

# A INFLUÊNCIA DO TEMPO DE JEJUM NA GRANJA E DO PERÍODO DE DESCANSO DOS SUÍNOS NO FRIGORÍFICO SOBRE OS PARÂMETROS DA QUALIDADE DA CARNE DOS SUÍNOS

Osmar Antônio Dalla Costa<sup>1\*</sup>; Antonio Lourenço Guidoni<sup>2</sup>; Filipe Antonio Dalla Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. e-mail: osmar.dallacosta@embrapa.br;*

<sup>2</sup>*Pesquisador da Embrapa Clima Temperado (in memoriam);*

<sup>3</sup>*Médico Veterinário, mestrando em Zootecnia da FCAV- UNESP-Jaboticabal-SP.*

**Apresentado no  
XIII Seminário Técnico Científico de Aves e Suínos – AveSui 2014  
13 a 15 de maio de 2014 – Florianópolis – SC, Brasil**

**RESUMO** - No manejo pré-abate há uma interação entre o homem e o suíno, pois esse animal é submetido a situações estressantes (jejum na granja, embarque, transporte, desembarque, descanso no frigorífico e abate) que podem influenciar o bem-estar e a qualidade da carne. O presente trabalho teve como objetivos avaliar os efeitos do tempo de jejum dos suínos na granja (oito, doze, dezesseis e vinte horas), combinados a três dos períodos de descanso (uma, três e seis horas) antes do abate no frigorífico sobre os parâmetros de qualidade da carne dos suínos. Nesse estudo foram utilizados 960 suínos (fêmeas e machos castrados), oriundos de cruzamentos industriais, com peso médio da carcaça quente 89 kg. As granjas utilizadas tinham capacidade média de alojamento para 750 suínos e estavam localizadas no oeste de Santa Catarina. Na análise dos dados foi utilizado modelo estatístico, onde se considerou o delineamento inteiramente ao acaso com os efeitos de granja, estação do ano, tratamento (jejum na granja e período de descanso) e da interação estação do ano *versus* tratamento. Embora o presente estudo tenha encontrado efeito significativo do tempo de jejum sobre os parâmetros de qualidade de carne, isso não foi capaz de afetar negativamente a classificação das carcaças quanto a qualidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Suínos, jejum, período de descanso, qualidade de carne

**ABSTRACT** - There is an interaction between swine and human being during pre-slaughter management, since the animal is a subject to stressful situations imposed by man (fasting, loading, transporting, unloading, resting time and slaughter) that can influence welfare and meat quality. The main objective of the current study was evaluate the effect of fasting time in the farm combined with resting time at slaughterhouse on meat quality parameters. A total of 960 pigs (female and male castrated) from industrial crossings, with average hot carcass weight of 89 kg, were used. The farm had average housing capacity of 750 pigs and it was located in the West region of Santa Catarina. It was used a completely randomized design considering main effects of farm, season, treatment (fasting time and resting period), the interaction season *versus* treatment. Although results of this study showed a significant effect of fasting time on meat quality parameters, it did not adversely affect carcass quality.

