



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

CARLOS RODOLFO PIEROZAN

**BEM-ESTAR ANIMAL E SUA RELAÇÃO COM OS ÍNDICES  
DE DESEMPENHO DE SUÍNOS NAS FASES DE  
CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO**

---

Londrina  
2017

CARLOS RODOLFO PIEROZAN

**BEM-ESTAR ANIMAL E SUA RELAÇÃO COM OS ÍNDICES  
DE DESEMPENHO DE SUÍNOS NAS FASES DE  
CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Caio Abércio da Silva

Londrina  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração  
AUTOMÁTICA DO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UEL

Pierozan, Carlos Rodolfo.

Bem-estar animal e sua relação com os índices de desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação / Carlos Rodolfo Pierozan. - Londrina, 2017.

98 f. : il.

Orientador: Caio Abércio da Silva.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Baía hospital - Tese. 2. Bem-estar animal - Tese. 3. Produtividade - Tese. 4. Suínos - Tese. I. da Silva, Caio Abércio. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CARLOS RODOLFO PIEROZAN

**BEM-ESTAR ANIMAL E SUA RELAÇÃO COM OS ÍNDICES DE  
DESEMPENHO DE SUÍNOS NAS FASES DE CRESCIMENTO E  
TERMINAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Caio Abércio da Silva  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Alexandre Oba  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Dr. Clendro Pazinato Dias  
Médico Veterinário Autônomo

Londrina, 07 de abril de 2017.

Dedico este trabalho aos meus avós, Calil (*in memoriam*) e Lídia (*in memoriam*), por todos os valores a mim ensinados.

Aos meus pais, Clovis e Cleuzy, pelo incentivo e esforços para que eu continuasse sempre estudando.

A meu irmão Clovis Junior, pelo exemplo que é para mim.

## AGRADECIMENTOS

### Agradeço...

... a Deus por me dar forças e permitir que eu chegasse até aqui.

... à Universidade Estadual de Londrina, por me proporcionar a oportunidade de cursar o Mestrado em Ciência Animal.

... ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro por meio da bolsa de mestrado.

... ao meu orientador, professor Dr. Caio Abércio da Silva, com quem aprendi muito nesses dois anos. Obrigado por aceitar me orientar e pela amizade.

... ao meu amigo Dr. Cleandro Pazinato Dias, por todo o auxílio nos treinamentos, desenvolvimento do projeto e sobretudo pela sua amizade.

... ao professor Dr. Silvano Cesar da Costa, por sanar minhas dúvidas com as análises estatísticas e pela conferência dos resultados finais das análises.

... as quatro cooperativas participantes e aos encarregados do setor de suínos, Dirceu Zotti, Emerson De Bastiani, Rafael Weiss e Osni Tessari, por permitirem que a coleta de dados fosse realizada.

... aos médicos veterinários e técnicos, Luan Fernandes, Eduardo De Bastiani, Everton do Santos, Marlon Molin, Deividi Schwendler, Patricia Martins, Vilmar Possatti, Vanderlei Loch, Robson Kretschmer, e a todos os outros que me guiaram até as granjas, me ofereceram moradia nos cansativos dias da coleta dos dados e me ajudaram quando o carro quebrou. Obrigado pelo auxílio e por toda a paciência que tiveram comigo.

... aos proprietários e funcionários das granjas, por todo o tempo e atenção despendidos durante as entrevistas, pelos almoços e histórias contadas.

... a todo grupo de pós-graduandos e estagiários do setor de suínos, Giovani Frederico, Jefferson Alves, Rita dos Santos, Marco Callegari, Aliny Novais, João Batista, Luciana Foppa, Alejandro Giraldo, Gabi Nagi, Marcino Pereira, Gabi Ruiz, Ana Ometto, Giovana Bernini, José Duarte. E também aos funcionários da fazenda escola, senhores Pedro Dias, José de Azevedo, Gilberto Farias e Jorge Jacinto. Obrigado pelos bons momentos e pela ajuda no desenvolvimento dos demais projetos dentro da UEL.

... a secretária Helenice Kieski, por toda a informação passada a nós, pós-graduandos, pela atenção às dúvidas, tramitação de documentos e resolução de contratempos.

Muito obrigado a todos!

“A sabedoria tem uma característica interessante. Ela pode ser transmitida por quem a detém, diminuindo o espaço entre o sonho e a realidade dos ‘discípulos’ que a aprendem.”

Flávio Augusto da Silva

PIEROZAN, Carlos Rodolfo. **Bem-estar animal e sua relação com os índices de desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação**. 2017. 98p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

## RESUMO

Uma queda na produção, como a diminuição do ganho de peso diário, indica comprometimento do bem-estar animal, no entanto, alto desempenho nem sempre implica em adequado bem-estar. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de fatores inerentes ao bem-estar sobre parâmetros de desempenho e mortalidade de suínos em granjas de crescimento e terminação. Paralelamente, as baias hospital dessas unidades foram caracterizadas com respeito ao manejo, estrutura e perfil dos animais nelas mantidos. O protocolo *Welfare Quality*®, para avaliação do bem-estar de suínos, foi aplicado entre os meses de janeiro e abril de 2016 em 46 granjas de crescimento e terminação (um lote por granja) vinculadas à quatro cooperativas localizadas no oeste do estado do Paraná, representando um rebanho de aproximadamente 40.100 animais. A prevalência de 22 medidas do protocolo foi verificada e o efeito desses fatores sobre a conversão alimentar, consumo de ração, ganho de peso diário e mortalidade foi avaliado. Verificou-se que os principais fatores relacionados a um bem-estar inadequado nessas unidades foram a bursite sob grau moderado, fezes no corpo sob grau severo e frequência de tosse. A conversão alimentar sofreu influência do espaço total na baia por animal. O consumo de ração foi afetado pelos fatores comportamento social positivo e fezes no corpo sob grau moderado. A mortalidade foi influenciada pelos fatores comportamento social negativo e fezes no corpo de forma moderada. Devido à baixa prevalência e variabilidade dos fatores de bem-estar nas granjas analisadas, muitos deles não foram incluídos nas análises de regressão linear, no entanto, foi possível verificar que fatores inerentes ao bem-estar afetam o desempenho e mortalidade dos animais. A caracterização das baias hospital foi realizada por meio da aplicação de um questionário face-a-face em 46 granjas, sendo uma destas granjas distinta da avaliação anterior, totalizando cerca de 41.054 animais. Foram identificadas 150 baias hospital sendo que em 97 delas havia ao menos um animal alojado, totalizando 299 animais mantidos nestas instalações. Menos de 1,5% da capacidade total de animais nestas granjas estavam alojados nas baias hospital. Em 47,83% das granjas o manejo geral nas baias hospital era o mesmo realizado nas baias comuns. As características das instalações e do ambiente foram similares na maioria das baias hospital. Problemas respiratórios foram os mais relatados como razões de transferência dos animais para as baias hospital. As granjas avaliadas possuem baias hospital em quantidade suficiente, no entanto não houve um padrão entre os respondentes sobre onde alojar os animais recuperados.

**Palavras-chave:** Baia hospital. Engorda. Indicadores de bem-estar animal. Produtividade. *Welfare Quality*®.

PIEROZAN, Carlos Rodolfo. **Animal welfare and their relation with performance indexes of growing and finishing pigs**. 2017. 98p. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

### ABSTRACT

A decrease in production, such as a decrease in daily weight gain, indicates impairment of animal welfare, however, high performance does not always imply adequate welfare. This work aimed to evaluate the effect of inherent factors of welfare on parameters of performance and mortality of pigs on growing and finishing farms. In parallel, the hospital pens of these units were characterized regarding to the management, structure and profile of the animals kept in them. The Welfare Quality® - welfare assessment protocol - was applied between January and April 2016 in 46 growing and finishing farms (one batch per farm) linked to four cooperatives located in the Western Region of the Paraná State, representing a herd of approximately 40,100 animals. The prevalence of 22 measures of the protocol was verified and the effect of these factors on feed conversion ratio, feed intake, daily weight gain and mortality was assessed. The main factors related to poor welfare in these units were moderate bursitis, manure on the body under severe degree and frequency of coughs. The feed conversion ratio was influenced by the total space in the pen per animal. The feed intake was affected by positive social behavior and manure on the body under moderate degree. Mortality was influenced by negative social behavior and manure on the body under moderate degree. Due to the low prevalence and variability of welfare factors in the assessed farms, many of them were not included in linear regression analysis, however, it was possible to verify that factors related to welfare affect the performance and mortality of the animals. The characterization of the hospital pens was developed through the face-to-face questionnaire on the 46 farms, one of these farms being distinct from the previous evaluation, totaling about 41,054 animals. One hundred fifty hospital pens were identified and 97 of them had at least one animal housed, totaling 299 animals kept in these accommodations. Less than 1.5% of the total capacity of animals housing on these farms were in hospital pens. In 47.83% of the farms, there were no differences between the hospital and common pens regarding the general management. The environmental and facilities characteristics were similar in most hospital pens. Respiratory problems were the main reason for transferring pigs from the common to hospital pens. The assessed farms have hospital pens in sufficient amount, however there is no pattern among the respondents about where to house the recovered animals.

**Key words:** Fattening. Hospital pen. Indicators of Animal Welfare. Productivity. Welfare Quality®.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### REVISÃO DE LITERATURA

**Figura 1** – Relação entre bem-estar e produtividade animal ..... 33

### ARTIGO B

**Figura 1** – Porcentagem avaliada e porcentagem suportada de suínos nas baias hospital em relação ao total de suínos na granja ..... 71

## LISTA DE TABELAS

### REVISÃO DE LITERATURA

<b>Tabela 1.</b>	Princípios, critérios e medidas dos protocolos de avaliação <i>Welfare Quality</i> ®.....	21
------------------	---	----

### ARTIGO A

<b>Tabela 1.</b>	Descrição das 22 medidas do protocolo <i>Welfare Quality</i> ® utilizadas.....	61
<b>Tabela 2.</b>	Valores descritivos para as medidas baseadas no animal e no recurso.....	62
<b>Tabela 3.</b>	Valores descritivos para as variáveis dependentes.....	63
<b>Tabela 4.</b>	Efeitos dos fatores de bem-estar sobre os parâmetros de desempenho e mortalidade de suínos na fase de crescimento/terminação.....	63
<b>Tabela 5.</b>	Variância estimada e percentagem de variância explicada pelas variáveis consumo diário de ração, conversão alimentar, ganho de peso diário e mortalidade.....	64

### ARTIGO B

Tabela 1.	Valores descritivos das variáveis quantitativas relacionadas à estrutura e ao ambiente das baias hospital .....	70
Tabela 2.	Frequência e porcentagem de ocorrência em cada categoria das variáveis de manejo relacionadas às baias hospital.....	72
Tabela 3.	Frequência e porcentagem de ocorrência em cada categoria das variáveis de estrutura e ambiente relacionadas às baias hospital .....	76
Tabela 4.	Razões pelas quais os suínos estavam nas baias hospital.....	77

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BE	Bem-estar
BEA	Bem-estar animal
CA	Conversão alimentar
CDR	Consumo diário de ração
CT	Crescimento e terminação
Fig.	Figura
GPD	Ganho de peso diário
PAA	Porcentagem de animais avaliada
PAS	Porcentagem de animais suportada
QBA	Avaliação qualitativa do comportamento (sigla em inglês)
raizMORT	Raiz quadrada da taxa de mortalidade
Tab.	Tabela
WQ	<i>Welfare Quality</i> ®

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
2.1	PANORAMA DA PRODUÇÃO MUNDIAL, BRASILEIRA E PARANAENSE DE SUÍNOS .....	16
2.2	BEM-ESTAR ANIMAL .....	17
2.2.1	Considerações Gerais .....	17
2.2.2	Como Medir o Bem-estar Animal .....	18
2.3	PROJETO <i>WELFARE QUALITY</i> ® .....	20
2.3.1	Considerações Gerais .....	20
2.3.2	Validade, Confiabilidade e Viabilidade das Medidas .....	21
2.3.3	Aspectos Relevantes de Algumas Medidas de Bem-estar do Protocolo .....	23
2.3.3.1	Condição corporal.....	23
2.3.3.2	Castração, corte da cauda e caudofagia .....	23
2.3.3.3	Amontoamento, tremores e ofegação .....	24
2.3.3.4	Claudicação .....	25
2.3.3.5	Bursite.....	25
2.3.3.6	Condição da pele .....	26
2.3.3.7	Escore de diarreia .....	26
2.3.3.8	Prolapso retal e desvio nasal.....	27
2.3.3.9	Medo dos humanos .....	27
2.3.3.10	Comportamento social e comportamento exploratório .....	28
2.3.3.11	Avaliação qualitativa do comportamento (QBA).....	29
2.3.4	Baixas Hospital.....	30
2.3.5	Considerações Adicionais.....	31
2.4	RELAÇÃO ENTRE BEM-ESTAR E DESEMPENHO DE SUÍNOS.....	32
2.4.1	Considerações Gerais .....	32
2.4.2	Exemplos de Fatores Relacionados ao Bem-estar Animal que Afetam a Produtividade.....	34
2.4.2.1	Manejo e medo dos humanos .....	34
2.4.2.2	Tamanho e densidade do grupo .....	35
2.4.2.3	Enriquecimento e ambiente de alojamento.....	36

2.4.2.4	Outros fatores .....	37
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>44</b>
4.1	OBJETIVO GERAL.....	44
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	44
<b>5</b>	<b>ARTIGO A – FATORES DE BEM-ESTAR EM SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO: PREVALÊNCIA E EFEITO SOBRE O DESEMPENHO .....</b>	<b>45</b>
	<b>RESUMO .....</b>	<b>45</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>45</b>
	<b>Introdução .....</b>	<b>46</b>
	<b>Material e Métodos.....</b>	<b>47</b>
	<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>52</b>
	<b>Conclusões .....</b>	<b>58</b>
	<b>Agradecimentos .....</b>	<b>58</b>
	<b>Referências .....</b>	<b>58</b>
<b>6</b>	<b>ARTIGO B – AMBIENTE, ESTRUTURA E MANEJO DE BAIAS HOSPITAL EM GRANJAS DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO DE SUÍNOS: ESTUDO DESCRITIVO .....</b>	<b>65</b>
	<b>RESUMO .....</b>	<b>65</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>65</b>
	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>66</b>
	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>67</b>
	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>69</b>
	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>77</b>
	<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>78</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>78</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>82</b>

<b>APÊNDICE A</b>	– Ficha de registro do projeto WQ (modificada) sobre as instalações das baias para suínos em crescimento, utilizado na coleta dos dados do ARTIGO B .....	83
<b>APÊNDICE B</b>	– Questionário elaborado pelos autores para coleta dos dados do ARTIGO B .....	84
<b>ANEXOS</b>	.....	87
<b>ANEXO A</b>	– Diretrizes para preparação de trabalhos científicos para publicação na revista Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB .....	88
<b>ANEXO B</b>	– Diretrizes para preparação de trabalhos científicos para publicação na revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia - ABMVZ.....	94

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação sobre o bem-estar (BE) dos suínos criados em condições intensivas tem aumentado nos últimos anos, existindo consenso científico de que o estado de BE dos animais deve ser melhorado (MELLOR, 2016). O comprometimento da saúde e do BE dos suínos promove amplas consequências sobre a rentabilidade e a sustentabilidade do sistema (MATTHEWS et al., 2016). Um baixo grau de bem-estar animal (BEA) nos sistemas produtivos pode ser oneroso ao produtor, uma vez que as condições que prejudicam o BE dos suínos afetam de forma negativa a saúde, a produtividade e a qualidade do produto, colocando em risco a lucratividade (LUDTKE; CALVO; BUENO, 2014). Contudo, é uma visão simplista considerar que sempre que se promove uma melhora ou piora no BE as respostas em produtividade/lucratividade seguem o mesmo sentido (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014). A alta produtividade não ocorre somente quando os animais têm seu BE respeitado (MOLENTO, 2005), ou seja, a partir de certo ponto quanto melhor o nível de BE pior será o desempenho, e vice-versa.

Cada vez mais o BEA vem sendo considerado uma questão não abstrata. Sua mensuração já é possível de ser adotada nas granjas, apesar de ainda requerer aprimoramentos (VELARDE; DALMAU, 2012). Por ser um conceito multidimensional, o BE não pode ser avaliado por uma única medida. Uma melhor avaliação prática pode ser obtida por meio de medidas orientadas principalmente para o próprio animal, mais do que para o seu entorno (MANTECA et al., 2013). Nesse sentido, o projeto *Welfare Quality®* (WQ) (2009) constitui uma ferramenta para avaliar o BEA e permite a visualização da condição vivida pelo indivíduo (BLOKHUIS et al., 2003). Esse projeto reconhece a percepção dos consumidores de que a qualidade do alimento não é somente determinada por ser natural e/ou segura, mas também pelo bem-estar dos animais que o produziram (BLOKHUIS, 2008b).

Características de manejo, nutrição, sanidade, genética e ambiência podem afetar o desempenho dos suínos do crescimento até o abate (HECK, 2009). Apesar da grande importância econômica das fases de crescimento e terminação (CT) na suinocultura, estudos que avaliam o desempenho dos animais nessas fases geralmente consideram o efeito de apenas uma variável (LOSINGER, 1998; CLINE; RICHERT, 2001; QUILES; HEVIA, 2008) e não um conjunto de fatores e suas interações. De fato, são bastante limitados os estudos que relacionam condições das instalações das granjas e dos equipamentos envolvidos com os índices produtivos (OLIVEIRA; YUS; GUITIÁN, 2009), no entanto, quando se trata da

relação entre um conjunto de fatores ligados ao BEA e o desempenho dos suínos esses estudos praticamente inexistem.

Por meio deste trabalho buscou-se reconhecer a situação de suínos quanto a um conjunto de fatores inerentes ao BE, aplicando o protocolo *Welfare Quality*® para suínos nas fases de crescimento e terminação em granjas localizadas em uma macrorregião do estado do Paraná. O objetivo final foi identificar e quantificar a influência desses fatores sobre os parâmetros de desempenho dos animais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PANORAMA DA PRODUÇÃO MUNDIAL, BRASILEIRA E PARANAENSE DE SUÍNOS

No período entre 1997 e 2014 houve um crescimento de 42,7% na produção mundial de carne suína, no entanto o plantel cresceu apenas 7,1% no mesmo período, diferença explicada pela melhora da produtividade e aumento do peso de abate dos animais (ROPPA, 2014). No ano de 2015 eram mais de 1,2 bilhão de suínos no mundo, sendo China, União Europeia, Estados Unidos e Brasil, nessa ordem, os proprietários dos maiores rebanhos (USDA, 2016). No mesmo ano, a produção total de carne suína representou quase 38% do total de carnes produzidas no mundo, posicionando a suinocultura como a atividade de maior oferta de proteína animal (NEVES et al., 2016). A nível mundial o consumo de carne suína crescerá 12% de 2013/15 até 2025, passando de 116.674 para 130.797 (mil toneladas em peso equivalente de carcaça) nesse período (OECD-FAO, 2016), atingindo 35,5 kg/per capita até 2024 (MAPA, 2015).

Além de ser o quarto maior produtor, o Brasil é também o quarto maior exportador mundial de carne suína. Em 2015 o País produziu 39.263.964 suínos para abate, provenientes de 1.720.255 matrizes, volume que totalizou um Produto Interno Bruto de R\$ 62,576 bilhões para a suinocultura brasileira (NEVES et al., 2016). O consumo do brasileiro ainda é baixo, 15,1 kg/per capita no ano de 2015 (ABPA, 2016), no entanto, o crescimento projetado para o consumo de carne suína no País é de 2,6% ao ano entre 2014/15 e 2024/25 (MAPA, 2015).

No que diz respeito ao estado do Paraná, o rebanho de matrizes é o quarto maior do País, com 264.371 animais (15% do total), sendo que mais de 60% das granjas possui menos de 500 matrizes (NEVES et al., 2016). O estado apresenta o menor custo de produção médio entre os maiores produtores de suínos do Brasil (GERVÁSIO, 2016), possui 18% das unidades de terminação e a distribuição nos modelos cooperados, integrados e independente é de 47%, 30% e 23%, respectivamente (NEVES et al., 2016).

Aproximadamente 64% do rebanho de suínos brasileiro é incorporado às agroindústrias (sistema integrado: a pessoa jurídica à jusante do suinocultor é uma empresa privada) e às cooperativas (sistema cooperado: a pessoa jurídica à jusante do suinocultor é uma cooperativa), sendo que esse valor sobe para cerca de 80% na região Sul (ABCS, 2015). O sistema integrado vem crescendo também na região Centro-Oeste, já na região Sudeste predominam os suinocultores independentes (NEVES et al., 2016). Neste cenário, a maioria

dos integrados e cooperados no país desenvolvem as fases de crescimento/terminação (CT) (DAGA et al., 2008), fases estas que perfazem aproximadamente 75% do total dos custos com alimentação na suinocultura (HEUGTEN, 2010).

## 2.2 BEM-ESTAR ANIMAL

### 2.2.1 Considerações Gerais

A importância do BEA varia entre países ou regiões. Enquanto consumidores asiáticos mostram pouco ou nenhum interesse pelo tema (RENGGAMAN et al., 2015), para os cidadãos europeus é crescente a importância do assunto, o qual está se tornando cada vez mais reconhecido como um importante atributo de qualidade dos alimentos (BLOKHUIS et al., 2008a).

Condições que prejudicam o BE afetam de forma negativa a saúde e a produtividade dos animais e também os aspectos de qualidade, o que compromete a rentabilidade e qualidade do produto final (VELARDE; DALMAU, 2012). Apesar de um determinado sistema de alojamento constituir por si só um fator de risco para o bem-estar do animal, possíveis explicações devem ser dadas a fim de entender as diferenças entre granjas de um dado sistema de produção (TEMPLE et al., 2012a). No entanto, o nível de BE não depende só do ambiente em que o animal está sendo criado, mas sobretudo do próprio animal, especialmente do seu temperamento e das interações entre sua experiência vivida e seu temperamento (VEISSIER; AUBERT; BOISSY, 2012).

Algumas características da produção pecuária atual têm sido associadas a problemas de BEA como, por exemplo, a alta densidade, a baixa qualidade do ar e a utilização de pavimentos inadequados (HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL, 2014). Independente de onde esteja o animal, seu bem-estar deve reger-se pelo princípio das cinco liberdades. Adequadas instalações e manejo, bons programas profiláticos, boa ventilação, entre outras, são condições essenciais para garantir uma boa qualidade de vida aos animais (COSTA, 2014).

