

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS MEDIANEIRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

CLAUDETE PERTUM

**AVALIAÇÃO DE BISTECAS SUÍNAS PRODUZIDAS NO OESTE DO
PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA - PR

2015

CLAUDETE PERTUM

AVALIAÇÃO DE BISTECAS SUÍNAS PRODUZIDAS NO OESTE DO PARANÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Câmpus Medianeira, como requisito obrigatório para obtenção do título de tecnólogo.

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Canan

MEDIANEIRA - PR

2015

TERMO DE APROVAÇÃO

CLAUDETE PERTUM

AVALIAÇÃO DE BISTECAS SUÍNAS PRODUZIDAS NO OESTE DO PARANÁ

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito essencial à obtenção do Grau Superior de Tecnólogo, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Medianeira pela comissão formada pelos professores:

Profa. Dra. Cristiane Canan
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Orientadora)

Profa. Dra. Marinês Paula Corso
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidada)

Profa. Msc. Elciane Regina Zanatta
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Convidada)

Prof. Msc. Fabio A. Bublitz Ferreira.
UTFPR – Câmpus Medianeira
(Cordenador TCC)

MEDIANEIRA - PR

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me concebeu a vida, saúde, força e coragem de ter alcançado a finalização deste curso superior.

Agradeço ao meu marido Leandro Aparecido Pontes por todo o apoio, incentivo e paciência nessa caminhada.

Agradeço de coração ao meu filho Pietro Aparecido Pontes que é a razão da minha vida.

Agradeço a minha família por estarem sempre ao meu lado e aos meus amigos do coração e colegas de faculdade por todos os momentos vividos juntos.

Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Cristiane Canan pela orientação, sabedoria, dedicação e a todos os professores do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos por contribuírem para minha formação.

“É preciso força pra sonhar e perceber que a estrada vai além do que se vê”

Marcelo Camelo

PERTUM, C. **Avaliação de bistecas suínas produzidas no oeste do Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Orientador (a): Profa. Dra. Cristiane Canan.

RESUMO

Neste estudo foi realizada a avaliação de bistecas suínas de cinco marcas comerciais adquiridas no comércio local (região do oeste do Paraná). Foram realizadas análises de pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cozimento (PPC), medida instrumental de cor e força de cisalhamento (kg). Para todas as marcas avaliadas não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) para os resultados de pH, CRA e PPC. Na análise de cor os valores do componente L^* (luminosidade) para as marcas A e D diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) das marcas C e E. O componente a^* para as marcas A, D e E diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) das marcas B e C. E para o componente b^* as marcas A e D diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) das marcas B, C e E. Para a força de cisalhamento as marcas B e D diferiram entre si ($p \leq 0,05$) e das marcas A e C. E a marca E diferiu somente da marca B. A análise de cor apresentou uma grande variação entre as marcas, para luminosidade L^* , a^* e b^* os valores encontrados para as marcas B, C e E apresentaram características de carne PSE. Para força de cisalhamento apresentaram maior valor as marcas B e D. Porém, nas condições do presente estudo, todas as propriedades analisadas apresentaram valores médios que indicaram carnes normais. Esta grande variação dos resultados provavelmente foi ocasionada por se tratar de amostras de diferentes procedências comerciais e submetidas a diferentes condições de processamento e armazenamento.

Palavras-chave: Carne suína. Força de cisalhamento. Capacidade de retenção de água.

PERTUM, C. **Pork chops evaluation produced in western Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Orientador (a): Profa. Dra. Cristiane Canan.

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate pork chops five trademarks acquired in the local market (western Paraná). PH analyzes were performed, water retention capacity (WRC), by cooking weight loss (PPC), instrumental measurement of color and shear force (kg). For all evaluated brands no significant difference ($p \geq 0.05$) to the results of pH, WHC and PPC. The L^* component values the color analysis (lightness) for brands A and D were significantly different ($p \leq 0.05$) of the brands C and E. The component a^* for brands A, D and E were significantly different ($p \leq 0.05$) brands B and C. And for b^* marks A and component D differ significantly ($p \leq 0.05$) of the marks B, C and E. For the shear force B and D tags differ among themselves ($p \leq 0.05$) and marks A and C. And the brand and brand B. differed only. The color analysis showed a great variation between brands, for brightness L^* , a^* and b^* values found for the brand B, C and E showed PSE meat characteristics. For shear force had higher marks B and D. However, under the conditions of this study, all analyzed properties showed average values that indicated normal meat. This wide variation of results was probably caused by the case of samples from different commercial backgrounds and under different conditions of processing and storage.

Keywords: Pig meat. Shear Strength. Water retention capacity.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Resultados para as análises de pH e capacidade de retenção de água de cinco marcas de bistecas suína	26
TABELA 2 – Resultados das análises de perda por cozimento de cinco marcas de bistecas suínas.....	28
TABELA 3 – Resultados para as análises instrumentais da cor crua de cinco marcas de bisteca suína	29
TABELA 4 – Resultados para as análises de força de cisalhamento de cinco marcas de bisteca suína	30

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Esquema da carcaça suína	15
FIGURA 2 – Cortes bisteca suína	16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 CARNE SUÍNA	13
3.2 CONSUMO DE CARNE SUÍNA	14
3.3 CORTES SUÍNOS.....	14
3.4 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	16
3.5 QUALIDADE DA CARNE SUINA	17
3.5.1 pH	19
3.5.2 CRA.....	19
3.5.3 Cor.....	20
3.5.4 Carnes PSE e DFD	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1 MATERIAIS	23
4.2 DETERMINAÇÃO DE pH	23
4.3 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA).....	23
4.4 DETERMINAÇÃO DE PERDA DE PESO POR COZIMENTO	24
4.5 ANÁLISE INSTRUMENTAL DE COR.....	24
4.6 DETERMINAÇÃO DA FORÇA DE CISALHAMENTO	24
4.7 ANÁLISE DOS DADOS.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5.1 ANÁLISE DE PH E CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE AGUA (CRA)	26
5.2 ANÁLISE DE PERDA DE PESO POR COZIMENTO	27
5.3 ANÁLISE DE COR	29
5.4 FORÇAS DE CISALHAMENTO (kg)	30
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é quarto produtor e exportador mundial de carne suína. Em 2014, o Brasil produziu 3,470 milhões de toneladas e exportou 494,228 toneladas (ABIPECS, 2015). Apesar da elevada produção, o consumo da carne suína ainda é baixo no Brasil, quando comparado à carne bovina e de aves. De acordo com Horta *et al.* (2010) isto pode estar relacionado aos mitos e lendas relacionados com possíveis efeitos deletérios desta carne sobre a saúde do consumidor.

