

# TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS DE BOVINOS E SUÍNOS<sup>1</sup>

**Roberto D. Sainz; Fabiano R. C. Araujo**

**Animal Science Dept., University of California, Davis, CA, USA**

## **Objetivos**

Neste trabalho, apresentamos conceitos básicos sobre a qualidade das carcaças de bovinos e suínos, bem como alguns sistemas atualmente utilizados para a sua tipificação. Além disto, tentaremos apresentar algumas das tecnologias promissoras para os sistemas do futuro.

## **Introdução**

Para começarmos a falar em avaliação de carcaças, primeiro temos que definir alguns conceitos. Segundo Felício (1999), a classificação consiste em “agrupar em classes aquilo que tem características semelhantes ou iguais – por exemplo, as categorias de sexo, maturidade e peso dos animais”. Já a tipificação é a “diferenciação das classes em tipos hierarquizados segundos critérios que incluem as categorias da classificação já mencionados e outras como gordura de cobertura e conformação da carcaça”. Para fins de definir o valor de uma determinada carcaça, isto é, a sua aceitabilidade frente a uma série de exigências do mercado, a tipificação representa uma ferramenta bem mais apurada.

No que diz respeito à qualidade da carcaça, podemos distinguir duas características de maior importância: o rendimento e a qualidade da carne. O rendimento implica num retorno financeiro direto ao frigorífico, já que está diretamente relacionado com a quantidade de carne comercializável. A qualidade é um conceito algo mais complicado, porque inclui os fatores de interesse ao setor varejista (ex., supermercados, açougues), bem como para o consumidor. Entre os primeiros se encontram a aparência, vida de prateleira, etc., enquanto que os segundos incluem também o sabor, a maciez, e a suculência da carne.

O rendimento de carne na carcaça depende do seu conteúdo de músculo estriado, e da sua relação com a ossatura e a gordura. De acordo com as curvas de crescimento alométrico, o esqueleto se desenvolve mais cedo, seguido pela musculatura, e finalmente o tecido adiposo. Desta maneira, a proporção de músculo na carcaça aumenta com o incremento de peso do animal durante o período antes do acúmulo rápido de gordura, para depois diminuir na fase de terminação. A forma destas curvas, e as proporções dos componentes da carcaça, variam de acordo com o genótipo, o sexo, o estado hormonal (isto é, o uso de implantes anabólicos), e a alimentação, com consequências para o rendimento de carne na carcaça.

A qualidade organoléptica da carne também é afetada por vários fatores. As características organolépticas da carne incluem a coloração, a maciez, a

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no I Congresso Brasileiro de Ciencia e Tecnologia de Carne, São Pedro, SP, 22-25 outubro, 2001.

suculência e o sabor. Entre estas, a maciez é considerada como a mais importante, apesar de que está relacionada com as demais. A maciez tende a ser maior em animais jovens, e diminui com a idade, devido ao acúmulo e à maturação do tecido conjuntivo das fibras musculares, e também a uma menor fragmentação das miofibrilas após o abate. Entretanto, a suculência e o sabor da carne estão relacionados com a gordura entremeada (a marmorização), a qual aumenta com a idade e o acabamento do animal. Estas características são influenciadas pelos mesmos fatores que afetam o rendimento, isto é: a idade, o genótipo, o sexo, o uso de anabolizantes, e a alimentação.

### **Tipificação de carcaças bovinas**

O objetivo dos sistemas de tipificação é avaliar as características da carcaça que estejam relacionadas direta ou indiretamente com as características de rendimento e qualidade acima mencionadas. Por exemplo, sabe-se que o rendimento de carne comercializável, expressado como um percentual do peso da carcaça, aumenta com a musculosidade do animal, e diminui com o aumento na gordura da carcaça. Estas por sua vez podem ser estimadas visualmente através da área do olho do lombo e da conformação, e pela gordura de cobertura e interna, respectivamente. Da mesma forma, a qualidade da carne varia com a idade e o acabamento do animal. Portanto, os sistemas de tipificação avaliam a idade dos animais de várias maneiras, bem como algum índice de terminação.

Atualmente existem vários sistemas de classificação adotados por diferentes países. Neste trabalho apresentamos os sistemas adotados pelo Brasil, União Européia, Estados Unidos e Austrália. Estes países, com um rebanho total de 372 milhões de bovinos (FAO, 2001; Tabela 1), representam a grande maioria (85%) do mercado exportador do mundo.

Tabela 1. Rebanhos e exportações de carne bovina em vários países no ano 1999

País/região	Número de animais (milhões de cabeças)	Exportações (Mton carcaça)
Brasil	163,5	186
Estados Unidos	99,1	92.651
União Européia (UE) <sup>1</sup>	82,9	863.693
Austrália	26,6	63.408
Mundo	1.340,5	1.416.269

<sup>1</sup>Note-se que grande parte das exportações na UE permanecem dentro da UE.

Fontes: FAO, 2001.






### Brasil

O Brasil hoje possui um potencial invejável para produção de carne, com o maior rebanho comercial do mundo, 163,5 milhões de bovinos (FAO, 2001), abundância de terras aptas para pastagem, e custos de produção competitivos. Apesar disto, o desfrute é baixo, e a comercialização do produto deixa muito a desejar. Por exemplo, a Austrália, com um rebanho menor, consegue exportar um

volume muito maior e além disso, com uma remuneração melhor pelo seu produto.

Durante a década de 70 formaram-se no Brasil algumas comissões para elaborar o sistema nacional de tipificação, sendo este publicado no Diário Oficial da União em 10 de outubro de 1989 (Felício, 1999). O sistema brasileiro de tipificação é feito por avaliações subjetivas de maturidade, conformação, acabamento, e também pelo sexo e peso da carcaça quente. A maturidade é estimada pela avaliação da dentição, observando-se a presença de dentes incisivos permanentes, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Idade da erupção dos incisivos permanentes (meses)

Aparência <sup>1</sup>	Incisivos permanentes	Idade aproximada de erupção	
		Zebuinos <sup>2</sup>	Taurinos <sup>3</sup>
	0	-	-
	2	20 - 24	18 - 28
	4	30 - 36	24 - 31
	6	42 - 48	32 - 43
	8	52 - 60	36 - 56

Fontes: <sup>1</sup>Lawrence et al., 2001; <sup>2</sup>Corrêa (1996); <sup>3</sup>Kirton (1989).