**KEYWORDS:** pigs, fasting, withdraw, lairage time, meat quality

**INTRODUÇÃO** - No manejo pré-abate dos suínos, o jejum dos suínos na granja e do período de descanso no frigorífico são praticas recomendáveis devido a economia de ração Kephart e Mills (2005), redução da mortalidade no transporte Averós et al. (2008); Gispert et al. (2000), redução de resíduos no matadouro Eikelenboom et al., (1991), segurança alimentar, com a redução do risco da contaminação de uma carcaça devido Faucitano et al. (2010), bem-estar e da qualidade da carne Eikelenboom et al., (1991) (MURRAY; JONES, 1994). Entretanto longos períodos de jejum no manejo pré-abate podem apresentar um impacto negativo no bem-estar animal e na qualidade da carne. Para o estabelecimento do tempo de jejum dos suínos na granja temos que considerar os seguintes fatores: distância entre a granja e o frigorífico, condições de transporte, período de descanso no frigorífico e velocidade de abate no abateuro. A recomendação do tempo de jejum dos suínos tem sido avaliado por diversos pesquisadores, onde Eikelenboom et al. (1991) recomendam um jejum de 8 a 24 horas antes do abate. Já na Espanha, é comumente praticado um jejum de aproximadamente 12-18 h antes do abate (AVERÓS et al., 2008; GISPERT et al., 2000; GUÀRDIA et al., 2009; PÉREZ et al., 2002). De maneira geral, tem-se recomendado períodos de descanso no frigorífico de 3-6 horas, na qual é suficiente para o animal se recuperar do estresse provocados no embarque, transporte e desembarque, sem aumentar significativamente os problemas de privação alimentar, danos na pele (DE SMET et al., 1996; WARRISS, 2003; YOUNG et al., 2009), bem-estar e a qualidade da carne. O presente trabalho teve como objetivos avaliar os efeitos do tempo de jejum (oito, doze, dezesseis e vinte horas), combinados com três períodos de descanso (uma, três e seis horas) antes do abate no frigorífico sobre os parâmetros de qualidade da carne dos suínos.

**MATERIAL E MÉTODOS** - O experimento foi desenvolvido de acordo com os princípios éticos na experimentação animal (protocolo nº 6119-08-CEEA), determinados pela Câmara de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual Paulista (FMVZ), UNESP, Jaboticabal/SP, Brasil. Para a realização deste estudo foram utilizados 960 suínos (fêmeas e machos castrados), oriundos de cruzamentos industriais, com peso médio da carcaça quente de 89 kg. As granjas tinham capacidade média de alojamento para 750 suínos, sendo utilizadas dezesseis granjas no inverno e verão, na qual em cada uma das granjas avaliadas foram escolhidas aleatoriamente doze baias, com capacidade média para alojar dez animais.

Para embarque e desembarque no frigorífico utilizou-se uma rampa móvel, e o deslocamento dos animais foi realizado com o auxílio das mãos, garrafas pets e uma tábua de manejo. Os suínos foram transportados pela distância aproximada de 80 km durante 2 horas. O abate ocorreu por eletrocussão automática. Após essa etapa, os animais foram imediatamente sangrados na posição horizontal e suspensos ao fim da mesa de sangria na nória da linha de abate. As carcaças permaneceram em câmara fria durante 24 horas.

As medidas do pH foram realizadas na meia carcaça esquerda nos músculos *Longissimus dorsi* (LD) entre a penúltima (14<sup>a</sup>) e antepenúltima (13<sup>a</sup>) costela, perpendicularmente à linha média da meia carcaça, o mais próximo das vértebras com uma profundidade média de 3,5 cm e no *Semimenbranosus* (SM), 45 minutos (pH<sub>i</sub>) e 24 horas *post-mortem* (pH<sub>u</sub>). Nesta avaliação foi utilizado o medidor de pH modelo (Hanna, HI 8314).

A avaliação da cor dos músculos LD e SM foi realizada com o auxílio do colorímetro Konica Minolta. As determinações de cor foram realizadas em triplicata nos músculos

LD na região compreendida entre a 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> vértebras torácicas e SM, após um período padronizado de exposição ao ar atmosférico de 30 minutos. Essas medidas foram analisadas, seguindo o sistema CIELAB, através de leituras de reflectância da luz em três dimensões: L\*.

A perda de água por exsudação (drip loss) foi avaliada nos músculos LD e SM em amostras de 100 gramas (em duplicatas). A análise de perda de água por exsudação foi determinada pelo método EZ-DripLoss (Rasmussen & Anderson, 1996).

A carne foi classificada qualitativamente em PSE (*Pale, Soft, Exudative*), RSE (*Red, Soft, Exudative*), RFN (*Red, Firm, Non-exudative*), DFD (*Dark, Firm, Dry*) ou Pálida por meio da metodologia de Van Heugten (2001) modificada por Araújo (2009).

