

---

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE ÁGUA EM CARÇAÇAS SUÍNAS DURANTE O  
PROCESSO DE RESFRIAMENTO**

José Augusto Gonçalves Luiz<sup>1</sup>  
Luciane Gomes de Moraes<sup>2</sup>  
Helen Cristiane Machado Luiz<sup>3</sup>  
Ana Paula Ayub da Costa Barbon<sup>4</sup>

**RESUMO**

No ano de 2018 o Brasil produziu 3,97 milhões de toneladas de carne suína, sendo esta produção a maior nos últimos dez anos, sendo que deste total apenas 730 mil toneladas foram destinadas para exportação, todo restante foi consumido pelo mercado interno, apresentando um consumo *per capita* de 15,9 kg por habitante. A qualidade da carne varia de acordo com diversos fatores, dentre estes: pH, cor, maciez, capacidade de retenção de água, dentre outros. A qualidade destes fatores é influenciada principalmente por processos de manejo pré-abate, abate, processamento e conservação, durante o período que antecede o abate influenciando significativamente na qualidade do produto cárneo. O setor de garantia de qualidade tem um papel de grande importância em realizar análises para identificar falhas durante a produção. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar, em uma rotina de abate, a interferência do período de descanso e pH das amostras do músculo *bíceps femoral* sobre a perda de água por gotejamento após resfriamento por 24 horas. Os resultados revelaram que apesar da perda de água encontrada na média, estar acima de 2%, valor considerado ideal, o período de descanso e o pH não interferiram com os valores da perda por gotejamento. Conclui-se que é de extrema importância ter um produto dentro dos padrões ideais para ter um produto de alta qualidade em suas características físico-química, com maior período de prateleira.

153

**Palavras-chave:** Bíceps femoral. Drripp Loss. Qualidade.

**ABSTRACT**

In 2018 Brazil produced 3.97 million tonnes of pork with, this production being the largest in the last ten years, of this total only 730 thousand tons were destined for exportation, all the remaining was consumed by the domestic market, presenting a per capita consumption of 15.9 kg per inhabitant. Meat quality varies according to several factors, such as pH, color, tenderness, water retention capacity, among others. The quality of these factors is mainly

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil. E-mail: josegluiz@outlook.com

<sup>2</sup> Médica Veterinária – Frigorífico Santa Rosa de Leme

<sup>3</sup> Médica Veterinária – Frigorífico Santa Rosa de Leme

<sup>4</sup> Docente do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

influenced by pre-slaughter, slaughter, processing and conservation management during the period before slaughter, significantly influencing meat quality. The quality assurance industry plays a major role in conducting analysis to identify failures during production. Thus, this study aimed to evaluate, in a slaughter routine, the interference of the resting period and pH of the biceps femoral muscle samples on the loss of drip water after cooling for 24 hours. The results revealed that, although the average water loss was above 2%, considered ideal, the rest period and the pH did not interfere with the drip loss values. We conclude that it is extremely important to have a product within the ideal standards to have a product of high quality in its physicochemical characteristics, with longer shelf life.

**Keywords:** Femoral biceps. DRIPP loss. Quality.

## 1 INTRODUÇÃO

A proteína animal mais antiga e consumida no mundo é a carne suína, pois se acredita que a domesticação dos suínos iniciou-se na China há 5.000 anos a.C, sendo facilitada pela dieta onívora dos animais e por apresentar uma natureza adaptável. O consumo atual gira em torno de 113,081 milhões de toneladas ao ano. O maior consumidor mundial é a China, com um consumo de 55,398 milhões de toneladas ao ano, já o Brasil consome 3,035 milhões de toneladas ao ano, de modo a ser o quinto país no ranking mundial. (USDA, 2019).

Neste contexto, o Brasil apresenta um baixo consumo quando comparado a outros países, sendo considerada a terceira carne mais consumida no país. Isso se deve a mitos que a população tem com relação a transmissão de doenças e teores de gorduras e colesterol elevados, porém estudos comprovam que a carne suína possui teores de gordura e colesterol baixos devido aos programas de melhoramento genético e nutricional. A carne suína presente no mercado que apresentam selos de inspeção possuem ótima qualidade sanitária. (FERREIRA, 2012).