Considerando o valor nutricional da carne suína e todos os benefícios do seu consumo, é importante uma maior divulgação sobre sua importância na dieta, a fim de que a população possa usufruir de seus benefícios de forma segura. A maioria dos produtos cárneos suínos adquiridos é comercializada em açougues, casas de carnes ou supermercados sendo estes vendidos a granel sem informações minuciosas, dificultando também a caracterização do produto (PARDI *et al.*, 1995).

A bisteca suína é um corte proveniente do corte carré, que por sua vez é um corte obtido a partir das massas musculares aderidas a base óssea do lombo na região lombar dos suínos, sendo considerada uma carne mais terna e magra (ABIPECS, 2015c).

Em virtude da importância da produção e consumo da carne suína no país e, em especial, na região Oeste do Paraná, faz-se necessária a análise dos atributos que possam ser considerados importantes pelo consumidor no momento da compra da mesma. De acordo com Zamberlan (2002), a preocupação e atenção por parte dos consumidores a respeito de questões que envolvem as características dos alimentos é crescente. Isso propicia um aumento da preocupação da indústria cárnea, bem como, de todos os agentes da cadeia produtiva, em conhecer melhor os atributos do produto e atender exigências do consumidor.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar parâmetros físicos de cinco marcas diferentes de bistecas suínas produzidas e comercializadas por cinco abatedouros situados na Região Oeste do Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o pH, capacidade de retenção de água (CRA) e medida instrumental de cor das bistecas suínas cruas,
 - Avaliar a força de cisalhamento e perda de peso por cozimento das bistecas suínas cozidas,
 - Comparar entre si os parâmetros analisados das cinco marcas comerciais de bistecas suínas por meio de análise estatística dos resultados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CARNE SUÍNA

A carne é uma fonte básica de proteínas animal, sobretudo por seu valor biológico. A carne e seus derivados destinados ao regime alimentar humano como os demais alimentos devem preencher os requisitos exigidos quanto a sua qualidade, valor nutricional e estado sanitário (EVANGELISTA, 1989).

Entende-se por carne de açougue as massas musculares maturadas e demais tecidos que as acompanham, incluindo ou não a base óssea correspondente, procedentes de animais abatidos sob inspeção veterinária (RIISP0A, 2015).

A carne é constituída por tecidos animais que são utilizados como alimento. Estão inclusos nesta definição os produtos *in natura* e os produtos processados. O valor nutritivo da carne constitui um alimento nobre para o homem, sua maior importância é devido à qualidade e quantidade de proteínas, ácidos graxos essenciais e vitaminas do complexo B e em menor proporção determinados sais minerais (PARDI *et al.*, 1995).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2014), os especialistas brasileiros também investiram na evolução genética da espécie por 20 anos, o que reduziu em 31% a gordura da carne, 10% do colesterol e 14% de calorias, tornando a carne suína brasileira mais magra e nutritiva, além de saborosa. Consequência de investimento, a produção vem crescendo em torno de 4% ao ano, sendo os estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul os principais produtores de suínos do País. Atualmente, o Brasil representa 10% do volume exportado de carne suína no mundo, chegando a lucrar mais de US\$ 1 bilhão por ano.

3.2 CONSUMO DE CARNE SUÍNA

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína - ABIPECS (2014), a Rússia foi o principal importador de carne suína e bovina produzida no Brasil. Os principais destinos da carne suína no ano de 2014 foram Rússia, Hong Kong, Angola, Cingapura e Uruguai.

O Brasil em 2013 teve um consumo de 14,56 quilos de carne suína em média para cada brasileiro (ABIPECS, 2013). Estudos e investimentos na suinocultura posicionaram o Brasil em quarto lugar no *ranking* de produção e exportação mundial de carne suína. A carne suína brasileira está no centro das atenções dos mercados internacionais. Por estar livre de enfermidades, como a diarreia suína epidêmica e a febre suína clássica, o Brasil é visto como fornecedor confiável (TURRA, 2014).

Nos Estados Unidos, segundo o departamento de agricultura (USDA) os preços da carne suína subiram entre 6,5% e 7,5% em 2014. Os preços aumentaram devido ao impacto de um vírus que matou milhões de leitões, bem como ao custo mais alto do produto importado na Europa. Os preços da carne suína no varejo alcançaram quase 11% no segundo semestre de 2014 (SULLUCHUCO, 2014).

3.3 CORTES SUÍNOS

O consumo de um tipo de carne em especial também pode estar relacionado à disponibilidade de cortes existentes no mercado, de modo que alguns são mais preferidos que outros, em função da praticidade, qualidade e atributos sensoriais.

Em relação aos cortes cárneos suínos, observa-se grande variedade de cortes. Sarcinelli, Silva e Venturini (2007) comentam que um dos melhores cortes suínos é o pernil, muito utilizado para pratos assados e, principalmente, na fabricação de presuntos. Por isso para garantir a satisfação do consumidor, é necessário que o frigorífico utilize técnicas adequadas de manejo pré-abate, insensibilização e resfriamento das carcaças, buscando a qualidade final da carne. E ainda deve investir em tecnologia para classificar a carne na linha de abate, a fim de

direcioná-la para consumo fresco ou para processamento, garantindo, assim, um produto de melhor qualidade para o consumidor.

Conforme Sarcinelli, Silva e Venturini (2007), o processamento da carne suína necessita de ambiente climatizado para sua execução com temperaturas variando de 10 a 15°C com local e equipamentos higienizados, manipuladores treinados e capacitados, realizando a desossa e separação dos cortes para fins específicos.

Dentre os cortes realizados destacam-se perna, pernil, bisteca, paleta, pescoço, sobrepaleta, barriga, costela e, outras partes, como toucinho, banha, miudezas (pés, orelhas, focinhos, rabos, etc.), cabeça e papada (Figura 1). Contudo, nem todos os cortes oferecem preços acessíveis a todos os consumidores com frequência.

