



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

**Estimativa Eletrônica da Qualidade da Carcaça Suína e Suas Relações na Produção de Cortes destinados ao Mercado de Carne Fresca**

Marcos Augusto Bisinella **dos Santos**<sup>1</sup>; Simone Raymundo de **Oliveira**<sup>2</sup>; Daniel da Silva **Lucas**<sup>3</sup>; Suzana Eri **Yotsuyanagi**<sup>4</sup>; Márcia Mayumi Harada **Haguiwara**<sup>5</sup>

**Nº 14247**

**RESUMO** - Foram realizadas as medidas lineares e a tipificação eletrônica, por meio da Pistola Hennessy, de 70 carcaças na linha de abate em dois frigoríficos na região Sul do Brasil. Posteriormente, as carcaças foram dissecadas utilizando a metodologia preconizada no projeto EUPIGCLASS. Os dados obtidos para Comprimento de Carcaça (CC), Espessura de Toucinho (ET), Espessura Máxima de Toucinho (EMT), Profundidade de gordura (PG), Área de Olho de Lombo (AOL) e Comprimento do Olho de Lombo (COL) foram tabulados e analisados. Os resultados demonstram haver diferenças para a maioria dos parâmetros analisados, inclusive do rendimento de carne das carcaças obtidas dos dois frigoríficos, demonstrando que um deles trabalha com uma melhor genética. Podem-se notar também que houve maior correlação pela metodologia de medidas lineares com o rendimento de carne quando comparada à tipificação eletrônica, o que demonstra a importância de sua utilização das medidas lineares, mesmo que eventualmente, como medida de calibração da tipificação eletrônica.

**Palavras Chaves:** Carcaça suína; Tipificação eletrônica de carcaça

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBITI): Graduação em Engenharia de Alimentos.

wistubabisinella@yahoo.com.br

2 Coorientadora:, Pesquisadora Científica do Pólo Regional Centro Sul, Piracicaba - SP

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

4 Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – USP – ESALQ, Piracicaba - SP

5 Orientador: Pesquisador 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** - *Linear measures and electronics grading by Pistol Hennessy and, 71 carcasses on the slaughter line in two slaughterhouses in southern Brazil were carried on. Thereafter the carcasses were dissected using the methodology recommended in EUPIGCLASS 2004 project. The data obtained for carcass length (CC), Fat Thickness (ET), fat depth (BF), Loin Eye Muscle Area (LMA) and loin length (CL) were tabulated and analyzed. The present results show no differences for most of parameters assessed, including lean meat yield obtained from carcasses of the two slaughterhouses, demonstrating that one slaughterhouse works with improved genetics. It could also be noted that the methodology of linear measurements also show higher correlations with meat yield compared to the electronic classification, which demonstrates the importance of its use, even if eventually as calibration measurement electronics typing.*

**Key-words**

Pork carcass; Carcass electronics grade

**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. E o Brasil é um dos quatro maiores exportadores do planeta (ABRAVES, 2013).

A condição de se conseguir determinar a composição corporal dos suínos passa a ter cada vez mais importância. Podendo-se notar esta importância tanto em experimentos que avaliam a influência da nutrição na composição de carcaças, como na própria produção comercial já que com a rápida e constante evolução genética dos animais, as alterações no peso vivo geram mudanças na produção de carne e rendimento dos tecidos que compõem a carcaça (JUNIOR, 2004). Durante as últimas décadas, tem sido dada grande ênfase, quando da seleção das carcaças suínas, ao critério de qualidade representado pela quantidade de carne magra, buscando, em grande parte, atender ao consumidor não desejoso em consumir gordura animal, face à intensa correlação com as doenças cardiovasculares.