A qualidade da carne varia de acordo com diversos fatores, dentre estes o pH, cor, maciez, capacidade de retenção de água e sua composição química, a qualidade destes fatores é influenciada pelo padrão racial, e principalmente por processos de manejo pré-abate, abate, processamento e conservação, durante o período que antecede o abate tem uma influência significativa na qualidade do produto cárneo, podendo ocasionar alterações em suas características organolépticas. (PEARCE *et al.*, 2011).

O período de descanso dos animais se inicia no frigorífico sendo este tempo necessário para que os animais se recuperem dos transtornos ocasionados pelo transporte. O período de

jejum pré-abate se inicia na granja, este período com restrição alimentar irá determinar os níveis de glicogênio no músculo de modo a alterar o pH da carne. Todo este processo de jejum se apresenta efetivo na redução de carnes PSE (pálida, macia e exsudativa), mas para que esta incidência seja reduzida deve-se evitar fatores estressantes aos animais. Mas quando o período de jejum se torna prolongado o músculo apresenta uma baixa concentração de glicogênio de modo a ocasionar uma menor produção de ácido láctico, deste modo a queda de pH *post-mortem* será baixa, ocasionando uma carne DFD (escura, dura e firme), com um pH superior a 6,0. (SANTOS *et al.*, 2018).

Além de auxiliar na qualidade da carne, o manejo pré-abate deve ser respeitado de acordo com a legislação vigente. De acordo com o artigo 103 presente no Decreto nº 9013/2017 é proibido o abate de animais que não tenham permanecido em descanso, jejum e dieta hídrica, respeitadas as particularidades de cada espécie e as situações emergências que comprometem o bem-estar animal. (BRASIL, 2017).

Um dos principais problemas de qualidade dentro da indústria de carne suína é a carne PSE, pois esta apresenta determinadas características negativas como: baixa capacidade de retenção de água, textura, acidez e coloração pálida. A grande perda de água durante seu acondicionamento e processamento, torna o produto indesejável tanto para o consumidor final quanto para a indústria alimentícia, pois o rápido consumo de glicogênio após o abate do animal, ocasiona uma brusca queda do pH muscular, deixando o mesmo com um pH inferior a 5,8 quando a temperatura da carcaça ainda se apresenta próxima de seu estado fisiológico (>38°C), ocorrendo a desnaturação das proteínas musculares e acometendo as propriedades funcionais do produto cárneo. (TORRES *et al.*, 2018).

A forma mais simples para que a indústria detecte a existência de problemas na qualidade da carne a ser industrializada é através da leitura de parâmetros que ditam a tendência do aparecimento destes defeitos na carne, como PSE e DFD. Para isso, são necessárias medições do pH das carcaças, perda de água por gotejamento e avaliação da cor. A presença da carne PSE, acarreta prejuízos a indústria, pois esta carcaça não consegue obter uma retenção de líquidos de modo a ocasionando uma elevada perda de água, podendo chegar a 40% de produto não comercializável por carcaça (MENEZES JUNIOR, 2019).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar na rotina de abate se a perda de líquido por gotejamento estava relacionado ao pH da carcaça e ao tempo de descanso, de modo a obter dados para realização de um melhor controle desses parâmetros na indústria.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras foram coletadas em um abatedouro-frigorífico localizado no interior do estado de São Paulo, com capacidade de abate de 300 suínos/dia. A empresa atende o mercado interno do estado, possui Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e possui um setor de controle de qualidade.

### **2.1 Coleta de Amostras**

Durante execução do presente trabalho, foram avaliados aleatoriamente 14 lotes de suínos abatidos, sendo coletada 5 amostras por lote, assim totalizado 70 amostras. Foram coletados dados sobre, período de descanso dos animais nas pocilgas de descanso, pH do músculo *Bíceps femoral* e realizada a perda por gotejamento do mesmo. Por fim foi realizada a média de cada critério avaliado, de modo a se ter um resultado médio de cada lote avaliado.