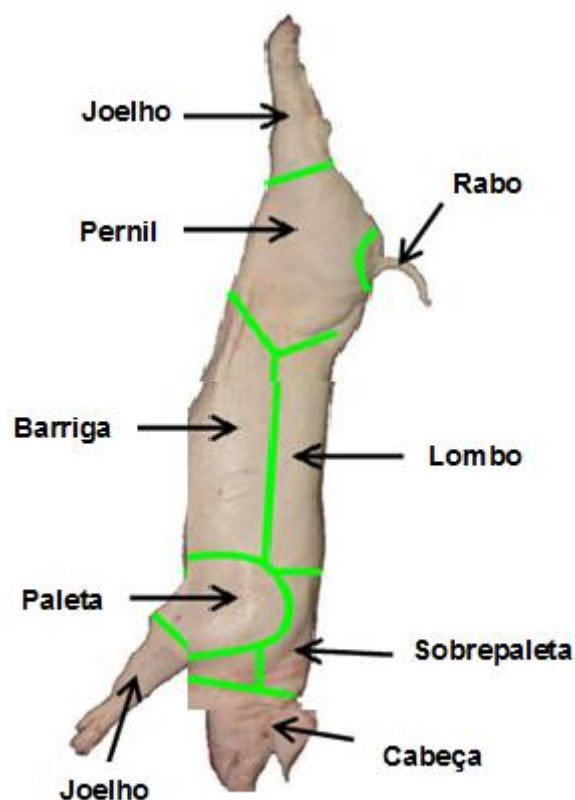


Figura 01 – Esquema da carcaça suína

Fonte: FAO (2008)

A bisteca suína é um corte proveniente do corte carré, sendo um corte obtido a partir das massas musculares aderidas a base óssea do lombo na região lombar dos suínos constituídos com mais ou menos gordura como apresentado na Figura 2 (ABIPECS, 2015b).



Figura 2: Corte de bisteca suína

Fonte: ABIPECS (2015b)

3.4 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A carne se caracteriza pela natureza das proteínas que a compõe, tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo. Além de sua riqueza em aminoácidos essenciais, ela contém umidade, proteína, lipídios, sais minerais e conteúdo aquoso. A gordura é considerada como sua principal variável (PARDI *et al.*, 1995).

Prandl *et al.* (1994), resalta que o valor nutritivo das proteínas da carne é superior se comparado com as proteínas vegetais, e levando em consideração a nutrição humana e animal, sabendo que somos capazes de sintetizar parte dos aminoácidos essenciais devem ser ingeridos na dieta.

A riqueza nutritiva da carne suína está principalmente no conteúdo de proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos monoinsaturados, vitaminas do complexo B (especialmente tiamina e riboflavina), ferro, selênio e potássio. A localização da carne no animal é fundamental para a avaliação do teor calórico e

lipídico, porém pouco afeta a concentração dos demais nutrientes (MAGNONI; PIMENTEL, 2007).

A composição geral da carne suína consiste de 72% de água, 20% de proteínas, 7% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos. Quando comparamos com outros alimentos confirma-se a afirmação de que a carne suína é um alimento rico em proteínas e pobre em carboidratos, fato que auxilia na redução calórica do produto, 100 gramas de carne possui aproximadamente de 147 kcal (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007).

Nas diferentes espécies animais, o músculo magro tem uma composição relativamente constante em relação ao conteúdo de proteínas, gorduras, minerais e água. Nos suínos podem variar em função de vários fatores como a idade, o sexo, a raça, o manejo, e a alimentação do animal. Principalmente fêmeas e animais jovens têm melhor proporção de umidade e menor teor de gordura em relação aos suínos adultos e os machos ou castrados (MAGNONI; PIMENTEL, 2007).

Em relação à carne bovina, a carne suína apresenta maior conteúdo dos aminoácidos essenciais, como por exemplo, leucina, lisina e valina. Essa característica pode ser mais acentuada em função da idade do animal. Através de estudos observou-se que suínos mais velhos possuem proteínas com maior valor biológico por força do aumento percentual dos aminoácidos essenciais em relação aos suínos jovens. Além das proteínas, a carne suína contém também alguns compostos nitrogenados não-protéicos, como ácidos aminados livres, peptídeos simples, aminas e creatina. Tais elementos, ainda que de pouco valores nutritivos constituam fonte potencial de nitrogênio para aminoácidos e síntese de proteína endógena (MAGNONI; PIMENTEL, 2007).

3.5 QUALIDADE DA CARNE SUÍNA

A carne suína é rica em nutrientes essenciais, contribuindo para obtenção de alimentação balanceada. Possui sabor e maciez característicos, além de ser fonte de vitaminas e minerais (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007).

As características de qualidade mais importantes na carne vermelha são aparência (cor, brilho e apresentação do corte) responsável pela aceitação do

consumidor no momento da compra e maciez que determinam a aceitação global do corte e do tipo da carne, no momento do consumo. Esses atributos ou características físicas apresentam variações que estão associadas a vários fatores tais como: diferença na idade e/ou peso ao abate, manejo pré e pós abate e tipos de raças. O mercado consumidor apresenta elevada exigência quanto à qualidade das características físicas da carne (BRESSAN *et al.*, 2001).

A vida útil dos produtos cárneos envolve vários fatores intrínsecos e extrínsecos. Ele impacta significativamente no desenvolvimento do produto, controle da qualidade, segurança alimentar, comercialização e satisfação do cliente. Alguns dos fatores incluem instalações sanitárias adequadas e condições em que se encontram os equipamentos, frescor das carcaças, cortes frescos de matérias-primas, controle do produto e de sua temperatura processual, adição de ingredientes e seu teor de adição, tipo de embalagem e tecnologias de processamento vai afetar positivamente quanto negativamente na vida útil do produto (SINDELAR, 2014).

Bernardes e Prata (2001) relatam que de vários determinantes de problemas de qualidade sendo o manejo pré-abate um fator extremamente crítico na incidência de alterações. Várias atividades podem interferir mais ou menos intensamente, como a forma como os animais são carregados, transportados, tempo de jejum pré-abate, o trajeto e o tempo até o abatedouro, a temperatura e umidade ambiente durante o trajeto, contato com o manejador entre outros fatores. O importante é que o animal sofra o mínimo de estresse possível, e para que este objetivo seja alcançado, torna-se preponderante o treinamento do pessoal envolvido no contato com os animais, certamente diminuirão os problemas de qualidade na carne.

