CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E ANÁLISE CENTESIMAL DA CARNE PSE EM SUÍNOS

Luan Souza dos Santos[1]; Fabiana Ribeiro Caldara[2]; Rodrigo Garófallo Garcia[3]; Fernando Miranda de Vargas Júnior[3]; Leonardo Willian de Freitas[4]; Viviane Maria Oliveira dos Santos Ferreira[5]; Juliana Cascão Santiago[5], Ibiara Correia de Lima Almeida Paz[3]

[1]Aluno de graduação em zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias/FCA/UFGD. Programa voluntário de iniciação científica (PIVIC)
[2] Docente Orientador. Faculdade de Ciências Agrárias/FCA/UFGD.
[3] Docente da Faculdade de Ciências Agrárias/FCA/UFGD.
[4] Aluno de graduação em zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias/FCA/UFGD.
[5] Aluna de Mestrado em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias/FCA/UFGD.

RESUMO

A carne PSE representa o principal problema de qualidade na indústria de carne suína, devido às alterações em suas propriedades físicas. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as características sensoriais e centesimais da carne PSE em suínos. Foi realizada uma visita a um abatedouro comercial na cidade de Dourados, MS, na qual foi realizada aferição na linha de abate do pH das carcaças, aos 45 minutos após o abate (pH_{45}). Carcaças com $pH_{45} \leq 5,8$ foram classificadas como PSE e aquelas cujo pH_{45} foi > 5,8 foram classificadas como normais. Foram coletadas amostras do músculo *Longissimus dorsi* de 13 carcaças diagnosticadas como PSE e 13 consideradas normais, após 24 horas de resfriamento em câmara frigorífica. As amostras de carne normal e PSE foram empregadas nas determinações de MS (matéria seca), MM (matéria mineral), PB (proteína bruta) e EE (extrato etéreo). Foi realizada a avaliação sensorial dos dois tipos de carne para os seguintes parâmetros – maciez, palatabilidade e suculência – por um painel de cinco degustadores treinados, que atribuíram valores de 01 (carne extremamente dura, sem suculência e sabor extremamente desagradável) a 09 (carne extremamente macia, suculenta e saborosa). Não foram observadas diferenças significativas entre os dois tipos de carne para os parâmetros sensoriais avaliados, sendo ambas as carnes avaliadas entre macias a macias levemente acima da média; suculência entre levemente abaixo da média a dentro da média e palatabilidade como levemente saborosa. Não foram observadas diferenças significativas para a composição centesimal entre as carnes normais e PSE. A carne PSE não difere da carne normal quanto à sua composição química e os atributos sensoriais maciez, suculência e palatabilidade.

Palvras-chave: características organolépticas, composição bromatológica, carne suína

ABSTRACT

The PSE meat represents the main problem of quality in the pork meat industry, had to the alterations in its physical properties. In this way, the objective of the present work was to evaluate the sensorial and centesimal characteristics of PSE meat in swines. It was carried through a visit to a commercial slaughter in the city of Dourados, MS, and was evaluated in the slaughter line the pH of the carcasses, to the 45 minutes after slaughter (pH_{45}). Carcasses with $pH_{45} \leq 5.8$ were classified as PSE and those whose pH_{45} was > 5.8 were classified as normal. The samples of the *Longissimus dorsi* muscle were collected of 13 carcasses considered PSE and 13 normals, after 24 hours of cooling in refrigerating chamber. The samples of normal meat and PSE were used in the DM (dry matter), MM (mineral matter), CP (crude protein) and EE (ether extract) determination. It was carried through the sensorial evaluation of the two types of meat for the following parameters - tenderness, flavor and juiciness - for a panel of five trained tasters, that had attributed to values from 01 (meat extremely lasts, without juiciness and extremely unpleasant flavor) to 09 (soft, succulent and extremely flavorful meat). It wasn´t observed significant differences between the two types of meat for the evaluated sensorial parameters, being both meats evaluated as soft to soft lightly above average; juiciness between lightly below of the average and inside of the average and flavor as lightly flavorful. Significant differences for the centesimal composition between normal and PSE meats had not been observed. Meat PSE does not differ from the normal meat how much to its centesimal composition and the sensorial attributes tenderness, juiciness and flavor.