A tipificação eletrônica de suínos no Brasil foi introduzida no início da década de 90 objetivando incrementar a quantidade de carne no suíno. Assim, a utilização dessa tecnologia se fez presente principalmente na compra do suíno vivo (GUIDONI, 1999), fundamentada no conhecimento do peso vivo (experimentação e equações de predição) e índice de bonificação/penalização (estudo de dissecação). Tal cenário requer ainda que medidas objetivas e de natureza física sejam realizadas na determinação da qualidade da carne, pois, embora as variações na qualidade sejam determinadas por um conjunto de interações entre fatores genéticos, fisiológicos, bioquímicos e histológicos, os principais caminhos para explicar tais variações de qualidade geralmente são sempre de natureza física (SWATLAND, 1994).



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

Assim, o estudo de métodos precisos e de fácil aplicação, na determinação da composição corporal dos suínos, é de extrema importância para o progresso do melhoramento genético, bem como para a melhoria na relação entre o produtor e a indústria processadora, com uma determinação de valores pagos pelos animais baseados em predições mais precisas da quantidade real de carne nas carcaças dos animais abatidos.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o rendimento de carne das carcaças suínas com o auxílio de uma metodologia de dissecação anatômica proposta pelo projeto Europeu denominado EUPIGCLASS ([www.eupigclass.org](http://www.eupigclass.org)) e correlacionar estes dados com as medidas lineares e a tipificação eletrônica de carcaças de animais abatidos em dois frigoríficos da região Sul do país, sendo que cada frigorífico trabalhava com uma genética diferente.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado em dois frigoríficos na região Sul do Brasil (denominados aqui de frigorífico A e frigorífico B). Foram coletadas, durante os processos de abate, 35 carcaças (de setembro de 2013 a janeiro 2014) em cada um dos frigoríficos, totalizando 70 animais. A tipificação eletrônica foi realizada pela inserção de um leitor óptico perpendicularmente à linha mediana da divisão da carcaça (Hennessy© Grading Systems, DIDAI) na altura da penúltima costela (12ª vértebra torácica - *Longissimus thoracis*, a 6,0 – 8,0 cm de distância da referida linha. As medidas, em milímetros, de espessuras de músculo (Meat 1) e gordura (Fat 1) são consequência da percepção de reflexão de luz do sensor (SAINZ e ARAUJO, 2001). No dia seguinte à coleta da carcaça, foram realizadas medidas lineares (comprimento de carcaça, espessura de toucinho, espessura máxima de toucinho, área de olho de lombo, comprimento de olho de lombo e profundidade de gordura) em suas duas meias carcaças conforme descrito por Martins (2012). Estas carcaças foram preparadas e dissecadas de acordo com a metodologia proposta no projeto EUPIGCLASS para obtenção dos rendimentos de carne de cada carcaça (peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, peso de carne dissecado, rendimento de carcaça fria e rendimento de carcaça quente).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos dados de medidas lineares, pode-se verificar que os animais abatidos em ambos os frigoríficos apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para todos os parâmetros, com exceção a ET4, EMT e peso de carcaça fria. Ou seja, os animais abatidos no frigorífico A apresentaram, no geral, melhor qualidade de carcaça, com uma média de rendimento de carne (61,77%) baseado no



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

peso da carcaça quente maior que àquela apresentada no frigorífico B (58,95%), com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,0001$ ).