A genética constitui outro fator de muita preocupação quanto à incidência de defeitos de qualidade, em especial de PSE. A seleção de carcaças mais pesadas e de melhor rendimento de carne magra evidenciou o aparecimento de linhagens mais susceptíveis ao estresse, principalmente as portadoras do gene *halotano*, muito presente nos animais da raça *Pietrain*, uma entre as de maior potencial de rendimento. Outro gene, o RN (Rendimento de Napoli), está relacionado ao defeito conhecido como “carne ácida” (efeito *Hampshire*), caracterizada principalmente por pH final baixo, apesar da velocidade normal de queda do pH, este ocorre devido a um maior conteúdo de glicogênio muscular nos animais portadores desse gene (BERNARDES; PRATA, 2001).

Estudos mostram que modificações feitas de melhoramento genético buscam controlar de forma eficiente os problemas de qualidade na carne. Em alguns países, como a Dinamarca, o gene *halotano* foi totalmente eliminado da genética dos animais atualmente criados (BERNARDES; PRATA, 2001).

A aparência e consistência são características diretamente relacionadas e determinadas pelos principais atributos de qualidade tecnológica da carne suína: pH, capacidade de retenção de água (CRA) e cor.

3.5.1 pH

A queda do pH tem consequências importantes para as proteínas da carne, as quais levam diretamente à formação da cor final e da CRA. Conforme o pH diminui, as proteínas atingem seu ponto isoelétrico e, com isso, a água intimamente associada às proteínas é separada dessas moléculas devido a anulação das cargas elétricas que as mantinham ligadas. Esses fenômenos contribuem para a perda de líquido da carne durante o corte, armazenamento, processamento e preparo, sendo que na carne PSE esses efeitos estão todos exacerbados, levando a maiores perdas (BERNARDES; PRATA, 2001).

3.5.2 Capacidade de Retenção de Água (CRA)

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. E influencia diretamente na qualidade da carne, pois afeta diversas características essenciais à carne suína (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007).

Segundo Sarcinelli, Silva e Venturini (2007), a 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 grande importância durante o armazenamento. Quando os tecidos têm pouca capacidade de retenção de água, existe a perda significativa de umidade e peso

durante o armazenamento. Esta perda ocorre geralmente nas superfícies musculares das carcaças expostas à atmosfera durante o armazenamento. Uma vez realizado os cortes para a venda, existe uma maior oportunidade de perda de água em consequência do aumento de superfície muscular exposta à atmosfera. A formação de ácido láctico e a queda do pH durante o *post-mortem* são responsáveis pela diminuição da capacidade de retenção de água da carne, causando uma desnaturação e perda da solubilidade das proteínas musculares.

3.5.3 Cor

A cor da carne não é importante somente porque é a primeira característica que o consumidor considera antes de tomar a decisão da compra, mas também porque está relacionada com outros aspectos sensoriais e tecnológicos da carne (BRIDI; SILVA, 2013).

De acordo com Bernardes e Prata (2001) a cor da carne é determinada pela concentração dos pigmentos mioglobina e hemoglobina (que conferem a cor característica de carne), pelo conteúdo de gordura intramuscular, pelo estado químico e pelas propriedades estruturais do músculo dependentes do pH. A contração das fibras musculares, a diminuição do volume ocupado pelos miofilamentos e também à precipitação de algumas proteínas, anteriormente solúveis dentro das células, aumentam a dispersão e reflexão da luz pela carne, conferindo-lhe aparência mais pálida, o que é claramente evidenciado nas carnes PSE e, contrariamente, não observado nas DFD, que acabam absorvendo mais a luz incidente. Ainda, a diminuição na transmissão de luz através do músculo em amostras PSE dificulta a função dos pigmentos que dão cor característica às carnes.

Todo o processamento, taxa de resfriamento, temperatura e tempo de estocagem resfriada ou congelada também afetam a estabilidade da cor. Nas gôndolas de exposição dos produtos prontos para venda, as principais variáveis que interferem na estabilidade da cor são a temperatura e atmosfera na qual o produto está embalado (BERNARDES; PRATA, 2001).

3.5.4 Carnes PSE e DFD

As carnes que serão comercializadas podem apresentar diversos problemas, entre eles, destacam-se: carne DFD e carne PSE. Existe uma atenção especial por parte da indústria em relação à qualidade final da carne suína, monitorando o processamento desde a genética, o manejo, o abate, o resfriamento e cortes finais da carne (MAGAGHINI *et al.*, 2007).

Para Pardi *et al.* (1995) o músculo PSE é associado a rápida queda do pH imediatamente após a morte, enquanto que as temperaturas da carne ainda se mantêm elevadas, parecendo assim relacionar-se com uma glicólise post-mortem acelerada. Atribui-se como principal causa desencadeadora do fenômeno, o estresse que precede o abate desde seu deslocamento dos locais de produção até os procedimentos *ante-mortem* no abatedouro.

No ano de 1960, por exigência do consumidor, houve o direcionamento da produção de suínos para um aumento na produção de carne magra acarretando modificações substanciais tanto na composição proximal como nas características bioquímicas do músculo. Posteriormente constatou-se que se tratava da síndrome do estresse suíno trazendo conseqüente comprometimento da qualidade pela formação das carnes PSE (MAGAGHINI *et al.*, 2007).

A carne PSE representa o principal problema de qualidade na indústria suína, devido as suas características como baixa capacidade de retenção de água, textura flácida e cor pálida que levam as elevadas perdas de água durante o processamento e armazenamento. Os prejuízos econômicos da carne PSE estão relacionados com sua utilização na elaboração de produtos cárneos, sendo que esta carne pode ser destinada até certo limite para a elaboração de alguns produtos fermentados, e certos tipos de emulsionados. (MAGAGHINI *et al.*, 2007).

A carne PSE está ligada à presença do gene *Halotano (Hal)*, que quando expostos a fatores estressantes durante o transporte ao matadouro, jejum, dieta hídrica e manejo de condução, determinam uma liberação muito mais rápida de cálcio sarcoplasmático após a sangria (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007). Para Bridi *et al.* (2013) a carne de suínos que apresentam este gene apresentam maior perda de água, coloração mais clara e maior incidência de PSE que a dos suínos que não apresentam este gene.