Key-words: chemical composition, organoleptics characteristics, pork meat

INTRODUÇÃO

A produção de suínos em algumas regiões do Brasil pode ser considerada como a mais tecnificada da América do Sul, atingindo bons índices de produtividade, colocando nosso país entre os quatro maiores produtores e exportadores mundiais. Cerca de 70 % da carne suína produzida no Brasil é consumida sob a forma de produtos industrializados, num contexto onde também começa a aumentar o consumo da carne suína "in natura". Por sua vez, o mercado consumidor está cada vez mais exigente, demandando um produto de melhor qualidade produzido sob critérios de segurança alimentar, respeito ao meio ambiente e ao bem estar animal. Deste modo, as exigências, têm feito com que a carne suína mereça maior atenção por parte da cadeia produtiva, principalmente no que diz respeito ao aspecto e as alterações que o produto possa a vir adquirir após o abate.

As características da carne suína como: textura, suculência, cor, sabor e aroma podem ser influenciados pelas mudanças bioquímicas que ocorrem durante a conversão do músculo em carne. Importantes características de qualidade tais como: capacidade de emulsificação, propriedades de ligação da água às proteínas sarcoplasmáticas e miofibrilares, mecanismos de oxi-redução de pigmentos e rendimento do processamento podem ser afetadas por essas mudanças.

É certo que os defeitos de qualidade da carne suína resultam de fatores genéticos e/ou ambientais que por sua vez determinam a velocidade e extensão dos eventos bioquímicos *post mortem*. A combinação destes eventos resulta no aparecimento de novas condições intracelulares, muito diferentes daquelas encontradas na célula muscular viva. Não se sabe ao certo quanto estas modificações podem afetar os sistemas enzimáticos intracelulares. Entretanto, sabe-se que são decisivas para a qualidade final da carne suína. Desta forma a qualidade e segurança no processamento da carne suína dependem muito da qualidade da matéria-prima utilizada no processamento, que por sua vez variam em função da genética e do manejo pré-abate adotado (VAN LAACK et al., 2001).

A carne PSE (pale, soft, exudative – pálida, mole e exsudativa) representa o principal problema de qualidade na indústria de carne suína, devido à baixa capacidade de retenção de água, textura flácida, cor pálida e às elevadas perdas de água durante o processamento, sendo indesejável tanto para os consumidores como para a indústria de processamento.

A principal causa de desenvolvimento da PSE é uma decomposição acelerada do glicogênio muscular antes e após o abate. O aumento na concentração de ácido lático que acompanha este processo resulta num decréscimo rápido no valor do pH do tecido muscular (HONIKEL & KIM, 1986). O aumento na concentração de ácido lático acompanhado do decréscimo rápido no valor do pH do tecido muscular enquanto a temperatura da carcaça ainda encontra-se próxima aos valores fisiológicos, ocasiona desnaturação de proteínas miofibrilares, reduzindo sua capacidade de retenção de água e gerando como conseqüência um produto de coloração e qualidade alterada.

Este defeito das carnes suínas tem grande impacto econômico, uma vez que estas carnes são inadequadas para a industrialização e são de aspecto desagradável para o consumidor. Além disso, os principais músculos afetados são os de maior valor, como o lombo e o pernil.

As características sensoriais, como cor, textura, firmeza, suculência e maciez da carne cozida, dependem de alguma forma da capacidade de retenção de água da carne. Capacidade de retenção de água é a capacidade que a carne tem de reter água durante o

aquecimento, cortes, trituração, prensagem. A capacidade de retenção de água do tecido muscular tem efeito direto durante o armazenamento. Quando os tecidos têm pouca capacidade de retenção de água, a perda de umidade e, conseqüentemente, de peso durante seu armazenamento é grande. A capacidade de retenção de água influencia diretamente na qualidade da carne, pois afeta diversas características essenciais necessárias a carne suína (SA, 2005).

O aroma e sabor da carne podem ser determinados por fatores antes do abate como espécie, idade, sexo, raça, alimentação e manejo. Outros fatores como pH final do músculo, condições de esfriamento e armazenamento, e procedimento culinário também afetam este parâmetro sensorial.