A conformação é avaliada subjetivamente, dividindo as carcaças em cinco categorias: C = convexo; Sc = sub-convexo; Re = retilíneo; Sr = sub-retilíneo; Co = côncavo. No sistema brasileiro o acabamento também é avaliado de maneira subjetiva, estimando-se visualmente a quantidade de gordura na carcaça e dando escores de 1 a 5: 1 = ausência total de gordura; 2 = 1 a 3 mm; 3 = 3 a 6 mm; 4 = 6 a 10 mm; 5 = acima de 10 mm de gordura de cobertura. No Brasil adota-se a pesagem da carcaça quente, tanto para a tipificação quanto para a comercialização. Existem normas de pesos mínimos para cada sexo dentro das diferentes categorias, mas não há limite máximo para peso de carcaça em nenhuma das categorias. Juntas, estas avaliações compõem a tipificação usando as letras “BRASIL” como se apresenta na Tabela 2. Ao conhecimento dos autores, a diferenciação de preços de acordo com o tipo de carcaça está apenas começando no Brasil, mas estas empresas utilizam seus próprios padrões de tipificação.

Tabela 3. Sistema BRASIL de tipificação

Tipo	Sexo <sup>1</sup>	Maturidade (incisivos permanentes)	Acabamento <sup>2</sup>	Conformação <sup>3</sup>	Peso mínimo da carcaça (Kg)
<b>B</b> <sup>4</sup>	C e F	0 – 4	2, 3 e 4	C, Sc e Re	C=210,
	M	0	2,3 e 4	C, Sc e Re	F=180 M=210
<b>R</b>	C e F	0 – 6	2, 3 e 4	C, Sc e Re	C=220, F=180
<b>A</b>	C e F	0 – 6	1 e 5	C, Sc, Re e Sr	C=210,
	M	0	1 e 5	C, Sc, Re e Sr	F=180 C=210, F=180
<b>S</b>	C e F	0 – 8	1 – 5	C, Sc, Re e Sr	C=225, F=180
<b>I</b>	M, C, F	0 – 8	1 – 5	C, Sc, Re e Sr	s/ restrições
<b>L</b>	M, C, F	0 – 8	1 – 5	Co	s/ restrições

<sup>1</sup>Sexo: C = macho castrado; F = fêmea; M = macho inteiro.

<sup>2</sup>Acabamento: 1 = ausência total de gordura; 2 = 1 a 3 mm; 3 = 3 a 6 mm; 4 = 6 a 10 mm; 5 = acima de 10 mm de gordura de cobertura.

<sup>3</sup>Conformação: C, convexo; Sc, sub-convexo; Re, retilíneo; Sr, sub-retilíneo; Co, côncavo.

<sup>4</sup>O padrão da cota HILTON é o tipo B sem M e sem acabamento 4.

Fonte: Felício, 1999

### Estados Unidos (USDA)

Em 1902 Herbert Mumford, da Universidade de Illinois, editou uma série de boletins contendo informações sobre o sistema de comercialização e de classificação de carcaças. Após vários estudos e relatórios do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, o Congresso aprovou uma lei para o sistema de informação de comércio de animais domésticos em 1916. Isto requereu um sistema de classificação para facilitar os relatórios de comercialização. Após várias modificações no sistema de classificação USDA, conduzidos em parceria entre as associações de criadores, as universidades e o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, foi feita em Janeiro de 1997 a última atualização do sistema, o qual é utilizado atualmente.

Os padrões de classificação do USDA se resumem em “Yield Grades” e “Quality Grades” (categorias de rendimento e de qualidade, respectivamente). O Yield Grade está relacionado negativamente com o rendimento de carne na desossa, e é expresso em números que vão de 1 à 5, de melhor para pior respectivamente. Para fazer esta classificação, a carcaça é cortada longitudinalmente, separando em lado esquerdo e direito. Depois é feito outro corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costela, para permitir a estimativa visual da área do olho do lombo e da espessura da gordura de cobertura, conforme a Figura 1. Finalmente, estima-se o peso da gordura renal, pélvica e torácica (kidney, pelvic & heart fat, KPH), expresso como um percentual do peso da carcaça. Com estas medições, mais o peso quente da carcaça, obtem-se o Yield Grade (YG):

$$\begin{aligned}
 YG = & 2,5 \\
 & + (0,984 \times \text{gordura sub-cutânea, em cm}) \\
 & + (0,20 \times \% \text{ de gordura renal, pélvica e torácica}) \\
 & + (0,0084 \times \text{o peso da carcaça quente, em kg}) \\
 & - (0,0496 \times \text{área de olho de lombo, em cm}^2).
 \end{aligned}$$

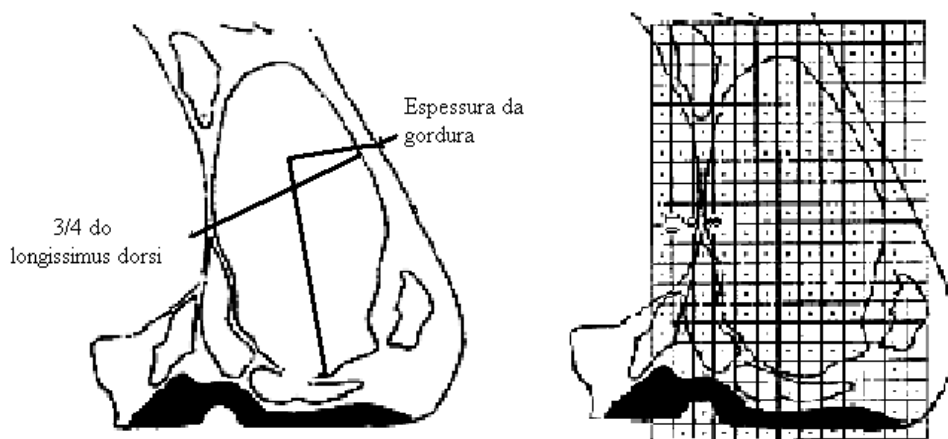


Figura 1. Métodos para medir a gordura de cobertura e a área do olho do lombo na 12<sup>a</sup> costela.