O experimento consistiu em avaliar o efeito do tempo de jejum na granja (oito, doze, dezesseis e vinte horas), combinado ao efeito do tempo de descanso antes do abate no frigorífico (uma, três, seis horas). Essa combinação fatorial de quatro tempos de jejum na granja e três períodos de descanso no frigorífico resultaram em doze tratamentos. Em cada granja foram usadas doze baias experimentais que receberam aleatoriamente cada um dos tratamentos considerados. Em cada baia foram avaliados cinco animais, de sorte que o número total de animais considerados no experimento completo foi: oito granjas, duas estações do ano (inverno e verão), doze tratamentos X cinco animais por baia totalizando 960 animais no experimento. O transporte dos suínos da granja ao frigorífico teve uma duração média três horas. Os dados referentes aos parâmetros da qualidade da carne foram analisados pelo procedimento GLM (SAS, 2001) utilizando-se do modelo estatístico, onde se considerou o delineamento inteiramente ao acaso com os efeitos de granja, estação do ano, tratamento (jejum na granja e período de descanso) e da interação estação do ano *versus* tratamento.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** - O tempo de jejum no manejo pré-abate dos suínos não influenciou significativamente os valores dos pH<sub>i</sub> dos músculos LD e SM, nem os valores da cor L do músculo SM, conforme Tabela 1. Este resultados estão de acordo com os obtidos por (DALLA COSTA, 2005, FAUCITANO et al., 2006;) que não encontraram efeito do tempo de jejum e do período de descanso dos suíno sobre os valores dos pH<sub>i</sub>. Contudo, ocorreu influência significativa do tempo de jejum total sobre o pH<sub>u</sub> nos músculos LD e SM. Com o aumento do período de descanso, dentro de cada grupo de tempo de jejum na granja, houve uma redução no pH<sub>u</sub>. Para o LD, os menores valores de pH<sub>u</sub> foram encontrados nos tempos de jejum na granja de 8, 12 e 16 horas associados ao período de descanso de 6 horas, enquanto o maior valor foi achado no tempo de jejum na granja de 20 associados ao período de descanso de 1 e 3 horas. Já para o SM, o menor valor foi encontrado na associação entre 8 horas de tempo de jejum e 6 horas de período de descanso, enquanto o maior valor foi encontrado no tempo de jejum na granja de 20 horas com período de descanso de 1 hora.

Na avaliação do drip loss, verificou-se efeito significativo do tempo de jejum total sobre os valores do drip loss dos músculos LD e SM. No músculo LD, o maior encontrado foi no tempo de jejum de 16 horas na granja e 1 hora de período de descanso no frigorífico, já o menor valor ficou no tempo de jejum na granja de 20 horas associado a 3 horas de período de descanso. Para o músculo SM, o maior valor foi associando 8 horas de tempo de jejum com 3 horas de período de descanso, e o menor valor foi com 8 horas de tempo de jejum com 1 hora de período de descanso.

Os valores da cor L do músculo LD diferiram-se significativamente, onde apenas a associação de 20 horas de tempo de jejum com 3 horas de período de descanso apresentou

valor de 44, sendo o menor valor encontrado, enquanto as demais associações apresentaram valor de 45, sendo o maior valor encontrado com tempo de jejum de 12 horas com 1 hora de período de descanso.

Este resultados corroboram pelos obtidos por (FAUCITANO et al., 2006; DALLA COSTA, 2005) que encontraram efeito dos tempos de jejum dos suínos na granja sobre os valores do  $pH_u$  dos músculos LD, e SM. Contudo, diferem dos obtidos por (PANELLA-RIERA et al., 2012) que não encontraram efeitos dos tempos de jejum dos suínos na granja e no frigorífico de 0 e 12 horas sobre os parâmetros da qualidade da carne.

Na classificação das carcaças quanto à qualidade da carne (PSE, RSE, pálida e RFN) não foi observado efeito significativo dos tempos de jejum associados aos diferentes períodos de descanso no frigorífico, diferindo dos resultados obtidos por (PANELLA-RIERA et al., 2012) que encontraram efeitos dos tempos de jejum e do período de descanso dos suínos sobre a classificação das carcaças.