O estado do Mato Grosso do Sul destaca-se pelo número de produtores rurais que se dedicam a suinocultura, fato este que se deve à presença de importantes empresas do setor com sede e/ou unidades instaladas na região as quais mantém com os produtores o sistema de integração. Sabe-se que nos modernos sistemas de criação, a interação entre fatores genéticos e ambientais pode levar ao aumento da incidência de carnes com menor valor qualitativo.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características sensoriais e composição centesimal da carne PSE de suínos em comparação à carne com padrão normal de qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma visita a um abatedouro comercial na cidade de Dourados, MS, na qual foi realizada aferição na linha de abate do pH (pH_{45}) e temperatura das carcaças, aos 45 minutos após o abate, classificando as carcaças em normais ou PSE em função do pH obtido. Carcaças com $pH_{45} \leq 5,8$ foram classificadas como PSE e aquelas cujo pH_{45} foi $> 5,8$ foram classificadas como normais.

Do total de carcaças avaliadas (n = 964) foram selecionadas para coleta de amostras, 13 carcaças diagnosticadas como PSE e 13 consideradas normais, sendo que, para cada carcaça PSE selecionada, foi também selecionada uma de carne normal, no mesmo lote.

Após 24 horas de resfriamento em câmara frigorífica, entre 0 e 2°C, as carcaças selecionadas ao abate foram desossadas e foram extraídas amostras da meia carcaça esquerda do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª vértebra torácica. De cada animal foram retiradas duas sub-amostras de 2,5 cm de espessura, a partir da articulação da última vértebra torácica com a primeira vértebra lombar em direção à porção cranial do animal. Após a coleta as amostras foram embaladas em bolsas plásticas estéreis, acondicionadas em recipiente

hermético isotérmico com gelo e imediatamente transportadas ao laboratório sendo então congeladas até o momento das avaliações sensoriais e centesimais.

Para avaliação centesimal e análise sensorial da carne foram adotados os seguintes procedimentos:

Análise centesimal

As avaliações da composição centesimal das carnes consideradas normais e PSE para comparação de seus valores em nutrientes foram realizadas no laboratório de nutrição da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Dentre as 26 amostras coletadas, foram selecionadas ao acaso cinco amostras de carcaças PSE e cinco de carcaças normais. As amostras foram cortadas em cubos de aproximadamente 2 cm^2, acondicionadas em placas de petri e levadas a estufa de circulação forçada de ar, na temperatura de 65^oC por 48 horas. Após secas, as amostras foram trituradas e então empregadas nas determinações de MS (matéria seca), MM (matéria mineral), PB (proteína bruta) e EE (extrato etéreo).

O teor de MS foi determinado pela secagem das amostras em cadinho de porcelana em estufa com circulação forçada de ar a 105^oC, por 24 horas. O teor de umidade foi estimado pela média entre as diferenças de peso antes e depois da secagem.

A determinação da proteína bruta foi realizada pelo método de Kjeldahl, baseado na determinação de nitrogênio total. O teor de proteína bruta foi obtido utilizando-se o fator 6,25 para multiplicar o nitrogênio total.

As amostras secas empregadas na determinação da umidade foram usadas para extração de lipídeos com hexano em aparelho de extração de "Soxleht" por 4 horas. O teor de lipídeos foi calculado pela quantidade de gordura que ficou no balão, previamente pesado, que por diferença obteve-se o teor do lipídeo.

As amostras colocadas no cadinho foram incineradas a 600^oC em mufla por 4 horas, obtendo-se o teor de minerais pela diferença de peso de amostra antes e depois de terem sido incineradas (SILVA & QUEIROZ, 2002).

Análise Sensorial

As análises sensoriais da carne pálida e normal de suínos foram realizadas no laboratório de carcaça da Embrapa Gado de Corte – CNPGC, em Campo Grande – MS.

As amostras foram assadas em forno elétrico, a 300°C por 16 minutos, sendo 8 minutos de um lado e 8 minutos do outro lado, com a temperatura interna atingindo 80°C

(Figuras 1 e 2). Depois de cozida, foi realizada a avaliação sensorial da carne para os seguintes parâmetros – maciez, palatabilidade e suculência – por um painel de cinco degustadores treinados, que atribuíram valores de 01 a 09, seguindo a metodologia de Müller (1987), conforme segue:

Maciez	Suculência	Palatabilidade
1 - Extremamente dura	1 - Sem suculência	1 - Sabor extremamente desagradável
2 - Muito dura	2 - Muito pouco suculenta	2 - Muito desagradável
3 - Dura	3 - Pouco suculenta	3 - Sabor desagradável
4 - Levemente abaixo da média	4 - Levemente abaixo da média	4 - Levemente desagradável
5 - Macia dentro da média	5 - Suculência dentro da média	5 - Sem sabor
6 - Levemente acima da média	6 - Levemente acima da média	6 - Levemente saborosa
7 - Macia	7 - Suculência	7 - Saborosa
8 - Muito macia	8 - Muito suculenta	8 - Muito saborosa
9 - Extremamente macia	9 - Extremamente suculenta	9 - Extremamente saborosa

Análises estatísticas

A análise estatística foi realizada através da análise de variância com o auxílio do pacote estatístico SSP3 (2003) e os resultados submetidos ao teste de comparação de médias Bonferroni, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 e Figura 3 são apresentados os resultados da análise sensorial realizada com as amostras de carne suína normal e PSE.

Tabela 1. Médias dos parâmetros sensoriais da carne suína normal e PSE avaliados em escala hedônica de 9 pontos*

Variável	Normal	CV (%)	PSE	CV (%)	Pr(>F)
Maciez	6.85	10.64	6.33	19.06	0.1308
Suculência	4.67	23.17	4.60	29.26	0.5695
Palatabilidade	6.11	12.83	6.33	14.54	0.7013

*01 (carne extremamente dura, sabor extremamente desagradável e sem suculência) a 09 (carne extremamente macia, saborosa e suculenta)

Não foram observadas diferenças significativas entre os dois tipos de carne para os parâmetros sensoriais avaliados, sendo ambas as carnes avaliadas para o parâmetro maciez entre macias a macias levemente acima da média, para suculência entre levemente abaixo da média e suculência dentro da média e para a variável palatabilidade como levemente saborosa.

Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia et al. (2008) e Komyiama (2006) que ao avaliarem as características sensoriais de filés de peito de frango PSE e normais também não obtiveram diferenças significativas para os parâmetros avaliados entre os dois tipos de carne.

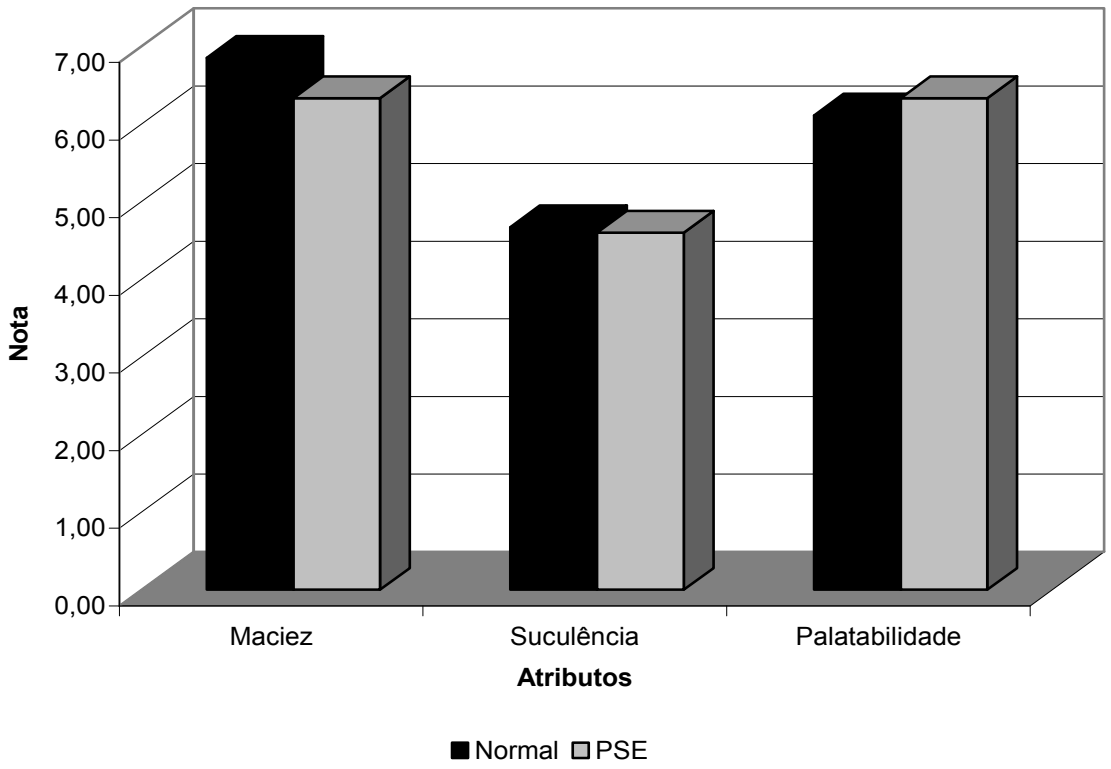

Figura 3. Características sensoriais da carne suína Normal e PSE.