De forma geral, o bem-estar é alcançado quando um animal senciente está saudável e se sente bem, no entanto diversos autores propuseram diferentes conceitos para o BEA (EFSA, 2006). De acordo com o *Farm Animal Welfare Council* (FAWC), o BE de um animal inclui o seu estado físico e mental, assumindo que ambos têm a mesma importância (FAWC, 2009). Quando o animal não consegue manter a homeostase ou quando despende

muita energia para mantê-la, o BE fica comprometido (MANTECA et al., 2013). Para Broom (2011) o BEA é um conceito científico que descreve uma qualidade potencialmente mensurável de um animal vivo em um determinado momento e varia em categoria desde muito bom até muito ruim. O nível de BE depende da capacidade de adaptação do indivíduo e pode ser avaliado cientificamente (CARENZI; VERGA, 2009).

Um critério essencial para a definição de BEA é que o conceito deve referir-se a característica do animal individual e não a algo que é proporcionado pelo homem, ou seja, o BE do animal pode melhorar como consequência de algo que lhe seja fornecido, no entanto, o que se lhe oferece não é, em si, BE (BROOM; MOLENTO, 2004). Uma definição de BEA muito utilizada é a de Broom (1986), na qual ele se refere ao BE de um indivíduo como sendo seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente. O estado pode ser bom ou ruim, contudo, em ambos os casos, além das mensurações diretas do estado do animal, também se deve tentar medir os sentimentos inerentes ao estado do indivíduo (BROOM; MOLENTO, 2004).

Sempre que há estresse o BEA é considerado ruim, porém o estresse se refere somente a situações em que ocorre falha na capacidade do indivíduo enfrentar o ambiente, enquanto o BE ruim se refere ao estado do animal, tanto pelas falhas em enfrentar o ambiente em que está, como quando o indivíduo tem dificuldades para superar as situações adversas (BROOM, 2011). A saúde é um componente, mas não um sinônimo de BE, sendo que o estado considerado como saudável é uma condição essencial para um bom BEA (MANTECA et al., 2013),

É progressivo o aumento do número de pesquisas direcionadas à disposição dos produtores a mudar para práticas mais favoráveis ao BE. A aceitação dessas mudanças varia de acordo com seu custo de implementação, entretanto, existe ampla evidência de que melhorias em relação ao BE contribuem para reduzir os custos da atividade ou proporcionam outros benefícios aos produtores (BLOKHUIS et al., 2008a) como, por exemplo, a satisfação pessoal.

### 2.2.2 Como Medir o Bem-estar Animal

O BE é um conceito multidimensional (BOTREAU et al., 2007a; VEISSIER; AUBERT; BOISSY, 2012) sobre o qual diversos fatores podem influenciar, portanto, sua avaliação requer a utilização de uma série de indicadores ao invés de apenas um (VEISSIER; AUBERT; BOISSY, 2012). Nenhuma das medidas individuais de avaliação do

BEA (como corticosteroides e longevidade) cobre todas as dimensões do BE (por exemplo, um animal pode estar doente sem o comprometimento do eixo corticotrófico e vice-versa) (BOTREAU et al., 2007b). De forma paralela à pesquisa básica, há uma área de rápido crescimento aplicada à pesquisa do BEA direcionada para a melhoria das formas de medir o bem-estar dos animais de produção na prática (na exploração, durante o transporte e no momento do abate) (BLOKHUIS et al., 2008a). Medidas utilizadas para avaliar o BEA não são medidas diretas do estado mental, mas sim, apenas indicadores que precisam ser interpretados em termos de BE (BOTREAU et al., 2007a). Para que o BE possa ser comparado em situações diversas ou avaliado em uma determinada situação, ele deve ser medido de forma objetiva, sendo que sua avaliação deve ser feita de forma completamente separada de considerações éticas (BROOM; MOLENTO, 2004).

Em condições experimentais, medidas sofisticadas podem ser realizadas para determinar a atividade cardíaca, níveis sanguíneos de hormônios do estresse, observações comportamentais detalhadas de longa duração, no entanto, esses métodos não são adequados para avaliar o BE em condições comerciais (VEISSIER; AUBERT; BOISSY, 2012). O melhor sistema de avaliação é aquele que utiliza a observação direta do animal (MANTECA et al., 2013). Medidas baseadas nos animais indicam o desempenho de um sistema de criação em um determinado momento do ciclo de produção (TEMPLE et al., 2012b). Esse tipo de medida considera o real estado dos indivíduos, enquanto que os parâmetros baseados nos recursos e no manejo servem mais como uma avaliação de risco do potencial que o ambiente tem em proporcionar um bom BE (CZYCHOOOL et al., 2015).

Os sistemas de avaliação do BE desenvolvidos no projeto WQ podem ser usados para identificar os pontos fortes e fracos em sistemas de produção animal a fim de orientar e monitorar futuras evoluções corretivas e apoiar iniciativas legislativas (BLOKHUIS, 2008b). Partindo do princípio que o BE é uma condição individual do animal, sempre que possível, o sistema de avaliação WQ dá ênfase nas medidas baseadas no animal, ao invés das medidas baseadas nos recursos e no manejo, na tentativa de estimar o real estado de BE dos animais (VELARDE; DALMAU, 2012).

## 2.3 PROJETO WELFARE QUALITY®

### 2.3.1 Considerações Gerais

O projeto *Welfare Quality*® obteve financiamento da Comissão Europeia e teve início em maio de 2004 com término em dezembro de 2009 (VELARDE; DALMAU, 2012). Tornou-se a maior peça do trabalho de investigação integrado já realizado em BEA na Europa, com parceria entre 40 instituições Europeias (de 13 países) e quatro da América Latina (de quatro países: Uruguai, Brasil, Chile e México) (BLOKHUIS, 2008b). Cerca de 200 cientistas participaram, dentre os quais estavam matemáticos, cientistas sociais e de animais, integrados com produtores, processadores, gerentes de matadouros, varejistas, organizações de proteção animal (organizações não governamentais) e membros do público comum (CZYCHOOL et al., 2015).

No que diz respeito à espécie suína, o projeto desenvolveu três protocolos diferentes de avaliação do BE, um aplicado para porcas e leitões, outro para animais na fase de crescimento (que pode ser aplicado desde a fase de creche até a terminação, com algumas avaliações de saúde sendo realizadas no período *post-mortem*, no abatedouro) e, por último, um protocolo para suínos de engorda, aplicado no abatedouro (WELFARE QUALITY®, 2009). O projeto WQ definiu quatro princípios de BEA (bom alojamento, boa alimentação, boa saúde e comportamento apropriado), dentro dos quais se identificaram 12 critérios (WELFARE QUALITY®, 20--) que, na avaliação do BE de suínos em crescimento, englobam 30 medidas, sendo 26 avaliadas dentro da granja (Tabela 1) e quatro obtidas no abatedouro, no período *post-mortem* (WELFARE QUALITY®, 2009). As medidas avaliadas no *post-mortem* refletem as condições da granja em que os suínos estavam sendo criados, portanto, o protocolo é aplicado em duas partes, sendo uma na granja e outra no abatedouro, após o abate dos suínos (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014).

A maioria das medidas é pontuada de acordo com uma escala de três pontos (0 a 2) sendo que o grau 0 é atribuído quando o BE é bom, 1 quando o BE estiver de certa forma comprometido e, 2 se o BE for ruim e inaceitável. Em alguns casos uma escala binária (0/2 ou sim/não) ou cardinal (exemplo: cm ou m<sup>2</sup>) é utilizada (VELARDE; DALMAU, 2012).

Há diversos fatores que podem afetar o BE dos animais. Os estados internos de fome, desconforto, medo, mal-estar devido a uma doença, entre outros, não são mensuráveis de forma direta, sendo necessário levar em consideração os efeitos que esses fatores podem ter não somente sobre a mente, mas sobre o corpo dos animais (VEISSIER;

AUBERT; BOISSY, 2012). Os fatores causais podem ser úteis para que se ofereçam recomendações adequadas aos produtores com o propósito de melhorar o BE dos seus animais (TEMPLE et al., 2012a). O objetivo do protocolo WQ é detectar explorações ou sistemas de alojamento e manejo com determinados problemas de BE, sendo essencial identificar quais fatores são as principais fontes de variação dentro de cada sistema de produção (TEMPLE et al., 2012b). Mesmo que as avaliações sejam feitas em nível de granja ou indústria, o BEA é definido no nível individual (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014).

**Tabela 1.** Os quatro princípios e 12 critérios base para os protocolos de avaliação *Welfare Quality*® e as 26 medidas avaliadas dentro da granja para suínos em crescimento<sup>1</sup>.

Princípios	Crítérios de Bem-estar	Medidas
Boa alimentação	1 - Ausência de fome prolongada	Avaliação da condição corporal
	2- Ausência de sede prolongada	Suprimento de água
Bom alojamento	3 - Conforto em relação ao descanso	Bursite (injúrias por pressão); fezes aderidas ao corpo
	4 - Conforto térmico	Tremor de frio; ofegação; amontoamento
	5 - Facilidade de movimento	Densidade animal
Boa saúde	6 - Ausência de lesões	Claudicação; feridas no corpo; caudofagia
	7 - Ausência de doenças	Mortalidade; tosse; espirro; dispneia; desvio nasal; prolapso retal; escore de diarreia; condição da pele; rupturas e hérnias
	8 - Ausência de dor causada por práticas de manejo	Castração; corte da cauda
	9 - Expressão de comportamento social adequado	Comportamento social (positivo/negativo)
Comportamento apropriado	10 - Expressão adequada de outros comportamentos	Comportamento exploratório
	11 - Boa interação humano-animal	Medo dos humanos
	12 - Estado emocional positivo	Avaliação qualitativa do comportamento (QBA)

<sup>1</sup>Suínos em crescimento: suínos criados com o propósito de produzir carne ou reprodução, do desmame até estarem prontos para o abate.

Fonte: Adaptado de *Welfare Quality*® (2009).

### 2.3.2 Validade, Confiabilidade e Viabilidade das Medidas

Um dos principais eixos do projeto WQ foi desenvolver um conjunto de medidas baseadas na avaliação do estado real de BE dos animais em termos de seus

comportamentos, saúde, fisiologia, desempenho e resistência a doenças (BLOKHUIS, 2008b). A avaliação das medidas se baseou em três critérios: a validade (mede o que se pretende medir); a repetibilidade (vários observadores geram o mesmo resultado); a viabilidade (é possível utilizar a medida levando em conta as limitações de um sistema de avaliação prático, por exemplo, sua duração) (WELFARE QUALITY®, 20--).

A validação das medidas foi baseada em bibliografias científicas ou em estudos realizados durante o projeto. Apenas medidas com alta validade para os protocolos operacionais foram selecionadas (VELARDE; DALMAU, 2012). Quando nenhuma medida baseada no animal, válida, estava disponível para avaliar um critério (por exemplo, quando as medidas baseadas no animal foram consideradas insuficientemente sensível ou confiável), uma medida baseada no ambiente foi usada (VEISSIER et al., 2011).

A repetibilidade refere-se à confiabilidade de uma medida (CZYCHOOOL et al., 2015), ou seja, é a similaridade entre os resultados das medições repetidas na mesma granja ou no mesmo grupo de animais, por exemplo, a qual dependerá da natureza, distribuição e sensibilidade de cada medida ao longo do tempo (TEMPLE et al., 2013). Para aumentar a confiabilidade da avaliação, as medidas devem ser simples de coletar e pontuar, de modo que minimizem o juízo de valor (VELARDE; DALMAU, 2012). Em virtude disso, a pontuação para a maioria das medidas do protocolo WQ é realizada de uma forma bastante simples.

Uma alta confiabilidade inter-observador é alcançada quando duas ou mais pessoas obtêm resultados semelhantes na observação dos mesmos animais, já a confiabilidade intra-observador se refere à possibilidade de que um único avaliador obtenha resultados consistentes ao avaliar os mesmos animais ou granjas em diferentes ocasiões (TEMPLE et al., 2013). É esperado por natureza, que parâmetros como condição da pele e doenças respiratórias e entéricas mostrem baixa confiabilidade ao longo do tempo, pois surtos de uma doença podem induzir variações de uma determinada medida de BE em um intervalo de tempo (TEMPLE et al., 2013).

No que diz respeito à viabilidade, esta significa a possibilidade de realizar o protocolo em condições reais, para isso, problemas como equipamentos e tempo necessário para a tomada das medidas foram levados em conta (VELARDE; DALMAU, 2012). A principal preocupação em relação à viabilidade é que um protocolo de avaliação WQ leva um tempo muito longo para ser aplicado (entre 4 a 8 horas, dependendo da espécie, tamanho da granja e distância entre as edificações) e, em consequência, sua implementação é laboriosa (CZYCHOOOL et al., 2015).

### 2.3.3 Aspectos Relevantes de Algumas Medidas de Bem-estar do Protocolo

#### 2.3.3.1 Condição corporal

De acordo com o protocolo *Welfare Quality*<sup>®</sup> (2009) os suínos serão classificados como magros, ou em má condição corporal, quando apresentarem coluna vertebral e ossos da região sacral e do quadril visíveis.

Alguns problemas de BE avaliados por meio de determinadas medidas do protocolo WQ podem ter baixa prevalência em suínos mantidos em condições intensivas, como é o caso da má condição corporal. O protocolo WQ usa um sistema binário de pontuação (0 ou 2) para essa medida, isso significa que só é possível diferenciar condição corporal boa de uma muito ruim (RENGGAMAN et al., 2015), não existindo meio termo. Na pecuária intensiva, essa estreita escala de pontuação pode levar a um baixo grau de sensibilidade na avaliação de algumas medidas (OTTEN; ANNAS; WEGHE, 2013).

Temple et al. (2012a) encontraram baixa prevalência de má condição corporal em suínos mantidos em sistema convencional (intensivo com piso de concreto parcialmente ou totalmente ripado), enquanto que, em comparação com o sistema anterior, animais em condição intensiva mantidos sobre cama de palha são mais susceptíveis a apresentar má condição corporal. Scott et al. (2006) obtiveram resultados semelhantes e associaram isso à pior higiene em sistema com cama de palha e também à síndrome multissistêmica do definhamento do leitão desmamado (síndrome causada pelo circovírus suínos tipo 2).

É esperado que no sistema intensivo, onde os suínos geralmente são alimentados *ad libitum*, haja baixa sensibilidade na detecção de explorações com deficiência de BE para o critério ausência de fome prolongada (TEMPLE et al., 2011a). Otten, Annas e Weghe (2013) também comentam que a medida “condição corporal” se mostrou crítica para a avaliação do princípio “boa alimentação”, sinais de desnutrição e desidratação não foram vistos nas granjas avaliadas no estudo.

#### 2.3.3.2 Castração, corte da cauda e caudofagia

Para a castração e o corte da cauda o valor “0” é atribuído aos animais que não sofreram essas práticas de manejo, “1” aos animais que foram castrados ou tiveram a cauda cortada com o uso de anestésicos e, “2” aos animais que sofreram tais procedimentos

sem o uso de anestésicos. A caudofagia varia desde mordidas superficiais até a ausência da cauda. O valor “0” é atribuído aos animais que não apresentam evidência de caudofagia e o “2” aos animais que apresentam sangue fresco, edema, infecção, crostas ou parte da cauda ausente. (WELFARE QUALITY®, 2009).

Avaliando três granjas distintas, cada uma sendo observada seis vezes, Otten, Annas e Weghe (2013) não encontraram variação para as medidas “castração” e “corte da cauda” e para os critérios “ausência de dor causada por práticas de manejo” e “conforto térmico”. Os autores comentam que essa falta de variação pode ser devido às pequenas escalas de pontuação utilizadas no sistema de pontuação do WQ.

O corte da cauda é considerado como um método eficaz para reduzir a caudofagia, porém, possui algumas desvantagens como a sensibilização a dor e o risco de infecção, além de considerações éticas (RENGGAMAN et al., 2015). Temple et al. (2012b) observaram que a caudofagia estava associada com sistemas intensivos de produção, sendo que em condições extensivas não se observou sangue ou crostas formadas na cauda dos animais.

No entanto, Sambraus (1985 apud TEMPLE et al., 2012b) observou que a caudofagia não é comumente observada em suínos com menos de 90-120 dias de idade. Portanto, a idade dos animais deve ser levada em consideração na interpretação do grau de caudofagia nas granjas (TEMPLE et al., 2012b).

#### 2.3.3.3 Amontoamento, tremores e ofegação

Amontoamento, tremores e ofegação são medidas baseadas no animal e indicam conforto térmico. A condição de amontoamento é atribuída quando um animal está deitado com mais da metade do seu corpo em contato com outro suíno (só são observados os animais em repouso e não todos os animais da baia), os tremores são vibrações lentas de qualquer parte do corpo, ou do corpo como um todo e, a ofegação é a respiração rápida com suspiros curtos, realizada com a boca. Para cada medida, os valores “0”, “1” e “2” são atribuídos caso nenhum animal, até 20%, ou mais de 20% dos suínos da baia apresentem esses problemas, respectivamente (WELFARE QUALITY®, 2009).

Temple et al. (2012a) encontraram baixa prevalência de tremores e ofegação (menos de 1%) para todos os cinco sistemas de produção avaliados em seu estudo (suínos brancos em condição intensiva sobre piso de concreto; suínos brancos em condição intensiva sobre cama de palha; suínos Ibéricos em condição intensiva; suínos Ibéricos em

condição extensiva e; suínos *Mallorcan Black* em condição extensiva), enquanto que o amontoamento não foi observado em condições extensivas e tampouco em suínos Ibéricos mantidos em condição intensiva. A prevalência média dessa medida foi de 3,5% no sistema convencional (suínos brancos em condição intensiva sobre piso de concreto), apresentando-se mais alta que nos outros quatro sistemas de produção.

#### 2.3.3.4 Claudicação

A claudicação é a incapacidade de usar um ou mais membros de forma normal, podendo variar desde mobilidade reduzida ou incapacidade de suportar o peso, até decúbito total (WELFARE QUALITY®, 2009).

A maior prevalência de claudicação com o aumento da idade dos suínos em sistema convencional pode ser devido ao longo período de tempo despendido em pisos ripados ou ao aumento da pressão sobre os pés devido ao aumento do peso dos animais (TEMPLE et al., 2012b). A avaliação da claudicação no protocolo WQ parece ser precisa, porém não muito sensível (pouco perceptível) por razões de viabilidade devido à dificuldade da avaliação, a qual é realizada dentro da baia (TEMPLE et al., 2011a), sendo difícil realizar uma adequada observação do animal caminhando, principalmente em altas densidades.

#### 2.3.3.5 Bursite

Uma bursa é uma bolsa de fluido que surge como resultado de uma lesão em decorrência da pressão exercida sobre os pontos de suporte de peso dos membros (WELFARE QUALITY®, 2009).

Bursites são indicadores de conforto em relação ao descanso. Temple et al. (2011a) encontraram alta prevalência de bursites grau 1 (escala que varia de 0 a 2, sendo o grau 0 atribuído a uma condição adequada de bem-estar, grau 1 a uma condição de comprometimento moderado do BE e, grau 2 a uma condição de comprometimento severo do BE) em um estudo com 30 granjas de suínos mantidos em sistema intensivo na Espanha. Em outro trabalho, Temple et al. (2012a) observaram que as duas classes de suínos mantidos em condições extensivas (*Mallorcan Black* e Ibérico) e também os animais em condição intensiva com cama de palha foram associados com menor prevalência de bursite.

#### 2.3.3.6 Condição da pele

No protocolo WQ para suínos em crescimento a medida de condição de pele é pontuada de 0 a 2, como acontece com a maioria das medidas, sendo que 0 é atribuído aos animais sem evidência de inflamação ou despigmentação da pele, 1 quando até 10% da pele está inflamada, despigmentada ou com manchas (sendo considerado um problema localizado) e, 2 quando mais de 10% da pele apresenta cor ou textura anormal (sendo considerado um problema generalizado).

No trabalho de Temple et al. (2012b), em que quatro avaliadores foram os responsáveis pela aplicação do protocolo em 91 granjas na França e Espanha, a condição da pele marcada como sendo um problema generalizado foi altamente dependente de um dos quatro observadores. Isso ocorreu devido a uma baixa confiabilidade inter-observador, ou devido a uma associação entre o observador e as granjas afetadas por esse tipo de problema. Quando o “efeito observador” foi controlado, a condição da pele pontuada com 2 foi associada a animais que haviam finalizado o período de crescimento, porém, uma causa específica para o problema não foi estudada no trabalho. Otten, Annas e Weghe (2013) não observaram animais classificados como “1” ou “2” para essa medida.

#### 2.3.3.7 Escore de diarreia

De todas as medidas contidas nos princípios de boa alimentação, boa saúde e bom alojamento, o escore de diarreia é a única avaliada ao nível de baía, e não individualmente, onde por meio da observação de áreas com diarreia em zonas com fezes frescas no interior da baía se estabelece o estado do quadro (TEMPLE et al., 2011a). As fezes são consideradas como sendo diarreia quando sua consistência fica mais fluída que o normal, o valor “0” é atribuído às baias sem diarreia visível, “1” quando há alguma diarreia e, “2” se todas as fezes visíveis na baía são diarreia (WELFARE QUALITY®, 2009).

As fezes podem se tornar líquidas quando misturadas com urina em algumas condições de umidade, o que pode ocultar a avaliação do escore de diarreia, principalmente em baias sujas, isso pode afetar a viabilidade e a validade da medida em algumas condições de produção (TEMPLE et al., 2012b).

### 2.3.3.8 Prolapso retal e desvio nasal

O prolapso retal ocorre quando o tecido interno é expulso do reto, já o desvio nasal é um sinal característico de rinite atrófica e pode variar desde uma ligeira deformidade do focinho até uma distorção nasal grave. Para as duas medidas os suínos são classificados com “0” se o problema é ausente ou “2” se o problema é presente (WELFARE QUALITY®, 2009).

Temple et al. (2011a), utilizando 64.496 suínos oriundos de 30 granjas de crescimento e terminação em sistema intensivo na Espanha e Otten, Annas e Weghe (2013), em mais três granjas (observando seis vezes cada uma) de suínos em engorda na Alemanha (entre 1.700 e 2.500 animais por granja), não observaram animais com prolapso retal ou com desvio nasal (sinal clínico típico de rinite atrófica).