**Tabela 1 – Resultados obtidos nos Frigoríficos A e B**

Frigorífico	A	B	Valor de P
<b>MEDIDAS ELETRÔNICAS</b>			
Meat 1 (mm)	63,47 (9,53) A	58,52 (6,04) B	0,0003
Fat 1 (mm)	16,29 (3,95) A	13,96 (4,43) B	0,0013
<b>MEDIDAS LINEARES</b>			
Comprimento de carcaça (cm)	78,77 (4,18) A	76,59 (3,09) B	0,0006
ET1 (mm)	30,16 (7,13) B	33,38 (8,05) A	0,0129
ET2 (mm)	22,45 (6,71) A	21,27 (6,02) A	0,2734
ET3 (mm)	19,90 (8,77) A	13,46 (5,68) B	<0,0001
ET4 (mm)	24,17 (6,15) A	23,58 (7,83) A	0,6170
EMT (mm)	35,43 (6,47) A	34,80 (6,57) A	0,5676
AOL (cm <sup>2</sup> )	80,42 (54,19) B	98,20 (6,56) A	0,0065
COL (mm)	99,11 (6,93) A	73,55 (5,00) B	<0,0001
PG (mm)	18,30 (5,68) A	11,74 (4,36) B	<0,0001
<b>RENDIMENTO DE CARCAÇA</b>			
Peso de carcaça quente (kg)	90,73 (13,78) A	85,86 (10,96) B	0,0212
Peso de carcaça fria (kg)	87,97 (13,17) A	84,58 (10,76) A	0,0947
Peso de carne dissecado (kg)	55,96 (8,97) A	50,58 (7,06) B	0,0001
Rendimento de carcaça fria (kg)	63,66 (4,38) A	59,83 (4,07) B	<0,0001
Rendimento de carcaça quente (kg)	61,77 (4,32) A	58,95 (4,01) B	<0,0001

Média (desvio-padrão).

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

ET1- espessura de toucinho na 1ª vértebra torácica; ET2- espessura de toucinho na 15ª vértebra torácica; ET3 espessura de toucinho na 6ª vértebra lombar; ET4 espessura média de toucinho; EMT espessura máxima de toucinho; AOL- área de olho de lombo; COL – comprimento do olho de lombo; PG- profundidade de gordura.

Entretanto, podemos notar que mesmo apresentando maior peso nas carcaças quentes, e melhor rendimento de carne, podemos notar que essa melhoria não é proporcional, já que as carcaças foram 7,8% mais pesadas e renderam somente 4,5% a mais de carne. Tal cenário pode-se explicar pelo fato de os animais abatidos no frigorífico A apresentarem maior espessura de toucinho nas avaliações de espessura de toucinho pela pistola eletrônica (FAT 1), ET 3 e PG, além de apresentar menor valor de AOL, sendo que nesta avaliação houve um desvio padrão muito alto. Tais medidas possuem correlação com a quantidade de carne na carcaça. Logo, pode-se inferir que ambos os frigoríficos podem, a partir dos dados apresentados estudarem um melhoramento genético com seus fornecedores para melhorar as características de peso, rendimento de carne e uniformidade de plantel.



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

Os valores de espessura de toucinho obtidos através da tipificação eletrônica por meio de pistola no atual projeto estão em uma faixa próxima da encontrada nos atuais parâmetros para carne suína. Em dois experimentos realizados nos anos de 2010 e 2013 na região Sul do país com 340 e 792 suínos, os valores de espessura de toucinho a partir da tipificação eletrônica obtidos foram de  $16,7 \pm 1$  mm e  $15,4 \pm 1,2$  mm, respectivamente conforme relatado por Athayde (2010; 2013) que avaliou machos castrados fisicamente, fêmeas e imunocastrados. No presente projeto o valor médio de Fat 1 avaliado foi de 15,17, demonstrando uma ligeira diminuição na espessura de gordura, porém com valores ainda por volta do apresentado por Athayde (2013). Nota-se também que neste parâmetro o frigorífico B apresentou menor espessura de gordura aferida por pistola eletrônica (Fat 1), destacando-se positivamente na produção de uma carcaça de qualidade, mais magra.