O gene *halotano,* também conhecido como gene do estresse suíno*,* em homozigose recessiva (*nn*) está associado com o aparecimento da Síndrome do Estresse Porcino (PSS), que, por sua vez, está relacionada com o aparecimento das características de carne pálida, mole e exudativa (PSE). Moelicha et al. (2002) avaliaram a qualidade da carne suína proveniente de animais Landrace x Large White de três genótipos halotano (NN= 25, Nn= 19 e nn= 16), e o efeito do gene sobre as qualidades sensoriais da carne. Esses autores encontraram diferenças significativas para suculência entre os três genótipos avaliados, sendo

NN o mais alto com um valor de (71,3) e o genótipo nn teve a menor pontuação (62,8) utilizando uma escala estruturada de 0 a 100. Entretanto não verificaram diferença para a maciez e sabor. A perda de suculência neste caso pode ser associada à menor capacidade de retenção de água de carnes com características PSE, que no trabalho em questão estaria relacionado com a maior incidência desta anomalia em animais com genótipo halotano recessivo (nn).

A maciez é uma característica importante que reforça as intenções de compra da carne suína (BREWER et al. 2002). Nesse estudo as carnes normal e PSE foram classificadas entre macia a macia levemente acima da média.

Segundo Ouali et al. (2006) a suculência é a próxima qualidade de interesse para os consumidores. Para Miller (1998) a suculência pode ser definida como a quantidade de suco percebido que é liberada durante a mastigação. Essa suculência depende da circulação de água intracelular para o espaço extracelular. Conforme Bertram et al. (2004) com o pH mais baixo e mais próximo ao ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares, as fibras liberam o seu conteúdo de água, tornando com isso a carne PSE, menos suculenta em relação a carne normal.

No entanto no presente estudo não foi verificado diferença significativa para o parâmetro suculência entre a carne PSE e normal pelos degustadores treinados. Porém nas duas condições a carne apresentou-se com suculência abaixo da média, conforme escore de avaliação utilizada.

Na Tabela 2 são apresentados os dados de composição centesimal da carne suína normal e PSE.

Tabela 2. Composição centesimal média (%) da carne suína normal e PSE*

Carne	**Umidade**	**PB**	**EE**	**MM**
Normal	70,45	83,39	13,67	3,38
CV (%)	2,96	5,03	27,56	12,17
PSE	69,56	82,68	14,53	3,27
CV (%)	3,22	6,38	38,81	9,06

PB – proteína bruta, EE – extrato etéreo, MM – matéria mineral
* Porcentagem na matéria seca

Não foram observadas diferenças significativas para os teores de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral entre as carnes classificadas como normais e PSE.

Os valores encontrados no presente estudo são próximos aos encontrados por Pires et al. (2002), que ao avaliarem a composição centesimal da carne suína submetida a diferentes tratamentos de congelamento e descongelamento obtiveram valores de proteína bruta médios de 84,45% e de extrato etéreo de 14,76 % na base seca.

Karamucki et al. (2006) encontraram valores de matéria seca, proteína bruta e lipídios, para suínos avaliados na região do músculo Lomborum os valores de 26,24%; 22,39% e 2,69%, respectivamente. Estes valores são semelhantes aos encontrados no presente estudo, considerando-se os teores de proteína bruta na matéria natural (24,9 %), porém inferiores aos teores médios de lipídeos encontrados no presente experimento (4,42%). Estas diferenças podem estar relacionadas à diferenças genética entre os animais nos trabalhos em questão.

Ewan et al. (1979) avaliaram a composição centesimal de lombos magros de suínos PSE e normal, e não encontraram diferenças significativas para matéria seca e cinzas entre os tipos de carnes avaliadas, porém a carne PSE apresentou maior teor de proteína e menor de extrato etéreo em relação à carne normal.