### 2.3.3.9 Medo dos humanos

Uma má relação humano-animal resulta em medo dos animais para com os tratadores e outras pessoas (TEMPLE et al., 2011b), essa medida é um reflexo direto de como os suínos são tratados (RENGGAMAN et al., 2015).

O protocolo WQ considera apenas duas possibilidades para os grupos de animais avaliados para essa medida: 0 – atribuído quando não há resposta de pânico (animais fugindo do avaliador) para a presença de humanos; 2 – atribuído quando mais de 60% dos animais na baía ou grupo mostram pânico devido à presença do humano (WELFARE QUALITY®, 2009).

Temple et al. (2011b) não observaram diferença significativa para resposta de pânico em suínos Ibéricos mantidos em condição extensiva (29%) em relação aos suínos Ibéricos em condição intensiva (15,8%). Em outro estudo, Temple et al. (2011a) observaram que 13,7% das baias avaliadas para esta medida apresentaram resposta de pânico. O entendimento dos autores foi que granjas com aproximadamente mais de 30% das baias avaliadas apresentando resposta de pânico devem ser consideradas como sendo mais propensas a ter BE deficiente para o parâmetro medo dos humanos.

### 2.3.3.10 Comportamento social e comportamento exploratório

Para o comportamento social são registradas as seguintes condutas: comportamento social negativo, sendo este uma interação agressiva ou qualquer comportamento com uma resposta de fuga do animal perturbado; comportamento social positivo, definido como farejar, cheirar, lambe e movimentar-se suavemente para longe, sem uma reação agressiva ou fuga do indivíduo. Para o comportamento exploratório: investigação da baía é definida como o ato de farejar, cheirar, lambe ou mastigar qualquer recurso da baía e; exploração do material de enriquecimento é o ato de brincar/investigar a palha ou outro material de enriquecimento presente na baía. Os suínos que não apresentem comportamento social ou exploratório são contabilizados como em repouso ou “outro”, definido como sendo qualquer outro comportamento ativo, como correr, comer ou beber (WELFARE QUALITY®, 2009).

O comportamento social positivo pode ser considerado como uma emoção agradável que promove coesão social e filiação entre membros da mesma espécie, em situações descontraídas (TEMPLE et al., 2011b). No entanto, alta porcentagem de comportamento social positivo não quer dizer necessariamente que existe uma boa situação com relação ao BE (RENGGAMAN et al., 2015). Em condições intensivas, o comportamento social positivo pode ter influência positiva sobre o BE, embora possa ser originado por uma situação estressante, ou seja, pode ser uma estratégia utilizada pelo animal para diminuir o efeito estressante de um ambiente com alta densidade (TEMPLE et al., 2011b).

Existe forte influência da densidade sobre o comportamento social e essa informação deve sempre ser registrada como uma medida de BEA (RENGGAMAN et al., 2015). Condições de criação intensivas tendem a favorecer a competição por recursos entre suínos, com aumento da ocorrência e duração das interações sociais negativas (TEMPLE et al., 2011b) e efeito sobre o potencial de agressão em condições de aglomeração (RENGGAMAN et al., 2015).

Segundo Temple et al. (2011a), a extensão de comportamentos negativos, como as agressões, é afetada principalmente pelos métodos de gestão e pelo desenho do sistema de habitação. Renggaman et al. (2015) atribuíram ao fator número de animais na baía, a maior porcentagem de comportamento social negativo observada em uma das granjas avaliadas em comparação com uma segunda, onde a primeira abrigava cerca de 10,1 animais/baía e a segunda 4,6 animais/baía, sendo que a granja com mais animais por baía apresentou maior porcentagem de comportamento social negativo. No entanto, as médias de

idade e peso dos animais foram de nove semanas e 24 kg na primeira granja e de 18 semanas e 80 kg na segunda, fatores que podem ter influenciado a prevalência desse tipo de comportamento.

Uma significativa variabilidade foi encontrada entre granjas para comportamento social positivo e negativo no estudo de Temple et al. (2011a). De acordo com os autores, granjas que apresentaram mais de 7,1% de interações sociais negativas deveriam ser consideradas como sendo mais susceptíveis a apresentar uma deficiência de BE relacionada ao comportamento social negativo. Nessa pesquisa, essa percentagem foi o limite de confiança para essa medida.

Enquanto que o comportamento negativo é claramente um indicador de BE ruim, a interpretação de altas frequências de comportamentos sociais positivos não é simples de entender e deve ser feita com cuidado, principalmente em suínos Ibéricos mantidos em condições intensivas (TEMPLE et al., 2011b). Uma combinação de fatores baseados no ambiente, somadas às características dos animais avaliados, contribui para o resultado do comportamento social, sendo que o efeito respectivo de cada fator sobre o comportamento social é difícil de identificar (TEMPLE et al., 2011a).

Com relação aos comportamentos exploratórios, suínos são altamente motivados a realizar esse tipo de comportamento, como o de “fuçar” por exemplo, uma ação que na natureza é necessária na busca por alimentos (TEMPLE et al., 2011b). Proporcionar aos animais recursos materiais para que eles expressem comportamentos espécie-específicos (como por exemplo, o ato de “fuçar”) é um importante aspecto que, provavelmente, ocasiona emoções positivas nos animais (VEISSIER; AUBERT; BOISSY, 2012).

#### 2.3.3.11 Avaliação qualitativa do comportamento (QBA)

Essa medida utiliza observações que descrevem a qualidade da linguagem corporal do animal, sendo a medida mais questionada do protocolo por ser um parâmetro subjetivo utilizado na avaliação do estado emocional positivo, por meio do qual são aplicados termos como ansioso, agressivo e calmo na avaliação (MANTECA et al., 2013).

A expressão do comportamento social e outros comportamentos ativos, bem como uma boa relação homem-animal, são avaliações que se referem às variações na frequência de comportamentos, enquanto que a presença de um estado emocional positivo é baseado em uma avaliação qualitativa (TEMPLE et al., 2011b).

Renggaman et al. (2015) obtiveram alta variabilidade da QBA, fato que atribuíram possivelmente à subjetividade desta medição, porém a medida da expressão comportamental tem papel importante na medição do BEA, pois fornece informações baseadas no estado emocional do animal, embora seja difícil interpretar os resultados. Apesar da sua subjetividade, a QBA parece útil para discriminar granjas com base na expressão do comportamento (TEMPLE et al., 2011b), entretanto, essa medida somente é válida para classificar granjas intensivas convencionais quando os dados de uma única visita são analisados, não apresentando-se estável ao longo do tempo (TEMPLE et al., 2013).

Outra questão sobre a aplicação da QBA está na dificuldade da avaliação da variabilidade entre granjas, a qual, no estudo de Temple et al. (2011a), não pôde ser verificada devido a complexidade do modelo estatístico.

#### 2.3.4 Baias Hospital

O protocolo WQ para suínos em crescimento não inclui as baias hospital na amostragem de avaliação, apesar de haver um questionamento dentro do protocolo se a granja possui ou não essa estrutura. Temple et al. (2013) comentam que a caudofagia, a claudicação e a má condição corporal podem variar em decorrência de fatores de gestão, como o uso correto de baias hospital. Esses problemas tiveram baixa confiabilidade em seu estudo, o que denota que os produtores de fato isolam os animais doentes, como é recomendado. Seguindo o mesmo raciocínio, em granjas intensivas, suínos com prolapso retal ou com hérnia grave tendem a ser transferidos para baias hospital. Sendo assim, a observação de um animal sendo mantido em uma baia comum com algum desses dois problemas significa não só um importante distúrbio de saúde, mas também uma falha grave de gestão, já que os suínos afetados deveriam estar alojados em baias hospital (TEMPLE et al., 2011a).

Temple et al. (2012b) constataram que as baias hospital estavam presentes em 43%, 70% e 90% das granjas, nos sistemas com cama de palha; convencional e; sistema intensivo para suínos Ibéricos, respectivamente. No mesmo estudo foi observado que os animais alojados nas granjas convencionais que não possuíam baia hospital tiveram aumento do risco de claudicação. Isso talvez seja explicado pelo fato de que, quando a granja possui baia hospital, os animais claudicantes são transferidos para as mesmas, não sendo contabilizados pelo sistema de avaliação WQ. Portanto, a interpretação dessa medida avaliada em suínos mantidos em granjas convencionais com baias hospital deve ser feita com cuidado (TEMPLE et al., 2012b).

Um problema que ficou evidente no estudo de Otten, Annas e Weghe (2013), com a aplicação do protocolo WQ para suínos em crescimento, foi que os animais que se encontravam doentes ou feridos muitas vezes eram transferidos das baias onde estavam para baias hospital, de modo que não retornaram para suas baias de origem e, portanto, não puderam ser utilizados na avaliação.

No que diz respeito aos problemas pouco frequentes, como a caudofagia, a avaliação de baias hospital e também de animais refugos, por exemplo, pode ser mais representativa do que uma amostragem aleatória, principalmente em explorações grandes em que a avaliação de mais de 50% dos animais, em uma granja com 2.000 animais, é impraticável (TEMPLE et al., 2013).

### 2.3.5 Considerações Adicionais

Atualmente existe uma clara necessidade de compreender melhor as interações entre os fatores de risco e também entre estes fatores e o temperamento dos animais, com o intuito de prever o possível nível de BE em um determinado ambiente e propor formas de melhorá-lo (VEISSIER; AUBERT; BOISSY, 2012). No sistema convencional de criação de suínos (granjas de produção intensiva com piso de concreto), diversas possíveis variáveis causais foram identificadas para os problemas de caudofagia, feridas graves e claudicação, sendo que o registro de simples fatores baseados no ambiente pode ser útil para detectar granjas onde os animais estão propensos a mostrar um desses problemas (TEMPLE et al., 2012b).

No estudo de Temple et al. (2011a), condição corporal, fezes no corpo (pontuada com 2), amontoamento, ofegação, tremores, feridas no corpo, caudofagia, claudicação (pontuada com 1), claudicação (pontuada com 2), dispnéia, condição da pele (pontuada com 1), condição da pele (pontuada com 2), diarreia (pontuada com 1), diarreia (pontuada com 2) e hérnia, apresentaram prevalência e variabilidade muito baixa para permitir a diferenciação entre granjas por meio do modelo logístico aplicado na avaliação estatística, enquanto que a bursite moderada e severa e a presença de fezes no corpo (pontuada com 1) puderam ser considerados os problemas mais frequentes quando comparados com todas as outras medidas.

Otten, Annas e Weghe (2013) encontraram dificuldade nas observações dos animais devido à curiosidade natural dos suínos, tornando a avaliação difícil algumas vezes. Outros problemas encontrados que dificultaram a observação foi o grande número de animais

por baixa e a má visibilidade devido às condições de iluminação em uma das granjas avaliadas. Como esse estudo foi desenvolvido em granjas na Alemanha, onde o sistema intensivo é representado por galpões totalmente fechados, pode-se esperar eventuais dificuldades devido à má visibilidade em algumas granjas, o que é mais difícil de ocorrer em situações brasileiras, uma vez que a maioria das explorações intensivas de suínos no País são abertas (possuem cortinas nas laterais dos galpões). A qualidade do trabalho do avaliador é um fator crítico para a boa aplicação de qualquer metodologia de avaliação do BE (MANTECA et al., 2013).

É importante que a avaliação não seja realizada durante o período de alimentação, quando houver mudança de suínos entre baias, ou quando algum tratamento for realizado, já que estes fatores podem influenciar os resultados, como também é apontado pelas diretrizes do WQ (OTTEN; ANNAS; WEGHE, 2013). No entanto, se o fornecimento de ração na exploração for *ad libitum*, não haverá como respeitar o primeiro requisito.

Do ponto de vista de Otten, Annas e Weghe (2013), apesar do ponto fraco do protocolo WQ no que diz respeito à dificuldade de avaliação dos animais doentes e feridos por serem transferidos para as baias hospital e não retornarem a suas baias originais, esse sistema de avaliação do BE preenche os requisitos de uma avaliação viável com curta duração e de fácil execução sob condições intensivas de produção. No entanto, uma das críticas importantes geradas pela aplicação dos protocolos em condições industriais foi justamente o longo tempo requerido em suas aplicações devido à coleta das medidas (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014). Como a abordagem do WQ é baseada nos animais, essas medidas tomam mais tempo (2/3 do tempo total) que as medidas baseadas no manejo e em recursos (1/3 do tempo total) (OTTEN; ANNAS; WEGHE, 2013). De forma geral, o protocolo é de fácil execução sob condições comerciais e necessita de pouca participação dos produtores, porém, requer um tempo médio de 6 horas e 20 minutos por visita (TEMPLE et al., 2011a).

Algumas críticas de menor grau quanto aos protocolos do projeto WQ são relativas à necessidade de adaptação às particularidades e diferentes necessidades dos países, como diferentes zonas climáticas e sistemas produtivos (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014).

## 2.4 RELAÇÃO ENTRE BEM-ESTAR E DESEMPENHO DE SUÍNOS

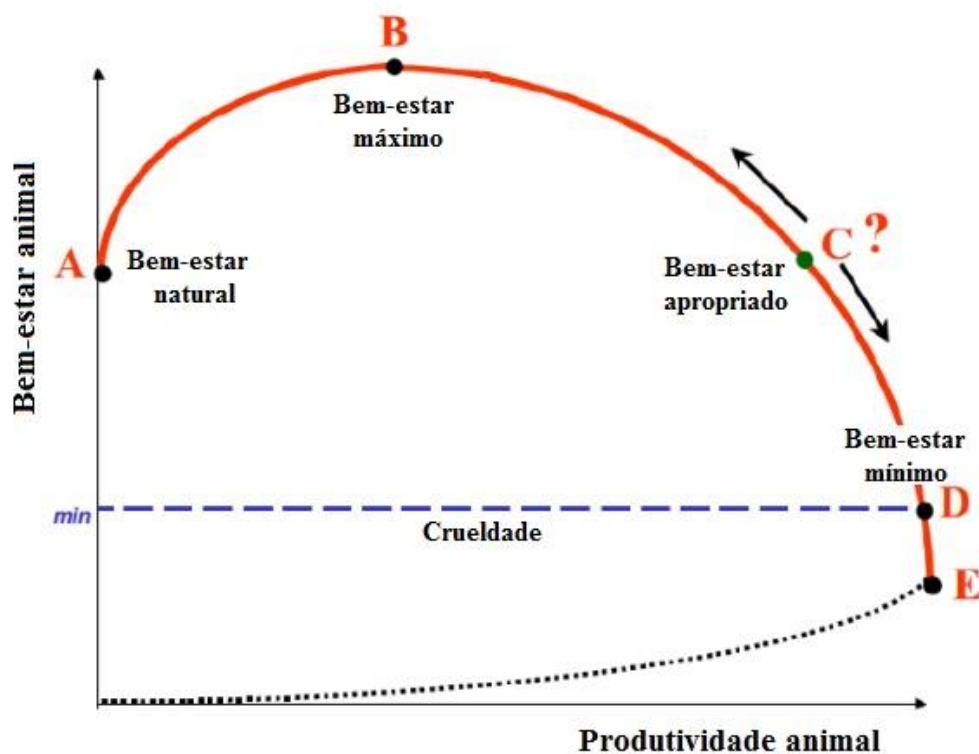
### 2.4.1 Considerações Gerais

Tem sido aceito que desempenhar os comportamentos típicos da espécie contribui para a aptidão biológica do animal. Quando algumas necessidades de

comportamento imprescindíveis para a manutenção do BE dos suínos não são atendidas, pode haver alteração na produção e padecimento mental (MANTECA et al., 2013). Para demonstrar que uma necessidade é realmente verdadeira deve-se mostrar que a falta do atendimento da mesma compromete o BE, com consequências negativas quando essas ações não podem ser realizadas de forma satisfatória (BAXTER; LAWRENCE; EDWARDS, 2011).

Os indicadores de BEA podem ser de quatro tipos: indicadores patológicos; indicadores fisiológicos; indicadores comportamentais e; indicadores de produção (SMIDT, 1983 apud COSTA, 2014). No que diz respeito aos indicadores de produção, qualquer diminuição na produção, como a queda no pico de produção de leite, menor ganho de peso diário (GPD), ou problemas de fertilidade, representam perturbações no BEA (VILANOVA, 2008; BAPTISTA; BERTANI; BARBOSA, 2011). Porém, um alto nível de produção não implica necessariamente em alto BEA. A correlação entre BEA e produção corresponde a uma curva (Figura 1), onde a produtividade aumenta com a melhoria do BE até atingir um limite a partir do qual o aumento da produtividade só é possível com a diminuição do conforto e do BE (EFSA, 2006).

**Figura 1.** Relação entre bem-estar e produtividade animal.



Fonte: Adaptado de McInerney e Frase (2004).

A produtividade pode ser um indicador indireto de BEA, principalmente quando se pensa em parâmetros com relação à saúde animal, como taxa de mortalidade e percentual de animais acometidos por lesões e patologias (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014). Alta produtividade e baixa mortalidade podem ser percebidas como sinais de que os animais estão se sentindo bem. Quando os animais estão produzindo bem o produtor pode pensar que conseguiu fornecer um ambiente favorável aos animais, no entanto, às vezes isso pode representar o contrário da situação real (KAUPPINEN; VESALA; VALROS, 2012). É mais fácil comprovar a relação positiva entre a produtividade e o BEA quando em situações de baixa produtividade, sendo que em plantéis com alto desempenho zootécnico esta equação se apresenta mais complexa (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014).

#### 2.4.2 Exemplos de Fatores Relacionados ao Bem-estar Animal que Afetam a Produtividade

##### 2.4.2.1 Manejo e medo dos humanos

Um manejo inadequado e o medo dos seres humanos, sentido pelos animais, trazem sérias e indesejáveis consequências para a pecuária, produtores e consumidores. A indução súbita, intensa ou prolongada do medo pode causar danos ao BE, produtividade, qualidade dos produtos e rentabilidade dos animais de produção (WAIBLINGER et al., 2006). A atitude e o comportamento do manejador afetam o medo que os animais sentem dos humanos (ZULKIFLI, 2013). Essa qualidade do manejo pode influenciar tanto o BEA quanto a produtividade (HEMSWORTH, 2007; ZULKIFLI, 2013), sendo que a interação positiva pode diminuir o medo sentido pelos animais e aumentar seu desempenho (ZULKIFLI, 2013).

A motivação da pessoa que faz o manejo dos animais é um significativo fator na melhora do BEA e da produtividade (HEMSWORTH, 2007). Este fator, de forma conjunta com habilidades técnicas, conhecimento, empenho e satisfação na atividade, são pré-requisitos para um alto desempenho no trabalho. Por isso, uma adequada seleção e treinamento formal dos manejadores são críticos (ZULKIFLI, 2013). Independente do sistema de alojamento utilizado para suínos, a capacidade e vontade do manejador para administrar a produção e identificar os animais doentes e feridos irá influenciar no BE dos animais (MORRISON; JOHNSTON; HILBRANDS, 2007).

Analisando a relação entre as atitudes dos produtores para a melhoria do BE e da produtividade dos leitões, Kauppinen, Vesala e Valros (2012) obtiveram resultados que sugeriram existir uma relação entre as atitudes e a produtividade animal. Entretanto, deve-se

considerar que a produtividade é determinada por vários fatores, alguns não relacionados com as atitudes. Os autores afirmam que é necessário estudar os efeitos das atitudes sobre o BEA a fim de estabelecer as que possuem maior relevância para o BE e para a produção.

#### 2.4.2.2 Tamanho e densidade do grupo

A análise das mudanças sociais que ocorrem em decorrência do aumento do número de animais em um grupo tem bastante importância para o BE e para a produtividade (ESTEVEZ; ANDERSEN; NæVDAL, 2007). Em um trabalho sobre a influência de diversos fatores de produção sobre parâmetros de desempenho de suínos na fase de CT, Pierozan et al. (2016) observaram que houve menor consumo diário de ração (CDR) e melhor conversão alimentar (CA) para os animais mantidos em lotes com menos de 20 animais por baia em comparação com os lotes com mais de 20 animais por baia. Li e Johnston (2009) concluíram que o agrupamento de suínos provenientes de grandes grupos e não familiarizados resulta em diminuição do CDR e do GPD durante as seis semanas iniciais do período de crescimento, além de agressões e lesões nos dois primeiros dias do agrupamento. Isso significa que o tamanho do grupo em que os suínos eram mantidos antes da entrada na fase de CT, além de afetar o desempenho, afeta o BEA.

Vermeer, De Greef e Houwers (2014) observaram maior GPD em suínos em fase de CT (dos 24 até 114 kg de peso vivo) alojados em um espaço de 2,4 m<sup>2</sup>/animal (em comparação à 1,6 e 1,2 m<sup>2</sup>/animal) e também daqueles mantidos em baias de 29 m<sup>2</sup> (comparados aos animais em baias de 58 m<sup>2</sup>). Os autores concluíram que os animais mantidos em grupos maiores cresceram mais lentamente e apresentaram mais lesões de cauda e os animais mantidos em maiores densidades cresceram mais lentamente e apresentaram mais lesões de pele em seus quartos traseiros. Isso indicou que mesmo em espaços maiores o desempenho e BEA são comprometidos pela intensificação.

Já Morrison, Johnston e Hilbrands (2007), observando suínos alojados em baias de 90 animais com 1,7 m<sup>2</sup> de espaço de solo por animal, utilizando-se palha como cama sobreposta, verificaram que os animais desse tratamento se mostraram mais ativos e demonstraram mais comportamentos exploratórios comparado ao tratamento com 15 animais por baia, 1 m<sup>2</sup> por animal, sem cama. Medidas de estresse fisiológico e comportamento agressivo mostraram que não houve diferenças no BE dos suínos entre os dois tratamentos, a não ser às nove semanas de idade (fase de transição entre creche e crescimento), período em que os animais mantidos em grandes grupos em cama sobreposta apresentaram maiores níveis

de cortisol salivar. Isso pode indicar que os animais transferidos de alojamentos convencionais da creche para o sistema com cama sobreposta em grandes grupos nas fases posteriores podem levar algum tempo para se adaptar ao novo ambiente em decorrência do aumento do tamanho do grupo, maior nível de agressões, e reestabelecimento de novos grupos sociais, por exemplo. Com relação ao desempenho, o sistema com cama sobreposta em grandes grupos resultou em maior consumo (o que pode ser parcialmente atribuído a menores temperaturas ambientes verificadas neste tratamento) e pior CA dos animais, sem diferenças na taxa de crescimento.

