



X Congresso Nordestino de Produção Animal
17 a 19 de novembro
Teresina - Piauí

O Bem-estar de Suínos como Estratégia para Agregação de Valor

The Animal Welfare as a Strategy to Aggregate Value

Filipe Antonio Dalla Costa^{1,2}, Osmar Antonio Dalla Costa³

RESUMO: O aumento na demanda de proteína animal e o aumento da população mundial levaram a produção animal a obter o máximo de rendimento. Sob essas circunstâncias, a produção animal tornou-se mais concentrada e controlada, o que resultou no confinamento dos animais. Desde que mais atenção foi dada a fatores econômicos e rendimento por animal, o bem-estar e comportamento animal foi negligenciado. Contudo, hoje em dia, o bem-estar animal está ganhando mais importância devido à pressão dos consumidores e grandes mercados. Isso não necessariamente significa que fornecer boas práticas de manejo aos animais irá melhorar bem-estar, pois alguns animais podem apresentar distresse mesmo sob boas condições de ambiente. Contudo, a questão antes de qualquer tomada de decisão de investimentos em bem-estar animal deveria ser quanto é perdido quando o bem-estar animal é pobre, ao invés de quanto pode ser ganho com os investimentos em bem-estar animal, ou simplesmente fazer isso porque é melhor para os animais. Portanto, uma vez que o bem-estar animal representa um papel importante nas perdas durante a produção, a cadeia produtora de carne deve adaptar-se para mudanças nas regras de bem-estar animal, regulamentos e boas práticas de manejo pré-abate. Nesse artigo de revisão, o bem-estar animal é discutido como uma alternativa para agregar valor melhorar a qualidade da carne suína.

Palavras-chave: instalações, manejo, pré-abate, produção animal, qualidade de carne

ABSTRACT: The increase in demand for animal protein and world population pushed the animal production to obtain the maximum yield. Under these circumstances, animal production became more concentrated and controlled which resulted in confinement of animals. Since more attention was given on economics elements and yield per animal, animal welfare and behavior were neglected. However, nowadays, animal welfare is gaining importance due pressures of consumers and big stake holders' markets. It does not necessarily mean that animals provided with good management practices would have better welfare conditions as some animals may be distressed even though they are in good environmental conditions. Consumers can pay more for welfare-friendly products which will change the animal production practices in the future. However, the question before take any decision of investments in animal welfare should be how much is lost when animal welfare is poor instead how much can be earned with welfare friendly products or simply do it because it is better for the animals. Therefore, since animal welfare play an important role in losses during production, the meat production chains should adapt themselves for the changing animal welfare rules, regulations and good management practices to avoid losses during the pre-slaughter handling. In this review paper, animal welfare is discussed as an alternative to improve the value and quality of pork.

Key words: animal production, facilities, handling, meat quality, preslaughter

¹Mestrando/Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – UNESP/FCAV.
filipedallacosta@gmail.com

²ETCO – Grupo de Estudos e Pesquisa em Etologia e Ecologia Animal

³Pesquisador/EMBRAPA Suínos e Aves – CNPSA. osmar.dallacosta@embrapa.br

43

1. Introdução

44

45 O aumento na demanda de produção de alimentos como resultado do aumento da população mundial é
46 uma questão que ganhou importância há mais de 50 anos. A fim de atender a demanda de proteína animal, a
47 produção animal foi intensificada ao máximo de seu rendimento. Especialmente após a Segunda Guerra
48 Mundial, devido ao aumento populacional e industrialização, foi dada prioridade aos métodos de manejo e
49 melhorias ambientais que elevassem a produtividade animal. Assim, desde que o objetivo principal foi
50 aumentar a produção, o bem-estar animal foi negligenciado.

51 Recentemente, com o desenvolvimento educacional e econômico, o consumidor começou a
52 questionar-se sob quais condições os alimentos que estão sobre sua mesa estão sendo produzidos. Isso fez o
53 tema bem-estar animal tornar-se uma questão importante na produção animal. Dessa forma, as condições de
54 produção, transporte e abate começaram a tomar mais atenção do mercado consumidor. Na Europa, os
55 consumidores têm uma ampla percepção do bem-estar animal (Miele e Evans, 2010) e consideram o bem-
56 estar animal um elemento necessário para a produção sustentável (Broom, 2010). De acordo com Velarde et
57 al. (2015), a demanda por alimentos produzidos com bem-estar animal aumenta conforme elava-se a
58 consciência e a percepção dos sistemas de produção.

59 O termo produção sustentável leva em consideração aspectos como saúde animal, proteção ambiental,
60 produtividade, inocuidade e qualidade dos alimentos, e eficiência produtiva (Pethick, et al., 2011). O bem-
61 estar animal pode ser definido de diversas maneiras. Contudo, há um crescente consenso de que qualquer
62 definição deve incluir três elementos: o funcionamento biológico do animal (habilidade de adequar com seu
63 ambiente), estado emocional e habilidade de apresentar o comportamento normal (Manteca et al., 2009).
64 Dessa forma, um produto somente pode ser considerado ser produzido respeitando o bem-estar animal
65 quando todos os critérios são de bem-estar animal são atendidos durante todos os estágios de produção.

66 Os investimentos em bem-estar animal são muitas vezes interpretados como custo de produção por
67 gestores da indústria. Debate-se muito sobre a agregação de valor nos produtos produzidos seguindo-se o
68 bem-estar animal, como acesso a novos mercados, valorização dos produtos, nichos de mercado e opinião
69 pública. Simples problemas de instalações, como estruturas pontiagudas, embarcadouros e
70 desembarcadouros mal planejados e falhas no manejo são a causa de muitos hematomas e fraturas nos
71 suínos. Como efeito, problemas com hematomas, fraturas, mortalidade e qualidade de carnes representam a
72 perdas de milhões de dólares todos os anos (Marshall, 1977; Grandin, 1988; Canadian Meat Council, 1980).
73 Portanto, o foco para a tomada de decisão deve estar primeiramente em quanto custa não praticar o bem-estar
74 animal, e posteriormente, buscar novas oportunidades de mercado.

75 Vale ressaltar que o tema bem-estar animal ganha importância de formas diferentes entre países, de
76 acordo com questões religiosas, desenvolvimento econômico, educacional e percepção pública do tema. O

77 bem-estar animal é um assunto presente no dia-a-dia dentro das porteiras das fazendas, tanto de interesse de
78 pesquisadores quanto público. Dentro da produção animal, o bem-estar animal geralmente apresenta-se como
79 um conflito entre custo, investimento e sustentabilidade. Essa revisão foca em aspectos dos efeitos de bem-
80 estar de suínos, principalmente durante o manejo pré-abate, sobre perdas quantitativas e qualitativas.

81

82

2. Sistemas de Produção de Suínos

83

84 O sistema de produção animal extensivo, onde os animais não são confinados, parece ser percebido
85 publicamente por promover o bem-estar animal. Isso ocorre principalmente pela falta de restrição para
86 expressão do comportamento natural, o que tem grandes benefícios para o bem-estar animal (Matthews,
87 1996). Esse sistema realmente trás incomparáveis vantagens relacionadas à expressão comportamental
88 normal dos animais, contudo, também pode levar a graves prejuízos quando considerados outros aspectos do
89 bem-estar animal. No sistema extensivo, os animais podem ter que lidar com diferentes desafios não
90 presentes no sistema intensivo, como: estresse nutricional, dificuldades de acesso à água, doenças
91 parasitárias, estresse térmico, laminites, predadores, graus de supervisão e cuidados humanos precários
92 (Turner e Dwyer, 2007). Estudos comparando o bem-estar de suínos ibéricos em sistemas extensivo e
93 intensivo (Temple et al., 2011; Temple et al., 2012a, b) encontraram uma baixa prevalência de lesões severas
94 e comportamentos anormais em suínos mantidos no sistema extensivo. Contudo, também foi relatada uma
95 maior incidência de baixa condição corporal nesse sistema. Portanto, deve-se tomar muito cuidado ao
96 afirmar que um sistema de produção animal oferece melhores condições de bem-estar animal, pois mesmo sob
97 condições intensivas, os animais podem encontrar-se em melhores condições.