Primeiramente foi realizada a medição do pH do músculo *bíceps* femoral com auxílio de um pHmêtro de inserção portátil, logo após abate e após 24hs de resfriamento. Para avaliação da perda por gotejamento era retirada uma amostra de 300 gramas do músculo, livre de gordura, sendo a amostra pesada e identificada. Era acondicionada em uma rede e inserida dentro de um saco plástico lacrado de modo a evitar que a amostra entrasse em contato com o líquido acumulado no fundo do recipiente. Com todas amostras devidamente identificadas e envazadas estas eram levadas até a câmara de resfriamento onde permaneciam por 24 horas e era retirada e pesada novamente para que fosse realizado o cálculo da perda por gotejamento (PG) por diferença de peso.

156

### **2.2 Delineamento experimental**

O cálculo para avaliação da perda por gotejamento (PG) foi realizado de acordo com Peloso *et al.*, (1999) onde a %PG é resultado da diferença entre o peso inicial e o peso final da amostra, sendo este valor dividido pelo peso inicial e multiplicado por 100, sendo considerado o valor ideal de %PG até 2% e pH de 5,5 a 6,0.

A avaliação do período de descanso foi realizada através do cálculo para o período de descanso, considerando o horário de chegada dos animais nas pocilgas de descanso e o horário de entrada dos animais para o setor de abate.

Depois de calculada a perda por gotejamento, todos os dados foram armazenados em planilhas e realizada a média de cada resultado dentro de um lote contendo 5 amostras, de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1** – Avaliação da perda de água média por gotejamento (PG%), pH médio das amostras e período de descanso dos animais.

Lote	PG% médio	pH médio	Período de descanso (horas)
1	3,36	5,4	2
2	3,37	5,5	2
3	3,30	6,0	3
4	4,60	5,9	3
5	5,03	5,4	3
6	5,20	5,6	3
7	6,50	5,6	3
8	2,90	5,6	4
9	4,90	5,5	4
10	5,50	5,5	4
11	7,07	5,8	4
12	3,19	5,8	6
13	3,45	5,4	6
14	5,66	5,5	6

Fonte: Próprio autor (2019).

A análise estatística foi baseada na interferência das variáveis tempo de espera e pH sobre a variável perda de água por gotejamento. O teste estatístico foi realizado com auxílio do pacote Microsoft Excel® por meio de uma regressão linear.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível verificar que o pH do músculo *bíceps femoral* das amostras não apresentou um comportamento linear quando se compara com o período de descanso dos animais, conforme pode ser observado na Figura 01 ou seja o pH não aumentou com o aumento do tempo de descanso.



158

**Figura 01** – Relação do pH médio com o tempo de descanso dos animais nas pocilgas de descanso.

**Fonte:** Próprio autor (2019).

Esse comportamento dos dados pode ser explicado pelo cumprimento do período de descanso que permaneceu dentro dos padrões ideais, no qual tem como o período mínimo de descanso de 2 horas, de modo a considerar que este fator não apresentou influência sobre o pH do músculo *bíceps femoral* após o período de 24 horas de resfriamento. Os valores de pH se mantiveram entre 5,4 e 6,0, considerados ideais para o produto.

Valores de pH semelhantes foram descritos por Caldara *et al.*, (2012) onde a carcaça após o *rigor mortis* apresentou um pH médio de 5,45. Peloso *et al.*, (1999) encontrou um pH médio de 5,7 após o período de resfriamento de 24 horas, no qual os animais respeitaram o período mínimo de 2 horas de descanso pré abate.

A Figura 02 apresenta a relação da porcentagem da perda de água por gotejamento (PG) e tempo de descanso dos animais, tendo como objetivo avaliar se o período de descanso teve influência no PG das carcaças que foram previamente resfriadas por 24 horas antes de ser retirada a amostra.



**Figura 02** – Relação da perda de água média por gotejamento com o tempo de descanso dos animais nas pocilgas de descanso.