A carne de corte escuro conhecida como DFD (*dark, firm, dry*) é outra anomalia encontrada em carnes de suínos. O pH da carne DFD varia de 5,5 a 6,5, tendo o estresse como causa na fase de pré-abate. Antes da exaustão, é acumulada uma quantidade de ácido lático nos músculos e as reservas de glicogênio são esgotadas durante este período, logo a quantidade de ácido lático acumulada após o abate será menor e o músculo terá aparência escura, firme e seca, caracterizando a carne mais escura (PARDI et al., 1995).

Bridi e Silva (2013) observam que quando o pH está em torno de 6,0 as proteínas miofibrilares ficam muito acima de seu ponto isoelétrico, aumentando o número de cargas positivas destas. Assim, mais água se liga às proteínas miofibrilares, definindo um aumento da capacidade de retenção de água da carne. Por isso a luz é pouco refletida, dando a aparência escura à carne. Esta coloração típica também é decorrente do pH mais elevado, que determina um efeito positivo no consumo de oxigênio, aumentando a atividade da enzima citocromo oxidase, que disponibiliza pouco oxigênio para formação de oximioglobina, predominando assim a presença da mioglobina na carne.

De acordo com Sarcinelli, Silva e Venturini (2007) a carne DFD que apresentar pH superior a 6,2 depois de 24 h tem menor vida útil, sendo propício o aparecimento de microrganismos. Essa carne é proveniente do manejo *ante-mortem* errôneo, que provoca estresse nos animais, diminuindo, portanto, o glicogênio muscular.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

As bistecas suínas de cinco marcas comerciais foram adquiridas congeladas no comércio local e mantidas congeladas (-18 °C) até o momento da análise. As amostras coletadas tinham de uma a duas semanas de produção.

4.2 DETERMINAÇÃO DO pH

O pH foi medido utilizando o potenciômetro de contato (Modelo 205, Marca Texto) conforme descrições de Soares *et al.* (2002) e Oda *et al.* (2003). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

4.3 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA)

A determinação da CRA foi realizada segundo a metodologia descrita por Hamm (1960). Foram pesadas $2,00 \pm 0,10$ g de amostra (F1) e cuidadosamente colocada entre dois papéis de filtro, e estes entre duas placas de acrílico, sobre o qual foi colocado um peso de 10 kg por 5 minutos. A amostra foi pesada novamente (F2) e a CRA foi calculada e expressa em porcentagem de água exsudada. A análise foi realizada em triplicata e o cálculo efetuado de acordo com a Equação 1.

$$\text{Capacidade de retenção de água (\%)} = \frac{F1-F2}{F1} \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

4.4 DETERMINAÇÃO DA PERDA DE PESO POR COZIMENTO (%)

A perda de peso por cozimento foi realizada pesando-se as amostras de bistecas suínas antes (P1) e após o cozimento (P2) em forno elétrico pré-aquecido na temperatura de 250°C (Forno elétrico Hot Grill, modelo 10537-13368, Marca Ficher, BR) por 40 minutos, até que a temperatura no centro geométrico do produto atingisse o mínimo de 85°C. A análise foi realizada em triplicata e o cálculo efetuado de acordo com a Equação 2.

$$\text{Perda de peso por cozimento (\%)} = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

4.5 ANÁLISE INSTRUMENTAL DE COR

As medidas de cor foram realizadas na superfície das amostras, tomando cinco pontos diferentes de leitura por amostra, utilizando o colorímetro Minolta CR400 (Minolta Corporation, Ramsay, NJ, USA) com esfera de integração e ângulo de visão de 45°, ou seja, iluminação d/45 e iluminante D e os valores de luminosidade L*, a* (componente vermelho-verde), b* (componente amarelo-azul) foram expressos no sistema de cor CIALAB (*Commission Internationale for Illumination*). O uso de * caracteriza os padrões determinados por esta comissão. A análise foi realizada em triplicata.

4.6 DETERMINAÇÃO DA FORÇA DE CISALHAMENTO

A mensuração instrumental da textura foi realizada utilizando o texturômetro *Stable Micro System*, TA.XT/Plus/50, (Godalming, UK) com a calibração de uma célula de carga de 5 kg. Para a avaliação da força de cisalhamento as amostras de

1x1x2 cm³ foram analisadas e submetidas à determinação da força de cisalhamento pela utilização do probe Warner-Bratzler (HDP/WBV), movendo-se a uma velocidade de pré-teste de 5,0 mm/seg; velocidade de teste de 2,0 mm/seg; velocidade de pós-teste de 5,0 mm/seg; distância da amostra de 25 mm; distância de penetração na amostra de 30 mm; força aplicada de 25 g. Foi realizado 10 medições para cada amostra. Os resultados foram expressos em kg para a força máxima necessária para o corte das amostras.

4.7 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados foram analisados estatisticamente por ANOVA utilizando o programa softwares MATLAB R2008b (The MathWorks Inc., Natick, USA) e Statistica 7.0 (Statsoft Inc., Tulsa, USA). Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão da média (DPM) e considerado significativamente diferente quando $p \leq 0,05$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DE pH E CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE AGUA (CRA)

As marcas avaliadas de bistecas suínas não apresentaram diferença significativa em relação ao valor de pH e CRA ($p \geq 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados para as análises de pH e capacidade de retenção de água (CRA) de cinco marcas de bistecas suínas.

	Marcas avaliadas**				
	A	B	C	D	E
pH	6,18 ^a ± 0,15	6,06 ^a ± 0,51	5,91 ^a ± 0,11	5,96 ^a ± 0,17	5,99 ^a ± 0,19
CRA (%)	30,81 ^a ± 0,23	32,51 ^a ± 1,58	34,92 ^a ± 1,83	33,36 ^a ± 0,32	32,05 ^a ± 1,10

** Resultados apresentados como média e desvio padrão dos dados.

a,b,c,d,e Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$)

A determinação do valor de pH é muito importante para avaliar as características da carne, pois ele exerce influência direta ou indireta sobre diversas características da qualidade da carne, tais como a cor, CRA, maciez, suculência e sabor (BENDALL; SWATLAND, 1988).

O valor de pH variou de 5,91 ± 0,11 (marca C) a 6,18 ± 0,15 (marca A). Para Pardi *et al.* (1995) a queda do pH após a morte causada pelo acúmulo de ácido láctico constitui um fator importante na transformação do músculo em carne. A glicólise termina em condições naturais quando o pH alcança o ponto isoelétrico da miosina com o pH em torno de 5,5 e especificamente nos suínos, o pH após 24 horas *post mortem* varia de 5,3 e 5,7.