A relação entre o Yield Grade e o rendimento de carne nos cortes principais (traseiro, lombo, costela e paleta) está apresentado na Tabela 4. Apesar destes cortes representarem apenas 80% da carne da carcaça, eles representam 95% do valor, portanto são utilizados como índice do rendimento econômico da mesma. Para entender melhor a influência do Yield Grade no valor da carcaça, se uma carcaça de 320 kg vale \$794 (o preço atual nos EUA é de \$2,48/kg), e o rendimento total de carne é de 62%, então o valor da carne é de \$4,00/kg. Uma queda de 10% (por exemplo, de YG2 a YG4 ou de 62% a 56%) reduziria o valor da carcaça em \$80, muito além da margem de lucro do produtor e do frigorífico juntos.

Tabela 4. Relação entre o Yield Grade e o rendimento de carne nos cortes principais<sup>1</sup>

Yield grade	% de carne nos cortes principais
1	52.6 - 54.6
2	50.3 - 52.3
3	48.0 - 50.0
4	45.7 - 47.7
5	43.3 - 45.4

<sup>1</sup>Cortes principais: traseiro, lombo, costela e paleta.

Fonte: AMSA, 2001.

Para definir o Quality Grade, a classificação de qualidade, são avaliados diferentes graus de maturidade (Tab. 06) e de marmorização (Fig.02). O sexo também é incluído, já que as carcaças oriúnda de machos inteiros são desclassificadas para as melhores categorias. Na classificação por diferenças sexuais, os machos podem ser classificados como novilhos castrados, novilhos

inteiros ou touros, enquanto as fêmeas se distinguem em novilhas ou vacas. As categorias de maturidade são: A (9 a 30 meses), B (30 a 42 meses), C (42 a 72 meses), D (72 a 96 meses) e E (acima de 96 meses). Esta classificação é feita pela avaliação do tamanho, forma e grau de ossificação dos ossos e das cartilagens da carcaça; não é observada a denteição do animal.

A marmorização (marmoreio, ou “marbling”) é o depósito de gordura intramuscular, e é um dos principais fatores determinantes para a classificação de qualidade. Esta avaliação da quantidade e da distribuição da gordura intramuscular é feita visualmente no músculo *longissimus dorsi*, entre a 12ª e a 13ª costela. Cada grau de marmorização é dividido em 100 sub-unidades, porém os escores de marmorização são expressos em decimais dentro de cada classificação (ex: Slight<sup>90</sup>, Small<sup>00</sup>, Small<sup>10</sup>). Para a classificação de marmoreio, usam-se cartões padrões do USDA, para assegurar maior acurácia nas avaliações. Demonstramos abaixo diferentes padrões para marmoreio (Figura 2).

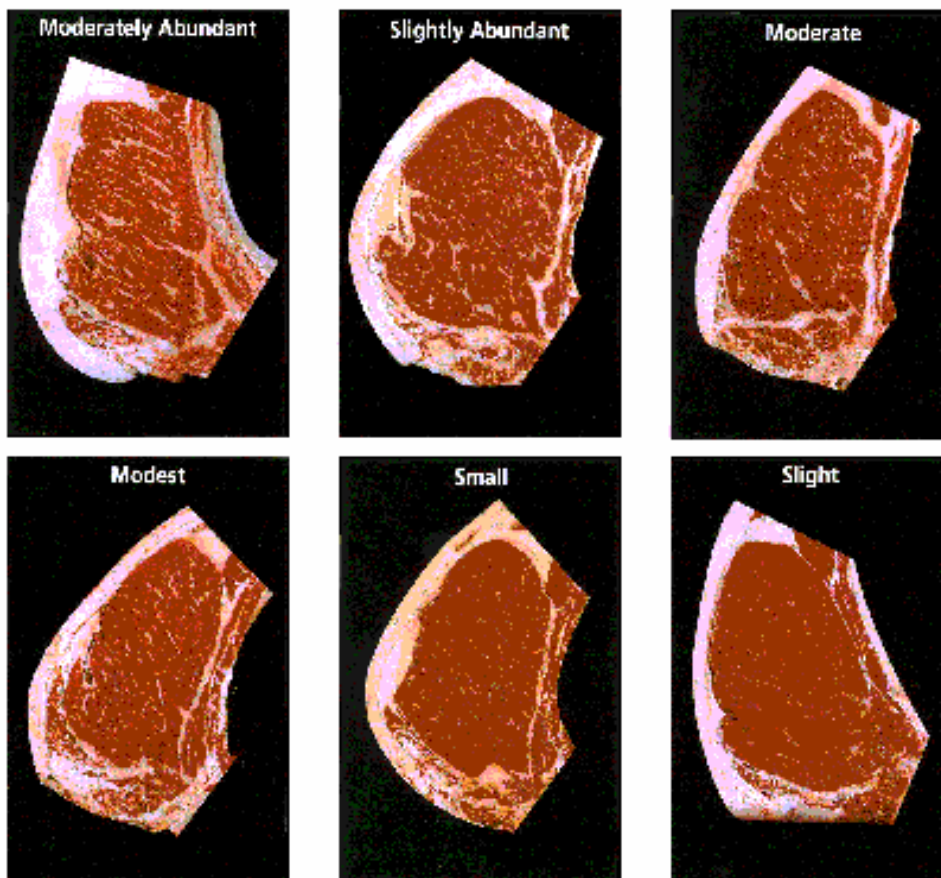


Figura 2. Padrões de marmorização do sistema USDA.  
Fonte: AMSA, 2001.

Para animais até 30 meses (maturidade A) e sem defeitos visíveis na carne (ex. descolorações, textura grosseira), o marmoreio é o fator que define o Quality Grade (Figura 3). As carcaças com mais maturidade, até 42 meses (maturidade B), necessitam atingir um marmoreio maior para serem classificadas como Prime, Choice ou Select. Carcaças com maturidade C, D ou E são desqualificadas destes Quality Grades e recebem um preço muito inferior.

Degrees of Marbling	Maturity*						
	0	A	100	B	C	D	E
Abundant	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Moderately Abundant	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Slightly Abundant	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Moderate	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Modest	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Small	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Slight	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Traces	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	
Practically Devoid	PRIME		COMMERCIAL			UTILITY	

Figura 3. Padrões de Quality Grade do sistema USDA, conforme a maturidade e a marmorização.

Fonte: Boggs e Merkel, 1990.

