



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

Avaliação da qualidade tecnológica da carne associada a informações fenotípicas de linhagens de suínos

Ryan **Dalarmi**¹; Simone Raymundo de **Oliveira**²; Daniel **Lucas**³; Maristela Valéria da Cunha **Aoki**⁴;
Márcia Mayumi Harada **Haguiwara**⁵.

Nº 14220

RESUMO - Atualmente a carne suína é a proteína animal mais consumida no mundo. A qualidade da carne suína é bastante complexa, pois vários fatores intrínsecos e extrínsecos interagem entre si, influenciando as características do produto final e as alterações da qualidade refletem em prejuízo econômico. Os resultados das análises da cor, teores de gordura e pigmentos, perdas por descongelamento e cocção e a força de cisalhamento demonstraram diferenças entre os dois frigoríficos.

Palavras Chaves Carne, suína, qualidade

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Medicina Veterinária, FAJ, Jaguariúna-SP; ryanvetfaj@hotmail.com

2 Coorientador:, Pesquisadora Científica do Instituto de Zootecnia, Piracicaba - SP

3 Doutorando em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, UFF - Rio de Janeiro - RJ

4 Colaborador: Técnica do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia de Carnes, Campinas - SP

5 Orientador: Pesquisadora Científica do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia de Carnes, Campinas-SP, marciamh@ital.sp.gov.br



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT - *Currently pork has been the most consumed animal protein in the world. The quality of pork is quite complex, because several intrinsic and extrinsic factors that interact influencing the characteristics of the final product. Among the changes the quality, PSE (pale, soft and exudative) meat is a big problem for industries, generating large economic losses.*

Key-words Meat, pork, quality

1 INTRODUÇÃO

A carne suína é hoje a proteína de origem animal mais consumida no mundo, tendo ultrapassado a preferência dos consumidores pela carne bovina. O crescimento da suinocultura no Brasil e no mundo é uma previsão atestada por pesquisas de mercado. No ano de 2014, a produção mundial vai saltar para 109 milhões de toneladas, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. As importações de carne suína vão exigir quatro milhões de toneladas a mais até 2022 (ABRAVES, 2013).

Atualmente, a qualidade da carne representa uma das principais preocupações, especialmente para consumidores mais exigentes. De modo geral, pode-se dizer que a qualidade da carne e da carcaça depende da interação de fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos mais importantes são a genética, a idade e o sexo. Entre os fatores extrínsecos, são muito importantes as condições de abate, desde a saída dos animais da propriedade até a entrada das carcaças nas câmaras frias, o tipo de cozimento e os métodos de conservação. A qualidade da carne suína é consequência de fatores ambientais e genéticos juntos. Textura, cor, sabor, suculência e aroma são características da carne suína influenciadas pelo processo bioquímico que acontece durante a conversão do músculo em carne (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

Os problemas relacionados com carne suína atualmente se dão por uma carne pálida, mole, exsudativa ou carne dura, firme ou seca. A carne PSE é inadequada para a fabricação dos embutidos. A carne PSE se traduz por uma perda da capacidade de retenção de água e uma palidez, acarretando uma maior perda de peso e consequente menor rendimento tecnológico por ocasião da industrialização. A origem do aparecimento destas carnes está relacionada ao manejo *ante-mortem* inadequado, como por exemplo, transportes prolongados que determinam o consumo do glicogênio muscular (Terra; Fries, 2000). Os defeitos da qualidade da carne suína são em



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

grande parte determinados pelo ambiente e/ou por fatores genéticos. A genética tem papel importante na qualidade, e existe uma alta correlação com incidência de carne PSE, com isso existe um grande problema na indústria em relação a qualidade da carne (MAGANHINI et al.: 2007).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 520 amostras do músculo *Longissimus dorsi* (lombo) e 520 amostras do músculo *Semispinalis captis* (coxão mole) para análise física de cor subjetiva, marmoreio subjetivo, perda de água por cocção, perda por descongelamento, força de cisalhamento. Para análise físico-químico foram 243 amostras de lombo e 266 amostras para coxão para teores de gordura intramuscular e umidade, pigmentos totais, oriundos de dois frigoríficos da região sul do Brasil (Santa Catarina e Paraná).

2.1 Perda por Descongelamento

As amostras foram descongeladas em câmaras frias com temperatura entre 2 a 4° C, por 24 horas, após o descongelamento, as amostras foram pesadas em balança semi analítica

2.2 Avaliação visual da cor

A avaliação foi realizada em 3 bifés de uma mesma amostra do músculo *Longissimus dorsi* e comparando as amostras com o padrão fotográfico de cor NPPC (PADRÕES DE COR NPPC, 1999)..Esperou-se um período aproximado de 30 minutos para contato entre os pigmentos da carne e o oxigênio do ar e foram avaliadas novamente após os 30 minutos..

2.3 Marmoreio

A avaliação de marmoreio foi realizada logo após a avaliação visual da cor, com padrões fotográficos NPPC (PADRÕES DE MARMOREIO NPPC, 1999) e comparando com os bifés a quantidade de gordura depositada no músculo, classificada de um a dez, sendo que carne com valor um apresentava somente traços de marmoreio e valor dez com marmoreio excessivo.