98

99

3. Manejo Pré-abate de Suínos

100

3.1 Jejum pré-abate

101

102

103 O jejum pré-abate é uma prática comum na preparação dos suínos antes do abate, e consiste em
104 remover o acesso dos suínos à alimentação e mantê-lo livre à água (Dalla Costa e Dalla Costa, 2014a). A
105 correta aplicação do jejum antes pré-abate inclui vantagens tanto para o produtor quanto para o frigorífico,
106 como: redução de cinetose (Averós et al., 2008; Bradshaw et al., 1996), de perdas no transporte (Guàrdia et
107 al., 1996; Stewart et al., 2008) e contaminação das carcaças durante a evisceração (Saucier et al., 2007) e
108 melhorias na qualidade de carne (Faucitano et al., 2010). Recomenda-se um tempo de jejum total de 16 - 24
109 horas parece ser o melhor para garantir o bem-estar animal e obter um ótimo rendimento de carcaça e
110 qualidade de carne (Eikelenboom et al., 1991; Faucitano et al., 2010). Na granja, o intervalo de 4 - 15 horas

111 entre a última alimentação e o transporte deve ser respeitado (Warriss, 1994; Murray et al., 2001). Contudo,
112 vale ressaltar que a prática deve ser sincronizada com o horário de embarque, desde que o comportamento
113 alimentar pode ter influência sobre o conteúdo estomacal e a perdas quantitativas (Lewis e McGLONE,
114 2008; Faucitano et al., 2010).

115

116 **3.2 Condução dos suínos: da granja ao abate**

117

118 O manejo pré-abate corresponde à interação entre os humanos e os suínos durante a fase de preparação
119 para o transporte, embarque, transporte, desembarque, período de descanso, e condução para a
120 insensibilização (Velarde e Dalmau, 2014). A combinação entre ambientes mal planejados, alta velocidade
121 de abate, falta de manutenção de estruturas, e manejo inadequado resulta em manejo agressivo e utilização
122 excessiva de choque elétrico (Faucitano, 2001; Faucitano et al., 1998). Além disso, a utilização de
123 equipamentos de manejo inadequados ou de forma incorreta para a condução dos suínos pode prejudicar o
124 bem-estar animal (Dalla Costa et al., 2013). Correa et al. (2001) verificou que o uso de choque elétrico na
125 condução de suínos causou um aumento no número de quedas, número e duração de vocalizações, e maior
126 frequência cardíaca, concentração de lactato sanguíneo no momento do abate, valor de pH final e incidência
127 de salpicamento no pernil, quando comparado à prancha de manejo e chocalho.

128 O comportamento do manejador, que pode variar de muito calmo, gentil, rústico e apressado, é a
129 maior causa do medo dos animais ou da confiança nos humanos, o que conseqüentemente afeta a relação
130 humano-animal o bem-estar animal e a produtividade (Hemsworth e Coleman, 1998). O manejo inadequado
131 dos suínos pode provocar um aumento no número de lesões e fraturas nos suínos. Além disso, os suínos são
132 geralmente manejados por longos tempos justamente no momento em se encontra com peso elevado e acaba
133 sendo submetido à intensa atividade física, o que pode aumentar a incidência de suínos NANI e NAI. Treinar
134 os manejadores sobre seus efeitos no comportamento animal pode facilitar a condução dos suínos, reduzir
135 tempos de manejo e perdas na produção. Os efeitos do manejo sobre o bem-estar animal pode ser avaliado
136 através do comportamento dos suínos (Velarde e Dalmau, 2012; Brandt e Aaslyng, 2015), comportamento do
137 manejador Correa et al., 2010), níveis de glicose e lactato sanguíneo, temperatura sanguínea e auricular,
138 temperatura do lombo *post-mortem* e pH final (Guàrdia et al., 2004; Warriss et al., 1994).

139 A condução de grandes grupos de suínos (> 10 suínos) é erroneamente considerada uma prática que
140 reduz o tempo de manejo. Contudo, baseado nos efeitos sobre a frequência cardíaca e o tempo gasto para o
141 embarque, o manejo de pequenos grupos de 2-6 suínos por vez demonstra mais benefícios para os
142 manejadores e suínos (Lewis e McGlone, 2007). Nesse caso, contrário ao que é acreditado, menos é mais e
143 devagar é mais rápido!

144

145 **3.3 Instalações de embarque**

146

147 Uma vez que o resultado de todas as fases de produção passa por ela, a rampa de embarque dos suínos
148 para o transporte é considerada uma das estruturas mais importantes da granja (Dalla Costa; Dalla Costa,
149 2014c). A largura do embarcador deve ser de 0,9-1,2 m (Kavanagh et al., 2009; Dalla Costa et al., 2012;
150 Dalla Costa; Dalla Costa, 2014c). Além disso, as instalações devem estar limpas antes do embarque para
151 prevenir a ocorrência de escorregões e quedas (Dalla Costa; Dalla Costa, 2014c).

152 Já foi provado que embarcar e desembarcar suínos através de rampas causam um intenso esforço físico
153 para os suínos, como mostrado pela elevação na frequência cardíaca (Correa et al. 2013, Goumon et al.
154 2013a), dificultando o manejo e aumentando o número de intervenções dos manejadores, o que
155 consequentemente aumenta o tempo de manejo (Torrey et al. 2013). Assim como a frequência cardíaca, o
156 tempo de manejo aumenta conforme mais inclinada é a rampa (Van Putten Elshof, 1978; Warriss et al.,
157 1991; Garcia e McGLONE, 2014. Rampas com inclinações maiores do que 20 graus tem sido responsáveis
158 por aumentar o tempo de manejo (Warriss et al., 1991), a frequências de animais que se recusam a andar
159 (Phillips; Thompson; Fraser, 1988), e a dificuldade de manejo (Goumon et al., 2013a), and cortisol levels
160 (Bradshaw et al., 1996). Os efeitos de inclinação da rampa sobre a frequência cardíaca é ainda maior durante
161 o verão (Garcia e McGLONE, 2014). Além disso, rampas inclinadas aumentam a incidência de escorregões e
162 quedas, hematomas e fraturas (Dalla Costa, Dalla Costa, 2014b).

163 Como uma alternativa para substituir ou diminuir a inclinação das rampas de embarque e
164 desembarque, podem ser utilizados caminhões equipados com carrocerias e pisos móveis podem promover
165 alguns benefícios para a melhoria da facilidade de manejo dos suínos, reduzir o tempo de embarque, perdas
166 durante o transporte, e o risco de problemas com carne PSE (Faucitano, 2001; Guàrdia et al., 2004; Brown et
167 al., 2005). A utilização de materiais como maravalha, areia, entre outros, sobre as rampas é recomendado
168 para reduzir o tempo gasto durante os procedimentos (Garcia e McGlone, 2015) e evitar perdas e acidentes
169 (Dalla Costa; Dalla Costa, 2014c).