Nos EUA, de 85 a 90% das carcaças estão nas categorias Choice e Select. Em média, a diferença de preço entre estas é de \$0,10/kg, de maneira que a carcaça do exemplo anterior perderia \$32 de valor se fosse classificada como Select ao invés de Choice. Esta diferença é o que estimula os produtores nos EUA a engordar os animais, sempre procurando maximizar a marmorização e o Quality Grade, ao mesmo tempo tentando evitar o aumento em Yield Grade. Biologicamente, isto não é tarefa fácil.

### União Européia (EUROP)

Atualmente o regulamento Europeu permite a tipificação de carcaças somente por avaliações subjetivas, feitas por técnicos treinados e licenciados. Desde a década de 90, os europeus vêm desenvolvendo trabalhos de pesquisas e investindo seriamente no desenvolvimento de novas tecnologias para melhorar o sistema de classificação atualmente utilizado. Em 1999 foi fundado o “Meat Automation Concerted Action” através de uma parceria dos produtores e da iniciativa privada, com o objetivo de coordenar pesquisas para o desenvolvimento de novas tecnologias. Apresentaremos no capítulo de novas tecnologias alguns destes trabalhos, que ainda não estão sendo utilizados porque a atual legislação não os permite.

O sistema europeu de tipificação, o chamado “EUROP - classification system”, é composto por avaliações de maturidade, grupo sexual, musculabilidade e acabamento de gordura. Os animais são separados em cinco grupos diferentes de maturidade, de 1 (mais novo) a 5 (mais velho), através da avaliação da ossificação dos ossos e cartilagens da carcaça (Tabela 5). Existem cinco grupos sexuais, porque o desenvolvimento corporal também influencia esta classificação (Tabela 6). Também há cinco categorias de acabamento, os quais estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 5. Grupos de maturidade, conforme a ossificação da carcaça

Maturidade	Observações
1	Presença de cartilagem na parte dorsal do processo espinhoso, vasos sangüíneos claramente reconhecíveis
2	Início do processo de ossificação com a presença de depósitos puntiformes, os vasos sangüíneos ainda permanecem visíveis
3	Processo de ossificação em desenvolvimento
4	Processo de ossificação em estágio avançado
5	Completa ossificação da cartilagem da parte dorsal do processo espinhoso

Fonte: AMA, 2001.

Tabela 6. Grupos sexuais do sistema EUROP

Categoria	Observações
JR	Macho ou fêmea ainda em fase de crescimento, com carcaças pesando mais de 150 kg
A	Macho inteiro com desenvolvimento completo, onde já pode ser observado o começo da ossificação dos processos espinhosos nas quatro primeiras vértebras torácicas, e já é claro o processo de ossificação entre a 5 <sup>a</sup> e a 9 <sup>a</sup> vértebra torácica
B	Macho inteiro com desenvolvimento completo - touro
C	Macho castrado com desenvolvimento completo - novilho
D	Fêmea parida com desenvolvimento completo – vaca
E	Fêmeas com desenvolvimento completo – novilha

Fonte: AMA, 2001.

Tabela 7. Categorias de acabamento do sistema EUROP

Categoria	Descrição	Informações adicionais
1 Deficiente	Nenhuma ou pouca gordura	Sem depósito de gordura dentro da cavidade torácica
2 Abaixo da média	Gordura escassa; musculatura visível na carcaça inteira	Os músculos intercostais estão visíveis
3 Médio	Somente os músculos da perna e da paleta visíveis; carcaça coberta com gordura; pouca gordura interna	Os músculos intercostais permanecem visíveis
4 Acima da média	Maior cobertura de gordura; alguns depósitos de gordura interna	Faixa de gordura cobre a perna; os músculos intercostais podem estar cobertos por faixas de gordura
5 Excessivo	Total cobertura com gordura; grandes depósitos de gordura interna	Perna coberta com fina camada de gordura, músculos intercostais cobertos de gordura

Fonte: AMA, 2001.



Finalmente, as carcaças bovinas são classificadas de acordo com a conformação utilizando as letras da palavra “EUROP”, como apresentado na Tabela 8.

Tabela 8. Padrões de qualidade do sistema EUROP

Padrão	Qualidade da carne	Descrição
<b>E</b>	Primeira	Perfil variando de convexo a muito convexo; extraordinária musculosidade
<b>U</b>	Alta	Perfil totalmente convexo; musculosidade muito boa
<b>R</b>	Boa	Perfil totalmente reto; boa musculosidade
<b>O</b>	Média	Perfil variando de reto a concâvo; média musculosidade
<b>P</b>	Baixa	Perfil variando de concâvo a muito concâvo; pouca musculosidade

Fonte: AMA, 2001.

### Austrália (AUS-MEAT)

A classificação de carcaças na Austrália começou em função do mercado exportador, para que este pudesse ser ampliado e ter melhor aceitabilidade. Hoje sabe-se do sucesso que a Austrália vem obtendo, sendo um dos maiores países exportadores de carne (Corrigan, 2000). Este sucesso dependeu de um excelente trabalho de “marketing”, incluindo pesquisas de mercado, o desenvolvimento de novos sistemas de produção e de distribuição, e da atenção total às exigências do mercado.

Em 1970/71 o Australian Meat Board (AMB) decidiu fazer uma revisão do sistema de tipificação de carcaças para exportação. Durante a década de 70 existiam duas linhas de pesquisas paralelas que se uniram no início da década de 80 para a implementação do projeto. Em 1 de julho de 1987, começou a operar o sistema para exportação pela nova organização “The Authority for Uniform Specifications of Meat and Livestock” (AUS-MEAT). Também no final da década de 80, foi estabelecido o “Meat Standards Australia” (MSA), outro sistema desenvolvido para atender o mercado interno. Foram feitas milhares de pesquisas, financiadas por um consórcio de pecuaristas, indústria e governo, onde todas as análises finais de aceitabilidade eram feitas pelos consumidores. Este sistema é dinâmico e permanece em utilização e implementação para atender as exigências do mercado.