**Tabela 2.** Correlação de Pearson dos parâmetros medidos das carnes do frigorífico A

	Peso de carcaça quente	Peso de carcaça fria	Peso carne dissecado	Rendimento de carcaça fria	Rendimento de carcaça quente
Meat 1	0,243 Ns	0,236 Ns	0,268 **	0,123 Ns	0,098 Ns
Fat 1	0,233 ***	0,236 **	0,013 Ns	-0,467 *	-0,455 *
Comprimento de carcaça	<b>0,790</b> *	<b>0,790</b> *	<b>0,672</b> *	-0,197 ***	-0,210 ***
ET1	0,267 **	0,264 **	0,039	-0,480 *	-0,479 *
ET2	0,348 *	0,372 *	0,215 ***	-0,296 **	-0,250 **
ET3	0,112 Ns	0,136 Ns	0,039 Ns	-0,190 Ns	-0,136 Ns
ET4	0,283 **	0,302 **	0,112 ns	-0,384 *	-0,341 *
EMT	0,188 ***	0,199 ***	0,018 Ns	-0,375 *	-0,341 *
AOL	0,076 Ns	0,067 Ns	0,175 Ns	0,272 **	0,242 **
COL	0,415 *	0,408 *	0,449 *	0,136 Ns	0,113 ns
PG	0,313 *	0,312 *	-0,021 Ns	<b>-0,699</b> *	<b>-0,683</b> *

\*  $p \leq 0,01$  \*\*  $p \leq 0,05$  \*\*\*  $p \leq 0,10$ ; ns – não significativo

ET1- espessura de toucinho na 1ª vértebra torácica; ET2- espessura de toucinho na 15ª vértebra torácica; ET3 espessura de toucinho na 6ª vértebra lombar; ET4 espessura média de toucinho; EMT espessura máxima de toucinho; AOL- área de olho de lombo; COL – comprimento do olho de lombo; PG- profundidade de gordura.



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

Com relação às correlações entre medidas lineares e a quantidade de carne na carcaça, podemos notar que as medidas que melhor apresentaram correlação com o rendimento de carne na carcaça foram a PG (para ambos os frigoríficos), a espessura de toucinho avaliada pela pistola eletrônica (FAT 1), ET1 e EMT. Para todos os parâmetros houve correlação com variáveis de quantidade de carne desossada (Kg carne) e/ou com os rendimentos de carne baseados no peso da carcaça quente e carcaça fria. Tais informações são importantes na elaboração de equações de predição de carne nas carcaças. Essas equações ainda não foram elaboradas no presente projeto, mas pretende-se, com o término das análises de todas as carcaças e análises estatísticas, obter equações que propiciem uma predição de carne mais próxima da realidade dos animais abatidos atualmente.

**Tabela 3.** Correlação de Pearson dos parâmetros medidos das carnes do frigorífico B

	Peso de carcaça quente	Peso da carcaça fria	Peso carne dissecado	Rendimento de carcaça fria	Rendimento de carcaça quente
Meat 1	0.182 Ns	0.175 ns	0.364 *	0.429 *	0.412 *
Fat 1	0.325 *	0.330 *	-0.014 ***	<b>-0.660</b> *	<b>-0.652</b> *
Comprimento de carcaça	<b>0.651</b> *	<b>0.656</b> *	<b>0.605</b> *	-0.010 ns	-0.009 Ns
ET1	0.329 *	0.330 *	0.105 Ns	-0.418 *	-0.419 *
ET2	<b>0.557</b> *	<b>0.559</b> *	0.279 **	-0.488 *	-0.491 *
ET3	0.319 *	0.314 *	-0.005 Ns	<b>-0.618</b> *	<b>-0.628</b> *
ET4	0.270 **	0.265 **	0.119 Ns	-0.254 **	-0.266 **
EMT	<b>0.524</b> *	<b>0.529</b> *	0.242 **	<b>-0.523</b> *	<b>-0.517</b> *
AOL	<b>0.608</b> *	<b>0.604</b> *	<b>0.631</b> *	0.160 ns	0.148 Ns
COL	<b>0.617</b> *	<b>0.613</b> *	<b>0.639</b> *	0.163 ns	0.150 Ns
PG	0.407 *	0.406 *	0.037 Ns	<b>-0.709</b> *	<b>-0.713</b> *

\*  $p \leq 0,01$  \*\*  $p \leq 0,05$  \*\*\*  $p \leq 0,10$ ; ns – não significativo

ET1- espessura de toucinho na 1ª vértebra torácica; ET2- espessura de toucinho na 15ª vértebra torácica; ET3 espessura de toucinho na 6ª vértebra lombar; ET4 espessura média de toucinho; EMT espessura máxima de toucinho; AOL- área de olho de lombo; COL – comprimento do olho de lombo; PG- profundidade de gordura.