2.3 Teores de umidade e gordura intramuscular

Os teores de umidade e gordura intramuscular (lipídeos totais) foram determinados de acordo com a metodologia descrita por Horwitz (2005), com pequenas adaptações.



2.4 Perdas por cocção

As amostras de lombo foram cortadas em bifes de 2,5 cm, pesados individualmente e grelhados em chapa (Grill George Foreman), com temperatura de 180°C. Quando os bifes atingiam a temperatura interna em torno 42°C eram virados até atingir a temperatura final de 72° C, monitorada com um termômetro (Testo, modelo 106). Após o resfriamento das amostras até a temperatura média de 40° C, os bifes eram pesados para determinação do peso final. A diferença entre o peso inicial e o peso final correspondeu à perda por cocção, sendo expressa em percentual.

2.5 Força de Cisalhamento (Textura)

De cada bife foram retiradas 12 amostras cilíndricas de 1,27 cm de diâmetro com auxílio de um amostrador elétrico. A determinação da força de cisalhamento foi realizada com um texturômetro TA XT-2i, marca *Stable Micro System* (UK) com acessório *Warner Bratzler* (3mm espessura), com distância de percurso da sonda de 30 mm a partir da base, a uma velocidade de pré-teste de 5 mm/ s, uma velocidade de ensaio de 2 mm/ s e uma velocidade pós-teste de 5 mm/ s. conforme metodologia proposta por FRONNING; UIJTENBOOGAART (1988). Os resultados foram expressos por kgf.cm⁻².

2.6 Pigmentos totais

A análise de pigmentos totais foi realizada de acordo com metodologia preconizada por Koniecko (1985).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas dos cortes coxão e lombo (Tabela 1 e Tabela 2) não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) do teor de umidade entre os frigoríficos. Já os teores de gordura e pigmentos entre coxão (Tabela 1) e lombo (Tabela 2) dos frigoríficos diferiram significativamente ($p<0,05$) sendo que foi encontrado maior teor de gordura e menor de pigmentos nos animais oriundos do frigorífico B como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas do coxão

Tratamento	Umidade (g/100g)	Gordura (g/100g)	Pigmentos totais
Frigorífico A	74,70 (0,80) A	1,83 (0,77) B	41,52 (14,67) A
Frigorífico B	74,31 (2,86) A	2,42 (1,26) A	36,39 (12,05) B
Valor de P	0,1393	<0,0001	0,0019

Média (desvio-padrão).

Médias com letras maiúsculas diferentes nas colunas: teste de Tukey a 5%, indicando diferença entre os tratamentos.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas do lombo

Tratamento	Umidade (g/100g)	Gordura (g/100g)	Pigmentos
Frigorífico A	74,42 (0,68) A	1,35 (0,68) B	33,85 (10,55) A
Frigorífico B	74,32 (0,75) A	1,56 (0,69) A	28,00 (8,03) B
Valor de P	0,2971	0,0180	<0,0001

Média (desvio-padrão).

Médias com letras maiúsculas diferentes nas colunas: teste de Tukey a 5%, indicando diferença entre os tratamentos.

Os resultados obtidos na análise da perda por descongelamento do coxão suíno (Tabela 3) não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre os estabelecimentos frigoríficos, contudo para o lombo observou-se diferença entre os resultados dos dois frigoríficos sendo que a perda por descongelamento da carne dos animais oriundos do frigorífico A foi maior do que a do B (Tabela 4)

Tabela 3. Resultados da análise de perda por descongelamento do coxão suíno.

Tratamento	Perda por descongelamento (%)
Frigorífico A	13,39 (3,95) A
Frigorífico B	13,62 (4,93) A
Valor de P	0,5627

Média (desvio-padrão).

Médias com letras maiúsculas diferentes na coluna: teste de Tukey a 5%, indicando diferença entre os tratamentos.

Os resultados Perda por Cocção (PPC) Força de Cisalhamento (FC), cor subjetiva e marmoreio de lombo de suíno podem ser analisados na Tabela 4.

A força de cisalhamento está relacionada com a maciez da carne. Quanto menor o valor mais macia será a carne e a genética pode influenciar nos valores de gordura (MONTEIRO, 2007). Os resultados obtidos para o marmoreio (intramuscular) não diferiram significativamente ($p > 0,05$) entre os frigoríficos. No entanto, verificou-se maior força de cisalhamento (11,75%) no lombo dos animais do frigorífico B e, tal valor pode estar relacionado com a maior perda por cocção observada (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados das análises físicas do lombo suíno.

Tratamento	Perda por descongelamento (%)	Força de Cisalhamento (kgf.cm ⁻²)	Perda por cocção (%)	Cor Subjetiva	Marmoreio
Frigorífico A	11,70 (4,47) A	5,87 (1,15) B	35,03 (5,05) B	2,63 (0,77)A	1,30 (0,43) A
Frigorífico B	9,38 (4,08) B	6,56 (1,27) A	36,35 (5,32) A	2,45 (0,90)B	1,28 (0,40) A
Valor de P	<0,0001	<0,0001	0,0030	0,0105	0,4717

Média (desvio-padrão).