**Fonte:** Próprio autor (2019).

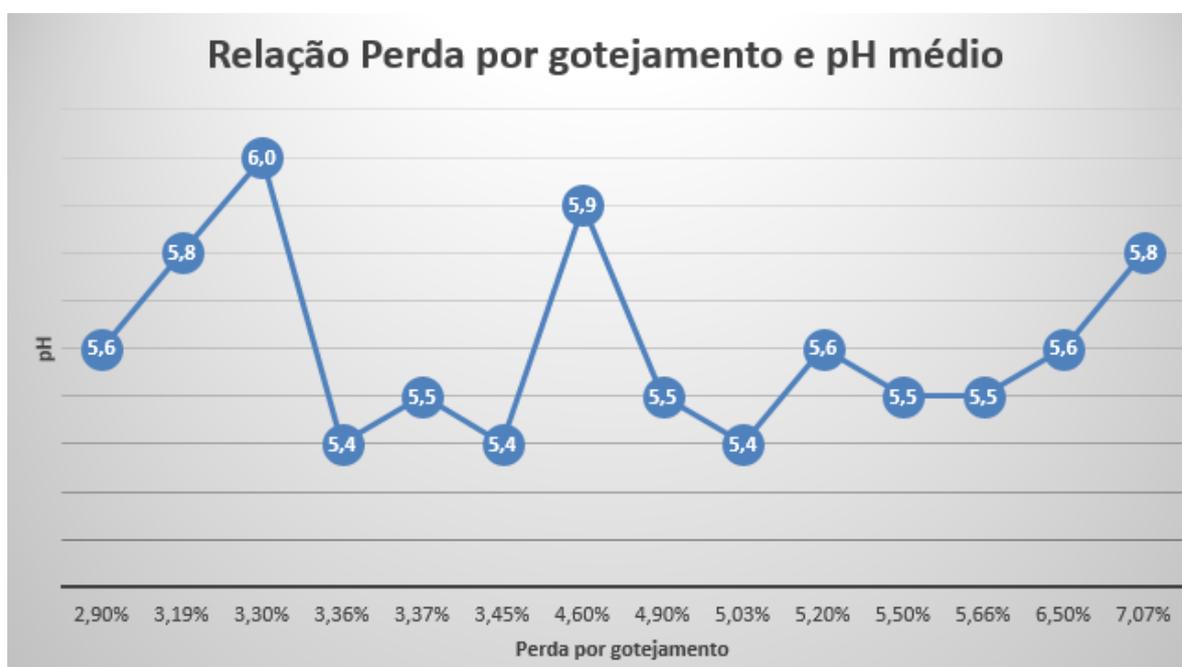
Na figura 02, é possível verificar que a perda por gotejamento se manteve superior a 2%, sendo este valor considerado o máximo de perda por gotejamento (PG) aceitável, no qual através da avaliação foi verificado um percentual máximo de 7,07%.

Valores semelhantes foram encontrados por Jacinto (2017), onde se avaliou quatro períodos de descansos, sendo estes 00:00 horas, 02:35 horas, 04:38 horas e 06:44 horas, no qual cada lote obteve 1 animal PSE com baixa capacidade de retenção de água, de modo a concluir que o período de descanso não teve influência na incidência de carne PSE.

Como a perda por gotejamento está acima dos limites recomendados, esperava-se que pudesse ser decorrente do tempo de descanso, porém o comportamento linear entre os dados não foi encontrado, ou seja, o aumento do tempo de descanso não estava relacionado com o aumento da perda de água por gotejamento conforme pode ser visto na Figura 02.

Em busca de entender quais outros fatores poderiam causar maior perda de água por gotejamento, foi verificado o comportamento da PG com o pH médio encontrado e ao analisar a Figura 03, pode-se verificar que a amostra que apresentou uma maior perda por gotejamento apresentou um pH elevado (5,8), porém uma menor PG (3,30%) também pode ser vista em associação com um alto valor de pH (6,0) não condizendo com Limoni et al. (2017) no qual descreveram que o pH de 5,2 a 5,3, influência em uma alta perda de água, ocasionando uma perda de líquido para o ambiente externo.