170

171

171 **4. Transporte dos Suínos**

172

173 **4.1 Modelo de carroceria**

174

175 O transporte da granja ao abate é uma questão que afeta o bem-estar dos suínos e a qualidade de carne
176 e merece atenção especial. O modelo de caminhão para transporte de suínos ao abate varia de acordo com o
177 país de produção, desde pequenos caminhões com carroceria simples até grandes carretas com carroceiras
178 triplas, equipados ou não com sistemas de ventilação. Os modelos de carrocerias caracterizados pela

179 presença de rampas internas inclinadas ($> 20^\circ$) estão associados ao aumento de perdas no transporte (Dewey
180 et al., 2009), uso de choque elétrico e maior dificuldade de manejo (Ritter et al., 2008). Os efeitos nos
181 indicadores de estresse sanguíneos entre modelos com rampas internas e outros são maiores quando os
182 suínos são transportados por curtas (40 km; Weschenfelder et al., 2012). Apesar disso, os resultados na
183 literatura referentes à qualidade de carne são inconclusivos, variando de nenhum efeito (Correa et al. 2013)
184 até a melhoria da qualidade da carne suína (Dalla Costa et al., 2007a, Weschenfelder et al. 2013). Uma
185 possível causa para a variação nos resultados é a diferença de manejo de embarque adotado nos diferentes
186 estudos. No Brasil, devido a razões econômicas, a utilização de caminhões com carroceria dupla e tripla para
187 o transporte de suínos aumentou rapidamente (Dalla Costa et al. 2007a). Contudo, nem todos os modelos são
188 equipados com pisos hidráulicos, o que faz necessária a utilização de rampas de embarque e desembarque
189 que pode ter uma inclinação inadequada ($> 20^\circ$), o que dificulta o manejo e resulta em maior esforço físico
190 dos suínos e manejadores (Goumon et al. 2013a).

191

192 **4.2 Densidade no transporte**

193

194 A densidade no transporte dos suínos é uma preocupação de bem-estar animal e perdas no transporte.
195 A densidade é um fator facilmente manipulado durante o manejo pré-abate. Contudo, o fato do custo de
196 transporte ser calculado em unidades de 100 Kg por quilômetro induz os suínos a serem transportados em
197 altas densidades.

198 Assim, uma vez que altas densidades aumentam as perdas durante o transporte (Braun, 2000), a
199 pressão econômica deve ser balanceada por questões de bem-estar animal e perdas durante o transporte, caso
200 contrário, a economia pretendida poderá ser comprometida.

201 Basicamente, os guias de densidade no transporte estão relacionados com dois pontos-chaves. O
202 primeiro está relacionado à separação dos animais para reduzir a incidência de lesões. O segundo ponto
203 corresponde às condições ambientais, onde a densidade deve ser reduzida em condições ambientais de
204 temperatura acima de 24°C . Por exemplo, sob temperaturas maiores que 29°C , deve-se diminuir a densidade
205 em 10% (NFAAC, 2008; Schwartzkopf-genswein et al., 2012).

206 Respeitando-se o espaço necessário para o decúbito esternal, a densidade de transporte recomendada é
207 de 0,39 – 0,43 $\text{m}^2/100 \text{ kg}$ (aproximadamente 250 kg/m^2 ; Warriss et al., 1998c). Na Europa, as
208 recomendações variam de 0,35 to 0,50 $\text{m}^2/100 \text{ kg}$ (Warriss et al., 1998c), e de 0,36 $\text{m}^2/100\text{kg}$ no Canadá
209 para 0,50 $\text{m}^2/100 \text{ kg}$ nos USA (CARC, 2001). No Brasil, não há especificações de densidade de transporte na
210 legislação. Entretanto, devido ao fato de que grande parte da produção será destinada à exportação, são
211 seguidas recomendações internacionais europeias, como a EU Directive 95/29/EC. Dependendo das

212 condições ambientais, as empresas brasileiras têm adaptado as recomendações para seus próprios programas
213 de bem-estar animal para diferentes condições de rodovias e modelos de caminhões.

214 Densidades inadequadas podem resultar no aumento de incidências de hematomas, NAI, NANI, DOA
215 (Braun, 2000). Tanto densidades altas quanto baixas podem afetar negativamente os suínos. Enquanto altas
216 densidades ($<0.40 \text{ m}^2/100 \text{ kg}$) impedem os suínos de deitarem, baixas densidades ($>0.50 \text{ m}^2/100 \text{ kg}$) podem
217 aumentar a incidência de NANI devido a dificuldades em manter o equilíbrio.

218

219 **4.3 Desembarque dos suínos**

220

221 Os suínos devem ser desembarcados assim que o caminhão chegar ao frigorífico (Dalla Costa; Dalla
222 Costa, 2014a). Contudo, devido a atrasos durante o transporte e falhas no agendamento do desembarque,
223 mais caminhões do que a estrutura do frigorífico suporta podem chegar ao mesmo tempo, causando uma
224 superlotação da área de recepção dos suínos. Os atrasos no desembarque variam de 5 minutos a muitas horas,
225 o causa problemas de bem-estar animal, qualidade de carne e perdas no transporte (Aalhus et al., 1992; Dalla
226 Costa; Dalla Costa, 2014a).

227 A fim de evitar pânico e atropelos dos suínos no desembarque, o portão do piso superior do caminhão
228 deve ser aberto primeiro, e os suínos desembarcados gradualmente compartimento por compartimento (Dalla
229 Costa; Dalla Costa, 2014b). No frigorífico, é recomendada a utilização de ferramentas de manejo para suínos
230 como: chocalhos, ar comprimido, prancha de manejo (Dalla Costa; Dalla Costa, 2014a). A utilização de
231 choque elétrico aumenta a incidência de suínos montando uns sobre os outros, escorregões e quedas quando
232 comparado com a prancha de manejo, mesmo quando pequenos grupos (10 suínos) são conduzidos (Rabaste
233 et al., 2007). Além disso, o choque elétrico causa maior incidência de lesões na carcaça dos suínos (Geverink
234 et al., 1996; Rabaste et al., 2007). Faucitano et al. (1998) verificou melhorias na qualidade da carcaça e uma
235 redução de 50% no número de lesões de pele quando o choque elétrico não foi utilizado.

236

237

237 **5. Período de Descanso**

238

239 **5.1 Condições do ambiente**

240

241 O período de descanso deve permitir que os suínos se recuperem do estresse sofrido nas fases
242 anteriores do manejo pré-abate.(Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b). O bem-estar dos suínos é
243 significativamente prejudicado por estresse térmico quando as condições ambientais do período de descanso
244 não são apropriadas (Warriss; Brown, 1994; Faucitano, 2010). O conforto térmico dos suínos é
245 principalmente influenciado pela temperatura ambiental, mas quando a temperatura for maior que 30°C , a

246 umidade relativa do ar torna-se também um fator estressante (Randall, 1983). A temperatura e umidade
247 relativa do ar no período de descanso deve ser mantida entre 15-18°C e 59-65%, respectivamente
248 (Honkavaara, 1989). Técnicas como aspersão de água e ventilação forçada podem ser utilizadas para
249 melhorar as condições do ambiente e prevenir os suínos do desconforto térmico (Faucitano, 2010). Enquanto
250 a aspersão refresca os suínos (Huynh et al. 2006), a ventilação forçada remove o calor, a umidade e gases
251 tóxicos do ambiente (Weeks, 2008). Quando as temperaturas ambientais forem elevadas (35°C), Fraqueza et
252 al. (1998) sugere que os suínos sejam abatidos dentro de 0.5 h após o desembarque. Contudo, o período de
253 descanso de 3 h para os suínos pode ser respeitado quando a temperatura ambiental não oferecer risco de
254 desconforto térmico.