Médias com letras maiúsculas diferentes nas colunas: teste de Tukey a 5%, indicando diferença entre os tratamentos.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

A cor é um dos atributos mais importantes para a qualidade da carne, onde ela é uma influência para a indústria e o consumidor para comprar essa carne fresca (MONTEIRO, 2007). Na análise de cor subjetiva do lombo (Tabela 4) verifica-se que o lombo dos animais do frigorífico A apresentaram maior valor ($p < 0,05$) em relação ao frigorífico B. Esse resultado está diretamente correlacionado com os resultados encontrados na análise de pigmentos totais (Tabela 1), onde o frigorífico A apresentou maior valor ($p < 0,05$) de pigmentos em relação ao frigorífico B.

4 CONCLUSÃO

Pelos resultados apresentados pode-se reconhecer que ainda existem diferenças consideráveis entre a qualidade de carne de dois frigoríficos de médio/grande porte. Tais resultados servem de subsídio para as indústria auxiliando em seus programas de melhoramento genético, bem como para o estabelecimento de parâmetros de qualidade, seleção de seus fornecedores e nos ajustes de seus processamentos internos para minimizar alterações que contribuam com perdas de qualidade que influenciem em perdas econômicas.

A genética, em função de maior ou menor expressão de genes relacionados à deposição e distribuição de gordura na carcaça, aliada ao manejo alimentar influencia nos valores de deposição de gordura. Já as perdas por descongelamento e cocção, cor e força de cisalhamento embora possuam relação direta com a genética e o manejo nutricional, podem sofrer alterações drásticas em função do manejo pré-abate.

Sendo assim, conclui-se que a genética, o manejo nutricional e as etapas do manejo pré- e pós-abate dos dois frigoríficos podem estar influenciado a qualidade tecnológica da carne suína, existindo a necessidade de avaliar isoladamente tais parâmetros a fim de obter informações que possibilitem elaborar planos de ação os quais permitam minimizar as diferenças na qualidade tecnológica da carne suína, estabelecer um padrão mais elevado de qualidade.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq – PIBIC, pela bolsa concedida. As pesquisadoras Simone R. de Oliveira e Márcia Mayumi Harada Hagiwara, Professor Daniel Lucas pela orientação e ao CTC - ITAL, pela oportunidade de estágio.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAVES 2013: **Farmabase e a carne suína do futuro. Suinocultura industrial 2013**. Disponível em: http://www.suinoculturaindustrial.com.br/noticia/abrades-2013-farmabase-e-a-carne-suina-do-futuro/20131122084509_A_852>. Acesso em 22.jan.2014

FRANCO, M. M.; ANTUNES, R. C.; BORGES, M.; MELO, E. O.; GOULART, L R. Influence of breed, sex and growth hormone and halothane genotypes on carcass composition and meat quality traits in pigs. **Journal of Muscle Foods**, v. 19, p. 34-49 2008. Acesso em 25/01/2014.

FRIES, N. N. Terra L. L. M.. **A QUALIDADE DA CARNE SUÍNA E SUA INDUSTRIALIZAÇÃO**. 2000. - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Concórdia, 2000. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais00cv_terra_pt.pdf>. Acesso em 30 jun. 2014.

FRONING, GH; UIJTENBOOGAART, TG. Effect of post mortem electrical stimulation on color, texture, pH and cooking loses of hot and cold deboned chicken broiler breast meat. **Poultry Science** , Champaign, v. 67, n. 11, p. 1536-44, 1988. Acesso em 01 jul 2014

GAEBLER, L. S. **AVALIAÇÃO DE CARÇAÇA SUÍNA E BOVINA**. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Campus Curitiba. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.ccmv.ufpr.br/2010/LUCAS2010.pdf>>. Acesso em 22.jan.2014

HORWITZ, W (ed). **Official methods of analysis of AOAC international**. Gaithersburg, MD, USA, AOAC Internacional. 18 ed., 2005. Acesso em 01 jul 2014

KONIECKO, E. S. **Handbook of meat analysis**. Avery Publishing Group Inc. Wayne, New Jersey, 1985. Acesso em 22 mar 2014.

MAGANHINIM. B., MARIANO B., SOARES A. L., GUARNIERI¹ P. D., SHIMOKOMAKI M., IDA E. I; **Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial**. Programa de pós-graduação em Ciência de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina – UEL. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612007000500012&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 11.fev.2014.

MONTEIRO, J. . C. **Desempenho, composição da carcaça e características de qualidade da carne de suínos de diferentes genótipos**. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, para obtenção do título de Doutor em Zootecnia, Jaboticabal, 2007. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/zoo/d/2464.pdf> Acesso em 21/01/2014

NATIONAL PORK PRODUCERS COUNCIL (NPPC). 1999. **Pork Quality Targets**. Disponível em: <http://www.nppc.org/facts/targets.html>. Acesso em 01 jul 2014.



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S; SILVA, L. C.. **Características da Carne Suína**. Espírito Santo: Pró-reitoria de Extensão - P R O G R A M A Institucional de Extensão, 2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_carnesuina.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2014.