No sistema de tipificação AUS-MEAT, as carcaças são avaliadas pelo peso, o sexo, a idade, medidas de gordura e musculosidade, e escores de contusões. A pesagem é feita na carcaça quente, chamada “Hot Standard Carcase Weight” (HSCW), a qual é utilizada para a comercialização. Hoje se trabalha com balanças de precisão de 100 gramas, o que dá confiabilidade ao sistema. Perdas no processo de resfriamento de 0,5 a 2% são consideradas normais, porém acima destas já são tomadas decisões para melhora nos sistema de resfriamento. A classificação dos sexos diferencia entre machos e fêmeas, onde os machos são classificados como novilhos castrados ou touros, incluindo esta última categoria

tanto o novilho inteiro quanto o touro adulto. As fêmeas são separadas em novilhas e vacas; qualquer fêmea que tenha mais de sete dentes incisivos permanentes, ou que esteja gestante ou em lactação, é classificada como vaca. A avaliação de acabamento de gordura é feita pela medida **P8**, na garupa na parte dorsal da terceira vértebra sacral (Figura 4).

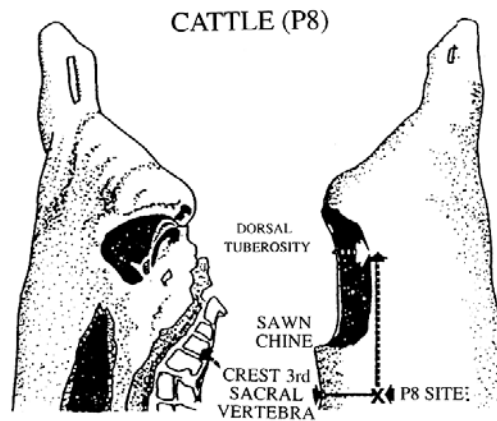


Figura 4. Medida P8 de gordura do sistema AUS-MEAT.  
Fonte: Hall, 1988.

De preferência, a classificação da idade no sistema AUS-MEAT é feita pela avaliação da dentição, observando-se os dentes incisivos e os molares permanentes (Fig. 06). Esta avaliação é relativamente simples e eficiente, com pequenas variações para sexo, raça e nutrição. A classificação de idade pelo sistema AUS-MEAT também pode ser feita pela ossificação, mas se prioriza o uso da dentição. A desvantagem deste método é que não pode ser confirmado uma vez que a carcaça é desossada. Existem alguns trabalhos de pesquisa para avaliação por um teste de idade fisiológica, mais ainda necessitam algum tempo para implementação.

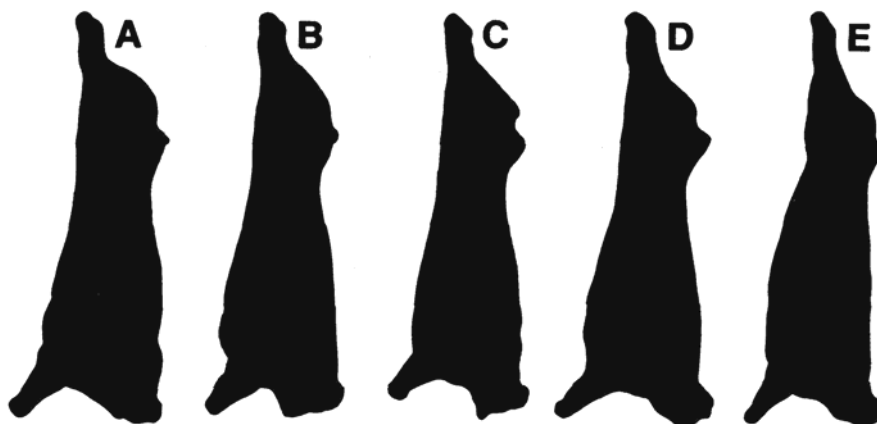


Figura 5. Padrões de conformação do sistema AUS-MEAT.  
Fonte: Hall et al., 1988.

O sistema AUS-MEAT tem cinco categorias de musculosidade, valorizando o tamanho, a forma e a fidelidade com as imagens padrões do AUS-MEAT (Figura 5). Para contusões, os escores padrões da AUS-MEAT se diferenciam pela localização da contusão (Figura 6). Com a adoção deste sistema houve uma grande melhora no manejo pré-abate, por parte dos pecuaristas, com uma redução significativa nas ocorrências de contusões.

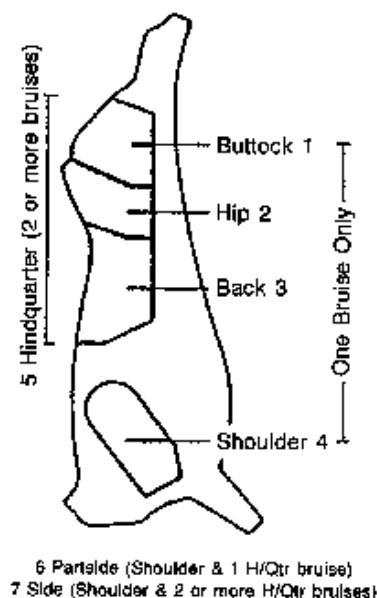


Figura 6. Escores de localização de contusões no sistema AUS-MEAT  
Fonte: Hall, 1988.

Finalmente, todas estas informações são integradas para definir a tipificação de cada carcaça. As categorias básicas estão apresentadas na Tabela 9, enquanto que as definições mais detalhadas estão na Tabela 10. Este sistema tem permitido que as carcaças produzidas para a exportação sejam descritas com muita precisão, estabelecendo-se normas de tipificação e comercialização das mesmas. Para mais informações sobre o sistema MSA utilizado para o mercado interno, o leitor pode referir-se a: <http://msa.unc.edu.au/>.

Tabela 9. Categorias básicas do sistema AUS-MEAT

		Incisivos	
Categoria		permanentes	Outras características
V	Veal (vitelo)	0	Machos ou fêmeas sem CSS <sup>1</sup> , 0-70 kg PPCQ <sup>2</sup> , 70-150 kg PPCQ com carne rosada (jovem)
A	Beef (carne)	0 – 8	PPCQ > 70 kg, fêmeas ou novilhos castrados, machos inteiros sem CSS
B	Bull (touro)	0 – 8	Machos inteiros ou castrados com CSS

<sup>1</sup>CSS = características sexuais secundárias.

<sup>2</sup>PPCQ = peso padrão da carcaça quente (hot standard carcass wt).

Fonte: Hall, 1988.