255 Os suínos são sensíveis a barulhos de alta frequência. A intensidade do barulho na área do período de
256 descanso varia em média entre 76 e 108 dB, podendo atingir 120 dB (Talling et al. 1996; Rabaste et al.
257 2007). Níveis de vocalização maiores que 90 e 120 dB significam altos níveis de estresse e sérios problemas
258 de bem-estar animal, respectivamente (Ludtke et al., 2010). Os efeitos do estresse causado por sons de
259 equipamentos, máquinas, portões batendo e vocalização dos suínos (80-103 dB; Weeks, 2008; Weeks et al.
260 2009) é demonstrado por aumentos nos níveis sanguíneos de lactato, creatina fosfo-quinase, e cortisol, e
261 aumentos na frequência cardíaca (Talling et al. 1996; Kanitz; Tuchscherer, 2005), o que consequentemente
262 afeta o pH da carne suína (van de Perre et al., 2010).

263

264 **5.2 Tempo do período de descanso**

265

266 O tempo do período de descanso deve depender do estresse previamente sofrido pelos suínos,
267 incluindo condições de transporte, mistura de grupos, e condições ambientais do período de descanso
268 (Geverink et al., 1996; Gispert et al., 2000). Sob condições comerciais, o tempo de descanso praticado é
269 muito variável (from <1 h to 15 h) de acordo com fatores como: disponibilidade de suínos para linha de
270 abate, tempo de transporte, agendamento da chegada dos suínos, e condições ambientais (Geverink et al.,
271 1996; Gispert et al., 2000). O código de práticas utilizados no Brasil requer 6 horas de período de descanso
272 (Brasil, 1952). Contudo, hoje em dia, o mínimo recomendado é de 3 h (Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b).
273 Essa exceção somente é aceitável devido à necessidade de atualização no código de práticas e pela opção de
274 algumas indústrias seguirem recomendações internacionais para a exportação.

275 Baseado no nível de cortisol em amostras de sangue no *post-mortem*, a literatura sugere que o tempo
276 de descanso de 2-3 h do ponto de vista do bem-estar animal (Warriss et al. 1992; Brown et al. 1999; Pérez et
277 al. 2002). Dependendo da duração do transporte (1-2 h) e das condições ambientais, o tempo de 3 h é
278 suficiente para melhorar a qualidade da carne (Fortin, 2002). Como efeito do tempo de jejum muito curto ou
279 da não aplicação do jejum na chegada ao frigorífico, a incidência de suínos fatigados e agitados é maior

280 (baseado em níveis de cortisol maiores no abate e agressividade no período de descanso), assim como a
281 temperatura muscular (+1°C) imediatamente antes do abate e o nível muscular de ácido láctico, o que eleva a
282 incidência de carne PSE (Fraqueza et al. 1998; Warriss et al., 1998a; Owen et al. 2000). O período de
283 descanso de 1-2 h reduz a incidência de carne PSE quando comparado ao abate imediato após o desembarque
284 (Owen et al., 2000). Longos tempos de descanso reduzem a incidência de carne PSE, mas podem elevar a
285 incidência de lesões de pele e carne DFD (Moss; Robb, 1978; de Smet et al., 1996; Warriss et al., 1998a), e
286 pode reduzir o rendimento de carcaça (Faucitano, 2010; Warriss, 2003).

287 Dalla Costa et al. (2009) verificou que períodos de descanso de 3, 5, 7 e 9 h influenciaram apenas
288 níveis de lactato sanguíneo, mas não glicose e CK. Suínos que descansaram por 3 e 9 horas apresentaram
289 menores níveis de lactato sanguíneo, enquanto que os 5 e 7 horas apresentaram valores intermediários.
290 Contudo, outros estudos (Pérez et al., 2002, Geesink et al., 2004, Hambrecht et al., 2005) não encontraram
291 efeitos da duração do período de descanso sobre os níveis de lactato. Após situações estressantes, o nível de
292 cortisol retorna ao nível basal dentro de 3 h e o de lactato em 2 h (Edwards et al., 2010; Correa et al., 2013),
293 enquanto que o de CK pode permanecer elevado por até 48 h (Correa et al., 2013). Assim, baseado nos
294 indicadores fisiológicos, o período de descanso de 3 h parece ser suficiente para a recuperação dos suínos de
295 estresses prévios.

296 Diversos estudos (Dalla Costa et al., 2006; Nanni Costa et al., 2002; Pérez et al., 2002; Murray et al.,
297 2001) não encontraram efeitos da duração do período de descanso (3, 5, 7 vs. 9; 2 vs 24; 0, 3 vs. 9; 1 vs. 5 h,
298 respectivamente) sobre a perda de peso vivo. Contudo, há efeitos sobre as características da qualidade da
299 carcaça. Curtos períodos de descanso não afetam o peso da carcaça quente (Pérez et al., 2002; Nanni Costa et
300 al., 2002) nem o rendimento da carcaça quente (Murray et al., 2001). Contudo, um menor peso de carcaça
301 quente foi encontrado em longos períodos de descanso em comparação a curtos (>1 e 3 h; Warriss et al.,
302 1998a). Guàrdia et al. (2009) verificou maiores escores de lesão de pele com o aumento da duração do
303 período de descanso (de uma para 15 h). Geverink et al. (1996) observou brigas mais longas após 40-70 min
304 de período de descanso do que nos primeiros 10 min, mas não houve diferença entre 80-90 min e os
305 primeiros 10 min. Além disso, as brigas durante o período de descanso causam um aumento no nível de CK,
306 o que está relacionado com o escore de lesões (Barton-gade, 2008).

307

308 **5.3 Mistura entre grupos de suínos não familiares no período de descanso**

309

310 A mistura entre grandes grupos de suínos (até 100/baia) não familiarizados é uma prática comum no
311 período de descanso, que ocorre devido à falta de instalações adequadas com tamanhos de baias ajustáveis.
312 Isso induz a um maior número de comportamento de brigas quando comparado a suínos não misturados. As
313 brigas ocorrem para formação da nova hierarquia no grupo formado. A incidência e intensidade de brigas são

314 maiores quando os suínos estão em jejum alimentar. Diversos estudos verificaram brigas mais longas em
315 suínos mantidos no período de descanso por longos tempos (durante toda a noite > 24 h vs. 3 h) como
316 resultados da mistura entre grupos e jejum alimentar (Murray; Jones, 1994; Warriss, et al., 1998a; Guàrdia et
317 al., 2009). Brown et al. (1999) encontrou maior atividade (brigas e visitas ao bebedouro) na chegada à baia
318 de descanso nos suínos mantidos em jejum por tempos mais longos (18 vs. < 1 h). Fernandez et al. (1995)
319 também encontrou uma maior atividade em suínos mantidos sob jejum (24 vs. 0 h), enquanto suínos
320 alimentados gastaram mais tempo deitados. A qualidade da carne pode ser afetada pela depleção de glicogênio
321 muscular causada pela atividade física, e pelo aumento da temperatura corporal que pode permanecer
322 elevada por 8 horas após a mistura entre grupos de suínos (Jones et al. 1994; de Jong et al. 1999). O
323 comportamento de brigas é normal nos suínos, contudo, ele pode elevar o número e escore de lesões de pele
324 e afetar a resposta fisiológica ao estresse (Brandt; Aaslyng, 2015). A fim de reduzir a ocorrência desse
325 comportamento agonístico e permitir que os suínos se recuperem no período de descanso, a técnica de
326 utilizar pequenos grupos (10-15 suínos), ou então, misturar grandes grupos (até 200 suínos) pode ser
327 utilizada no período de descanso (Grandin, 1990; Christensen; Barton-gade, 1997).