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com o estudo de meta-análise realizado por SALMI et al., (2012) da qual concluíram de que o tempo de jejum dos suínos influencia significativamente os valores do  $pH_u$  e do drip loss do LD, e que o período de descanso dos suínos no frigorífico influencia significativamente os valores do  $pH_u$  do músculo SM.

Mesmo tendo encontrado diferenças significativas nos valores dos  $pH_u$ , drip loss e da cor dos músculos avaliados, os valores encontrados estão dentro dos padrões de uma boa qualidade de carne, pois 62,68% das carcaças foram classificadas como de boa qualidade RFN e 33.10% como carcaças RSE, e somente 4,23 % das carcaças com características de carne pálida.

Tabela – 1. Médias e erros-padrão dos valores de pH 45 minutos ( $pH_i$ ) e 24 horas *post-mortem* ( $pH_u$ ), da cor e da perda de água por exsudação (drip loss) dos músculos *Longissimus dorsi* (LD) e *Semimembranosus* (SM) em função do tempo de jejum na granja (TJG), tempo de transporte (TT), período de descanso no frigorífico (TDF) e tempo de jejum total (TJT), em horas.

TJG	TT	PDF	TJT	$pH_{45}$		$pH_u$		Drip loss		COR L	
				LD	SM	LD	SM	LD	SM	LD	SM
8	2	1	11	6.31±0.06a	6.35±0.06 <sup>a</sup>	5.59±0.03abc	5.61±0.02abc	2.82±0.33ab	2.07±0.20b	45.79±0.37a	44.87±0.37a
8	2	3	13	6.32±0.04a	6.34±0.05 <sup>a</sup>	5.59±0.03abc	5.57±0.03bc	3.07±0.30ab	3.01±0.21a	45.57±0.48a	45.50±0.52a
8	2	6	16	6.30±0.05a	6.34±0.05 <sup>a</sup>	5.57±0.04c	5.56±0.04c	2.86±0.29ab	2.41±0.26ab	45.86±0.42a	45.53±0.45a
12	2	1	15	6.29±0.05a	6.37±0.05 <sup>a</sup>	5.60±0.02abc	5.63±0.02ab	2.59±0.23b	2.24±0.24b	45.87±0.32a	45.22±0.46a
12	2	3	17	6.31±0.05a	6.38±0.04 <sup>a</sup>	5.59±0.03abc	5.58±0.03bc	2.88±0.23ab	2.52±0.36ab	45.55±0.55a	45.40±0.47a
12	2	6	20	6.24±0.04a	6.30±0.04 <sup>a</sup>	5.57±0.03bc	5.57±0.03bc	3.34±0.34ab	2.50±0.19ab	45.32±0.43ab	44.55±0.47a
16	2	1	19	6.31±0.06a	6.34±0.06 <sup>a</sup>	5.59±0.03abc	5.61±0.03abc	3.51±0.31a	2.38±0.29ab	45.80±0.37a	45.12±0.42a
16	2	3	21	6.32±0.06a	6.36±0.06 <sup>a</sup>	5.61±0.03abc	5.59±0.04abc	2.83±0.34ab	2.48±0.31ab	45.09±0.47ab	45.29±0.47a
16	2	6	24	6.28±0.05a	6.30±0.06 <sup>a</sup>	5.57±0.04c	5.57±0.04bc	3.04±0.31ab	2.20±0.33b	45.14±0.42ab	44.87±0.34a
20	2	1	23	6.27±0.05a	6.32±0.05 <sup>a</sup>	5.64±0.03a	5.65±0.03a	2.72±0.32ab	2.13±0.17b	45.64±0.36a	45.11±0.40a
20	2	3	25	6.29±0.05a	6.35±0.04 <sup>a</sup>	5.64±0.04a	5.61±0.04abc	2.53±0.21b	2.41±0.30ab	44.40±0.48b	44.83±0.46a
20	2	6	28	6.28±0.05a	6.35±0.04 <sup>a</sup>	5.59±0.04abc	5.58±0.04bc	3.19±0.38ab	2.26±0.22b	45.73±0.35a	45.11±0.45a