Para Bendall e Swatland (1988), o músculo com o pH maior que 6,1 após 24 horas *post mortem* estaria predisposto ao aparecimento da condição DFD. Sendo assim, como apresentando na Tabela 1, apenas a marca A apresenta pH superior a 6,1, ou seja, apenas esta amostra poderia apresentar características DFD, porém

não é possível afirmar que se trata de uma carne DFD por se tratar de uma carne que permaneceu diversos dias armazenada sob condições de congelamento, seguido de descongelamento.

A CRA das cinco marcas avaliadas variou de $30,81 \pm 0,23\%$ a $34,92 \pm 1,83\%$. Apesar da diferença entre o maior e o menor ter sido superior a 4% não houve diferença estatística ($p \geq 0,05$). A CRA pode ser definida como a capacidade da carne reter umidade durante a aplicação de forças externas. Segundo Pardi *et al.* (1995) todos os fatores que influem na capacidade de retenção de água da carne afetam também a capacidade de retenção de água congelada e descongelada em sua intimidade, é conveniente fazer a congelação do músculo depois do aparecimento do *rigor mortis* com urgência, sendo que a congelação em pré rigor produz excessiva exsudação devido ao rigor da descongelação.

Na carne crua, a exsudação é mais comum em cortes recentes de carne de suínos. No caso particular da carne PSE de suínos, a água livre acumula-se na superfície dos cortes, nestas carnes a intensidade da queda *post-mortem* do pH afetará negativamente a CRA (PARDI *et al.*, 1995).

5.2 ANÁLISE DE PERDA DE PESO POR COZIMENTO (PPC)

Os valores de perda de água por cozimento variaram de $22,39 \pm 2,61$ a $26,30 \pm 0,42\%$, entretanto não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre as marcas de bistecas suínas, apesar da diferença do menor para o maior valor ter sido aproximadamente de 4% (Tabela 2). Segundo Lawrie (2005) o pH no *post-mortem* influencia diretamente na PPC, ou seja, quanto maior o pH menor é a perda de peso no cozimento e vice-versa, porém não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) também para o pH nas marcas de bistecas suínas como já apresentado anteriormente.

Tabela 2 – Resultados das análises de perda por cozimento de cinco marcas de bistecas suínas.

	Marcas avaliadas**				
	A	B	C	D	E
Perda por Cozimento (%)	23,13 ^a ± 0,55	26,30 ^a ± 0,42	25,35 ^a ± 1,56	22,39 ^a ± 2,61	25,75 ^a ± 1,69

** Resultados apresentados como média e desvio padrão dos dados.

^{a,b,c,d,e} Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$).

É comum as carnes perderem suco celular durante o cozimento podendo haver perda por evaporação dentro do forno ou pelo exudado que fica no recipiente de cozimento. Van Der Wal *et al.* (1988) obtiveram valores de 30,7% na carne PSE e 26,9% para carne considerada normal e Pinheiro *et al.* (1987) obtiveram para a carne de suíno sensível ao *halotano* valores de 29,0% na perda de água por cocção. Neste estudo o valor máximo obtido para a PPC foi de $26,30 \pm 0,42\%$, indicando que as amostras não apresentavam características PSE.

As perdas devidas ao encolhimento durante a cocção são maiores determinadas por circunstâncias estranhas como método de cozimento utilizado, tempo e temperatura de cozimento, sendo que em temperaturas altas causam a desnaturação das proteínas e diminuição considerável na capacidade de retenção de água (LAWRIE, 2005).

Caldara *et al.* (2012) encontraram valores de 29,12% para carne normal de cortes suínos, considerando os resultados uma correlação negativa da perda de peso por cozimento com a suculência, e positiva com a força de cisalhamento, isto é, quanto maior a CRA menor a perda de peso por cozimento e conseqüentemente melhor sua textura e maior suculência. Maganhini (2007) encontrou para PPC o valor de 34,45% para carne normal considerando que o corte foi congelado para o transporte e realizado as análises posteriormente.

5.3 ANALISE DE COR

A Tabela 3 apresenta os valores de L*, a* e b* das marcas avaliadas. A média dos valores de L* para as marcas A e D diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) das marcas C e E. O componente a* para as marcas A e D e E diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) das marcas B e C. E para o componente b* as marcas A e D apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) das marcas B e C, a marca D se difere das marcas B, C e E, as marcas B e C indicam que os componentes amarelo-vermelho foram mais intensos.

Tabela 3 – Resultados para as análises instrumentais de cor da carne crua de cinco marcas de bisteca suína.

	Marcas avaliadas**				
	A	B	C	D	E
Color L*	45,69 ^{ab} ± 4,52	51,07 ^{abc} ± 0,72	54,09 ^c ± 0,15	44,94 ^a ± 1,67	52,45 ^{bc} ± 1,77
Color a*	6,20 ^a ± 0,41	17,35 ^c ± 0,89	13,22 ^b ± 2,04	9,20 ^a ± 1,04	7,90 ^a ± 0,24
Color b*	8,25 ^a ± 1,27	13,96 ^c ± 0,59	12,49 ^{bc} ± 0,50	7,92 ^a ± 0,55	10,74 ^b ± 0,77

** Resultados apresentados como média e desvio padrão.

a,b,c,d,e Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$).

Para Maganhini (2007) o valor encontrado para luminosidade foi L*49,19 e observou uma correlação negativa e significativa entre o valor de L*_{24h} e pH_{24h} do músculo *Longissimus dorsi* indicando que quanto menor o pH maior a luminosidade, isto é, o lombo apresenta-se mais pálido e vice-versa. Para o componente a* 10,16 e b* 5,20 e avaliou a razão da medida de cor a*/b* indicando a intensidade da coloração amarelo e vermelho, sendo os resultados significativamente menores em carnes PSE, isto é, quanto maior a razão maior a proporção de oximioglobina e quanto menor, maior a proporção metamioglobina.

Comparando os valores encontrados neste estudo apresentados na Tabela 3, os valores encontrados para as marcas C (54,09 ± 0,15) e E (52,4 ± 1,77) diferiram-se estatisticamente em relação ao pH e CRA. O componente L* apresentou uma correlação negativa em relação ao pH e correlação positiva em relação a CRA.