328 Basicamente, tanto em grupos pequenos quanto grandes, o comportamento dos suínos, é influenciado
329 pela sua percepção do tamanho do grupo e disponibilidade de recursos (alimento e água) na baia (Turner et
330 al., 1999). Por exemplo, é sugerido que a atividade na baia de descanso e incidência de brigas é menor
331 quando a densidade é apropriada e os recursos disponíveis são suficientes. Assim, não somente a mistura
332 entre suínos não familiares, mas também o tempo de descanso e a densidade influencia a incidência de
333 brigas, números de suínos com lesão e número de lesões de pele. Moss (1978) encontrou uma maior
334 incidência de brigas em grupos de 10 suínos alojados sob baixa densidade (0,85 m²/pig) do que em grupos de
335 20 suínos alojados sob alta densidade (0,26 m²/pig). Isso demonstra que a densidade tem efeito mais forte
336 sobre o comportamento de briga durante o período de descanso do que o tamanho do grupo. Na prática, as
337 densidades utilizadas variam de 0.3-2.7 m²/suíno (Gispert et al. 2000; Weeks et al., 2008). Os suínos podem
338 brigar mais sob baixa densidade devido ao maior espaço disponível. O maior espaço disponível permite
339 maiores oportunidade de interação com os demais suínos, enquanto que sob alta densidade os suínos
340 interagem basicamente com os poucos suínos próximos, limitando a ocorrência de brigas (Weeks, 2008).
341 Além disso, Moss (1978) e Geverink et al. (1996) encontraram uma maior ocorrência de brigas nos primeiros
342 30-60 min do período de descanso. Assim, de acordo com essas evidências, Weeks (2008) sugere a
343 densidade de 0,42 m²/suíno para períodos de descanso curtos (< 3 h) e 0,66 m²/suíno para longos períodos (>
344 3 h).

345
346
347

348 **5.4 Estrutura das instalações do período de descanso**

349

350 Instalações mal planejadas causam problemas de manejo, estresse, hematomas, lesões, e mortalidade.

351 Anualmente, problemas com hematomas, mortalidade e defeitos na qualidade de carne são a causa da
352 perna de milhões de dólares (Marshall, 1977; Canadian Meat Council, 1980; Livestock Conservation
353 Institute, 1988). No período de descanso, são recomendadas baias mais longas e estreitas (Faucitano;
354 Geverink, 2008), dispostas num ângulo de 60-80° (Grandin, 1990). Isso elimina cantos de 90° (Grandin,
355 1990) e facilita o manejo. Os suínos preferem deitar agrupados ao longo de uma linha (Stricklin et al., 1979).
356 Kilgour (1976) verificou que baias longas e estreitas ajudam a reduzir o comportamento de brigas em
357 bovinos de corte.

358 Os portões e as paredes das baias de descanso devem ser sólidos (Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b).
359 Baias com paredes laterais e portões sólidos eliminam o contato entre suínos sendo manejados nos
360 corredores e os mantidos nas baias, prevenindo paradas dos suínos e distrações (Dalla Costa; Dalla Costa,
361 2014b). O piso deve ser antiderrapante e com coloração uniforme (Grandin, 1998; Dalla Costa; Dalla Costa,
362 2014b). As baias devem estar equipadas com bebedouros na proporção de um bebedouro para 20 suínos
363 (Chevillon, 2001; Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b). O mesmo modelo de bebedouro das granjas deve ser
364 instalado nas baias do período de descanso (Faucitano; Geverink, 2008; Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b).
365 Na prática, os suínos não bebem água quando os bebedouros do período de descanso são diferentes da granja
366 (Faucitano; Geverink, 2008; Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b).

367 Os corredores devem ser largos (4 suínos de largura), preferencialmente em linha reta quando curtos
368 ou com curvas não acentuadas (<90°) e bem iluminados (Faucitano; Geverink, 2008; Dalla Costa; Dalla
369 Costa, 2014b). As sombras devem ser reduzidas nas instalações do frigorífico (Grandin, 1990). Os suínos
370 tendem a se movimentarem facilmente de uma área menos para outra mais iluminada (van Putten; Elshof,
371 1978; Hitchcock; Hutson, 1979; Grandin, 1982; Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b). É importante que a
372 iluminação esteja focada para o piso e não incida diretamente sobre os olhos dos suínos (Grandin, 1990;
373 Dalla Costa; Dalla Costa, 2014b). Grandin (2010) verificou que a adição de uma lâmpada na entrada do
374 corredor reduziu significativamente a incidência de animais que se recusaram a se movimentarem e a
375 utilização de choque elétrico.

376

377

6. Conclusões

378

379 Assim como a população mundial e a demanda por proteína animal cresceu, a preocupação do
380 mercado consumidor sobre as condições de produção dos animais começou a pressionar os produtores. A
381 consciência e importância do bem-estar animal diferem entre países, assim como a legislação, regras e

382 recomendações. Assim, mesmo que os produtores não sejam monitorados pelo governo ou consumidores,
383 eles devem agir com bom senso e apropriadamente com as condições de sua produção. A maior consciência
384 que toda a cadeia produtora de carne deve ter é que não somente o animal perde com quando boas condições
385 de bem-estar animal não são garantidas, mas também a rentabilidade de diversas partes de todo o negócio
386 pode ser afeta com perdas diretas (hematomas, lesões, fraturas, redução no ganho de peso e rendimento de
387 carcaça, mortes e etc..) e indiretas (problemas de qualidade de carne, processamento e etc...). Então, mesmo
388 com pequenos investimentos ou somente com mudanças em algumas atitudes durante o manejo pré-abate
389 pode-se ter um grande retorno ao final do processo de produção.

390

391

7. Referências

392

393 AALHUS, J. L. CANADA. AGRICULTURE CANADA. RESEARCH BRANCH. **Environmental**
394 **conditions for swine during marketing for slaughter: A national review**. Lacombe, Alta: Research
395 Branch, Agriculture Canada, 1992.

396 AVERÓS, X.; KNOWLES, T. G.; BROWN, S. N. et al. Factors affecting the mortality of pigs being
397 transported to slaughter. **The Veterinary Record**, v.163, n.13, p.386-390, 2008.

398 BARTON GADE, P. Effect of rearing system and mixing at loading on transport and lairage behaviour and
399 meat quality: comparison of outdoor and conventionally raised pigs. **Animal**, v.2, n.6, p.902-911, 2008.

400 BRADSHAW, R. H.; PARROTT, R. F.; GOODE, J. A. et al. Behavioural and hormonal responses of pigs
401 during transport: effect of mixing and duration of journey. **Animal Science**, v.62, n.03, p.547-554, 1996.

402 BRANDT, P.; AASLYNG, M. D. Welfare measurements of finishing pigs on the day of slaughter: A review.
403 **Meat science**, v.103, p.13-23, 2015.

404 BRASIL. 29 de março de 1952. Decreto nº 30.691, de 29/03/52 do Regulamento de Inspeção Industrial e
405 Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
406 1952. 154 p.

407 BRAUN, J. A. Bem-estar na suinocultura. In: 1ª CONFERÊNCIA VIRTUAL INTERNACIONAL SOBRE
408 QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves., v.1,
409 p.1-3.

410 BROOM, D. Animal welfare: an aspect of care, sustainability, and food quality required by the public.
411 **Journal of Veterinary Medical Education**, v.37, n.1, p.83-88, 2010.

412 BROWN, S. N.; KNOWLES, T. G.; EDWARDS, J. E. et al. Relationship between food deprivation before
413 transport and aggression in pigs held in lairage before slaughter. **Veterinary Record**, v.145, n.22, p.630-634,
414 1999.

