–394. 2000

WIGSTRAND, A.; DAHL, J; LO FO WONG, D.M.A. Salmonella prevalence in Danish organic, free-range and conventional breeding herds. In:3RD INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE EPIDEMIOLOGY AND CONTROL OF SALMONELLA IN PORK. Washington DC, USA, 1999.p. 186–188.

WILLER, H e KILCHER, L. (Eds.) **The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2010**. IFOAM, Bonn, and FiBL, Frick.2010.

WILLER, H. *Organic Agriculture Worldwide. Key results from the global survey on organic agriculture 2011*. Research Institute of Organic Agriculture, FiBL, Switzerland.

WILLER, H.; YUSSEF, M. **Global organic statistics 2005**. Disponível em: <<http://www.ifoam.org>>. Acesso em: 10/07/2013.

WILLER, H; YUSSEF, M. **Organic agriculture worldwide 2002: statistics and future prospects**. Dürkheim: Stiftung Ökologie, 2002. 159 p.

WOOD-GUSH, D. G. M.; VESTERGAARD, K. e PETERSEN. V. H. The significance of motivation and environment in the development of exploration in pigs. **Behavioral Biology**. 15:39–52. W., Cole, D.J.A. (Eds.), *Recent advances in animal nutrition*. Nottingham University Press, p. 175– 196. 1990.

YOUNG, R.J. **Environmental enrichment for captive animals**. Oxford: Blackwell Science. 2003.

ZANELLA, A.J.; BROOM, D.M.; HUNTER, J.C.; MENDEL, M.T. Brain opioid receptors in relation to stereotypies, inactivity, and housing in sows. **Physiology & Behavior**, v.49, n.4-5, p.769-775, 1996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8778865>>. Acesso em: 11 jul. 2013.