Para os autores Rosa *et al* (2001), a incidência de carnes PSE provoca a exsudação de água na carne, isto é, o croma do brilho (L^*) tende a aumentar pelo acúmulo de líquido na superfície, e o croma do vermelho (a^*) tende a diminuir devido principalmente a diluição superficial dos pigmentos. E ainda, a cor não pode ser avaliada isoladamente, uma vez que sofre influencia direta do pH e capacidade de retenção de água (ROSA *et al.*, 2008).

O potencial glicolítico do músculo no momento do abate tem correlação negativa com o pH final e com a capacidade de retenção de água da carne, e correlação positiva com o valor de L^* . Quanto maior for o potencial glicolítico mais ácida, pálida e com baixa capacidade de retenção de água será a carne. O potencial glicolítico é a soma dos principais compostos prováveis para a produção de ácido láctico no músculo durante o metabolismo *post-mortem* (BRIDI; SILVA, 2013).

5.4 FORÇAS DE CISALHAMENTO

A marca B de bisteca suína apresentou maior força de cisalhamento ($6,19 \pm 0,07$ kg) e diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das demais marcas. No entanto, a marca D diferiu estatisticamente ($p \geq 0,05$) das marcas A, B e C (Tabela 4). Sendo que a marca que apresentou maior maciez foi a C ($3,16 \pm 0,42$ kg) e a maior dureza, a marca B ($6,19 \pm 0,07$ kg). A diferença entre elas foi de aproximadamente 3,03 kg.

Tabela 4 – Resultados para as análises de força de cisalhamento de cinco marcas de bisteca suína.

	Marcas avaliadas**				
	A	B	C	D	E
Força de					
Cisalhamento	$3,47^a \pm 0,24$	$6,19^c \pm 0,07$	$3,16^a \pm 0,42$	$4,54^b \pm 0,36$	$3,74^{ab} \pm 0,16$
(kg)					

** Resultados apresentados como média e desvio padrão dos dados.

^{a,b,c,d,e} Letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$).

A textura da carne implica na maior ou menor resistência a mastigação e é definida pelo tamanho aparente dos feixes musculares tomando uma forma peculiar conhecida como *grão da carne* (PARDI, 1995). Maganhini (2007) encontrou valor de 4,66 kg para carnes normais do corte de *Logissimus dorsi* (lombo) considerando ter influência sobre a perda de peso por cozimento.

Rosa *et al.* (2008) relatam em suas análises os valores de 3,2 kg considerando este como o limite entre a carne macia e dura e observa valores encontrados por outros estudos de 6,0 kg como limite entre a carne macia e a carne dura em suínos. Das amostras analisadas somente a amostra B ($6,19 \pm 0,07$) apresentou um valor superior diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) das demais marcas de bisteca suína.

Segundo Lawrie (2005), a percepção sensorial da maciez, embora seja afetada por outros atributos de qualidade, em especial a suculência, objetivamente é uma característica de qualidade associada a dois componentes musculares: teor e estruturação do tecido conectivo e comprimento do sarcômero.

6 CONCLUSÃO

As características de qualidade da carne de suínos variam de acordo com as condições de abate e armazenamento até chegar ao consumidor final. Porém, nas condições do presente estudo, as propriedades analisadas apresentaram valores médios que indicam carnes normais.

As amostras analisadas não diferiram significativamente ($p \geq 0,05$) em relação ao pH, CRA e PPC. A análise de cor apresentou uma grande variação entre as marcas, para luminosidade L^* , a^* e b^* os valores encontrados para as marcas B, C e E apresentaram características de carne PSE. Para força de cisalhamento apresentaram maior força de cisalhamento duas marcas (B e D).

Esta grande variação dos resultados provavelmente foi ocasionada por se tratar de amostras de diferentes procedências comerciais e submetidas a diferentes condições de processamento e armazenamento.

REFERÊNCIAS

ABIEPCS, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína **Exportações de carne suína do Brasil devem crescer 15,7% em 2014, prevê associação**. Publicado em 11/12/2013. Disponível em: <http://www.suinoindustria.com.br>> Acesso em 23/09/2014.

_____, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Indústria brasileira de carnes participa da maior feira de alimentação da Rússia**. Agencia Estado. 15/09/2014. Disponível em: <http://www.abiepcs.org.br/news/818/99/Industria-brasileira-de-carnes-participa-da-maior-feira-de-alimentacao-da-Russia.html>> Acesso em: 22/09/2014.

_____, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Os principais destinos da carne suína**. Estatística. 16/01/2015. Disponível em: <HTTP://www.abiepcs.org.br/estatistica>. Acesso em: 18/05/15.

_____, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Cortes Especiais**. 17/06/2015. Disponível em: <http://www.carnesuinaabrasileira.org.br/cortes2.html>> Acesso em: 17/06/15b.

_____, Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Cortes in natura**. Estatística. 01/06/2015. Disponível em: <HTTP://www.abiepcs.org.br/estatistica>. Acesso em: 01/06/15c.

BENDALL, J. R. ; SWATLAND, H. J. **Review of the relationship of pH with physical aspects of pork quality**. Meat Science, v. 24, p.85-126, 1988.

BERNARDES, L. A. H.; PRATA, L. F. **Qualidade da carne suína**. Publicado em 26/10/2001. Disponível em: < <http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/espaco-aberto/qualidade-da-carne-suina-parte-1-5234>> Acesso em: 06/10/2014.

BRIDI, Ana Maria; SILVA, Caio A. **Qualidade da carne suína e fatores que influenciam**. [2013?] Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Qualidade%20da%20Carne%20Suina%20e%20Fatores%20que%20Influenciam.pdf> > Acesso em: 01/06/2015.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Quatro novas plantas de suínos são liberadas para exportação**. Publicado em 14/08/2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/exportacao>> acesso em: 22/09/2014.

BRESSAN, Maria C.; PRADO, Osni V.; PEREZ, Juan R. O.; LEMOS, Ana Lucia S. C.; BONAGURIO, Sarita. **Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne.** Ciência e Tecnologia Alimentos. Campinas, 2001.