415 BROWN, S. N.; KNOWLES, T. G.; WILKINS, L. J.; CHADD, S. A.; WARRISS, P. D. The response of
416 pigs to being loaded or unloaded onto commercial animal transporters using three systems. **Veterinary**
417 **Journal**, v.170, n.1, p.91-100, 2005.

418 CANADIAN MEAT COUNCIL. **Guide to PSE Pork**. Canadian Meat Council. Islington, 1980. 1-9 p.

419 CANADIAN MEAT COUNCIL. In: **Guide to PSE Pork**. Canadian Meat Council, Islington, 1980, p.1-9.

420 CARC. **Recommended code of practice for the care and handling of farm animals – Transportation:**
421 Canadian Agri-Food Research Council, 2001.

- 422 <http://www.nfacc.ca/pdfs/codes/Transportation%20Code%20of%20Practice.pdf> Accessed on September
423 24th, 2015.
- 424 CHEVILLON, P. O bem-estar dos suínos durante o pré-abate e no atordoamento. In: 1st INTERNATIONAL
425 VIRTUAL CONFERENCE ON PORK QUALITY, 1., 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia, Brazil:
426 EMBRAPA Suínos e Aves, 2001. p.152- 169.
- 427 CHRISTENSEN, L.; BARTON-GADE, P. New Danish developments in pig handling at abattoirs.
428 **Fleischwirtschaft**, v.77, n.7, p.604–607, 1997.
- 429 CORREA, J. A. Effect of farm handling and transport on physiological response, losses and meat quality of
430 commercial pigs. **Advances in Pork Production**, v.22, p.249-256, 2011.
- 431 CORREA, J. A.; GONYOU, H. W.; TORREY, S. et al. Welfare and carcass and meat quality of pigs being
432 transported for 2 hours using two vehicle types during two seasons of the year. **Canadian Journal of**
433 **Animal Science**, v.93, p.43-55, 2013.
- 434 CORREA, J. A.; TORREY, S.; DEVILLERS, N. et al. Effects of different moving devices at loading on
435 stress response and meat quality in pigs. **Journal of Animal Science**, v.88, p.4086-4093, 2010.
- 436 DALLA COSTA, F. A.; DALLA COSTA, O. A. Manejo dos suínos no frigorífico. In: Associação Brasileira
437 dos Criadores de Suínos (Coordenação editorial). **Manual de Industrialização dos Suínos**. Brasília, DF:
438 Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2014b. p.73-90.
- 439 DALLA COSTA, F. A.; DALLA COSTA, O. A. Preparo dos animais para o transporte. In: Associação
440 Brasileira dos Criadores de Suínos (Coordenação editorial). **Manual de Industrialização dos Suínos**.
441 Brasília, DF: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2014a. p.73-90.
- 442 DALLA COSTA, O. A.; CIOCCA, J. R. P.; RIBAS, J. C. R. et al. **Boas práticas no embarque de suínos**
443 **para o abate**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012. 50p.(Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 137).
- 444 DALLA COSTA, O. A.; COLDEBELLA, A.; COSTA, M. J. R. P. et al. Período de descanso dos suínos no
445 frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural**, v.36,
446 n.5, 2006.
- 447 DALLA COSTA, O. A.; DALLA COSTA, F. A. Sistema de Embarque. In: Associação Brasileira dos
448 Criadores de Suínos (Coordenação editorial). **Manual de Industrialização dos Suínos**. Brasília, DF:
449 Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, 2014c. p.73-90.
- 450 DALLA COSTA, O. A.; DALLA COSTA, F. A.; CARDOSO, L. S. **Equipamentos de manejo pré-abate**
451 **dos suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2013. 6p.(Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico,
452 513).
- 453 DALLA COSTA, O. A.; FAUCITANO, L.; COLDEBELLA, A. et al. Effects of the season of the year, truck
454 type and location on truck on skin lesions and meat quality in pigs. **Livestock Production Science**, v.107,
455 n.1, p.29-36, 2007a.
- 456 DALLA COSTA, O. A.; LUDKE, J. V.; COLDEBELLA, A. et al. Efeito do manejo pré-abate sobre alguns
457 parâmetros fisiológicos em fêmeas suínas pesadas. **Ciência Rural**, v, 39, n.3, p.852-858, 2009.
- 458 DE JONG, I. C.; LAMBOOJI, E.; KORTE, S. M. et al. Mixing induces long-term hyperthermia in growing
459 pigs. **Animal Science**, v.69, p.601-605, 1999.
- 460 DEWEY, C.; HALEY, C.; WIDOWSKI, T. et al. Factors associated with in-transit losses of fattening pigs.
461 **Animal Welfare**, v.18, n.4, p.355-361, 2009.
- 462 EC Directive 1995. **Animals during transport**. Official Journal European Communities, N°. L340/17.
- 463 EDWARDS, L. N.; GRANDIN, T.; ENGLE, T. E. et al. Use of exsanguination blood lactate to assess the
464 quality of pre-slaughter pig handling. **Meat Science**, v.86, n.2, p.384-390, 2010.

- 465 FAUCITANO, L. Causes of skin damage to pig carcasses. **Canadian Journal of Animal Science**, v.81, n.1,
466 p.39-45, 2001.
- 467 FAUCITANO, L. Effects of lairage and slaughter conditions on animal welfare and pork quality. **Canadian**
468 **Journal of Animal Science**, v.90, n.4, p.461-469, 2010.
- 469 FAUCITANO, L.; CHEVILLON, P.; ELLIS, M. Effects of feed withdrawal prior to slaughter and nutrition
470 on stomach weight, and carcass and meat quality in pigs. **Livestock Science**, v.127, n.2, p.110-114, 2010.
- 471 FAUCITANO, L.; GEVERINK N. A. Effects of preslaughter handling on stress response and meat quality in
472 pigs. FAUCITANO, L.; SCHAFE, A. **Welfare of pigs from birth to slaughter**. 1. ed. The Netherland:
473 Wageningen Academic Pub, 2008. cap.7. p.197-224.
- 474 FAUCITANO, L.; MAQUARDT, M. S.; OLIVEIRA, M. S. et al. The effect of two handling and slaughter
475 systems on skin damage, meat acidification and colour in pigs. **Meat Science**, v.50, n.1, p.13-19, 1998.
- 476 FERNANDEZ, X.; MEUNIER-SALAUN, M-C.; ECOLAN, P. et al. Interactive effect of food deprivation
477 and agonistic behaviour on blood parameters and muscle glycogen in pigs. **Physiology and Behaviour**, v.58,
478 n.2, p.337-345, 1995.
- 479 FORTIN, A. The effect of transport time from the assembly yard to the abattoir and resting time at the
480 abattoir on pork quality. **Canadian journal of animal science**, v.82, n.2, p.141-150, 2002.
- 481 FRAQUEZA, M. J.; ROSEIRO, L. C.; ALMEIDA, J. et al. Effects of lairage temperature and holding time
482 on pig behaviour and on carcass and meat quality. **Applied Animal Behaviour Science**, v.60, n.4, p.317-
483 330, 1998.
- 484 GARCIA, A.; MCGLONE, J. J. Loading and Unloading Finishing Pigs: Effects of Bedding Types, Ramp
485 Angle, and Bedding Moisture. **Animals**, v.5, n.1, p.13-26, 2014.
- 486 GEESINK, G. H.; VAN BUREN, R. G. C.; SAVENIJE, B. et al. Short-term feeding strategies and pork
487 quality. **Meat science**, v.67, n.1, p.1-6, 2004.
- 488 GEVERINK, N. A.; ENGEL, B.; LAMBOOIJ, E. et al. Observations on behaviour and skin damage of
489 slaughter pigs and treatment during lairage. **Applied Animal Behaviour Science**, v.50, n.1, p.1-13, 1996.
- 490 GISPERT, M.; FAUCITANO, L.; OLIVER, M. A. et al. A survey of pre-slaughter conditions, halothane
491 gene frequency, and carcass and meat quality in Five Spanish pig commercial abattoirs. **Meat Science**, v.55,
492 n.1, p.97-106, 2000.
- 493 GOUMON, S.; FAUCITANO, L.; BERGERON, R. et al. Effect of ramp configuration on easiness of
494 handling, heart rate, and behavior of near-market weight pigs at unloading. **Journal of Animal Science**,
495 v.91, n.8, p.3889-3898, 2013a.
- 496 GRANDIN, T. Design of loading facilities and holding pens. **Applied of Animal Behaviour Science**, v.28,
497 n.1, p.187-201, 1990.
- 498 GRANDIN, T. Livestock Trucking Guide. In: **Livestock Conservation Institute**. Madison: Livestock
499 Conservation Institute, 1998. p.1-15.
- 500 GRANDIN, T. Pig behavior studies applied to slaughter-plant design. **Applied Animal Ethology**, v.9, n.2,
501 p.141-151, 1982.
- 502 GRANDIN, T. The importance of measurement to improve the welfare of livestock poultry and fish. In:
503 GRANDIN, T. **Improving Animal Welfare**. Wallingford: CABI, 2010. cap.1, p.6.
- 504 GUÀRDIA, M. D.; ESTANY, J.; BALASCH, S. et al. Risk assessment of skin damage due to pre-slaughter
505 conditions and RYR1 gene in pigs. **Meat Science**, v.81, n.4, p.745-751, 2009.