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSÃO** - Apesar de encontrar diferença significativa entre os valores dos parâmetros analisados, os valores não saíram do padrão de normalidade da qualidade da carne. Os resultados sugerem que o tempo de jejum na granja seja associado a um período de descanso no frigorífico suficiente, que resulte em carcaças de boa qualidade. Haja visto que, é necessário que seja feita uma comunicação entre os produtores rurais e o frigorífico para que possa ser possível planejar o tempo de jejum e período de descanso adequados em função da logística de transporte, e velocidade de abate do frigorífico. Com estas ações, será possível reduzir as perdas do manejo pré-abate dos suínos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARAÚJO, A. P. **Manejo pré-abate e bem-estar dos suínos em frigoríficos brasileiros**. Botucatu, 2009, 123 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
- AVERÓS, X. et al. Factors affecting the mortality of pigs being transported to slaughter. **Veterinary Research**, v.163, p.386–390, 2008.
- DALLA COSTA, O. A. **Efeitos do manejo pré-abate no bem-estar e na qualidade de carne de suínos**. 2006. 162 f. Tese de Doutorado em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2006.
- DE SMET, S.M. et al. Effect of halothane genotype, breed, feed withdrawal, and lairage on pork quality of Belgian Slaughter Pigs. **Journal of Animal Science**, v.74, p.1854–1863, 1996.
- EIKELENBOOM, G. et al. Effects of feed withdrawal before delivery on pork quality and carcass yield. **Meat Science**, n.29, 25–30, 1991.
- FAUCITANO, L. et al. Effects of feed withdrawal prior to slaughter and nutrition on stomach weight, and carcass and meat quality in pigs. **Livestock Science**, v.127, p.110–114, 2010.
- FAUCITANO, L. et al. Effect of feed texture, meal frequency and pre-slaughter fasting on carcass and meat quality, and urinary cortisol in pigs. **Meat Science**, v. 74, p. 697-703, 2006.
- GISPERT, M. et al. A survey of pre-slaughter conditions, halothane gene frequency, and carcass and meat quality in five Spanish pig commercial abattoirs. **Meat Science**, v. 55, p. 97–106, 2000.
- GUÀRDIA, M. D. et al. Risk assessment of skin damage due to pre-slaughter conditions and RYR1 gene in pigs. **Meat Science**, v.81, p.745–751, 2009.
- KEPHART, K.B.; MILS, E.W. Effect of withholding feed from swine before slaughter on carcass and viscera weights and meat quality. **Journal of Animal Science**, v.83, p.715–721, 2005.
- MURRAY, A.D.; JONES, S. D. M. The effect of mixing, feed restriction and genotype with respect to stress susceptibility on pork carcass and meat quality. **Canada. Journal Animal Sci.**, v.74, p.587–594, 1994.
- PANELLA-RIERA, N. et al. Effect of feed deprivation and lairage time on carcass and meat quality traits on pigs under minimal stressful conditions. **Livestock Science**, v. 146, p. 29–37, 2012.
- PÉREZ, M.P. et al. Influence of lairage time on some welfare and meat quality parameters in pigs. **Veterinary Research**, v. 33, p. 239–250, 2002.
- RASMUSSEN, A. J.; ANDERSON, M. New method for determination of drip loss in pork muscles. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 42., 1996, Lillehammer. Proceedings... Lillehammer: MATFORSK, 1996. p. 286-287.
- SALMI, B. et al. Bayesian meta-analysis of the effect of fasting, transport and lairage times on four attributes of pork meat quality. **Meat Science**, v. 90, p. 584–598, 2012.
- WARRISS, P. D. Optimal lairage times and conditions for slaughter pigs: a review. **Veterinary Research**, v. 153, p. 170–176, 2003.
- YOUNG, J. F. et al. Rest before slaughter ameliorates pre-slaughter stress-induced increased drip loss but not stress-induced increase in the toughness of pork. **Meat Science**, v.83, p. 634–641, 2009.