Garcia et al. (*prelo*) encontraram diferenças significativas entre filés de peito de frangos normais e PSE para os parâmetros de umidade e proteína bruta. Ambos os teores foram superiores para a carne normal em relação à PSE. Levando-se em consideração que as carnes PSE apresentam menor capacidade de retenção de água, esperava-se no presente estudo que os teores de umidade da carne normal fossem superiores ao da carne PSE, porém isto não foi observado.

CONCLUSÕES

A carne PSE pode ser consumida sem prejuízos ao consumidor quanto às suas características sensoriais (maciez, suculência e palatabilidade) e quanto à sua composição centesimal.

BIBLIOGRAFIA

BASTOS, R.G.; FEDERIZZI, J.; DESCHAMPS, J.C.; CARDELLINO, R.A.; DELLAGOSTIN, O.A. Efeito do Gene do Estresse Suíno sobre Características de Quantidade e Qualidade de Carcaça. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n.1, p.37- 40, 2001.

BREWER, M.S, JENSEN, J. PRESTAT, C., ZHU, L.G., MCKEITH, F.K. Visual Acceptability and consumer purchase intent of enhanced pork loin roasts. Journal of Muscle Foods, v.13, p.53-68, 2002

EWAN, R.C.; TOPEL, D.G.; ONO, K. Chemical Composition of Chops from Pale, Soft, Exudative (PSE) and Normal Pork Loins. Journal of Food Science, v.44, n.3, p.678 – 680, 1979.

GARCIA, R.G.; GABRIEL, A.M.A.; FARIAS, R.M.; MARIN, D.; GRACIANO, J.D.; KOMIYAMA, C.M. Análise sensorial de filés de peito pálidos e normais de frangos de corte produzidos no município de Dourados – MS. Revista Brasileira de Ciência Avícola, Suplemento 10, p.7, 2008

HONIKEL, K.O.;KIM, C.J. Causes of development of PSE pork. Fleischwirts, v.66, p.349-353, 1986.

KARAMUCKI T., JAKUBOWSKA M., RYBARCZYK A., SZARUGA R., GARDZIELEWSKA J., NATALCZYK-SZYMKOWSKA,W. Relationship between Cie L*a*b* and CIE L*C*h scale colour parameters determined when applying illuminant C And observer 2° and illuminant D65 and observer 10° and proximate chemical composition and quality traits of porcine Longissimus Lumborum muscle. Polish Journal ff Food And Nutrition Sciences, 2006, v.15/56, n.2, p129–135

KOMIYAMA, C.M. Caracterização e ocorrência de carne pálida em frangos de corte e seu efeito na elaboração de produtos industrializados - Dissertação de mestrado (2006) Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Campus de Botucatu. 89p.

MOELICH, E.I.; HOFFMAN, L.C.; CONRADIE, P.J. Sensory and functional meat quality characteristics of pork derived from three halothane genotypes Meat Science, v. 63, n.3, p.333-338, 2003.

MILLER, R. Sensory Evaluation of Pork. Pork Quality Series, National Pork Board. Dês Moines, IA, 1998.

OUALI, A., HERRERA-MEDNEZ, C.H., COULIS, G., BECILA, S., BOUDJELLAL, A., AUBRY, L., SENTANDREU, M.A. Revisiting the conversion of muscle into meat and the underlying mechanisms. Meat Science, v.74, p.44-58, 2006.

PIRES, I.C.Z.; ROSADO, G.P.; AZEREDO, R.M.C.; NEVES. M.B.; MIRANDA, L.S. Composição centesimal, perdas de peso e maciez de lombo (*Longissimus dorsi*) suíno submetido a diferentes tratamentos de congelamento e descongelamento. Revista de Nutrição, Campinas, v.15, n.2, p.163-172, 2002.

SA, E. M. F. A influencia da água na propriedade da carne. Revista da carne, 2005. Disponível em: http://www.suino.com.br/carne/noticia.asp?pf_id=16248&dept_id=2> Acesso em: 18/03/2008.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Analise de alimentos – Métodos Químicos e Biológicos. 3ª ed. Viçosa, UFV, 235 p, 2002.

VAN LAACK, R.L.J.M. et al. The influence of ultimate pH and intramuscular fat content on pork tenderness and tenderization. Journal of Animal Science, v.79, p.392-397, 2001.