Tabela 10. Sistema de tipificação AUS-MEAT

Peso	Categorias de acabamento <sup>1</sup>								Características da carcaça
	1	2	-3	+3	-4	+4	5	6	
	0-2 mm	3-6 mm	7-9 mm	10-12 mm	13-17 mm	18-22 mm	23-32 mm	33+ mm	
Até 70 kg	<b>VEAL (V)</b>								0 incisivos permanentes, carne rosada, aparência juvenil
70,5 a 130 kg		<b>YEARLING (Y)</b>							0 incisivos permanentes, fêmeas, machos inteiros ou castrados sem CSS <sup>2</sup>
130,5 a 400 kg		<b>YOUNG BEEF (YG)</b>							1 ou 2 incisivos permanentes, fêmeas, machos inteiros ou castrados sem CSS
		<b>PRIME BEEF (PR)</b>							3 a 7 incisivos permanentes, fêmeas, machos inteiros ou castrados sem CSS
	<b>OX (S)</b>								Fêmeas até 7 incisivos permanentes, machos inteiros ou castrados sem CSS
	<b>STEERS (SS)</b>								Machos inteiros ou castrados sem CSS, até 8 incisivos permanentes
	<b>COW (C)</b>								Fêmeas com 8 incisivos permanentes
	<b>BULL (B)</b>								Machos inteiros ou castrados com CSS

<sup>1</sup>Categorias de acabamento, com a espessura de gordura P8, em mm.

<sup>2</sup>CSS = características sexuais secundárias.

Fonte: Hall, 1988.

## Tipificação de carcaças suínas

A tipificação de carcaças de suínos, como em bovinos, visa separar em grupos os animais que apresentam diferentes rendimentos e qualidade de carne, valorizando as características de importância econômica. Atualmente trabalhando em um mercado realmente competitivo, com várias outras fontes alternativas de proteína, a indústria suína está investindo em sua produção, incrementando a qualidade para suprir as exigências dos consumidores que procuram uma carne com sabor, coloração, e textura excelentes, a um preço acessível. As principais características que são priorizadas para as carcaças são: peso ideal, alto rendimento de carne, baixo teor de gordura, e uma carne livre de defeitos (por exemplo, carne pálida, mole e exudativa).

### Brasil

A suinocultura no Brasil é a oitava produtora mundial, sendo responsável pela produção de 1,967 Mton de carne em 2000 (ABIPECS, 2001). Diante de um crescente consumo da carne suína, a tipificação das carcaças vem a auxiliar na comercialização e na conquista de novos mercados. Em 1965 foi desenvolvido o Método Brasileiro de Classificação de Carcaças (MBCC), e em 1981 foi instituído oficialmente o Sistema Brasileiro de Tipificação (Irgang, 1996). Tradicionalmente, as carcaças eram avaliadas em relação ao peso da carcaça quente e a espessura de gordura. Depois, foram desenvolvidos índices de bonificação e penalização com referência ao peso da carcaça quente e o rendimento estimado de carne. Para diferentes composições corporais existe um acréscimo ou decréscimo na remuneração dos animais (Tabela 11).

Tabela 11. Modelo de tabela de bonificação de carcaças suínas

Espessura de toucinho (mm)	Peso da Carcaça Quente, kg							
	50-54	55-59	65-69	60-64	70-74	75-79	80-89	90+
Até 14	100	105	110	113	112	110	107	104
15 - 19	100	104	108	110	109	108	106	101
20 - 24	99	102	106	108	107	106	103	100
25 - 29	98	100	103	104	105	104	100	99
30 - 34	96	98	100	100	102	100	99	98
35 - 39	93	94	97	98	99	99	98	97
40 - 44	88	91	92	93	94	93	93	92
45 - 49	86	88	89	90	91	92	90	88
50+	84	85	87	87	87	86	85	85

Fonte: Irgang, 1996.

Hoje, a tipificação de carcaças de suínos no Brasil é feita de forma independente e variada pelas indústrias (Irgang, 1996). Algumas das características em comum são a tipificação das carcaças sem a cabeça, pés e patas. O processo se inicia pelo jejum dos animais na granja, seguido da identificação do criador por meio de tatuagem dos animais. Como detalhou Guidoni (2000), a equação utilizada para o pagamento de carcaças tipificadas é:

$$\text{Receita} = \text{Preço} * [(\text{PCQ} \div \text{Rendimento}) * \text{Bonificação}],$$

onde Receita é o valor que o produtor recebe por cada carcaça; Preço é o valor unitário do kg de suíno vivo; PCQ é o peso da carcaça quente no momento do abate, que é obtido através da relação entre PCQ e o peso do suíno vivo no momento do abate (peso vivo), isto é ( $\text{Rendimento} = \text{PCQ} \div \text{Peso vivo}$ ). Geralmente este rendimento é um valor pré-fixado por cada agroindústria compradora de suínos. Se a bonificação for menor que 1, maior que 1 ou igual a 1 então a carcaça sofre, respectivamente, penalização, premiação ou não é penalizada e nem premiada. Apresentamos na Figura 7 a variação da bonificação em relação ao peso da carcaça quente e a porcentagem de carne estimada.

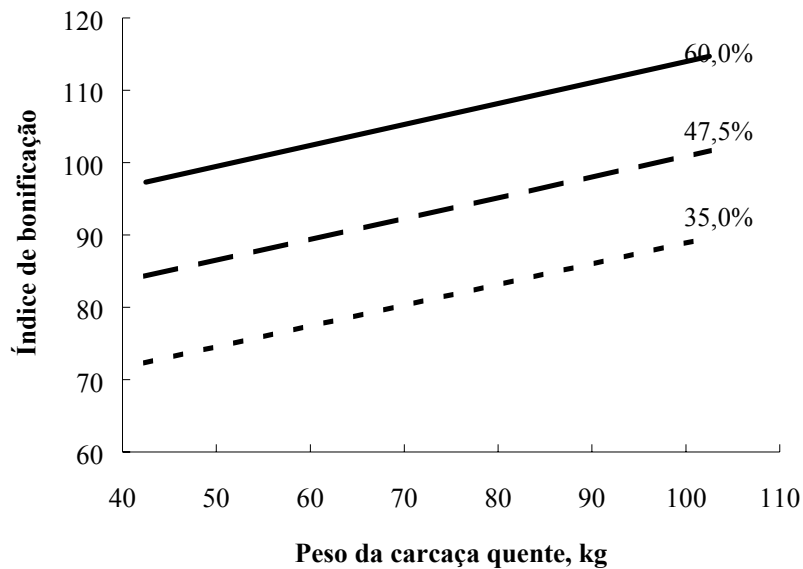


Figura 7. Índice de bonificação de acordo com o peso e a porcentagem estimada de carne da carcaça.