#### 2.4.2.3 Enriquecimento e ambiente de alojamento

Weerd e Day (2009) apontaram que o sucesso do enriquecimento ambiental deve atender a quatro critérios: aumentar o comportamento específico da espécie; manter ou melhorar os níveis de saúde; melhorar a economia do sistema de produção e; ser prático de se empregar.

O tipo de enriquecimento mais eficaz, com melhor custo-benefício e tecnicamente possível de se fornecer não é claro, mas mesmo pequenas quantidades de substratos de enriquecimento já podem resultar em um impacto positivo no desempenho e BE pós-desmame (OOSTINDJER et al., 2014). O enriquecimento do ambiente tem demonstrado efeitos sobre o comportamento e desempenho de suínos, porém, outros fatores como espaço disponível por animal, tamanho do grupo e características do piso também podem influenciar este efeito (AVERÓS et al., 2010). Essa diversidade de fatores encontrados pode potencialmente confundir os resultados nos estudos dos sistemas de produção, ficando difícil tirar conclusões diretas (WEERD; DAY, 2009).

Bolhuis et al. (2006) observaram que a disponibilidade de palha como cama durante o período de terminação de suínos reduziu a ocorrência de lesões gástricas em comparação com ambiente enfadonho. Em muitos casos a disponibilidade de palha para suínos pode diminuir a incidência de comportamento social prejudicial e indesejável, incluindo a caudofagia (WEERD; DAY, 2009).

O ambiente em que os animais se encontram em determinado momento exerce maior influência sobre o comportamento dos suínos do que o ambiente em que eles estavam no início da vida (BOLHUIS et al., 2006). O enriquecimento pré e pós-desmame pode melhorar o desempenho e BE dos leitões, porém, é desejável que a partir do momento

que o enriquecimento seja fornecido antes do desmame, também seja fornecido depois, pois caso contrário pode ocorrer estresse extra logo após o desmame (OOSTINDJER et al., 2014).

#### 2.4.2.4 Outros fatores

Em um estudo no qual foi avaliado o efeito de diferentes estratégias de mistura (sistema *wean to finish versus* mistura de animais) sobre o comportamento e indicadores fisiológicos de BE e desempenho de suínos machos inteiros, Fàbrega et al. (2013) não encontraram diferenças nos níveis de cortisol salivar e no desempenho entre os tratamentos, entretanto, os autores sugerem que os benefícios no BE dos animais no sistema *wean to finish* poderiam ser associados com a prevenção de alguns efeitos de curto prazo ocasionados pela mistura (menos lesões de pele após 48 horas da mistura) e reestabelecimento mais fácil da hierarquia após a comercialização de alguns suínos do grupo.

Em alguns países a caudofagia em suínos é um dos problemas de BE mais importantes na fase de engorda (EFSA, 2007). Esse problema tem o potencial de causar perdas econômicas ao produtor caso esteja associado com o comprometimento do crescimento e CA, aumento de condenações de carcaças e mortalidade e custos extras com tratamentos e medicamentos (SINISALO et al., 2012).

Sinisalo et al. (2012) encontraram resultados que sugerem de 1 a 3% menos GPD nas vítimas de caudofagia em comparação às não vítimas, sem efeito na CA bruta. Porém os autores ressaltam a importância de considerar outros fatores que podem afetar o desempenho, como a genética dos suínos, a qual, quando inclusa na análise, diminuiu a diferença no GPD entre as vítimas e não vítimas.

Efetivamente também existem alguns fatores complicadores desta relação entre o BEA e os índices produtivos. Como exemplo, quando são utilizados irracionalmente hormônios para aumentar a produtividade é possível que vários índices zootécnicos (taxa de fertilidade, ganho de peso, etc.) sejam melhorados, porém, neste processo muitos indivíduos podem apresentar sofrimento, comprometendo seu BE (DIAS; SILVA; MANTECA, 2014).

Atualmente, um dos temas de maior importância na produção de alimentos de origem animal é o BEA. Métodos de avaliação das condições de BE dos suínos vêm sendo elaborados e aprimorados, no entanto, deve-se lembrar de que a suinocultura é uma atividade econômica e o BEA deve caminhar junto com a produtividade dos animais. Para tanto, faz-se necessário o reconhecimento dos aspectos de BE que afetam os parâmetros de desempenho dos suínos em condições comerciais de produção.

### 3 REFERÊNCIAS

ABCS. Panorama setorial da suinocultura: dossiê detalhado do setor suinícola. [s.n.], [S.l.], 2015. Disponível em: <[https://issuu.com/revistaabcs/docs/panorama\\_setorial](https://issuu.com/revistaabcs/docs/panorama_setorial)>. Acesso em: 27 dez. 2016.

ABPA. **Relatório Anual 2016**. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <[http://abpa-br.com.br/storage/files/versao\\_final\\_para\\_envio\\_digital\\_1925a\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web1.pdf](http://abpa-br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf)>. Acesso em: 27 dez. 2016.

AVERÓS, X. et al. A meta-analysis of the combined effect of housing and environmental enrichment characteristics on the behaviour and performance of pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 127, n. 3-4, p. 73-85, 2010.

BAPTISTA, R. I. A. A.; BERTANI, G. R.; BARBOSA, C. N. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, p. 1823-1830, 2011.

BLOKHUIS, H. J. et al. Animal welfare's impact on the food chain. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 19, n. 1, p. s79-s87, 2008a.

BLOKHUIS, H. J. International cooperation in animal welfare: the Welfare Quality® project. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Copenhagen, v. 50, supl. 1, p. 1-5, 2008b.

BOTREAU, R. et al. Aggregation of measures to produce an overall assessment of animal welfare. Part 1: a review of existing methods. **Animal**, Cambridge, v. 1, n. 8, p. 1179-1187, 2007a.

BOTREAU, R. et al. Aggregation of measures to produce an overall assessment of animal welfare. Part 2: analysis of constraints. **Animal**, Cambridge, v. 1, n. 8, p. 1188-1197, 2007b.

BLOKHUIS, H. J. et al. Measuring and monitoring animal welfare: transparency in the food product quality chain. **Animal Welfare**, Wheathampstead, v. 12, p. 445-455, 2003.

BOLHUIS, J. E. et al. Effects of rearing and housing environment on behavior and performance of pigs with different coping characteristics. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 101, n. 1-2, p. 68-85, 2006.

BROOM, D. M. Animal welfare: concepts, study methods and indicators. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, Medellín, v. 24, n. 3, p. 306-321, 2011.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

CARENZI, C.; VERGA, M. Animal welfare: review of the scientific concept and definition. **Italian Journal of Animal Science**, Pavia, v. 8, supl. 1, p. 21-30, 2009.

CLINE, T. R.; RICHERT, B. T. Feeding growing-finishing pigs. In: LEWIS, A. J.; SOUTHERN, L. L. **Swine Nutrition**. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 717-724.

COSTA, M. R. **Avaliação do bem-estar em porcos de engorda na exploração e no matadouro**. 2014. 115 f. Dissertação – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

CZYCHOLL, I. et al. Review of the assessment of animal welfare with special emphasis on the “Welfare Quality® animal welfare assessment protocol for growing pigs”. **Archives Animal Breeding**, Berlin, v. 58, n. 2, p. 237-249, 2015.

DAGA, J. et al. Análise da adequação ambiental e manejo dos dejetos de instalações para suinocultura em propriedades na região oeste do Paraná. **Engenharia Agrícola**, Botucatu, v. 27, n. 3, p. 1-11, 2008.

DIAS, C. P.; SILVA, C. A. da; MANTECA, X. **Bem-estar dos suínos**. Londrina: o Autor, 2014. 403 p.

EFSA. Basic information for the development of the animal welfare risk assessment guidelines. [s.n.], [S.l.], 2006, 29 p. Disponível em: <[http://www.bezpecna-krmiva.cz/soubory/AHAW\\_report\\_basicinfo\\_AWRA\\_en.pdf](http://www.bezpecna-krmiva.cz/soubory/AHAW_report_basicinfo_AWRA_en.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2016.

EFSA. Scientific report on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. **The EFSA Journal**, Parma, v. 611, p. 1-98, 2007.

ESTEVEZ, I.; ANDERSEN, I. L.; NÆVDAL, E. Group size, density and social dynamics in farm animals. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 103, n. 3-4, p. 185-204, 2007.

FÀBREGA, E. et al. Effect of on farm mixing and slaughter strategy on behaviour, welfare and productivity in Duroc finished entire male pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 143, n. 1, p. 31-39, 2013.

FAWC. Five Freedoms. [s.n.], [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121007104210/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>>. Acesso em: 25 jul. 2016.

GERVÁSIO, E. W. **Suinocultura Paranaense**. [S.l.]: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB, 2016. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/suinocultura/03\\_marco\\_informe\\_suinos\\_completo\\_16.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/suinocultura/03_marco_informe_suinos_completo_16.pdf)>. Acesso em: 27 dez. 2016.

HEMSWORTH, P. H. Ethical stockmanship. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v. 85, n. 5, p. 194-200, 2007.

HEUGTEN, E. van. Growing-finishing swine nutrient recommendations and feeding management. In: MEISINGER, D. J. **National Swine Nutrition Guide**, Ames: North Carolina State University, 2010. p. 80–96.

HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL. An HSI Report: The Welfare of Animals in the Pig Industry. [s.n.], [S.l.], 2014. Disponível em: <[http://www.hsi.org/assets/pdfs/hsi-fa-white-papers/welfare\\_of\\_animals\\_in\\_the\\_pig.pdf](http://www.hsi.org/assets/pdfs/hsi-fa-white-papers/welfare_of_animals_in_the_pig.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2016.

LUDTKE, C.; CALVO, A.V.; BUENO, A.D. Perspectivas para o bem-estar animal na suinocultura. In: FERREIRA, A.D. et al. (Coord.). **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS, 2014. cap. 4, p. 133-145.

MANTECA, X. et al. Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, supl. 2, p. 4213-4230, 2013.

MATTHEWS, S. G. et al. Early detection of health and welfare compromises through automated detection of behavioural changes in pigs. **The Veterinary Journal**, London, v. 217, p. 43-51, 2016.

McINERNEY, J. P.; FRASE, H. Animal welfare, economics and policy. Report on a study undertaken for the farm & animal health economics division of Defra. **Journal of the Royal Agricultural Society of England**, London, v. 165, p. 80, 2004.

MELLOR, D. J. Updating Animal Welfare Thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “A LifeWorth Living”. **Animals**, Basel, v. 6, n. 3, p. 21-41, 2016.

MOLENTO, C. F. M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005.

HECK, A. Fatores que influenciam o desenvolvimento dos leitões na recria e terminação. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 37, supl. 1, s211-s218, 2009.

KAUPPINEN, T.; VESALA, K. M.; VALROS, A. Farmer attitude toward improvement of animal welfare is correlated with piglet production parameters. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 143, n. 2-3, p. 142-150, 2012.

LI, Y. Z.; JOHNSTON, L. J. Behavior and performance of pigs previously housed in large groups. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.87, n. 4, p.1472-1478, 2009.

LOSINGER, W. C. Feed-conversion ratio of finisher pigs in the USA. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 36, n. 4, p. 287-305, 1998.

MANTECA, X. et al. Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, supl. 2, p. 4213-4230, 2013.

MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2014/15 a 2024/25 – Projeções de Longo Prazo**. 6. ed. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. 133 p.

MORRISON, R. S.; JOHNSTON, L. J.; HILBRANDS, A. M. The behavior, welfare, growth performance and meat quality of pigs housed in a deep-litter, large group housing system compared to a conventional confinement system. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 103, n. 1-2, p. 12-24, 2007.

NEVES, M. F. et al. **Mapeamento da suinocultura brasileira**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas Empresas; Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2016. 376 p.

OECD/FAO. **OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025**. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en)>. Acesso em: 27 dez. 2016.

OLIVEIRA, J.; YUS, E.; GUITIÁN, F. J. Effects of management, environmental and temporal factors on mortality and feed consumption in integrates swine fattening farms. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 123, n. 3, p. 221-229, 2009.

OOSTINDJER, M. et al. Facilitating ‘learning from mom how to eat like a pig’ to improve welfare of piglets around weaning. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 160, p. 19-30, 2014.

OTTEN, D.; ANNAS, E.; WEGHE, H. F. A. van den. The application of animal welfare standards in intensive production systems using the assessment protocols of Welfare Quality®: Fattening pig husbandry in Northwest Germany. **International Journal of Livestock Production**, Lagos, v. 4, n. 4, p. 49-59, 2013.

PIEROZAN, C. R. et al. Factors affecting the daily feed intake and feed conversion ratio of pigs in grow-finishing units. **Porcine Health Management**, Cambridge, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2016.

QUILES, A.; HEVIA, M. L. Factores que influyen en el consumo de pienso en los cerdos. (I). **Producción Animal**, Madrid, v. 248, p. 6-19, 2008.

RENGGAMAN, A. et al. Development of pig welfare assessment protocol integrating animal-, environment-, and management-based measures. **Journal of Animal Science and Technology**, London, v. 57, p. 1-11, 2015.

ROPPA, L. Evolução do mercado mundial de suínos nos últimos 30 anos. In: FERREIRA, A.D. et al. (Coord.). **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS, 2014. cap. 1, p.23-29.

SCOTT, K. et al. The welfare of finishing pigs in two contrasting housing systems: fully-slatted versus straw-bedded accommodation. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 103, p. 104-115.

TEMPLE, D. et al. Application of Welfare Quality® protocol to assess growing pigs kept under intensive conditions in Spain. **Journal of Veterinary Behavior**, New York, v. 6, n. 2, p. 138-149, 2011a.

TEMPLE, D. et al. Assessment of animal welfare through behavioural parameters in Iberian pigs in intensive and extensive conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 131, n. 1-2, p. 29-39, 2011b.

TEMPLE, D. et al. Assessment of test-retest reliability of animal-based measures on growing pig farms. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 151, n. 1, p. 35-45, 2013.

TEMPLE, D. et al. The welfare of growing pigs in five different production systems: assessment of feeding and housing. **Animal**, Cambridge, v. 6, n. 4, p. 656-657, 2012a.

TEMPLE, D. et al. The welfare of growing pigs in five different production systems in France and Spain: assessment of health. **Animal Welfare**, Wheathampstead, v. 21, n. 2, p. 257-271, 2012b.

USDA. Livestock and Poultry: world markets and trade. [s.n.], [S.l.], 2016. Disponível em: <[http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf)>. Acesso em: 27 dez. 2016.

VEISSIER, I.; AUBERT, A.; BOISSY, A. Animal welfare: A result of animal background and perception of its environment. **Animal Frontiers**, Champaign, v. 2, n. 3, p. 7-15, 2012.

VELARDE, A.; DALMAU, A. Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to outputs. **Meat Science**, Cowra, v. 92, n. 3, p. 244-251, 2012.

VERMEER, H. M.; DE GREEF, K. H.; HOUWERS, H. W. J. Space allowance and pen size affect welfare indicators and performance of growing pigs under Comfort Class conditions. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 159, p. 79-86, 2014.

VILANOVA, X. M. Indicadores de bem-estar animal em animais de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOÉTICA E BEM-ESTAR ANIMAL E SEMINÁRIO NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA E BIOTECNOLOGIA ANIMAL, 1., 2008, Recife. **Anais...** Recife: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2008, p. 60-62.

WEERD, H. A. van de; DAY, J. E. L. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing system. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 116, n. 1, p. 1-20, 2009.

WELFARE QUALITY®. Hacia un sistema de evaluación Welfare Quality®. **Welfare Quality®**, [S.l.], 20--. Disponível em: <[http://www.welfarequality.net/downloadattachment/41858/19774/WQ%20\\_%20Assessment%20SP\\_0409LR.pdf](http://www.welfarequality.net/downloadattachment/41858/19774/WQ%20_%20Assessment%20SP_0409LR.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2016.

WELFARE QUALITY®. **Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs)**. Lelystad, Netherlands: Welfare Quality® Consortium, 2009. 123p.

ZULKIFLI, I. Review of human-animal interactions and their impact on animal productivity and welfare. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, London, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2013.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Estabelecer uma relação entre as medidas de bem-estar do protocolo *Welfare Quality*® (2009) e os índices de desempenho de suínos em unidades de crescimento e terminação.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fornecer uma visão ampla sobre as condições de bem-estar dos suínos em granjas de crescimento e terminação vinculadas à sistemas cooperativos em uma macrorregião do Paraná.
- Identificar os fatores relacionados ao bem-estar que exercem influência sobre os quatro principais parâmetros de desempenho zootécnico na produção de suínos (conversão alimentar, consumo de ração, ganho de peso diário e porcentagem de mortalidade).
- Descrever o sistema de alojamento em baias hospital em granjas de crescimento e terminação de suínos, vinculadas a cooperativas.

## 5 ARTIGO A<sup>1</sup>

### **FATORES DE BEM-ESTAR EM SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO: PREVALÊNCIA E EFEITO SOBRE O DESEMPENHO**

### **FACTORS OF WELFARE IN GROWING AND FINISHING PIGS: PREVALENCE AND EFFECT ON PERFORMANCE**

#### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi investigar a prevalência dos principais fatores de bem-estar em granjas de crescimento e terminação de suínos e identificar e quantificar quais destes fatores afetam o consumo diário de ração, o ganho de peso diário, a conversão alimentar e a mortalidade. Entre janeiro e abril de 2016 foram investigadas 22 medidas de bem-estar relacionadas no protocolo Welfare Quality®, sendo avaliados 46 lotes, representando aproximadamente 40.100 animais. Os principais fatores relacionados com o bem-estar inadequado foram a bursite moderada, fezes aderidas ao corpo sob grau severo e frequência de tosses. Quanto maior o espaço total na baia por animal, pior foi a conversão alimentar. A presença de fezes aderidas ao corpo sob grau moderado proporcionou aumento no consumo diário de ração e redução da mortalidade. O aumento do comportamento social positivo ocasionou diminuição no consumo diário de ração, enquanto que a maior ocorrência de comportamento social negativo proporcionou aumento da mortalidade. Sob as condições de avaliação, os animais não são afetados por problemas que comprometam seriamente seu bem-estar.

**Palavras-chave:** Comportamento. Consumo diário de ração. Conversão alimentar. Mortalidade. Welfare Quality®.

#### **ABSTRACT**

The objective of this work was to investigate the prevalence of the main factors of welfare on growing and finishing pig farms and to identify and to quantify which of these factors that affect the daily feed intake, daily weight gain, feed conversion ratio and mortality. Between January and April 2016, 22 welfare measures related to Welfare Quality® protocol were investigated. Forty six batches were evaluated, representing approximately 40,100 animals. The main factors related to poor welfare were moderate bursitis, feces on the body under severe degree and frequency of coughs. The increase of the total space in the pen per animal caused worsening of feed conversion ratio. The presence of feces on the body under moderate degree provided an increase in daily feed intake and reduction in mortality. The increase in positive social behavior caused a decrease in daily feed intake, while the higher occurrence of negative social behavior resulted in increased mortality. Under the conditions evaluated, the animals are unaffected by any problem that seriously compromises their welfare.

<sup>1</sup> Redigido de acordo com as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB

**Key words:** Behaviour. Daily feed intake. Feed conversion ratio. Mortality. Welfare Quality®.

### **Introdução**

O bem-estar dos animais de produção, ao menos em um nível mínimo, é uma pré-condição para uma boa produtividade (Kauppinen et al., 2012). Os fatores que prejudicam o bem-estar animal afetam negativamente a saúde e o desempenho zootécnico, comprometendo a rentabilidade e a qualidade do produto final (Velarde & Dalmau, 2012). Aliada às questões relacionadas à produtividade e aos aspectos legais, já estabelecidos em muitos países para a adequação dos sistemas de produção animal aos requisitos de bem-estar, os consumidores têm exigido melhores condições de criação dos animais de produção, fazendo com que toda a cadeia se adeque continuamente a essas demandas (Mayfield et al., 2007; Ludtke et al., 2014).

O projeto Welfare Quality® (WQ), com foco na avaliação técnica/científica do bem-estar dos animais, desenvolveu protocolos bastante efetivos e práticos para esta qualificação. Para suínos em crescimento (desde o desmame até a idade de abate) o protocolo de avaliação do bem-estar é dividido em quatro princípios: boa alimentação, bom alojamento, boa saúde e comportamento apropriado (Welfare Quality®, 2009). Esses princípios são formados por 12 critérios e para cada uma deles foram criados parâmetros (Czycholl et al., 2015), que ao final totalizam 26 medidas de bem-estar para serem empregadas dentro das granjas. Essa metodologia permite uma detecção prática de granjas propensas a apresentarem algum problema de bem-estar (Temple et al., 2011a).

A regressão linear múltipla, por sua vez, tem sido utilizada para identificar e quantificar fatores inerentes ao manejo (ex.: animais separados por sexo), instalações (ex.: tipo de comedouro, ventiladores), ambiente (ex.: estação do ano) e alimentação (ex.: forma física da ração) que afetam os parâmetros de produção (Maes et al., 2004; Oliveira et al., 2009; Agostini et al., 2014). Essa ferramenta pode representar um recurso para se buscar um entendimento das possíveis relações entre um ou mais fatores de bem-estar presentes com os

principais índices de produção, apontando ainda os possíveis impactos econômicos destes em granjas de crescimento e terminação (CT).

O objetivo deste trabalho foi investigar a prevalência dos principais fatores de bem-estar em granjas de crescimento e terminação de suínos e identificar e quantificar quais destes fatores afetam o consumo diário de ração, o ganho de peso diário, a conversão alimentar e a mortalidade.

### **Material e Métodos**

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Londrina (CEUA/UEL) (ofício circular CEUA nº 86/2016). Os dados foram coletados entre janeiro e abril de 2016 e corresponderam a 46 lotes de suínos alojados em 46 granjas comerciais de CT (um lote por granja). As explorações estavam vinculadas a quatro sistemas cooperativos e todas estavam localizadas no oeste do estado do Paraná, Brasil. Os rebanhos totalizaram um plantel de aproximadamente 40.100 animais oriundos de genéticas comerciais. Os lotes foram definidos como o grupo de leitões que entraram ( $21,78 \pm 1,40$  kg) e foram mantidos na unidade de CT até o abate ( $118,60 \pm 4,51$  kg). A idade aproximada dos animais variou entre 75 e 173 dias (entre 10 e 108 dias de alojamento nas fases de CT). Todos os lotes foram manejados no sistema “all-in all-out”.