CALDARA, Fabiana R.; SANTOS, Viviane M. O.; SANTIAGO, Juliana C.; PAZ, Ibiara C. L. A.; GARCIA, Rodrigo G.; VARGAS JR, Fernando M. V.; SANTOS, Luan S.; NÄÄS, Irenilza A. **Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE.** Revista Brasil Saúde. Salvador. V. 13, n° 3, p. 815-824 jul/set. 2012. Disponível em: [HTTP://www.rbspa.ufba.br](http://www.rbspa.ufba.br). Acesso em: 15/03/15.

EVANGELISTA, J.; **Tecnologia de alimentos**, 2 ed. Rio de Janeiro/são Paulo: Atheneu, 1989. 652 p.

FAO, 2008. **Principles of meat processing technology.** Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai407e/ai407e01.pdf>. Acesso em 01/06/2015.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration. **Advances in Food Research**, Cleveland, v.10, n.2, p.335-443, 1960.

HORTA, F. C.; ECKHARDT, O. H. O.; GAMEIRO, A. H.; MORETTI, A. S. **Estratégias de sinalização da qualidade da carne suína ao consumidor final.** Revista Brasileira Agrociência, Pelotas, v.16, p.15-21. 2010.

LAWRIE, Ralston A. **Ciência da carne.** 6 ed. Porto Alegre. ARTMED, 2005. 384p.

MAGANHINI, Magali B.; MARIANO, Bruno.; GUARNIERI, Paulo D.; SHIMOKOMAKI, Massami ; IDA, Elza I.; SOARES, Adriana I. **Carnes PSE e DFD em lombo suíno numa linha de abate industrial.** Cienc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27 (supl.): 69-72, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27s1/a12v27s1.pdf>> Acesso em: 10/10/2014.

MAGNONI, Daniel; PIMENTEL, Isabella. **A importância da carne suína na nutrição humana.** São Paulo: UNIFEST, p. 1-4, 2007. Disponível em: <http://www.abcs.org.br/attachments/099_4.pdf> Acesso em 02/09/2014.

ODA, S. H. I.; SCHNEIDER, J.; SOARES, A. L.; BARBOSA, D. M. L.; IDA, E. I.; OLIVO, R. SCHIMOKOMAKI, M. **Deteção de cor em filés de peito de frango.** Revista Nacional da Carne. São Paulo. V.28, n.321, p.30-34, 2003.

PARDI, Miguel C.; SANTOS, Iacir F.; SOUZA, Elmo R.; PARDI, Henrique S. **Ciência, Higiene E Tecnologia Da Carne**. 1º edição, Goiânia: UFG, 1995. 584p. v.1.

PINHEIRO, Maria G.; GIANNONI, Marcos A.; FELICIO, Pedro E.; CASTRO JR, Fernando G. **Características de carcaças e da carne de suínos sensíveis e não sensíveis ao halotano**. Boletim da Indústria Animal. Nova Odessa, v. 44. n. 1, p. 81-92. Jan/Jun, 1987.

PRANDL, Oskar; FICHER, Albert; SCHIMIDHOFER, T. SINELL, H.J. **Tecnologia e Higiene De La Carne**. Zaragoza-Espanha: Acríbia, 1994. 854 p.

RIISPOA, **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. 01/06/2015. Disponível em: www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/animal/mercadointerno/requisitos/regulamentoinspecaoindustrial.pdf> Acesso em: 01/06/15.

ROSA, Alessandra. F.; SOBRAL, Paulo. J. A.; LIMA, César. G. GOMES, Jacinta. D. F. **Determinação das características físico-químicas da carne de suínos em fase de crescimento**. Revista Teccarnes. Campinas, SP. V. 3. n 1, p. 13-18, 2001. Disponível em: [HTTP://comciencia.br/teccarnes/artigos.htm](http://comciencia.br/teccarnes/artigos.htm). Acesso em: 18/03/15.

ROSA, Alessandra F.; GOMES, Jacinta D. F.; MARTELLI, Milena R.; SOBRAL, Paulo J. A.; LIMA, César G. **Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate**. Ciência Rural. Santa Maria. V.38. n°5, p. 1394 – 1401. Ago, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 05/03/15.

SARCINELLI, Miryelle F.; SILVA, Luis C.; VENTURINI, Katiani S. **Características da carne suína**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_carnesuina.pdf> Acesso em: 02/10/2014.

_____, Miryelle F.; SILVA, Luis C.; VENTURINI, Katiani S. **Processamento da Carne Suína**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b01907_processamento_suinos.pdf> Acesso em: 22/09/2014.

SINDELAR, Jeff J. **Como definir a vida útil de produtos cárneos e avícolas**. Tecnologias de processamento. CarneTec. Publicado em 03/09/2014. Disponível em:

<<http://www.carnetec.com.br/industry/technicalarticles/details/46582>> Acesso em: 12/10/2014.

SOARES, A. L.; LARA, J. A. F.; IDA, E. I.; GUARNIERI, P. D.; OLIVO, R. SCHIMOKOMAKI, M. **Variation in the colour of brasilian broiler breast fillet.** Proceedings, Roma..In: International Congress of meat Science and Technology, n. 48, p. 540-541, 2002.

SULLUCHUCO, Andre; **USDA sobre previsão de preços de carnes bovina e suína nos Estados Unidos.** Publicado em: 27/08/2014. Disponível em: See more at: <http://www.carnetec.com.br/industry/news/details/52444?loginuccess#sthash.zjqh3qw.dpuf>. Acesso em: 02/10/04.

TURRA, Francisco. **Conquistas da carne suína brasileira.** Artigo. 21/08/2014. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br>. Acesso em: 18/05/15.

_____, Francisco. **Cenários que podem nortear as discussões no SIAVS 2015.** Artigo. 06/10/2014. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br>. Acesso em: 18/05/15.

VAN DER WALL, P.G.; VAN DER; BOLINK, A. H.; MERKUS, G. S. M.; **Differences in quality characteristics of normal, PSE and DFD pork.** Meat Science, Oxford. V.24. n 1, p. 79-84, 1988.

ZAMBERLAN, Luciano. **A Influência do Atributo de Segurança na Segmentação dos Consumidores de Carne Suína da Região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul. Santa Rosa - RS. 2002.** Dissertação (Mestrado) - Versão preliminar da dissertação de mestrado a ser submetido à Fundação Getúlio Vargas para a obtenção do grau de Mestre em Gestão Empresarial, 2002. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/3709>> Acesso em 04 de agosto de 2014.