Com o intuito de modernizar e conseguir competitividade no mercado internacional, as indústrias brasileiras estão desenvolvendo seus próprios sistemas de tipificação, utilizando recursos modernos que possibilitam uma melhor qualidade e maior precisão na tipificação da carcaças. Dentre estes recursos o mais utilizado é o Hennessy GP4, com o objetivo de estimar o rendimento de carne. Apresentaremos mais informações sobre este e outros instrumentos em uma seção mais adiante.

### Estados Unidos

Atualmente existem dois sistemas de Tipificação nos Estados Unidos, um aprovado oficialmente pelo governo (Departamento de Agricultura, USDA), e outro desenvolvido pelo National Pork Producers Council (NPPC). O sistema USDA para tipificação de carcaças de suínos nos Estados Unidos iniciou em 1931 e foi revisada em 1933, em 1949 e em 1955. Os padrões do USDA para

tipificação de suínos avaliam a composição e a qualidade. A cobertura de gordura é classificada em números de 1 a 4, valorizando os animais com menor proporção gordura/músculo, (Figura 8).

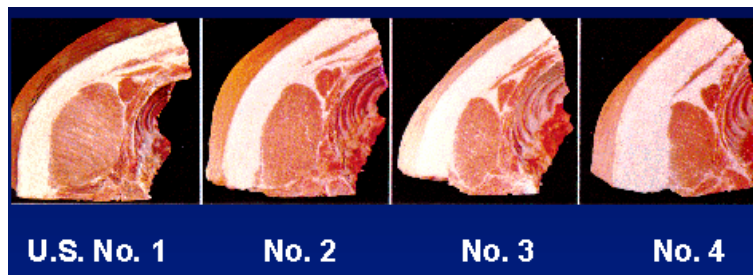


Figura 8. Classificações por cobertura de gordura em suínos no sistema USDA.  
Fonte: Schmidt, 1999.

A musculosidade é avaliada através da conformação da carcaça. Esta recebe um escore de 1 a 3, para musculosidades fina, média e grossa, respectivamente (Figura 9).

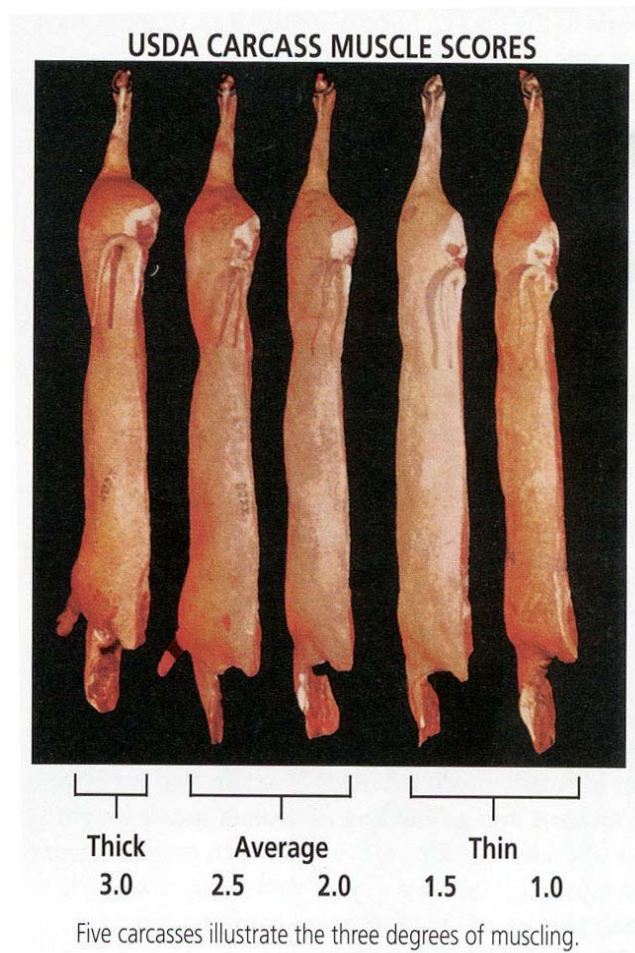


Figura 9. Escores de musculosidade do USDA  
Fonte: AMSA, 2001.

Para cálculo da categoria USDA utiliza-se uma equação que se compõe da espessura de gordura na última costela e escores musculares:

$$\text{Categoria USDA} = (1,576 \times \text{EGUC}) - \text{EM},$$

onde: EGUC é a espessura de gordura na última costela (em cm), e EM é o escore muscular, estimado visualmente. Para cada categoria USDA, existe uma expectativa de rendimento; estes são resumidos de acordo com o percentual da carcaça nos três cortes principais, o pernil, o lombo e a paleta (Tabela 12).

Tabela 12 - Rendimento do pernil, lombo e paleta para cada categoria USDA

Categoria	Rendimento, % da PCF <sup>1</sup>
U.S. N° 1	> 60.4
U.S. N° 2	57.4 a 60.3
U.S. N° 3	54.4 a 57.3
U.S. N° 4	< 54.4

<sup>1</sup>Estes rendimentos são calculados pelo peso da carcaça fria, através dos cortes padrões do USDA.

Fonte: AMSA, 2001.

Com a atual importância e valorização da composição da carcaça, foi desenvolvido um sistema de avaliação chamado “Carcass Lean Value Program” pelo NPPC. Este é um sistema de predição da composição que utiliza medidas de gordura e de musculatura. Também é utilizado o scanning eletromagnético ToBEC<sup>®</sup> e a pesagem da carcaça pela sua correlação com a gordura e musculatura, contribuindo na consistência dos dados para rendimento. Diferente do sistema USDA, a medida de gordura é feita entre a 10<sup>a</sup> e a 11<sup>a</sup> costela (Figura 10). A musculabilidade é avaliada pela medida da área de olho de lombo (*longissimus dorsi*) entre a 10<sup>a</sup> e a 11<sup>a</sup> costela (Figura 10). Apesar ser considerado a melhor medida para predição de musculatura e rendimento ela é pouco utilizada porque não faz parte da rotina da cortes comerciais.