A coleta dos dados foi dividida em duas etapas. A primeira delas consistiu na coleta dos dados das variáveis independentes por meio da avaliação de cada granja utilizando a metodologia do protocolo de avaliação de bem-estar Welfare Quality® *Assessment protocol for pigs* (Welfare Quality®, 2009). Das 26 medidas de bem-estar contidas no protocolo a serem avaliadas dentro da granja, 20 medidas baseadas nos animais mais duas baseadas nos recursos (instalações da granja) foram utilizadas, totalizando 22 medidas (Tabela 1).

Em cada uma das 46 granjas, os dados foram coletados por um único avaliador, entre

os períodos da manhã e da tarde de um único dia. Um croqui dos galpões foi desenhado e, a partir deste, de forma aleatória, seis pontos foram selecionados para as avaliações de tosses e espirros e três pontos para as avaliações de comportamento. Além disso, 10 baias foram selecionadas para o restante das avaliações. Para as avaliações feitas dentro das baias, 15 animais por baia foram arbitrariamente selecionados (Tabela 1). Quando a granja possuía mais de um galpão, ou galpões com mais de uma sala, a amostra de suínos em cada sala/galpão foi proporcional ao total de suínos em cada sala/galpão. No total, 6.900 suínos foram avaliados individualmente dentro das baias. Baias hospital não foram consideradas na amostragem.

A frequência de tosses e espirros e a quantidade de animais tossindo e espirrando foi registrada em cada um dos seis pontos dentro da granja (20 a 40 animais por ponto). Após garantir que todos os animais poderiam ser vistos do corredor do galpão, sem entrar nas baias, todos os animais foram incentivados a se levantarem (por meio de sons, como bater de palmas) e imediatamente a contagem foi realizada durante cinco minutos.

A avaliação comportamental realizada nos três pontos dentro da granja (50 a 60 animais por ponto) compreendeu o registro do comportamento social positivo, comportamento social negativo, exploração do ambiente, exploração do material de enriquecimento e outros comportamentos ativos (Tabela 1). Além disso, o comportamento “monta”, que não consta no protocolo original, foi adicionado na avaliação. Esse comportamento foi definido como o salto de um suíno sobre a lateral ou parte posterior de outro suíno. A prevalência de cada comportamento foi calculada a partir do total de comportamentos ativos (ou seja, excluindo os animais que se apresentavam em repouso).

O restante das medidas baseadas no animal foi avaliada ao nível de baia (medo dos humanos e escore de diarreia) ou individualmente (condição corporal, bursites, fezes aderidas ao corpo, tremores, ofegação, amontoamento, feridas no corpo, condição da pele, claudicação,

caudofagia, dispneia, desvio nasal, prolapso retal e hérnias) (Tabela 1). As medidas “amontoamento”, “tremores” e “ofegação”, supracitadas, foram verificadas do corredor do galpão, sendo que o amontoamento foi avaliado primeiro (antes dos animais se levantarem devido à presença do observador), considerando somente os animais em repouso no momento da avaliação. Para todas essas medidas, utilizou-se uma escala de 3 pontos (0 a 2) para verificar as condições de bem-estar. O valor “0” foi o valor atribuído a uma condição mais adequada, “1” quando havia algum comprometimento (problema moderado) e “2” em uma situação mais crítica (problema severo). Para algumas das medidas, uma escala de 2 pontos, sendo “0” (ausência) ou “2” (presença), foi atribuída.

Com relação às duas medidas baseadas nos recursos da granja, “suprimento de água” e “espaço total” por animal na baia, o primeiro foi calculado pela divisão entre a quantidade de animais em cada uma das 10 baias pela quantidade de bebedouros presentes na baia. Apenas bebedouros limpos e com bom funcionamento (vazão de água adequada, verificada visualmente) foram considerados no cálculo. O espaço total por animal na baia foi calculado a partir da área ( $m^2$ ) de cada baia dividida pela quantidade de animais na baia. O espaço útil por animal foi determinado da mesma forma, porém, foi subtraída a área ocupada pelos comedouros e lâminas d’água. A lâmina d’água é uma condição de acúmulo (geralmente no fundo da baia) da água desperdiçada nos bebedouros e da urina dos animais.

A temperatura foi registrada por meio de um termômetro de bulbo seco de mínima e máxima, posicionado no centro do galpão no início da avaliação, sendo as duas temperaturas anotadas ao término. A umidade relativa do ar foi mensurada no final da avaliação, utilizando-se um higrômetro digital posicionado cerca de um metro e meio do chão do corredor do galpão.

A segunda etapa da coleta de dados consistiu no envio, por parte das cooperativas, dos índices zootécnicos dos lotes avaliados na primeira etapa. Quatro variáveis dependentes

foram consideradas: consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA), ganho de peso diário (GPD) e taxa de mortalidade.

Para cada lote, o consumo total de ração por animal foi calculado pelo total de ração fornecida ao lote durante o período em CT menos a quantidade de ração que restou nos silos quando os animais foram enviados ao abatedouro (ambos os valores em quilogramas), dividido pelo número de suínos comercializados. O resultado foi dividido pela quantidade de dias que os animais permaneceram na unidade de CT, o que resultou no CDR por animal. A CA foi calculada pelo total de ração fornecida a cada lote dividido pela diferença entre o peso total dos animais enviados para abate e o peso total dos animais quando entraram na unidade de CT. A diferença de peso entre essas duas pesagens também foi dividida pelo número de dias que os animais permaneceram na unidade de CT, o que resultou no GPD. A taxa de mortalidade foi calculada pela diferença entre a quantidade de animais alojados na unidade de CT e a quantidade de animais enviados ao abate, o resultado foi dividido pela quantidade de animais inicialmente alojados na granja e expresso em percentagem.

As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa SAS<sup>®</sup> University Edition (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2016) e foram fundamentadas nos estudos prévios de Maes et al. (2004) e Agostini et al. (2014). Medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão, e amplitude) foram tomadas para as variáveis independentes e dependentes, analisadas pelo procedimento MEANS do SAS<sup>®</sup> (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2016) (Tabelas 2 e 3). As distribuições das variáveis dependentes também foram avaliadas por meio do procedimento UNIVARIATE do mesmo programa. A taxa de mortalidade não apresentou distribuição normal e foi transformada em raiz quadrada (raizMORT). Todas as variáveis independentes que apresentaram frequência de ocorrência maior que 90% entre os animais avaliados foram previamente rejeitadas para futuras análises estatísticas, devido à falta de variabilidade. O lote de animais foi considerado a unidade

experimental para todas as análises, uma vez que a amostra de animais foi tomada de forma aleatória para apresentar uma visão geral da granja (Welfare Quality®, 2009).

Um modelo de regressão linear simples foi utilizado, e cada variável explicativa foi incluída como um único efeito fixo para cada variável dependente. As variáveis que apresentaram  $p \leq 0,25$  foram selecionadas e posteriormente submetidas às correlações de Pearson para evitar multicolinearidade na regressão linear múltipla. Quando o coeficiente de correlação foi alto (valor absoluto  $\geq 0,60$ ), apenas uma foi usada na análise múltipla, escolhida por seu valor de  $p$  na análise univariada e por sua relevância biológica em relação à variável dependente. As variáveis selecionadas foram submetidas ao procedimento “stepwise”, tendo-se mantido no modelo multivariado final todas que apresentaram  $p < 0,05$ .

Os modelos foram ajustados mediante regressão linear mista, tendo-se utilizado o procedimento MIXED do SAS®. Os efeitos da cooperativa e da granja dentro da cooperativa foram considerados como fatores aleatórios, e a variância foi estimada por meio do método de máxima verossimilhança restrita (REML). Calculou-se a variância total para as quatro variáveis dependentes, sem (modelo nulo) e com (modelo completo) a inclusão de variáveis explicativas, e determinou-se a proporção da variância observada entre cooperativas e entre granjas dentro da cooperativa.

A comparação do ajuste dos modelos finais foi feita a partir da proporção da variância explicada pelos diferentes modelos, tendo-se usado o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) como parâmetro. Testes para a avaliação dos efeitos fixos foram baseados no teste F, em que os graus de liberdade do denominador eram aproximados pelo procedimento Satterthwaite. Interações significativas ( $p < 0,05$ ) entre as variáveis no modelo final foram testadas, no entanto, nenhuma interação foi constatada. Após a obtenção dos modelos para cada variável dependente, os resíduos foram plotados contra os valores previstos para verificar a homogeneidade das variâncias e a presença de “outliers”. Os fatores que

apresentaram  $p < 0,05$  no modelo final foram considerados estatisticamente significantes para uma dada variável dependente.

### **Resultados e Discussão**

As temperaturas mínima e máxima, aferidas dentro de cada granja, foram  $25,3 \pm 2,8^\circ\text{C}$  (variando de 17,0 a  $32,0^\circ\text{C}$ ) e  $30,3 \pm 3,2^\circ\text{C}$  (variando de 23,0 a  $35,0^\circ\text{C}$ ), respectivamente. A umidade relativa foi  $65,4 \pm 10,2\%$  (variando de 47,0 a 81,0%). Tanto as médias como os valores mínimos observados de espaço total e espaço útil por animal (Tabela 2) foram maiores que o valor médio de  $0,66 \text{ m}^2/\text{suíno}$  observados por Temple et al (2012b) avaliando 7.030 suínos em crescimento/terminação em 530 baias.

A duração média de avaliação dos lotes foi de  $379 \pm 44$  minutos (6 horas e 19 minutos  $\pm 44$  minutos, variando de 291 a 487 minutos), valor próximo ao de Temple et al. (2011a), que levaram em média 381 minutos (6 horas e 21 minutos, variando de 315 a 580 minutos) para avaliar 30 granjas convencionais na Espanha (sistema *indoor* com piso de concreto). No entanto, os autores realizaram a Avaliação Qualitativa do Comportamento (QBA), medida que leva cerca de 20 minutos para ser avaliada e que não foi realizada no presente estudo. Por outro lado, de forma paralela a este estudo, uma avaliação das baias hospital (não discutida neste trabalho) levou cerca de 20 a 30 minutos para ser efetuada em cada granja, compensando assim o tempo que não foi empregado na QBA.

Nenhum animal avaliado apresentou desvio nasal (sinal clínico típico de rinite atrófica) nem tremores, assim como não foram observadas baias com diarreia severa (Tabela 2). As medidas de má condição corporal, ofegação, amontoamento, claudicação moderada e severa, feridas no corpo severa, caudofagia, dispneia, prolapso retal e hérnia moderada e severa tiveram prevalência baixa ( $\leq 2,0\%$ ). A presença de fezes no corpo sob grau moderado e condição da pele moderada tiveram prevalência maior que 2,0%. A prevalência de todas essas

medidas foram próximas as obtidas por Temple et al. (2011a) avaliando suínos entre 60 e 168 dias de idade. A bursite moderada e severa, baias com diarreia moderada, condição da pele severa (mais de 10% da superfície do corpo inflamada, despigmentada ou com manchas), frequência de espirros e medo dos humanos, tiveram prevalência menor do que no estudo supracitado. No entanto, a frequência de tosses apresentou prevalência maior, assim como fezes aderidas ao corpo classificada como severa. Esta última medida, além de exceder muito a média encontrada pelos autores já citados (3,7%), também foi superior ao resultado de Temple et al. (2012a) para suínos em sistema convencional (5,3%).

Isso pode ser explicado pelo fato de que no presente estudo 86,6% dos suínos avaliados eram mantidos sobre piso de concreto sólido, enquanto que no estudo de Temple et al. (2012a), 64% eram mantidos em piso completamente ripado e 36% em piso parcialmente ripado. O piso de concreto sólido está relacionado com a piora das condições de higiene da instalação e do animal (Bennemann, 2014). O tipo de piso pode também ter influenciado a baixa ocorrência de espirros visto que, no presente estudo, as baias com piso sólido apresentavam também lâmina d'água, característica que favorece a diminuição da poeira e dos gases resultantes da fermentação das excretas dentro dos galpões (Reis, 1995). No entanto, pisos ripados mantêm o ambiente com menor índice de umidade (Bennemann, 2014), ou seja, baias com piso sólido são mais úmidas, isso pode estar relacionado à elevada frequência de tosses observada. Todavia não foram encontrados estudos que investigassem a relação entre os fatores tipo de piso e presença de lâmina d'água com a ocorrência de problemas respiratórios como espirros e tosses.

A média de suínos ativos (apresentando qualquer comportamento sem ser o de repouso) foi de 62,3%, semelhante ao estudo de Temple et al. (2011a), que observaram 67,7% dos suínos apresentando algum comportamento ativo. O restante dos comportamentos está expresso em relação ao total de suínos ativos, ou seja, excluindo os animais em repouso

(Tabela 2). Para os comportamentos social positivo, social negativo, comportamento exploratório (incluindo a exploração do ambiente e do enriquecimento) e outros comportamentos ativos (por exemplo, comer e beber), os resultados também se assemelham ao estudo de Temple et al. (2011a), que obtiveram 12,2%, 5,4%, 31,3% e 50,7% de animais classificados para cada um desses comportamentos, respectivamente.

Na análise de regressão linear múltipla para a variável CA, o espaço total foi a única medida incluída no modelo final, a qual influenciou significativamente ( $p=0,03$ ) esse parâmetro (Tabela 4). Observou-se piora do índice à medida que o espaço total por animal aumentou. Este resultado é contrário ao observado por Street & Gonyou (2008), que verificaram piora da eficiência alimentar de suínos em CT (até cerca de 95 kg de peso vivo) mantidos sob uma baia com área de  $0,52 \text{ m}^2/\text{suíno}$  em comparação àqueles mantidos sob área de  $0,78 \text{ m}^2/\text{suíno}$ , principalmente na última semana do estudo. No entanto, esses dois valores de espaço por animal são menores do que o mínimo observado no presente estudo ( $0,8 \text{ m}^2$  por animal).

Vermeer et al. (2014) constataram que suínos em CT alojados em  $1,2 \text{ m}^2/\text{animal}$  demonstraram menos comportamentos exploratórios e outros comportamentos ativos que aqueles mantidos em  $1,6$  e  $2,4 \text{ m}^2/\text{suíno}$ . Parte da energia da dieta pode ser destinada ao comportamento exploratório e ao ato de movimentar-se dos animais (Turner et al., 2003), o que pode explicar a piora da CA diante dos maiores espaços disponíveis por animal observados nas baia, pois a energia oriunda da dieta não estaria sendo destinada prioritariamente ao ganho de peso.

Para a variável CDR, as duas variáveis incluídas no modelo final influenciaram significativamente o parâmetro, as quais foram: comportamento social positivo ( $p=0,04$ ) e fezes no corpo grau 1 ( $p=0,03$ ) (Tabela 4). Para cada ponto percentual a mais de animais demonstrando comportamento social positivo, o CDR diminuiu. É uma visão simplista

considerar que a maior demonstração de comportamento social positivo deveria sempre estar associada a um aumento no consumo de ração. A manifestação mais intensa desse tipo de comportamento nem sempre quer dizer que existe uma boa situação na baia, um bom bem-estar (Renggaman et al., 2015). Em condições intensivas, o comportamento social positivo pode ser originado por uma situação estressante (Temple et al., 2011b). Como o estresse pode mudar a percepção prazerosa de compostos palatáveis, ele pode afetar o nível de compostos palatáveis necessários para que o animal aumente a ingestão de alimento (Figuroa et al., 2015). Ou seja, apesar dos animais apresentarem mais comportamentos sociais positivos eles podem estar sofrendo uma situação estressante que afetaria a percepção de compostos palatáveis no alimento, o que poderia resultar em menor ingestão de ração.

Com relação à medida fezes no corpo, o grau 1 (moderado) representa que entre 20 a 50% da superfície do corpo do animal avaliado está suja com fezes. Diversas características influenciam a prevalência dessa medida, sendo que nos sistemas de alojamento convencional, o tipo de piso é um dos principais fatores causais (Temple et al., 2011a), com maior risco de ocorrência de fezes sobre o corpo em baias com piso parcialmente ripado do que baias com piso totalmente ripado (Temple et al., 2012a). De fato, grande parte dos estudos que utilizaram o protocolo WQ para avaliação de suínos em fase de CT, em sistemas convencionais intensivos, foi aplicado em granjas com baias que utilizavam um desses dois tipos de piso (Temple et al., 2012a; Temple et al., 2012b; Otten et al., 2013; Temple et al., 2013; Meyer-Hamme et al., 2016). Provavelmente, este estudo seja o primeiro no qual foram avaliadas baias com pisos com lâmina d'água. Em 40 granjas (87%) as baias dispunham de piso de concreto com lâmina d'água e em apenas seis granjas (13%) as baias eram de piso parcialmente ripado, sem lâmina d'água.

Constatou-se que o CDR aumentou para cada ponto percentual a mais de animais classificados com a medida fezes aderidas ao corpo sob grau moderado (Tabela 4). Talvez a

presença de lâmina d'água nas baias tenha se apresentado como um fator de confusão na classificação de fezes sobre o corpo sob grau moderado. Apesar dos suínos mantidos em baias com lâmina d'água permanecerem mais limpos (Moreira et al., 2003), muitos dos animais foram classificados como grau 1 nesse parâmetro pelo fato de que, no momento da avaliação, saíram de dentro da lâmina d'água com o corpo coberto pela mistura de água, urina e um pouco de fezes. A lâmina d'água possibilita que os animais troquem calor por convecção e condução (Reis, 1995), o que pode diminuir o estresse calórico, melhorando o conforto térmico em dias quentes (situação predominante no período de coleta de dados deste trabalho). Qualquer condição de estresse pode ocasionar diminuição em parâmetros de desempenho, como consumo de ração, ganho de peso diário e peso corpóreo (Martínez-Miró et al., 2016). Portanto, o aumento no CDR desses animais pode estar associado à presença de lâmina d'água nas baias. Essa circunstância foi confirmada por Moreira et al., (2003) que, durante a fase de crescimento, observaram consumo de 0,2 kg a mais de ração para suínos mantidos em baias com lâmina d'água em comparação aos animais em baias com piso compacto.

A medida presença de fezes aderidas ao corpo sob condição moderada também afetou a mortalidade ( $p=0,03$ ) (Tabela 4). Quanto maior o percentual de animais classificados nessa medida, menor foi a mortalidade. De forma semelhante ao que foi discutido para a variável CDR, a presença de lâmina d'água na baía pode ter sido um fator de confusão na classificação de animais com fezes do corpo moderada. Sob situações de estresse e dificuldade em lidar com o ambiente onde vivem, os animais podem apresentar baixa da imunidade (Ludtke et al., 2014), tornando oportuna a manifestação de doenças. A lâmina d'água permite que os animais dissipem com maior facilidade o calor produzido. Assim, como boa parte dos animais que apresentaram fezes no corpo moderada eram mantidos em baias com lâmina d'água, eles podem ter sofrido menor estresse calórico e conseqüentemente

menor comprometimento da função imunológica, o que pode ter favorecido a diminuição da mortalidade.

Outra medida que afetou a mortalidade foi o comportamento social negativo ( $p < 0,01$ ) (Tabela 4). Para cada ponto percentual a mais de animais que demonstraram comportamento social negativo a mortalidade aumentou. Tanto a atividade física associada à luta como o estresse psicológico associado à perda da luta (para o animal subordinado) ou a ameaça do controle (para o animal dominante) causam alterações fisiológicas (Groot et al., 2001). O comportamento social negativo é claramente um indicador de bem-estar ruim (Temple et al., 2011b), sendo que a redução dos comportamentos agonísticos melhora o bem-estar, a saúde e a produtividade dos animais (Büttner et al., 2015). Situações de estresse podem causar uma alteração da resposta normal do sistema imune, podendo até causar, por exemplo, supressão da resposta imune após a vacinação (Groot et al., 2001). O aumento do estresse associado ao comportamento negativo pode ter ocasionado falhas na resposta imune dos animais frente a patógenos, o que pode explicar o aumento da taxa de mortalidade.

A diferença de variância total entre o modelo nulo e o modelo final para o GDP, indicou que cerca de 23% da variância total foi explicada pelas variáveis incluídas no modelo final para este parâmetro (Tabela 5). Esse valor foi ligeiramente mais alto do que a variância explicada entre os dois modelos para CA e CDR (cerca de 12% e 16%, respectivamente).

Apesar do GDP não ter sido afetado significativamente pelas variáveis na regressão linear múltipla (Tabela 4), a inclusão de uma variável a mais no modelo final para esse parâmetro pode ter ocasionado a maior percentagem de variância explicada em relação a CA e ao CDR. Para a mortalidade, a inclusão da variável comportamento negativo no modelo final pode ter acarretado a maior percentagem de variância total explicada em relação às outras três variáveis dependentes. Não foram encontrados estudos similares que comparassem os efeitos de várias medidas de bem-estar animal com parâmetros produtivos. Considerando o

posicionamento de Agostini et al., (2014), fazer comparações de variância explicada com resultados de outros estudos é subjetivo, pois a variabilidade dos fatores estudados e os próprios fatores são distintos.

### Conclusões

1. Sob as condições de avaliação, os animais não são afetados por problemas que comprometam seriamente seu bem-estar.
2. Fatores relacionados ao bem-estar dos animais influenciam diretamente os resultados de conversão alimentar (espaço total por animal), consumo diário de ração (comportamento social positivo e fezes no corpo moderada) e mortalidade (comportamento social negativo e fezes no corpo moderada) em lotes de suínos em crescimento e terminação.

### Agradecimentos

Às cooperativas e aos proprietários das granjas participantes, os quais nos permitiram coletar os dados. Aos respondentes, pela valiosa informação provida.