- 506 GUÀRDIA, M. D.; ESTANY, J.; BALASH, S. et al. Risk assessment of PSE condition due to pre-slaughter
507 conditions and RYR1 gene in pigs. **Meat Science**, v.67, n.3, p.471-478, 2004.
- 508 GUÀRDIA, M. D.; GISPert, M.; DIESTRE, A. Mortality rates during transport and lairage in pigs for
509 slaughter. **Meat Focus International**, v.10, p.362-366, 1996.
- 510 HAMBRECHT, E.; EISSEN, J. J.; NEWMAN, D. J. et al. Negative effects of stress immediately before
511 slaughter on pork quality are aggravated by suboptimal transport and lairage conditions. **Journal of animal**
512 **Science**, v.83, n.2, p.440-448, 2005a.
- 513 HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J. **Human-livestock interactions: the stockperson and the**
514 **productivity of intensively farmed animals**. Wallingford: CAB International, 1998.
- 515 HITCHCOCK, D. K.; HUTSON, G. D. The movement of sheep on inclines. **Animal Production Science**,
516 v.19, n.97, p.176-182, 1979.
- 517 HONKAVAARA, M. Influence of lairage on blood composition of pig and on the development of PSE pork.
518 **Journal of Agricultural Science in Finland**, v.61, p.433-440, 1989.
- 519 HUYNH, T. T. T.; AARNINK, A. J. A.; TRUONG, C. T. et al. Effects of tropical climate and water cooling
520 methods on growing pigs' responses. **Livestock Science**, v.104, n.3, p.278-291, 2006.
- 521 JONES, S. D. M.; CLIPLEF, R. L.; FORTIN, A. et al. Production and *antemortem* factors influencing pork
522 quality. **Pig News Info**, v.15, n.1, p.15-18, 1994.
- 523 KANITZ, E.; TUCHSCHERER, W. O. M. Central and peripheral effects of repeated noise stress on
524 hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in pigs. **Livestock Production Science**, v.94, n.3, p.213-224,
525 2005.
- 526 KAVANAGH, L.; GOUMON, S.; GONYOU, H.W. Group size and alley affect the movement of market
527 pig. In: PRAIRE SWINE CENTRE. **Annual Report**. 2009. p.24-26.
- 528 KILGOUR, R. behaviour of farmed beef bulls. **New Zealand journal of agriculture**, v.13, n.6, p.31-33,
529 1976.
- 530 LEWIS, C. R. G.; McGLONE, J. J. Modelling feed behavior, rate of feed passage and daily feeding cycles,
531 as possible causes of fatigued pigs. **Animal**, v.2, n.4, p.600-605, 2008.
- 532 LEWIS, C. R. G.; McGLONE, J. J. Moving finishing pigs in different group sizes: Cardiovascular responses,
533 time and ease of handling. **Livestock Science**, v.107, n.1, p.86-90, 2007.
- 534 Livestock Conservation Institute. In: **Livestock Trucking Guide**. Livestock Conservation Institute,
535 Madison, 1988, p.1-15.
- 536 LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T. et al. **Abate humanitário de suínos**. Rio de Janeiro:
537 WSPA, 2010. 132p
- 538 MANTECA, X.; VELARDE, A.; JONES, B. Animal welfare components. In: **Welfare of production**
539 **animals: Assessment and management of risks**. Wageningen Academic Publishers The Netherlands, 2009.
540 p.61-77.
- 541 MARSHALL, B. L. Bruising in cattle presented for slaughter. **New Zealand veterinary journal**, v.25, n.4,
542 p.83-86, 1977.
- 543 MARSHALL, B. L. Bruising in cattle presented for slaughter. **New Zealand veterinary journal**, v.25, n.4,
544 p.83-86, 1977.
- 545 MATTHEWS, L. R. Animal welfare and sustainability of production under extensive conditions: a non-EU
546 perspective. **Applied Animal Behaviour Science**, v.49, n.1, p.41-46, 1996.

- 547 MIELE, M; EVANS, A. When foods become animals: Ruminations on ethics and responsibility in care-full
548 practices of consumption. **Ethics, Place and Environment**, v.13, n.2, p.171-190, 2010.
- 549 MOSS, B. W. Some observations on the activity and aggressive behaviour of pigs when penned prior to
550 slaughter. **Applied Animal Ethology**, v.4, n.4, p.323-339, 1978.
- 551 MOSS, B. W.; ROBB, J. D. The effect of preslaughter lairage on serum thyroxine and cortisol levels at
552 slaughter, and meat quality of boars, hogs and gilts. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.29,
553 n.8, p.689-696, 1978.
- 554 MURRAY, A. C.; JONES, S. D. M. The effect of mixing, feed restriction and genotype with respect to stress
555 susceptibility on pork carcass and meat quality. **Canadian Journal of Animal Science**, v.74, n.4, p.587-594,
556 1994.
- 557 MURRAY, A.; ROBERTSON, W.; NATTRESS, F. et al. Effect of pre-slaughter overnight feed withdrawal
558 on pig carcass and muscle quality. **Canadian Journal of Animal Science**, v.81, n.1, p.89-97, 2001.
- 559 NANNI COSTA; FIEGO, D. L.; DALL'OLIO, S. et al. Combined effects of pre-slaughter treatments and
560 lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype. **Meat Science**, v.61, n.1,
561 p.41- 47, 2002.
- 562 NFAAC. 2008. Transportation code of practice. Disponível em:
563 http://www.leporcduquebec.com/upa_porcs_files/producteurs/pdf/20080208_densite_chargement_115.pdf
564 Acessado em Setembro, 28th, 2012.
- 565 OWEN, B. L.; MONTGOMERY, J. L.; RAMSEY, C. B. et al. Preslaughter resting and hot-fat trimming
566 effects on the incidence of pale, soft and exudative (PSE) pork and ham processing characteristics. **Meat**
567 **science**, v.54, n.3, p.221-229, 2000.
- 568 PÉREZ, M. P.; PALACIO, J.; SANTOLARIA, M. P. et al. Influence of lairage time on some welfare and
569 meat quality parameters in pigs. **Veterinary Research**, v.33, n.3, p.239-50, 2002.
- 570 PETHICK, D. W. et al. Current and future issues facing red meat quality in a competitive market and how to
571 manage continuous improvement. **Animal Production Science**, v.51, n.1, p.13-18, 2011.
- 572 RABASTE, C.; FAUCITANO, L.; SAUCIER, L. et al. The effects of handling and group size on welfare of
573 pigs in lairage and their influence on stomach weight, carcass microbial contamination and meat quality.
574 **Canadian Journal of Animal Science**, v.87, n.1, p.3-12, 2007.
- 575 RANDALL, J. M. Humidity and water vapour transfer in finishing piggeries. **Journal of Agricultural**
576 **Engineering Research**, v.28, n.5, p.451-461, 1983.
- 577 RITTER, M. J.; ELLIS, M.; BOWMAN, R. et al. Effects of season and distance moved during loading on
578 transport losses of market-weight pigs in two commercially available types of trailer. **Journal of Animal**
579 **Science**, v.86, n.11, p.3137-3145, 2008.
- 580 SAUCIER, L., BERNIER, D., BERGERON, R. et al. Effect of feed texture, meal frequency and pre-
581 slaughter fasting on behaviour, stomach content and carcass microbial quality in pigs. **Canadian Journal of**
582 **Animal Science**, v.87, p.479-487, 2007.
- 583 SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S. G.; FAUCITANO, L.; DADGAR, S. et al. Road transport of cattle,
584 swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review.
585 **Meat Science**, v.92, n.3, p.227-243, 2012.
- 586 STEWART, G.; RITTER, M.; CULBERTSON, M. et al. Effects of previous handling and feed withdrawal
587 prior to loading on transport losses in market weight pigs. In: PROCEEDINGS OF AMERICAN
588 ASSOCIATION OF SWINE VETERINARIANS, 2008, San Diego. **Anais...** San Diego, 2008. p.359-362.