**Figura 03** – Relação da perda por gotejamento médio com o pH médio das amostras.



**Fonte:** Próprio autor (2019).

Deste modo ao verificar a Figura 03, avalia-se que o pH das amostras não teve influência sobre o percentual de perda de líquido das amostras, no qual subentende-se que seja ocasionado por outros fatores. Um dos possíveis fatores que ocasione a perda excessiva de água por gotejamento pode ser o tempo que a carcaça demora em alcançar 7°C e através da literatura foi possível verificar que o período de resfriamento das carcaças tem influência em sua capacidade de retenção de água. Conforme descrito por Batista *et al.*, (2010) o decréscimo do pH foi seguido de um processo de desnaturação protéica, devido ao músculo estar próximo de sua temperatura fisiológica (38°C), deste modo esta queda acelerada do pH após o abate,

ocasionando um processo de exsudação que é caracterizado pela baixa capacidade de retenção de água.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que as amostras avaliadas não apresentaram um comportamento linear entre a perda de água por gotejamento e o tempo de descanso e pH, ou seja quando um aumenta o outro não aumenta com o mesmo comportamento.

Estudos futuros devem ser considerados para a busca de outros parâmetros que possam interferir na qualidade da carne tais como a coloração, parâmetros elétricos utilizados na insensibilização, período de tempo que a carcaça leva para alcançar 7°C e tempo de transporte.

#### **REFERÊNCIAS**

BATISTA, D. F. A. *et al.* Influência do pH 24 horas da carne sobre duas características de qualidade de carne: cor e drip loss. **Horizonte Científico**, [S.l.], v. 4, n. 1, 2010.

BRASIL. Decreto nº 9.013 de 29 de Março de 2017. Dispõe sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm). Acesso em: 1 dez. 2020.

CALDARA, F. R. *et al.* Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 815-824, jul./set., 2012.

FERREIRA, R. A. **Suinocultura**: manual prático de criação. 22. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.

JACINTO, J. S. **Influência do manejo pré-abate na qualidade da carne de suínos**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

LIMONI, B. H. S. *et al.* Influência do pH na qualidade da carne. In: MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ/UFMS, 10., 2017, Campo Grande, MS. **Anais [...]**, Campo Grande, MS, 2017. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/INFLU%C3%8ANCIA-DO-PH-NA-QUALIDADE-DA-CARNE.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2020.

MENEZES JUNIOR, G. F. **Utilização de gráfico de controle para melhoria e processo em um frigorífico de carne suína**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em

Engenharia de Produção) - Universidade federal de Uberlândia, Ituitaba, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26196/1/Utiliza%C3%A7%C3%A3oGr%C3%A1ficosControle.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2020.

PEARCE, K. L. *et al.* Water distribution and mobility in meat during the conversion of muscle to meat and ageing and the impacts on fresh meat quality attributes: a review. **Meat Science**, [S.l.], v. 89, n.2, p.111-124, 2011.

PELOSO, J. V; RITTA, A. M; ANDRADE, A. E. S. Identificação da qualidade de lombos suínos resfriados usando os valores de dispersão e reflexão da luz e do pH final. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 9., 1999, Concórdia, Santa Catarina. **Anais [...]**. Concórdia, Santa Catarina, 1999.

SANTOS, A. C. P; SILVA, B. C. D; OLIVEIRA, V. S; VALENÇA, R. L. Métodos de avaliação de carcaça e de carne dos animais através de predições *in vivo* e *post mortem*. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, [S.l.], ano 10, n. 30, jan. 2018.

TORRES, T. D. F; PINTO, R; RODRIGUES, G. A. Manejo pré-abate de suínos: relação bem-estar animal e perdas econômicas no frigorífico. **Revista Científica Univiçosa**, Viçosa, Minas Gerais, v. 10, n. 1, jan./dez. 2018.

USDA - United States Department Of Agriculture. Livestock and Poultry: World Market and Trade. **Foreign Agricultural Service**, [S.l.], abr. 2019. Disponível em: [https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://apps.fas.usda.gov/PSDONline/Circulars/2019/06/Livestock\\_poultry.pdf](https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://apps.fas.usda.gov/PSDONline/Circulars/2019/06/Livestock_poultry.pdf). Acesso em: 1 dez. 2020.

162