### Referências

- AGOSTINI, P.S.; FAHEY, A.G.; MANZANILLA, E.G.; O'DOHERTY, J.V.; BLAS, C. de; GASA, J. Management factors affecting mortality, feed intake and feed conversion ratio of grow-finisher pigs. **Animal**, v.8, p.1312-1318, 2014.
- BENNEMANN, P.E. Sistemas de alojamento de machos doadores de sêmen. In: FERREIRA, A.D.; CARRARO, B.; DALLANORA, D.; MACHADO, D.; MACHADO, I.P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S. (Coord.). Produção de suínos: teoria e prática. Brasília: ABCS, 2014. cap.8, p.323-327.
- BÜTTNER, K.; SCHEFFLER, K.; CZYCHOLL, I.; KRIETER, J. Network characteristics and development of social structure of agonistic behaviour in pigs across three repeated rehousing and mixing events. **Applied Animal Behaviour Science**, v.168, p.24-30, 2015.
- CZYCHOLL, I.; BÜTTNER, K.; GROSSE BEILAGE, E.; KRIETER, J. Review of the assessment of animal welfare with special emphasis on the “Welfare Quality® animal welfare assessment protocol for growing pigs”. **Archives Animal Breeding**, v.58, p.237-249, 2015.

FIGUEROA, J.; SOLÀ-ORIO, D.; MANTECA, X.; PÉREZ, J.F.; DWYER, D.M. Anhedonia in pigs? Effects of social stress and restraint stress on sucrose preference. **Physiology & Behavior**, v.151, p.509-515, 2015.

GROOT, J. de; RUIS, M.A.W.; SCHOLTEN, J.W.; KOOLHAAS, K.M.; BOERSMA, W.J.A. Long-term effects of social stress on antiviral immunity in pigs. **Physiology & Behavior**, v.73, p.145-158, 2001.

KAUPPINEN, T.; VESALA, K.M.; VALROS, A. Farmer attitude toward improvement of animal welfare is correlated with piglet production parameters. **Livestock Science**, v.143, p.142-150, 2012.

LUDTKE, C.; CALVO, A.V.; BUENO, A.D. Perspectivas para o bem-estar animal na suinocultura. In: FERREIRA, A.D.; CARRARO, B.; DALLANORA, D.; MACHADO, D.; MACHADO, I.P.; PINHEIRO, R.; ROHR, S. (Coord.). **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS, 2014. cap.4, p.133-145.

MAES, D.G.D.; DUCHATEAU, L.; LARRIESTRA, A.; DEEN, J.; MORRISON, R.B.; de KRUIF, A. Risk factors for mortality in grow-finishing pigs in Belgium. **Journal of Veterinary Medicine. B, Infectious Diseases and Veterinary Public Health**, v.51, p.321-326, 2004.

MARTÍNEZ-MIRÓ, S.; TECLES, F.; RAMÓN, M.; ESCRIBANO, D.; HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J.; ORENGO, J.; MARTÍNEZ-SUBIELA, S.; MANTECA, X.; CERÓN, J.J. Causes, consequences and biomarkers of stress in swine: an update. **BMC Veterinary Research**, v.12, p.171-179, 2016.

MAYFIELD, L.E.; BENNETT, R.M.; TRANTER, R.B.; WOOLDRIDGE, M.J. Consumption of welfare-friendly food products in Great Britain, Italy and Sweden, and how it may be influenced by consumer attitudes to, and behaviour towards, animal welfare attributes. **International Journal of Sociology of Agriculture and Food**, v.15, n.3, p.59-73, 2007.

MEYER-HAMME, S.E.K.; LAMBERTZ, C.; GAULY, M. Does group size have an impact on welfare indicators in fattening pigs? **Animal**, v.10, p.142-149, 2016.

MOREIRA, I.; PAIANO, D.; OLIVEIRA, G.C. de; GONÇALVES, G.S.; NEVES, C.A.; BARBOSA, O.R. Desempenho e Características de Carcaça de Suínos (33 - 84 kg) Criados em Baías de Piso Compacto ou com Lâmina D'água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.132-139, 2003.

OLIVEIRA, J.; YUS, E.; GUTIÁN, F.J. Effects of management, environmental and temporal factors on mortality and feed consumption in integrated swine fattening farms. **Livestock Science**, v.123, p.221-229, 2009.

OTTEN, D.; ANNAS, E.; WEGHE, H.F.A. van den. The application of animal welfare standards in intensive production systems using the assessment protocols of Welfare Quality®: Fattening pig husbandry in Northwest Germany. **International Journal of Livestock Production**, v.4, p.49-59, 2013.

- REIS, R.L. dos S.P. **Efeito da lâmina d'água no crescimento e na terminação de suínos**. 1995. 66p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- RENGGAMAN, A.; CHOI, H.L.; SUDIARTO, S.I.A.; ALASAARELA, L.; NAM, O.S. Development of pig welfare assessment protocol integrating animal-, environment-, and management-based measures. **Journal of Animal Science and Technology**, v.57, p.1-11, 2015.
- STREET, B.R.; GONYOU, H.W. Effects of housing finishing pigs in two group sizes and at two floor space allocations on production, health, behavior, and physiological variables. **Journal of Animal Science**, v.86, p.982-991, 2008.
- TEMPLE, D.; COURBOULAY, V.; MANTECA, X.; VELARDE, A.; DALMAU, A. The welfare of growing pigs in five different production systems: assessment of feeding and housing. **Animal**, v.6, p.656-667, 2012a.
- TEMPLE, D.; COURBOULAY, V.; VELARDE, A.; DALMAU, A.; MANTECA, X. The welfare of growing pigs in five different production systems in France and Spain: assessment of health. **Animal Welfare**, v.21, p.257-271, 2012b.
- TEMPLE, D.; DALMAU, A.; TORRE, J. L. R. de la; MANTECA, X.; VELARDE, A. Application of the Welfare Quality<sup>®</sup> protocol to assess growing pigs kept under intensive conditions in Spain. **Journal of Veterinary Behavior**, v.6, p.138-149, 2011a.
- TEMPLE, D.; MANTECA, X.; DALMAU, A.; VELARDE, A. Assessment of test–retest reliability of animal-based measures on growing pig farms. **Livestock Science**, v.151, p.35-45, 2013.
- TEMPLE, D.; MANTECA, X.; VELARDE, A.; DALMAU, A. Assessment of animal welfare through behavioural parameters in Iberian pigs in intensive and extensive conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, v.131, p.29-39, 2011b.
- TURNER, S.P.; ALLCROFT, D.J.; EDWARDS, S.A. Housing pigs in large social groups: a review of implications for performance and other economic traits. **Livestock Production Science**, v.82, p.39-51, 2003.
- VELARDE, A.; DALMAU, A. Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to outputs. **Meat Science**, v.92, p.244-251, 2012.
- VERMEER, H.M.; de GREEF, K.H.; HOUWERS, H.W.J. Space allowance and pen size affect welfare indicators and performance of growing pigs under Comfort Class conditions. **Livestock Science**, v.159, p.79-86, 2014.
- WELFARE QUALITY<sup>®</sup>. **Welfare Quality<sup>®</sup> assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs)**. Lelystad, Netherlands: Welfare Quality<sup>®</sup> Consortium, 2009. 123p.

**Tabela 1.** Descrição das 22 medidas do protocolo Welfare Quality® utilizadas.

Medida	Classificação	Descrição
Condição corporal <sup>(1)</sup>	0	Animal com boa condição corporal
	2	Animal com a coluna, ossos do quadril e da região sacral visíveis
Bursite <sup>(1)</sup>	0	Sem evidência de bursa/inchaço
	1	Uma ou várias bursas pequenas no mesmo membro ou uma grande bursa
	2	Várias bursas grandes no mesmo membro, ou uma bursa muito grande ou rompida
Fezes no corpo <sup>(1)</sup>	0	Até 20% da superfície do corpo está suja
	1	Entre 20-50% da superfície do corpo está suja
	2	Mais de 50% da superfície do corpo está suja
Claudicação <sup>(1)</sup>	0	Marcha normal ou ligeira claudicação, ainda usando todos os membros; passo encurtado
	1	Claudicação grave, mínima descarga de peso sobre o membro afetado
	2	Nenhuma descarga de peso sobre o membro afetado, ou incapacidade de caminhar
Feridas no corpo <sup>(1)</sup>	0	Todas as regiões do corpo do animal com no máximo 4 lesões
	1	Qualquer região do corpo com 5-10 lesões ou no máximo uma região com 11-15 lesões
	2	Duas ou mais regiões do corpo com 11-15 lesões ou uma região do corpo com mais de 15
Caudofagia <sup>(1)</sup>	0	Nenhuma evidência de caudofagia; sem evidência de sangue fresco ou de edema na cauda
	2	Sangue fresco na cauda; evidência de edema/infecção; parte do tecido ausente/com crostas
Dispneia <sup>(1)</sup>	0	Sem evidência de dispneia
	2	Evidência de dispneia
Desvio nasal <sup>(1)</sup>	0	Sem evidência de desvio nasal
	2	Evidência de desvio nasal
Prolapso retal <sup>(1)</sup>	0	Sem evidência de prolapso retal
	2	Evidência de prolapso retal
Condição da pele <sup>(1)</sup>	0	Sem evidência de inflamação/despigmentação da pele
	1	Até 10% da pele está inflamada/despigmentada/manchada
	2	Mais de 10% da pele apresenta cor ou textura anormal
Hérnia <sup>(1)</sup>	0	Sem evidência de hérnia
	1	Há hérnia(s), mas a área afetada não sangra, não toca o chão e não afeta a locomoção
	2	Hérnia com sangramento/tocando o chão
Diarreia <sup>(2)</sup>	0	Não há diarreia visível no chão da baia
	1	Alguma diarreia visível no chão da baia
	2	Todas as fezes visíveis são consideradas diarreia
Medo dos humanos <sup>(3)</sup>	0	Até 60% dos animais mostram uma resposta de pânico
	2	Mais de 60% dos animais mostram uma resposta de pânico
Tremores <sup>(4)</sup>	0	Sem evidência de tremores no animal
	2	Evidência de tremores no animal
Ofegação <sup>(4)</sup>	0	Animal com respiração normal
	2	Animal com respiração rápida. Inspiração/expiração curtos
Amondoamento <sup>(4)(5)</sup>	0	Animal deitado com menos de 50% do corpo sobre outro suíno
	2	Animal deitado com mais de 50% do corpo sobre outro suíno
Tosses <sup>(6)</sup>	-	Frequência média de tosse por animal durante 5 minutos
Espirros <sup>(6)</sup>	-	Frequência média de espirros por animal durante 5 minutos
Comportamento social <sup>(7)</sup>	Positivo	Farejar/cheirar/lamber e movimentar-se lentamente para longe, sem reação agressiva ou fuga
	Negativo	Interação agressiva. Qualquer comportamento social com resposta do animal perturbado
Comportamento exploratório <sup>(7)</sup>	Baia	Farejar/cheirar/lamber/mastigar qualquer recurso da baia
	Enriquecimento	Brincar/investigar a palha ou outro material de enriquecimento
Suprimento de água <sup>(8)</sup>	-	Registra-se o número de bebedouros que estão limpos e funcionando corretamente na baia
Espaço total <sup>(8)</sup>	-	Calculada como a área total da baia dividida pelo número de animais (m <sup>2</sup> /animal)

<sup>(1)</sup>Avaliação feita dentro da baia. São selecionadas 10 baias e avaliados 15 animais individualmente em cada uma. <sup>(2)</sup>Avaliação feita dentro de 10 baias. Observa-se o piso e não o animal. <sup>(3)</sup>Avaliação feita dentro de 10 baias. Observa-se o grupo de animais como um todo. <sup>(4)</sup>Avaliação feita em 10 baias. Observam-se os animais do corredor do galpão. <sup>(5)</sup>Consideram-se somente os animais em repouso no momento da avaliação. <sup>(6)</sup>Avaliação feita em seis pontos na granja, sendo 20-40 animais por ponto. Observam-se os animais do corredor do galpão. <sup>(7)</sup>Avaliação feita em três pontos na granja, sendo 50-60 animais por ponto. Observam-se os animais do corredor do galpão. Os animais que não mostram comportamento social ou exploratório são contabilizados como em repouso ou “outro”, que é definido como “outro comportamento ativo”, como correr, beber ou “farejar” o ar. <sup>(8)</sup>Avaliação feita dentro de 10 baias. Baseada no recurso (instalação) e não no animal.

**Tabela 2.** Valores descritivos<sup>(1)</sup> para as medidas baseadas no animal e no recurso.

Medida	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
<b>Princípio: Boa alimentação</b>					
Má condição corporal	0,01	0,1	0	0	0,7
Suprimento de água (animais por bebedouro) <sup>(2)</sup>	9,5	1,9	6,7	9,1	14,8
<b>Princípio: Bom alojamento</b>					
Bursite moderada	31,1	10,8	5,3	33,0	50,0
Bursite severa	1,5	1,8	0	1,0	7,3
Fezes no corpo moderada	18,8	12,0	1,3	17,0	48,0
Fezes no corpo severa	27,7	26,0	0	22,7	90,0
Tremores	0	0	0	0	0
Ofegação	0,1	0,2	0	0	0,9
Amontoamento	0,01	0,1	0	0	0,5
Espaço total (m <sup>2</sup> por animal) <sup>(2)</sup>	1,1	0,2	0,8	1,0	1,9
Espaço útil (m <sup>2</sup> por animal) <sup>(2)(3)</sup>	1,0	0,2	0,8	1,0	1,7
<b>Princípio: Boa saúde</b>					
Claudicação moderada	0,4	0,6	0	0	2,0
Claudicação severa	0,1	0,3	0	0	2,0
Feridas no corpo moderada	13,2	8,4	0,7	12,0	35,3
Feridas no corpo severa	0,9	1,2	0	0,7	4,7
Caudofagia	0,4	1,3	0	0	8,7
Animais tossindo <sup>(3)</sup>	6,0	3,7	0	5,3	13,6
Frequência de tosses <sup>(4)</sup>	35,7	26,2	0	30,7	102,0
Animais espirrando <sup>(3)</sup>	5,2	3,9	0	4,2	20,4
Frequência de espirros <sup>(4)</sup>	5,7	4,5	0	4,4	21,9
Dispneia	0,3	0,6	0	0	3,3
Desvio nasal (sinal clínico de rinite atrófica)	0	0	0	0	0
Prolapso retal	0,1	0,2	0	0	0,7
Baias com diarreia moderada <sup>(5)</sup>	6,2	10,9	0	0	50,0
Baias com diarreia severa <sup>(5)</sup>	0	0	0	0	0
Condição da pele moderada	2,9	2,9	0	2,0	13,3
Condição da pele severa	0,1	0,5	0	0	2,7
Hérnia moderada	2,0	1,9	0	1,3	10,0
Hérnia severa	0,02	0,1	0	0	0,7
<b>Princípio: Comportamento apropriado</b>					
Comportamento social positivo	14,4	4,0	7,2	14,2	21,1
Comportamento social negativo	3,1	2,1	0,9	2,8	14,8
Comportamento de exploração do ambiente	35,1	7,9	17,3	35,4	53,1
Comportamento de exploração do enriquecimento	0,8	1,8	0	0	9,2
Comportamento de monta <sup>(3)</sup>	0,7	0,8	0	0,3	3,1
Outros comportamentos ativos (ex.: comer, beber)	45,9	10,6	23,2	45,4	61,5
Medo dos humanos <sup>(5)</sup>	7,8	11,9	0	0	50,0

<sup>(1)</sup>Os resultados estão expressos em percentagem de suínos afetados em relação ao número de suínos avaliados em cada granja. <sup>(2)</sup>Medida baseada no recurso (instalação). <sup>(3)</sup>Medida incluída no estudo, não consta no protocolo Welfare Quality® original. <sup>(4)</sup>Expresso em percentagem de tosses ou espirros emitidos em relação ao número de suínos avaliados. <sup>(5)</sup>Expresso em percentagem de baias afetadas em relação ao número de baias avaliadas.

**Tabela 3.** Valores descritivos para as variáveis dependentes<sup>(1)</sup>.

Variável	Número de lotes	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Q1 <sup>(2)</sup>	Mediana	Q3 <sup>(3)</sup>	Máximo
CA (kg kg <sup>-1</sup> )	46	2,38	0,09	2,16	2,32	2,37	2,45	2,61
CDR (kg por suíno)	46	2,16	0,10	1,92	2,10	2,17	2,22	2,45
GPD (kg por suíno)	46	0,91	0,05	0,78	0,88	0,90	0,95	1,01
raizMORT	46	1,70	0,40	1,00	1,37	1,61	1,99	2,63
Mortalidade <sup>(4)</sup> (%)	46	3,04	1,45	1,00	1,89	2,60	3,96	6,92

<sup>(1)</sup>CA, conversão alimentar; CDR, consumo diário de ração; GPD, ganho de peso diário; e raizMORT, raiz quadrada da porcentagem de mortalidade. <sup>(2)</sup>Q1, primeiro quartil. <sup>(3)</sup>Q3, terceiro quartil. <sup>(4)</sup>Variável não apresentou distribuição normal e não foi utilizada nas análises.

**Tabela 4.** Modelo de regressão linear múltipla para estimativa dos efeitos dos fatores de bem-estar sobre o CDR<sup>(1)</sup>, CA<sup>(2)</sup>, GPD<sup>(3)</sup> e raizMORT<sup>(4)</sup> em 46 lotes de suínos na fase de crescimento/terminação.

Variável dependente	Variável preditora	Estimativa (e.p.(1))	95% IC(2)		
			Inferior	Superior	Valor p
CA	Intercepto	2,19 (0,09)	2,01	2,37	<0,001
	Espaço total (m <sup>2</sup> por animal)	0,18 (0,08)	0,02	0,35	0,03
CDR	Intercepto	2,22 (0,05)	2,11	2,33	<0,001
	Comportamento social positivo (%)	-0,007 (0,003)	-0,01	0	0,04
	Fezes no corpo moderada (%)	0,003 (0,001)	0	0,005	0,03
GPD	Intercepto	0,92 (0,02)	0,87	0,96	<0,001
	Bursite moderada (%)	-0,001 (0)	-0,002	0	0,09
	Bursite severa (%)	0,005 (0,003)	0	0,01	0,09
	Fezes no corpo moderada (%)	0,001 (0,001)	0	0,002	0,13
raizMORT	Intercepto	1,47 (0,17)	1,12	1,82	<0,001
	Comportamento social negativo (%)	0,14 (0,04)	0,06	0,23	<0,01
	Fezes no corpo moderada (%)	-0,01 (0,004)	-0,02	0	0,03

<sup>(1)</sup>CDR, consumo diário de ração (em quilograma por suíno). <sup>(2)</sup>CA, conversão alimentar (em quilograma de ração por quilograma de suíno). <sup>(3)</sup>GPD, ganho de peso diário (em quilograma por suíno). <sup>(4)</sup>raizMORT, raiz quadrada da porcentagem de mortalidade.

**Tabela 5.** Variância estimada entre cooperativas e entre granjas dentro de uma cooperativa para os modelos nulo e final e percentagem de variância explicada pelas variáveis incluídas nos modelos finais para CA<sup>(1)</sup>, CDR<sup>(2)</sup>, GPD<sup>(3)</sup> e raizMORT<sup>(4)</sup>.

Variável	Efeito	Variância estimada		Variância explicada
		Modelo nulo	Modelo final	
CA	Cooperativa	0,00294 (30,7%)	0,00232 (27,5%)	21,1%
	Granja (cooperativa)	0,00664 (69,3%)	0,00612 (72,5)	7,8%
	Total	0,00958 (100%)	0,00844 (100%)	11,9%
CDR	Cooperativa	0,00090 (9,2%)	0,00000 (0)	100%
	Granja (cooperativa)	0,00892 (90,8%)	0,00829 (100%)	7,1%
	Total	0,00982 (100%)	0,00829 (100%)	15,6%
GPD	Cooperativa	0,00109 (45,7%)	0,00056 (30,5%)	48,7%
	Granja (cooperativa)	0,00130 (51,3%)	0,00128 (69,5)	1,7%
	Total	0,00239 (100%)	0,00184 (100%)	23,0%
raizMORT	Cooperativa	0,03485 (21,0%)	0,00476 (4,4%)	86,3%
	Granja (cooperativa)	0,13064 (79,0%)	0,10370 (95,6%)	20,6%
	Total	0,16549 (100%)	0,10846 (100%)	34,5%

<sup>(1)</sup>CA, conversão alimentar. <sup>(2)</sup>CDR, consumo diário de ração. <sup>(3)</sup>GPD, ganho de peso diário. <sup>(4)</sup>raizMORT, raiz quadrada da percentagem de mortalidade.

## 6 ARTIGO B<sup>2</sup>

### AMBIENTE, ESTRUTURA E MANEJO DE BAIAS HOSPITAL EM GRANJAS DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO DE SUÍNOS: ESTUDO DESCRITIVO

### ENVIRONMENT, STRUCTURE AND MANAGEMENT OF HOSPITAL PENS IN GROWING AND FINISHING PIG FARMS: A DESCRIPTIVE STUDY

#### RESUMO

Objetivou-se com este estudo descrever o sistema de alojamento em baias hospital em granjas de crescimento e terminação (CT) de suínos na região oeste do estado do Paraná, Brasil. O desenvolvimento do trabalho ocorreu por meio da aplicação de um questionário, entre janeiro e abril de 2016, envolvendo 46 granjas comerciais de CT (totalizando um plantel de 41.054 animais), buscando levantar aspectos relacionados à estrutura das baias hospital, ao seu ambiente, manejo, alimentação, e aos motivos da transferência dos animais para estes alojamentos. A maioria das granjas apresentou uma porcentagem de animais avaliada (PAA) na enfermaria em razão inferior a 1,5% da capacidade total de alojamento de animais na granja. Em 93,48% das granjas o critério utilizado para a transferência dos animais para as baias hospital era decorrente da identificação de animais sob os seguintes estados: “debilitados, machucados, sofrendo”. Em 47,83% dos casos não havia diferenças no manejo geral dispensado aos animais nas baias hospital em relação às baias comuns. As características de estrutura e ambiente foram semelhantes para a maioria das 97 baias hospital. Deve haver maior atenção quanto ao manejo de transferência dos animais recuperados da baia hospital para outros locais.

**Palavras-chave:** Baia enfermaria. Bem-estar animal. Doente. Recuperação.

#### ABSTRACT

The objective of this study was to describe the housing system in the hospital pens in growing and finishing (GF) pig farms in the West of Paraná State, Brazil. The development of this work occurred through the application of a questionnaire between January and April 2016, involving 46 GF commercial farms (a total of 41,054 animals), seeking to raise issues related to the facilities of the hospital pens, environment, management, feeding, and reasons to transfer the animals for these accommodations. Most of the farms presented percentage of animals evaluated (PAE) in the infirmary less than 1.5% of the total capacity of animal housing at the farm. In 93.48% of the farms, the criterion used to transfer the animals to the infirmaries was when they were identified in the following states: "impaired, hurt, suffering". In 47.83% of the cases there were no differences in the general management of the animals in the hospital pens regarding common pens. The facilities and environment characteristics were similar in almost all hospital pens. More attention should be paid to the management of transfer of the recovered animals from the hospital pen to other places.