- 589 STRICKLIN, W. R.; GRAVES, H. B.; WILSON, L. L. Some theoretical and observed relationships of fixed
590 and portable spacing behavior of animals. **Applied Animal Ethology**, v.5, n.3, p.201-214, 1979.
- 591 TALLING, J. C.; WARAN, N. K.; WATHES, C. M. et al. Behavioural and physiological responses of pigs
592 to sound. **Applied animal behaviour science**, v.48, n.3, p.187-201, 1996.
- 593 TEMPLE, D. et al. Assessment of animal welfare through behavioural parameters in Iberian pigs in intensive
594 and extensive conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, v.131, n.1, p.29-39, 2011.
- 595 TEMPLE, D. et al. The welfare of growing pigs in five different production systems: assessment of feeding
596 and housing. **Animal**, v.6, n.04, p.656-667, 2012a.
- 597 TEMPLE, D. et al. The welfare of growing pigs in five different production systems in France and Spain:
598 assessment of health. **Animal Welfare**, v.21, n.2, p.257-271, 2012b.
- 599 TORREY, S.; BERGERON, R.; FAUCITANO, L. et al. Transportation of market-weight pigs: II. Effect of
600 season and location within truck on behavior with an eight-hour transport. **Journal of animal science**, v.91,
601 n.6, p.2872-2878, 2013.
- 602 TURNER, S. P.; DWYER, C. M. Welfare assessment in extensive animal production systems: challenges
603 and opportunities. **Animal Welfare**, v.16, n.2, p.189, 2007.
- 604 TURNER, S. P.; EDWARDS, S. A.; BLAND, V. C. The influence of drinker allocation and group size on
605 the drinking behaviour, welfare and production of growing pigs. **Animal Science**, v.68, p.617-624, 1999.
- 606 VAN DE PERRE, V.; PERMENTIER, L.; DE BIE, S. et al. Effect of unloading, lairage, pig handling,
607 stunning and season on pH of pork. **Meat Science**, v.86, n.4, p.931-937, 2010.
- 608 VAN PUTTEN, G.; ELSHOF, W. J. Observations on the effect of transport on the well being and lean
609 quality of slaughter pigs. **Animal Regulation Studies**, v.1, n.3, p.247-271, 1978.
- 610 VELARDE, A.; DALMAU, A. Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to
611 outputs. **Meat science**, v.92, n.3, p.244-251, 2012.
- 612 VELARDE, A.; DALMAU, A. Pre-slaughter handling. In: Devine, C.; Dikeman, M. **Encyclopedia of Meat**
613 **Sciences**. 2.ed. Oxford: Elsevier, 2014. p.95-101.
- 614 VELARDE, A.; FÀBREGA, E.; BLANCO-PENEDO, I. et al. A. Animal welfare towards sustainability in
615 pork meat production. **Meat science**, v.109, p.13-17, 2015.
- 616 WARRISS, P. D. Optimal lairage times and conditions for slaughter pigs: a review. **Veterinary Records**,
617 v.153, n.6, p.170-176, 2003.
- 618 WARRISS, P. D.; BEVIS, E. A.; EDWARDS, J. E. et al. Effect of the angle of slope on the ease with which
619 pigs negotiate loading ramps. **Veterinary Record**, v.128, n.18, p.419-421, 1991.
- 620 WARRISS, P. D.; BROWN, S. N. A survey of mortality in slaughter pigs during transport and lairage. **The**
621 **Veterinary Record**, v.134, n.20, p.513-515, 1994.
- 622 WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; EDWARDS, J. E. et al. Effect of lairage time on levels of stress and meat
623 quality in pigs. **Animal Science**, v.66, n.1, p.255-261, 1998a.
- 624 WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; EDWARDS, J. E. et al. Time in lairage needed by pigs to recover from
625 the stress of transport. **Veterinary Record**, v.131, n.9, p.194-196, 1992.
- 626 WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; GADE, P. B. et al. An analysis of data relating to pig carcass quality and
627 indices of stress collected in the European Union. **Meat Science**, v.49, n.2, p.137-144, 1998b.
- 628 WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; KNOWLES, T. G. et al. The effect of stocking density in transit on the
629 carcass quality and welfare of slaughter pigs: 2. Results from the analysis of blood and meat samples. **Meat**
630 **Science**, v.50, n.4, p.447-456, 1998c.

- 631 WARRISS, P.D. *Antemortem* handling of pigs. In: COLE, D. J. A.; WISEMAN, T. J.; VARLEY, M. A.
632 **Principles of Pig Science**, Sutton Bonnington: Nottingham University Press, 1994, p.425-432.
- 633 WEEKS, C. A. A review of welfare in cattle, sheep, and pig lairages, with emphasis on stocking rates,
634 ventilation and noise. **Animal Welfare**, v.17, n.3, p.275-284, 2008.
- 635 WEEKS, C. A.; BROWN, S. N.; LANE, S. et al. Noise levels in lairages for cattle, sheep, and pigs in
636 abattoirs in England and Wales. **Veterinary Record**, v.165, n.11, p.308-314, 2009.
- 637 WESCHENFELDER, A. V.; TORREY, S.; DEVILLERS, N. et al. Effects of trailer design on animal
638 welfare parameters and carcass and meat quality of three Pietrain crosses being transported over a short
639 distance. **Livestock Science**, v.157, n.1, p.234-244, 2013.
- 640 WESCHENFELDER, A. V.; TORREY, S.; DEVILLERS, N. et al. Effects of trailer design on animal
641 welfare parameters and carcass and meat quality of three Pietrain crosses being transported over a long
642 distance. **Journal of Animal Science**, v.90, n.9, p.3220-3231, 2012.