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

A possibilidade de trabalhar com predições, estimativas, de quantidade de carne magra em uma carcaça propiciará as empresas remunerarem seus fornecedores baseadas em dados mais precisos e transparentes, o que beneficia não somente as próprias indústrias como também os produtores.

A análise dos dados permite verificar que as correlações encontradas geradas pela tipificação eletrônica das meias carcaças esquerdas realizada no momento com os valores de quantidade de carne dissecada (Kg), rendimento de carcaça fria e quente foram menores quando comparados aos dados obtidos a partir das medidas lineares avaliados nas duas meias carcaças. Entretanto, como o atual valor de correlação está baseado somente nos dados de 70 carcaças, não se pode inferir que as correlações geradas a partir das medidas da pistola sejam efetivamente diferentes e inferiores as geradas a partir das medidas lineares.

### **5. CONCLUSÃO**

Foram encontradas diferenças nas medidas da tipificação eletrônica em relação às medidas lineares realizadas nas 70 carcaças oriundas de dois frigoríficos na região Sul do Brasil (35 de cada frigorífico). Tais valores, ainda que obtidos de um número pequeno de carcaças, demonstraram diferenças entre o rendimento de carne das carcaças obtidas de frigoríficos de médio/grande porte. Além disso, os resultados possibilitam concluir que a metodologia de medidas lineares é a que possui maiores correlações com o rendimento de carne quando comparada à tipificação eletrônica, o que demonstra a importância da continuidade da sua utilização, mesmo que eventualmente, como medida de calibração da tipificação.

### **AGRADECIMENTO**

A orientação das pesquisadoras Simone R. de Oliveira, Márcia M. H. Harigwara e do Professor Daniel Lucas, ao CTC-ITAL pela oportunidade de estágio e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida.



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

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABRAVES, Congresso Brasileiro da Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos. Abraves 2013: **Farmabase e a carne suína do futuro**. Disponível em: [http://www.suinoculturaindustrial.com.br/noticia/abrades-2013-farmabase-e-a-carne-suina-do-futuro/20131122084509\\_A\\_852](http://www.suinoculturaindustrial.com.br/noticia/abrades-2013-farmabase-e-a-carne-suina-do-futuro/20131122084509_A_852). Acesso em 17/12/2013

ATHAYDE, N. B. **Desempenho, qualidade de carne e estresse de suínos suplementados com ractopamina**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. 2010.

ATHAYDE, N. B. **Susceptibilidade ao estresse, desempenho e qualidade de carne de suínos de diferentes categorias de castração e níveis de ractopamina**. Tese de doutorado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. 2013.

GUIDONI, A.L. Embrapa Suínos e Aves: Relatórios de prestação de serviço às agroindústrias (Sadia, Perdigão, Aurora e Batávia) sobre estudo de sistemas de tipificação e valorização de carcaças de suínos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1999. (Relatórios Confidenciais) não publicado.

JUNIOR, W.M.D. **AVALIAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DA CARÇA SUÍNA**. ZOOTECA 2004, 28 a 31 de maio de 2004 – Brasília, DF

MARTINS, A. **Influência da ractopamina adicionada à dieta de suínos machos e fêmeas e da imunocastração de machos nas características e composição física das carcaças**. Dissertação de mestrado em Tecnologia de Alimentos. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. 2012

SAINZ, R. D.; ARAUJO, R. C. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. In: I Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, **Anais..** Campinas: ITAL, 2001.

SWATLAND, H.J. Reversible pH effect on pork paleness in a model system. **Journal of Food Science**, Chicago ,v 60, n.5, p.988-995, 1994