<sup>2</sup> Redigido de acordo com as normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia - ABMVZ

**Key words:** Animal welfare. Infirmary pen. Recovery. Sick.

## INTRODUÇÃO

Baias hospital, ou baias enfermária, são frequentemente utilizadas para facilitar o tratamento de animais doentes, bem como para separá-los dos animais saudáveis (Fraser *et al.*, 2013). Nessas baias os suínos são capazes de se recuperar sem precisar competir com animais saudáveis por água, comida ou áreas de descanso (Pineiro *et al.*, 2014).

Na Dinamarca há uma lei que especifica como uma baia hospital deve ser projetada, sendo abordados requisitos como cama, arrefecimento, aquecimento e espaço extra nessas instalações (Thomsen *et al.*, 2016). O uso correto deste alojamento é relevante e fortemente relacionado com o bem-estar do animal, e são muitas as recomendações técnicas sobre os cuidados que devem ser dispensados aos animais nestas unidades (Charbonneau, 2005; Morés, 2007; Holyoake *et al.*, 2012). No entanto, não existem informações consistentes que tratam como os suínos doentes estão sendo alojados e manejados, na prática.

Temple *et al.* (2012) avaliaram a presença de baias hospital em diferentes sistemas de produção de suínos em crescimento e terminação (CT) na França e Espanha, mas as particularidades destes alojamentos não foram descritas, denotando a limitação de informações sobre as características estruturais e de manejo dos animais nas baias hospital em granjas de CT de suínos. Desta maneira a identificação dessas características em uma região com tradição na suinocultura poderia representar um bom perfil das condições em que esses animais são mantidos no sistema industrial de produção. Paralelamente, nesta avaliação, poder-se-á melhor reconhecer como os suínos doentes são tratados e as possíveis formas de melhorar suas condições de recuperação, constituindo o estudo como base para futuras pesquisas, buscando melhor compreensão das situações específicas dos animais doentes nas granjas, permitindo fornecer soluções mais rápidas e objetivas.

Efetivamente, a questão ainda demanda investigações. Nesse contexto, visando incrementar a discussão deste tema, duas questões poderiam ser propostas: existe um padrão quanto às instalações e ao manejo dos animais nas baias hospital em granjas que adotam o sistema intensivo de criação? A estrutura e o manejo oferecidos nestas baias são adequados para a recuperação dos animais? Neste sentido, este estudo teve por objetivo descrever o sistema de alojamento em baias hospital em granjas de CT de suínos na região oeste do estado do Paraná, identificando seus aspectos positivos e negativos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi avaliado e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Londrina (CEUA/UUEL) (ofício circular CEUA nº 86/2016). Os dados foram coletados entre janeiro e abril de 2016, e corresponderam a 46 lotes de suínos alojados em 46 granjas comerciais (um lote por granja) de CT, integradas a quatro cooperativas (A = 12 granjas; B = 12 granjas; C = 12 granjas; D = 10 granjas). As cooperativas estavam localizadas na região oeste do estado do Paraná, Brasil. As granjas totalizaram um plantel de 41.054 animais oriundos de genéticas comerciais. Os lotes foram definidos como o grupo de leitões que entraram ( $21,78 \pm 1,40$  kg) e foram mantidos na unidade de CT até o abate ( $118,60 \pm 4,51$  kg). A idade aproximada dos animais variou entre 75 e 173 dias (entre 10 e 108 dias de alojamento nas fases de CT). Todos os lotes foram manejados no sistema *all-in all-out*.

As granjas avaliadas estavam localizadas em municípios pertencentes às microrregiões de Cascavel, Toledo e Foz do Iguaçu (mesorregião oeste paranaense). Em cada granja os dados foram coletados em um único dia, entre os períodos da manhã e da tarde, por um único avaliador. Durante o período da coleta de dados, as temperaturas mínima e máxima, aferidas dentro de cada granja, foram de  $25,5 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$  (variando de  $21,0$  a  $32,0^{\circ}\text{C}$ ) e  $30,4 \pm 3,1^{\circ}\text{C}$  (variando de  $25,0$  a  $35,0^{\circ}\text{C}$ ), respectivamente, e a umidade relativa foi de  $65,5 \pm 10,3\%$  (variando de  $47,0$  a  $81,0\%$ ).

A baia hospital foi definida como o local, dentro da granja, onde suínos comprometidos com alguma doença de causa infecciosa (por exemplo: encefalite, pneumonia, diarreia) ou não infecciosa (por exemplo: prolapso retal, hérnias, contusões, caudofagia) eram alojados e mantidos para tratamento ou somente para separá-los dos animais saudáveis. Em todas as granjas avaliadas essas baias estavam localizadas dentro dos próprios galpões de animais saudáveis, a maioria na entrada, algumas vezes ao longo ou na extremidade oposta à entrada dos galpões.

A primeira etapa do estudo consistiu na elaboração de um questionário padrão para a coleta das informações, o qual utilizou como base a ficha de registro sobre instalações das baias para suínos em crescimento do projeto *Welfare Quality® Assessment protocol for pigs* (WELFARE QUALITY®, 2009), com algumas adaptações (APÊNDICE A), e um questionário elaborado pelos autores, com questões abertas, semiabertas e fechadas (APÊNDICE B). Antes do início da coleta de dados foi realizado um teste piloto no qual o questionário foi aplicado em uma granja, sendo incluídas, excluídas ou modificadas as

questões de acordo com o entendimento do responsável pela granja avaliada e das sugestões feitas pelos próprios autores do estudo.

Na coleta de dados, o questionário foi aplicado face-a-face, respondido na maioria das vezes pelo proprietário da exploração e, algumas vezes, pelos responsáveis pela exploração. As questões estavam relacionadas à estrutura e ao ambiente das baias hospital, às práticas de manejo e à alimentação fornecida, critérios pelos quais o gestor da granja se fundamentava para fazer a transferência dos animais para as baias hospital, motivos pelos quais os animais eram transferidos, e o seu destino após recuperação. As variáveis foram divididas em quantitativas (discretas e contínuas) (Tab. 1 e Fig. 1), qualitativas relacionadas com o manejo dos animais (Tab. 2) e, qualitativas relacionadas à estrutura e ao ambiente dentro das baias (Tab. 3). Outra questão também abordada tratou das razões pelas quais os animais estavam na baia hospital (Tab. 4).

Para os cálculos das variáveis quantitativas foram definidos os seguintes critérios. O espaço útil ( $m^2/\text{animal}$ ) foi calculado tomando-se a superfície total das baias hospital utilizadas na granja menos a área ocupada pelos comedouros, lâminas d'água e outras estruturas, dividido pelo número de animais nessas baias. No caso de baias com lâmina d'água não claramente delimitada, mini-lâmina d'água, as quais variaram muito de tamanho devido ao nível de desperdício de água ou se o gotejamento estava ligado ou não, a área dessa lâmina não foi subtraída para o cálculo do espaço útil.

A porcentagem de animais avaliada nas baias hospital em relação ao total de animais na granja (PAA) foi calculada pela soma dos animais em todas as baias hospital da granja dividido pelo total de animais na granja, sendo o resultado multiplicado por cem. Para o cálculo da porcentagem de animais suportada nas baias hospital em relação ao total de animais na granja (PAS), inicialmente considerou-se a quantidade de animais suportada nessas baias: somatória do espaço útil total em todas as baias hospital da granja ( $m^2$ ) dividido por  $1,15 m^2$  (considerou-se aqui  $0,01 m^2$  de espaço necessário por cada quilograma de animal, estimando que esses animais pudessem atingir 115 kg de peso vivo, em média) (Machado, 2014). A quantidade de animais suportada nas baias hospital, quando os resultados apresentaram decimais, foi sempre arredondada para baixo. Esse valor então foi dividido pelo total de animais na granja e posteriormente multiplicado por cem, resultando na PAS.

O número total de animais nas baias hospital da granja foi dividido pela somatória dos espaços dos comedouros, resultando na variável “animais por espaço de comedouro” e; dividido pela somatória de bebedouros, resultando na variável “animais por bebedouro”. Para esses cálculos só os comedouros e bebedouros que estavam limpos e funcionais foram

considerados. A temperatura (°C) dentro das baias foi aferida com termômetro digital, no centro de cada baia hospital em que havia pelo menos um animal.

Para as variáveis qualitativas, as respostas das questões discursivas abertas foram transformadas em categorias de acordo com a similaridade das respostas obtidas. Nas respostas para a variável “forma/horário da transferência”, alguns entrevistados informaram utilizar algum equipamento para facilitar o transporte dos animais com dificuldade de locomoção até a baia hospital, devido a isso optou-se também pela criação da variável “equipamento para transporte de animais com dificuldade de locomoção”.

Na análise exploratória, medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão, quartis e amplitude) foram calculadas para as variáveis quantitativas, e as frequências e porcentagens de ocorrência dentro de cada categoria para as variáveis qualitativas, por meio do pacote “Rcmdr” do software R (R Core Team, R version 3.3.1, Vienna, Austria, 2016). A “granja” foi considerada a unidade experimental para todas as medidas na análise exploratória. Posteriormente verificou-se que seria mais significativo que as variáveis relacionadas à estrutura e ambiente das baias hospital (Tab. 3) fossem analisadas ao nível de “baia”, devido estas serem consideradas como características intrínsecas de cada baia (com diferenças de baia para baia dentro da mesma granja), e a variável qualitativa “razões pelas quais os animais estavam nas baias hospital” ser analisada a nível de “animal”, por ser intrínseca aos próprios animais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 46 granjas avaliadas totalizaram 150 baias hospital. Em 42 granjas (91,30%) e em 97 baias (64,67%) havia pelo menos um animal alojado. Dos 41.054 animais alojados nas granjas, 299 (cerca de 0,73%) estavam nas baias hospital. Os valores descritivos para as variáveis quantitativas são apresentados na Tab. 1. Todas as granjas avaliadas possuíam ao menos uma baia hospital, diferentemente do encontrado por Temple *et al.* (2012) nos sistemas com cama de palha (43% possuíam baia hospital), convencional (suínos brancos sobre piso de concreto) (70%) e, sistema intensivo para suínos Ibéricos (90%), em granjas da França e Espanha. A princípio, isso indica a preocupação de prover um local separado para os animais enfermos no sistema intensivo de criação brasileiro, afirmação reforçada pelo fato de que foi encontrada uma média de aproximadamente três baias hospital por granja.

Tabela 1. Valores descritivos das variáveis quantitativas relacionadas à estrutura e ambiente das baias hospital

Variável	n	Média	d.p.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Número total de baias hospital	46	3,3	1,7	1,0	2,0	3,0	4,0	9,0
Espaço útil (m <sup>2</sup> /animal)	42	4,1	2,7	1,0	2,1	3,8	5,0	13,8
Animais por espaço de comedouro	36	1,5	1,3	0,2	0,5	1,3	2,0	4,8
Animais por bebedouro	39	2,5	2,3	0,5	1,0	2,0	3,2	13,5
Temperatura dentro das baias (°C)	42	29,6	3,4	24,1	27,0	30,1	32,3	35,7

n: número de observações (granjas), d.p: desvio padrão, Q1: 1º quartil, Q3: 3º quartil.

A transferência para uma baia menos competitiva pode facilitar o consumo de ração, melhorar a recuperação e o bem-estar animal (Fogsgaard *et al.*, 2016). Em baias normais é recomendado até 10 suínos por espaço de comedouro (Zulovich, 2012), 8 a 10 por bebedouro tipo *nipple* e até 18 por bebedouro tipo taça (Brustolini, 2014). Médias de menos de dois e menos de três animais foram encontradas para as variáveis “animais por espaço de comedouro” e “animais por bebedouro”, respectivamente, o que pode indicar que na maioria das granjas avaliadas há pouca disputa entre os suínos por comida e água.

A zona de conforto térmico estimada para suínos em crescimento varia de 15 a 24°C e para suínos em terminação de 14 a 21°C (Gonyou *et al.* 2006). No entanto, a resposta febril muda a configuração termostática, a qual se torna aumentada de forma que um animal sinta frio em temperaturas que anteriormente seriam normais (Hart, 1988). No presente estudo, a temperatura média registrada nas baias hospital variou entre 6-9 °C além do limite superior para suínos em crescimento e terminação, respectivamente. Esses valores talvez possam ser considerados acima do necessário, mesmo para animais doentes que desenvolvem uma resposta febril.

Na grande maioria das granjas a PAS foi menor que 4,5% (Fig. 1). Somente uma dentre as 46 granjas (2,17%) (indicada como nº 40 na Fig. 1) teve PAS menor que 1,0% e em três granjas (6,52%) (nº 30, 34 e 36) a PAS foi maior que 5,5%. Uma granja (2,17%) (nº 35) apresentou PAA maior que a PAS.

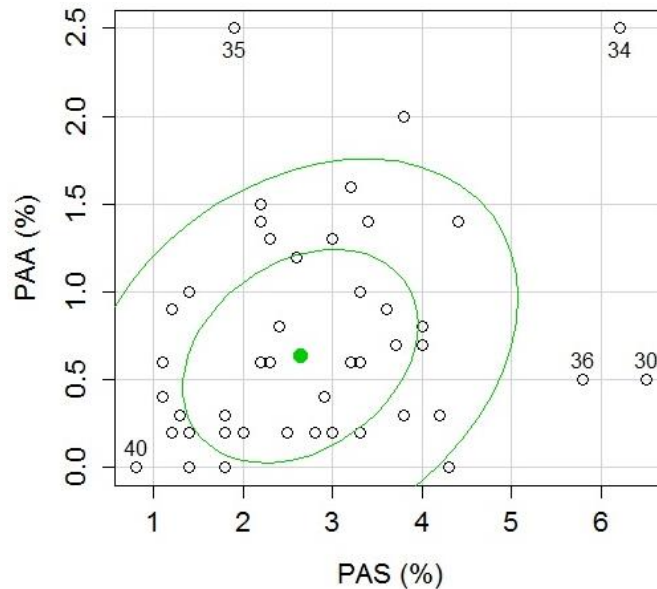


Figura 1. Distribuição das 46 granjas de crescimento e terminação de suínos quanto à porcentagem avaliada (PAA) e a porcentagem suportada (PAS) de animais nas baias hospital em relação ao total de suínos na granja.

Em unidades de CT com vazio sanitário entre lotes, a sala hospital deve permitir o alojamento de 6% dos suínos da instalação (considerando baias menores, para os animais doentes, e baias maiores, para os recuperados) e oferecer espaço de  $1,5 \text{ m}^2/\text{suíno}$  para os doentes (Morés, 2007). No presente estudo não foram avaliadas as baias de animais recuperados, e considerou-se  $1,15 \text{ m}^2/\text{suíno}$  para o cálculo da PAS (conforme material e métodos). Nesta questão, observou-se que a maioria das granjas apresentou PAA menor que 1,5%, permitindo pressupor que uma PAS em torno de 2%, para os animais efetivamente doentes, seria suficiente. Esta proposição ganha consistência pelos fatos de que o espaço útil médio encontrado por animal foi alto ( $4,1 \text{ m}^2/\text{suíno}$ ) (Tab. 1) e somente uma granja ultrapassou o limite da PAS.

Observou-se também que aproximadamente 93% dos entrevistados relataram levar o animal para a baia hospital quando percebiam que este se encontrava debilitado, machucado ou sofrendo, e não o faziam diretamente diante da observação do primeiro sinal de doença (Tab. 2). Se essa transferência estiver sendo feita no momento correto, a consideração anterior sobre a PAS é justa, pois a PAA é real, no entanto, se a transferência estiver sendo feita tardiamente, a PAA pode ter sido subestimada e, neste sentido, uma suposição de que uma PAS de 2% seria suficiente não seria verdadeira.

Tabela 2. Frequência e porcentagem de ocorrência em cada categoria das variáveis de manejo relacionadas às baias hospital nas 46 granjas de crescimento e terminação de suínos

Variável	n	%
Critério para transferência para a baia hospital		
Caso o animal esteja debilitado/machucado/sofrendo	43	93,48
No primeiro sinal de doença	2	4,35
Outro	1	2,17
Forma/horário da transferência		
Imediatamente, sem auxílio	23	50,00
Imediatamente, com auxílio de outras pessoas/ ferramentas de manejo	18	39,13
Em um determinado horário do dia	1	2,17
Outro	4	8,70
Equipamento para transporte de animais com dificuldade de locomoção		
Não	11	23,91
Sim	12	26,09
Não informado	23	50,00
Dieta		
Igual às outras baias	40	86,96
Incluído vitamina na ração	5	10,87
Outro	1	2,17
Forma de arraçoamento		
Repõe conforme os animais comem	16	34,79
<i>Ad libitum</i> automático	13	28,26
<i>Ad libitum</i> manual	11	23,91
Três vezes ao dia	6	13,04
Manejo geral		
Sem diferenças em relação às outras baias	22	47,83
Última baia a ser limpa	8	17,39
Limpeza mais frequente	7	15,22
Limpeza diferenciada em caso de diarreia	3	6,52
Outro	6	13,04
Destino dos animais recuperados		
Permanecem na baia hospital até o final	11	23,92
Retornam para a baia de origem independentemente da idade	6	13,04
Retornam para a baia de origem, dependendo do período que estejam alojados	4	8,69
São transferidos para uma baia de animais recuperados	5	10,87
São transferidos para uma baia diferente da baia de origem	1	2,17
Outro (diversas respostas dependendo das circunstâncias vigentes na granja)	19	41,31

Considerando ainda os critérios utilizados para a transferência dos animais para as baias hospital, Thomsen *et al.* (2016) questionaram 508 produtores dinamarqueses sobre quais eram as razões que estes adotavam para não transferirem suínos doentes para as baias hospital, e encontraram que 77% atribuíam “não ser necessário fazê-la” devido ao animal não estar “suficientemente doente”. Os autores citam que os produtores podem ter um limiar diferente do que aquele que as autoridades reguladoras dinamarquesas detêm, para definir um suíno como “doente o suficiente” para justificar cuidados especiais.

De forma similar, Mullan *et al.* (2009), ao avaliarem seis granjas comerciais de CT, observaram que 1,39% de todos os suínos alojados em baias comuns (não hospital) requeriam

hospitalização. Os autores atribuem isso ao fato de que esses animais podem ter sido “perdidos” (esquecidos por descuido na baia comum) pelos produtores ou que eles tenham um limiar diferente para considerar um suíno como requerendo hospitalização. Provavelmente isso também ocorra entre os produtores brasileiros na decisão de transferir ou não o animal para a baia hospital. Esta hipótese pode ser suportada pelo fato de não haver nas granjas do país orientações padronizadas de quando se deve conduzir os animais para a baia hospital. Supostos sinais de doença podem ser enganosos e taxas de detecção bem sucedidas podem ser melhoradas por meio da utilização de melhores critérios e treinamento (Weary *et al.*, 2009).

Quanto à forma e horário da transferência, a maioria dos entrevistados relatou fazer imediatamente sem auxílio (50,00%) ou imediatamente com auxílio de outras pessoas ou ferramentas de manejo (39,13%), ou seja, não se espera um determinado horário do dia para levar os animais à baia hospital. Assim, fica claro que o manejo quanto a esse ponto está sendo feito de forma adequada, no entanto, como já tratado, a questão principal a ser discutida seria sobre os critérios utilizados na decisão de remoção do animal da baia comum para a baia hospital.

Uma vez que a questão anterior sobre a forma e horário de transferência foi apresentada de forma aberta para o entrevistado, 26,09% destes também informaram que utilizam algum equipamento para transportar os animais com dificuldade de locomoção para as baias hospital, outros 23,91% não têm este recurso na granja e 50,00% não informaram. Independentemente do estado do suíno, ele nunca deve ser erguido pelas orelhas, cabeça, cauda, pernas, tampouco deve ser arrastado ou conduzido com uso de força bruta (Ludtke *et al.*, 2010). No entanto, é incerta a forma como os animais com dificuldade de locomoção são transportados para as baias hospital nas granjas avaliadas que não possuem equipamentos que auxiliem nesse manejo. Uma ferramenta de transporte poderia facilitar o trabalho do manejador, bem como o bem-estar dos suínos, sendo relativamente fácil de ser implementada.

Em 87% das granjas avaliadas os entrevistados relataram que a dieta dos animais nas baias hospital era exatamente a mesma dos animais saudáveis. Em outras 11%, às vezes foi incluída algum tipo de vitamina na ração, evidenciando que em poucas granjas havia um cuidado extra nesse ponto. Munsterhjelm *et al.* (2015) observaram redução entre 13 e 99% no consumo de ração para suínos em crescimento (acometidos por claudicação ou caudofagia), dependendo do tipo da desordem, grau de eventual recuperação e idade do animal. Isso demonstra que suínos com algum tipo de lesão ou doentes sofrem de algum grau de anorexia, o que requer dietas que favoreçam a ingestão e possibilitem a recuperação.

Neste estudo foi relatado que a ração é repostada de acordo com o consumo dos animais em quase 35% das granjas, e três vezes ao dia em outras 13%. Nos sistemas de alimentação com restrição deve-se considerar que é possível que falte alimento ou que o alimento seja oferecido em quantidades acima daquelas que os animais podem consumir prontamente, permanecendo por longos períodos no comedouro, e assim deteriorando e tornando-se desagradável ao consumo. Por outro lado, este modelo de alimentação permite um maior monitoramento sobre a ingestão de alimento comparado com o sistema *ad libitum*.

Quando questionados sobre as diferenças no manejo geral da baia hospital em relação às baias com animais saudáveis, quase 48% dos respondentes afirmaram não haver diferenças. O restante relatou principalmente diferenças quanto à limpeza, sendo que aproximadamente 17 e 15% responderam que limpam as baias hospital por último ou as limpam com mais frequência, respectivamente. Fômites como botas e macacões contaminados têm sido considerados fatores de risco para a transmissão de patógenos em suínos (Otake *et al.*, 2002). Assim, efetuar primeiro a limpeza das baias comuns, e por último a limpeza das baias hospital (onde há maiores chances de haver animais com doenças infecciosas), pode evitar a transmissão de patógenos para os animais saudáveis alojados nas baias comuns. No entanto, pode-se considerar que no presente estudo foram poucas as granjas onde se relatou realizar esse tipo de cuidado.

Quanto ao destino dos animais recuperados, cerca de 24% dos entrevistados relataram manter os animais recuperados nas baias hospital até o final do período de CT. Isso poderia ocasionar uma alta densidade de animais até o final da engorda, no entanto, como tratado, a PAA superou a PAS somente em uma granja, não aparentando haver problemas quanto à superlotação de baias hospital. Algumas recomendações indicam que animais recuperados devem retornar para a população original, no caso de não haver evidência de potencial comprometimento ao bem-estar (Holyoake *et al.*, 2012), ou serem alojados preferencialmente em grandes grupos quando estiverem completamente recuperados (Charbonneau, 2005). Por outro lado, outras orientações propõem transferir os animais que se recuperaram para baias de recuperados, não devendo retornar mais ao lote original (Morés, 2007). Nesse ponto, cerca de 22% dos entrevistados relataram retornar os animais para a baia de origem. Isso pode gerar problemas com relação ao bem-estar se o animal reintroduzido não for mais reconhecido pelos outros suínos da baia.

O comportamento agressivo pode ser facilmente observado quando suínos desconhecidos são misturados em um novo grupo (Stukenborg *et al.*, 2011; Rhim *et al.*, 2015). A agressão resultante da mistura de animais ocasiona consequências econômicas e

sérios problemas de bem-estar, sendo que a maioria dos pesquisadores concluiu que essa prática deve ser evitada (Erhard *et al.*, 1997). Neste tema, aproximadamente 41% dos interrogados relataram diferentes respostas, desde a tentativa da reintrodução dos animais nas baias de origem, preservados os casos em que as brigas não venham a ocorrer, ou nos casos em que houve uma rápida recuperação do animal; ao alojamento em baia com poucos animais; entre outras; caracterizando a inexistência de um manejo padrão para este quadro.

A maior parte das baias apresenta características de estrutura e ambiente semelhantes entre elas, sem abrigo, fonte de aquecimento para os animais e tampouco possibilitam acesso ao exterior (Tab. 3). Em regiões frias, a baia hospital deve prover aquecimento suplementar (Morés, 2007), além disso, 1/3 dela deve ser coberta, com o propósito de criar uma zona de conforto, quente e livre de correntes de ar (Charbonneau, 2005). O fato de nenhuma baia avaliada oferecer abrigo (cobertura sobre parte da baia), nem fonte de aquecimento suplementar, não deve ser associado à falta de necessidade devido às altas temperaturas no período de avaliação. O abrigo, grande parte das vezes, é uma condição estrutural fixa, o qual não foi observado nas baias. Quanto ao aquecimento, nenhum entrevistado mencionou fornecer esse auxílio em qualquer momento do ano. Provavelmente esses itens não sejam oferecidos, independentemente do clima.

Pouco mais de 15% das baias avaliadas dispunham de alguma forma de enriquecimento ambiental. A pouca utilização de materiais de enriquecimento talvez tenha relação com questões culturais ou com a carência de regulamentação brasileira relacionada ao bem-estar, principalmente no seguimento de produção dentro das granjas. Não existem normas ou recomendações sobre utilização de materiais de manipulação em ambiente intensivo. Correntes e pneus foram os principais materiais encontrados nas baias das granjas com enriquecimento. Weerd e Day (2009) citam que a utilização de correntes e pneus de carro como enriquecimento é bastante difundida em granjas, porém, são objetos não recomendados para uso a longo prazo, pois podem perder rapidamente seu “fator de novidade” (os animais se desinteressam rapidamente).

A maioria das baias avaliadas apresenta piso totalmente sólido (não ripado) e dispõe de lâmina d’água (mini-lâmina ou lâmina inteira). A limpeza das baias variou principalmente entre ótima (26,80%), boa (38,15%) e regular (25,77%), no entanto, nove baias (9,28%) foram classificadas como tendo uma limpeza ruim. Nas baias hospital das granjas avaliadas o predomínio do piso sólido pode ser considerado uma característica positiva, porém, esse tipo de piso requer um manejo adequado da lâmina d’água e uma melhor e mais frequente limpeza em relação às baias com piso ripado. Não foram encontrados trabalhos com relação à

motivação dos suínos para deitar em áreas limpas. No entanto, indivíduos doentes geralmente aumentam o tempo em repouso, provavelmente como forma de conservação da energia para uma resposta febril e para a montagem de uma resposta imune (Hart, 1988), assim, é possível que os suínos sejam motivados a deitar-se em áreas limpas e secas, aumentando o tempo de repouso, além de diminuir a perda de calor para o ambiente, conservando a energia para o combate à doença.

Tabela 3. Frequência e porcentagem de ocorrência em cada categoria das variáveis de estrutura e ambiente nas 97 baias hospital em 46 granjas de crescimento e terminação de suínos

Variável	n	%
Abrigo		
Não	97	100,00
Aquecimento		
Não	97	100,00
Acesso ao exterior		
Sim	1	1,03
Não	96	98,97
Enriquecimento		
Sim	15	15,46
Não	82	84,54
Piso		
Parcialmente ripado	10	10,30
Sólido	87	89,70
Lâmina d'água		
Lâmina inteira	11	11,34
Mini-lâmina	70	72,16
Sem lâmina	16	16,50
Limpeza da baia		
Ruim	9	9,28
Regular	25	25,77
Boa	37	38,15
Ótima	26	26,80

Diante do fato de que em algumas granjas havia um grande número de animais alojados nas baias hospital, preferiu-se não perguntar as razões da transferência para evitar respostas equivocadas, portanto, dos 299 animais avaliados 46,2% não tiveram a razão do alojamento descrita (Tab. 4). Considerando o restante, os problemas respiratórios foram relatados como as principais razões para a transferência dos animais para a baia hospital (11,4% dos 299 animais). É esperado que problemas dessa natureza sejam mais relatados, uma vez que no sistema intensivo de produção, com grande quantidade de animais confinados em espaço relativamente pequeno, a transmissão de agentes infecciosos seja favorecida.

Tabela 4. Razões pelas quais os suínos (n = 299) estavam nas baias hospital

Motivo	Animais afetados (n)	Porcentagem (%)
Infarto	1	0,3
Briga (agressor)	1	0,3
Briga (vítima)	1	0,3
Caudofagia (agressor)	4	1,3
Caudofagia (vítima)	6	2,0
Diarreia	6	2,0
Encefalite	13	4,4
Prolapso retal	13	4,4
Problema locomotor	20	6,7
Problema respiratório	34	11,4
Outros	29	9,7
Recuperados	33	11,0
Não informado	138	46,2

Constatou-se que animais vítimas de caudofagia representaram um dos problemas menos relatados (2,0%), estando esta razão pouco acima dos valores observados por Temple *et al.* (2011) (prevalência de 0,9%) e Temple *et al.* (2013) (prevalências de 0,7 e 0,4% em duas avaliações consecutivas), que avaliaram, respectivamente, baias normais em 30 e em 15 granjas de suínos em CT na Espanha. De acordo com Temple *et al.* (2013), diante de problemas mais raros, como caudofagia, a avaliação dos animais nas baias hospital pode ser mais representativa do que uma avaliação amostral aleatória na granja. Ou seja, é possível supor que, se na granja existir animais com problemas menos frequentes (como caudofagia ou prolapso retal), e as baias hospital estiverem sendo utilizadas corretamente, esses animais estarão alojados nestas baias.

## CONCLUSÕES

Sob as condições deste estudo, as granjas possuem baias hospital em quantidade suficiente para atender a demanda, denotando a ausência de superlotação e competição por recursos entre os animais. Foi demonstrado que os respondentes têm seus próprios critérios para definir o destino de alojamento para os animais recuperados; não há padrão de manejo definido a esse respeito. A estrutura das baias hospital, a dieta e o manejo oferecidos aos animais destes alojamentos nas granjas avaliadas não são diferenciados das baias comuns.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos às cooperativas participantes e aos proprietários das granjas, que nos permitiram coletar os dados, e também aos entrevistados, pela valiosa informação fornecida.

## REFERÊNCIAS

- BRUSTOLINI, A.P.L. Manejo alimentar e sistemas de alimentação na fase de terminação. In: ABCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos (Ed). *Criação de suínos: teoria e prática*. Brasília: ABCS, Integrall Soluções em Produção Animal, 2014. p.668-676.
- CHARBONNEAU, G. Effective treatment and handling of poor doing pigs In: LONDON SWINE CONFERENCE: PRODUCTION AT THE LEADING EDGE, 5., 2005, Ontario. *Proceedings...* Ontario: J. M. Murphy, 2005. p.157-166.
- ERHARD, H.W.; MENDEL, M.; ASHLEY, D.D. Individual aggressiveness of pigs can be measured and used to reduce aggression after mixing. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.54, p.137-151, 1997.
- FOGSGAARD, K.K.; HERSKIN, M.S.; GORDEN, P.J. *et al.* Management and design of hospital pens relative to behavior of the compromised dairy cow: A questionnaire survey of Iowa dairy farms. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v,175, p.50-55, 2016.
- FRASER, D.; DUNCAN, I.J.H.; EDWARDS, S.A. *et al.* General principles for the welfare of animals in production systems: the underlying science and its application. *The Vet. J.*, v.198, p.19-27, 2013.
- GONYOU, H.W.; LEMAY, S.P.; ZHANG, Y. Effects of the environment on productivity and disease. In: STRAW, B.E.; ZIMMERMAN, J.J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D. (Ed). *Diseases of Swine*. 9<sup>th</sup>. Iowa, USA: Blackwell Publishing, 2006. p.1027-1038.
- HART, B.L. Biological basis of the behavior of sick animals. *Neurosci. Biobehav. R.*, v.12, p.123-137, 1988.
- HOLYOAKE, T.; RICHARDS, K.; MCKENZIE, P. *Sick and injured pig guidelines for veterinarians 2012*. [S.l.]: [s.n.], 2012. 23p.
- LUDTKE, C.B.; CIOCCA, J.R.P.; DANDIN, T. *et al.* *Abate humanitário de suínos: Steps, melhorando o bem-estar animal no abate*. Rio de Janeiro: WSPA, 2010. 132p.
- MACHADO, I.P. Fluxo de produção e dimensionamento de instalações. In: ABCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos (Ed). *Criação de suínos: teoria e prática*. Brasília: ABCS, Integrall Soluções em Produção Animal, 2014. p.106-110.

- MORÉS, N. Sala hospital e recuperação de suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 13., 2007, Florianópolis, SC. *Anais...* Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. p.120-124.
- MULLAN, S.; EDWARDS, S.A.; BUTTERWORTH, A. *et al.* Interdependence of welfare outcome measures and potential confounding factors on finishing pig farms. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.121, p.25-31, 2009.
- MUNSTERHJELM, C.; HEINONEN, M.; VALROS, A. Effects of clinical lameness and tail biting lesions on voluntary feed intake in growing pigs. *Livest. Sci.*, v.181, p.210-219, 2015.
- OTAKE, S.; DEE, S.A.; ROSSOW, K.D. *et al.* Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by fomites (boots and coveralls). *J. Swine Health Prod.*, v.10, p.59-65, 2002.
- PINEIRO, C.; MORALES, J.; DEREU, A. *et al.* Individual Pig Care program improves productive performance and animal health in nursery-growing pigs. *J. Swine Health Prod.*, v.22, p.296-299, 2014.
- R Core Team R: A language and environment for statistical computing. Version 3.3.1. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2016.
- RHIM, S.J.; SON, S.H.; HWANG, H.S. *et al.* Effects of mixing on the aggressive behavior of commercially housed pigs. *Asi.-Aust. J. Anim. Sci.*, v.28, p.1038-1043, 2015.
- STUKENBORG, A.; TRAULSEN, I.; PUPPE, B. *et al.* Agonistic behaviour after mixing in pigs under commercial farm conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.129, p.28-35, 2011.
- TEMPLE, D.; COURBOULAY, V.; VELARDE, A. *et al.* The welfare of growing pigs in five different production systems in France and Spain: assessment of health. *Anim. Welf.*, v.21, p.257-271, 2012.
- TEMPLE, D.; DALMAU, A.; de la TORRE, J.L.R. *et al.* Application of the Welfare Quality<sup>®</sup> protocol to assess growing pigs kept under intensive conditions in Spain. *J. Vet. Behav.*, v.6, p.138-149, 2011.
- TEMPLE, D.; MANTECA, X.; DALMAU, A.; VELARDE, A. Assessment of test-retest reliability of animal-based measures on growing pig farms. *Livest. Sci.*, v.151, p.35-45, 2013.
- THOMSEN, P.T.; KLOTTRUP, A.; STEINMETZ, H.; HERSKIN, M.S. Attitudes of Danish pig farmers towards requirements for hospital pens. *Res. Vet. Sci.*, v.106, p.45-47, 2016.
- WEERD, H.A.van de; DAY, J.E.L. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.116, p.1-20, 2009.
- WEARY, D.M.; HUZZEY, J.M.; von KEYSERLINGK, M.A.G. Board-invited review: Using behavior to predict and identify ill health in animals. *J. Anim. Sci.*, v.87, p.770-777, 2009.

WELFARE QUALITY®. *Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs)*. Lelystad, Netherlands: Welfare Quality® Consortium, 2009.

ZULOVICH, J.M. Effect of the Environment on health. In: ZIMMERMAN, J.J.; KARRIKER, L.A.; RAMIREZ, A. *et al* (Ed). *Diseases of Swine*. 10<sup>th</sup>. Iowa, USA: Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons, Inc., Publication, 2012. p.60-66.

## 6 CONCLUSÃO

Sob as condições do estudo poucas medidas de BE do protocolo WQ afetaram o desempenho de suínos. A baixa prevalência e variabilidade das medidas não permitiu sua inclusão nas análises de regressão linear. Somado à isso, o número de granjas avaliadas não permitiria que muitas variáveis fossem incluídas nas análises pelo motivo de restarem poucos graus de liberdade para o resíduo nas análises estatísticas.

A prevalência da maioria das medidas de bem-estar do protocolo WQ teve resultados semelhantes aos de outros estudos realizados em países europeus. No entanto, no sistema brasileiro de produção intensiva em explorações de CT a maioria das granjas é aberta nas laterais (possuem cortinas) e possuem piso de concreto sólido nas baias, diferenciando do sistema europeu onde as granjas são fechadas com piso parcialmente ou totalmente ripado. A lâmina d'água também é uma estrutura presente em muitas granjas brasileiras. Essas características foram encontradas nas granjas estudadas e podem ter influenciado a prevalência de espirros e bursite (prevalências menores do que as encontradas em granjas na Europa), e de tosses e fezes no corpo (prevalências maiores que nas granjas europeias).

Apesar da alta percentagem de animais que apresentam comportamento de “exploração do ambiente” e “outros comportamentos ativos”, a baixa demonstração da “exploração do material de enriquecimento” reflete a pouca presença desse tipo de material nas baias das granjas avaliadas.

A avaliação da condição dos animais nas baias hospital, agregada de alguma forma à amostragem normal do protocolo WQ, poderia fornecer uma visão mais ampla das condições de BE do rebanho como um todo.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

Ficha de registro do projeto WQ (modificada) sobre as instalações das baias para suínos em crescimento, utilizado na coleta dos dados do ARTIGO B

### INSTALAÇÕES DA BAIÁ (MEDIDAS BASEADAS NOS RECURSOS)

Desenhar um esboço da baia (no verso da folha), incluindo corredor, porta, bebedouros, comedouros, paredes, acesso ao exterior e tamanho das escadas, se houver alguma.

Galpão/sala/baia:	Nº Bebedouros:	Nº Comedouros:	Tipo do enriquecimento:
Nº de suínos:	Tipo:	Tipo:	Acesso ao exterior?
Comprimento:	Comprimento	Comprimento:	Tipo de piso:
Largura:	Largura:	Largura:	Abrigo? Sim Não
Tipo da lâmina d'água:	Altura:	Altura:	Superfície total m <sup>2</sup> /animal:
Tamanho lâmina:	Limpos?: Sim Não	Limpos?: Sim Não	Superfície útil m <sup>2</sup> /animal:
TºC:	Funciona?: Sim Não	Funciona?: Sim Não	( ) ou mais que 2m <sup>2</sup> /animal

Tipo de bebedouro: **C**: chupeta; **T**: taça; **L**: cocho (longitudinal); **O**: outro

Tipo de comedouro: **C**: circular; **H**: horizontal; **L**: cocho longitudinal; **B**: sobre o chão; **O**: outro | **U**: úmida; **S**: seca | **1**: 1 espaço; **2**: 2 ou mais

Tipo de piso: **T**: terra; **C**: concreto; **TR**: totalmente ripado; **PR**: parcialmente ripado; **G**: grama; **O**: outro

Enriquecimento: quantidade exata (ex: 3 correntes, 100g de palha/baia...)

Lâmina d'água: **ML**: meia lâmina; **LI**: lâmina inteira

**APÊNDICE B**

Questionário elaborado pelos autores para coleta dos dados do ARTIGO B

Nome da granja: \_\_\_\_\_

Nº da granja: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cooperativa: \_\_\_\_\_

Nome do Inquirido: \_\_\_\_\_

 Proprietário Gerente Tratador Outro

Contato (telefone, e-mail): \_\_\_\_\_

Avaliador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Horário início: \_\_\_\_\_

Horário final: \_\_\_\_\_

## BAIAS HOSPITAL

Há baia(s) hospital? Sim ( ) Não ( )

Caso a resposta seja afirmativa, questionar o gestor da granja:

Separada? Não ( ) Em uma baia específica na sala ( ) Em um corredor ( )

Quantas baias em cada sala/galpão?

\_\_\_\_\_.

A dieta nas baias hospital é diferenciada? Como é?

\_\_\_\_\_.

Como é a forma e a quantidade de alimentação nessas baias?

\_\_\_\_\_.

Há animais mantidos na baia hospital por serem refugos/com crescimento lento?

Sim ( ) Não ( )

Caso a resposta anterior for afirmativa: Quantos? \_\_\_\_\_.

Há uma forma de aquecimento nas baias hospital?

( ) Sim ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_.

Há algum enriquecimento na baia hospital? (Por exemplo: palha, correntes, garrafas).

( ) Sim ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_.

Existe algum controle individual de administração de medicamentos nos animais das baias hospital (como por exemplo, uma ficha de controle)?

( ) Sim ( ) Não

Qual? \_\_\_\_\_.

Como você escolhe os animais para transferir para a baia hospital? (Por exemplo: no primeiro sinal de doença ou quando o animal já estiver um pouco mais debilitado).

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

Como você faz essa transferência? (Por exemplo: em um determinado horário do dia ou imediatamente).

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.



**ANEXOS**

## ANEXO A

### Diretrizes para preparação de trabalhos científicos para publicação na revista Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB

#### Diretrizes para Autores

##### **Escopo e política editorial**

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

##### **Análise dos artigos**

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

##### **Forma e preparação de manuscritos**

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

##### **Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos**

No passo 1 da submissão (Início), em "comentários ao editor", informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word.

No passo 3 da submissão (Inclusão de metadados), em "resumo da biografia" de cada autor, informar o link do sistema de currículos lattes (ex.: <http://lattes.cnpq.br/0577680271652459>). Clicar em "incluir autor" para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 3, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

- Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo:

"Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado "....." e com a submissão para a publicação na revista PAB.

##### **Como fazer:**

Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

### **Organização do Artigo Científico**

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

### **Título**

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como "efeito" ou "influência".

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

### **Nomes dos autores**

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

### **Endereço dos autores**

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

### **Resumo**

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.

- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.

- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

### **Termos para indexação**

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que componham o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

### **Introdução**

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

### **Material e Métodos**

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

### **Resultados e Discussão**

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

### Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

### Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

### Referências

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

#### Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

### **Citações**

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Redação das citações dentro de parênteses
- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.
- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

### **Fórmulas, expressões e equações matemáticas**

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

### **Tabelas**

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

- Notas de rodapé das tabelas

- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.

- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.

- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); \* e \*\* (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

### **Figuras**

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.

- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.

- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.

- Devem ser auto-explicativas.

- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.

- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.

- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.

- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.

- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).

- Não usar negrito nas figuras.

- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.

- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

## ANEXO B

Diretrizes para preparação de trabalhos científicos para publicação na revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia - ABMVZ

### INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

#### **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences*)

##### **Política Editorial**

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*. Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

##### **Reprodução de artigos publicados**

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é consentido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <<http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no endereço [www.scielo.br/abmvz](http://www.scielo.br/abmvz)

##### **Orientações Gerais**

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de Publicação on-line do Scielo – ScholarOne, no endereço <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> sendo necessário o cadastramento no mesmo.
- Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e de publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrônica pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informado automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quando solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separado, em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido em “Figure

or Image” (Step 6).

- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no texto submetido.
- O ABMVZ comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondência eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto não concorde em participar como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

### **Comitê de Ética**

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação do Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. O documento deve ser anexado em “Ethics Conmittee” (Step 6). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no campo Material e Métodos.

### **Tipos de artigos aceitos para publicação:**

- **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” – Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras e Referências. O número de Referências não deve exceder a 30.

- **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

- **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 6). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo àquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

## Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês na forma impessoal.

### Formatação do texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como “Main Document” (Step 6), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

### Seções de um artigo

- **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.
- **Autores e Afiliação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail para correspondência devem ser indicados com asterisco somente no “Title Page” (Step 6), em arquivo Word.
- **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.
- **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco e no mínimo duas\*.  
\* na submissão usar somente o *Keyword* (Step 2) e no corpo do artigo constar tanto *keyword* (inglês) quanto palavra-chave (português), independente do idioma em que o artigo for submetido.
- **Introdução.** Explanação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.
- **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado de Aprovação do CEUA.** (verificar o Item Comitê de Ética).
- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.
  - ✓ **Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

- ✓ **Figura.** Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

**Nota:**

- ✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).
- **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos:

**Como referenciar:**

**1. Citações no texto**

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
  - ✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);
  - ✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);
  - ✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);
  - ✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.
- **Citação de citação.** Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.
- **Comunicação pessoal.** Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

**2. Periódicos** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

**3. Publicação avulsa** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6<sup>a</sup> ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

**4. Documentos eletrônicos** (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. *Miami Herald*, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.