Figura 10. Medição de gordura e área do olho do lombo em suínos, método NPPC.

Fonte: AMSA, 2001.



O National Pork Producer's Council (NPPC) desenvolveu uma série de objetivos para qualidade (Tabela 13), e padrões para o monitoramento destas características. O padrões de coloração e marmoreio para utilização na indústria, orientação no processamento e na comercialização, estão apresentados nas Figuras 11, 12 e 13.

Tabela 13. Objetivos do NPPC para a qualidade da carne suína

Características	Objetivos	Observações
Coloração	3.0 a 5.0	Em uma escala de 6
pH	5.6 a 5.9	
Maciez	< 3.2 kg	Força de cisalhamento Warner-Bratzler, aos 7 dias
Sabor	Sabor intenso	Sem sabores indesejáveis
Gordura intramuscular "Marbling"	2 a 4%	
Perda de exudado	Não mais de 2%	

Fonte: NPPC, 1999.



**PSE** Pale pinkish gray, very Soft and Exudative. Undesirable appearance and shrinks excessively.

**Carne pálida,  
mole e exudativa**



**RFN** Reddish pink, Firm and Non-exudative. "IDEAL". Desirable color, firmness and water-holding capacity.

**Carne vermelha,  
firme e não-exudativa**



**DFD** Dark purplish red, very Firm and Dry. Firm and sticky surface, high water-holding capacity

**Carne escura,  
dura e seca**

Figura 11. Padrões de qualidade do NPPC.

Fonte: AMSA, 2001.

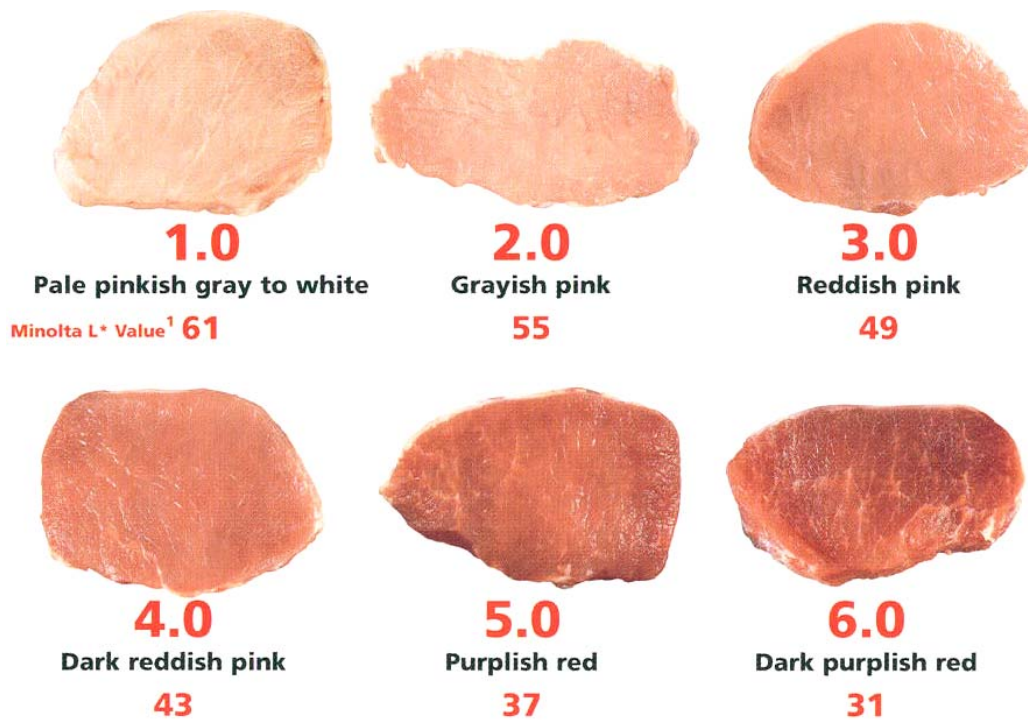


Figura 12. Padrões de coloração do NPPC.  
Fonte: AMSA, 2001.



Figura 13. Padrões de marmoreio do NPPC.  
Fonte: AMSA, 2001.

## Austrália

O sistema AUS-MEAT também abrange a tipificação de carcaças de suínos. Para a tipificação AUS-MEAT, utilizam-se letras correspondentes a cada peso de carcaça quente e um número para cada classe de gordura. Cada letra apresenta seis diferentes classes de gordura, sendo que dentro de cada classe a medida de gordura pode ter variações. A medida da gordura é realizada no P2, ou seja, na última costela do lado direito, a 59 mm abaixo da linha mediana (Figura 14). Combinando estas medições, e com referência à grade de classificação (Tabela 14), obtém-se a tipificação final da carcaça. Por exemplo, uma carcaça com peso quente de 68 kg, e 15 mm de gordura P2, estaria na classe H2.

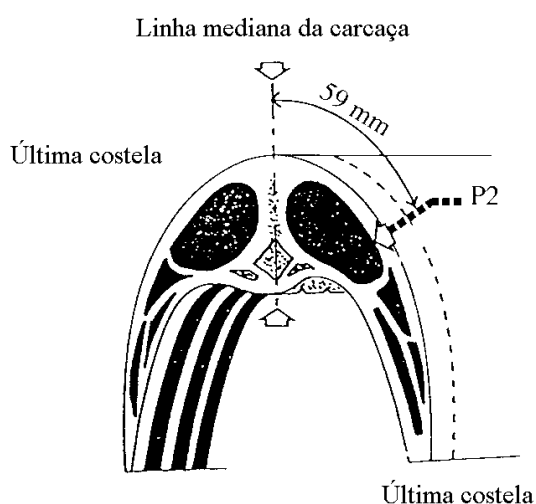


Figura 14. Medição da gordura no ponto P2 (AUS-MEAT).

Fonte:

Tabela 14. Grade de classificação de suínos AUS-MEAT.

Peso da carcaça quente		Padrões para gordura					
Padrões	kg	0	1	2	3	4	5
A	30.1 – 35	< 7	7	8 – 9	10 - 12	13 - 17	≥ 18
B	35.1 – 40	< 7	7	8 – 10	11 - 13	14 - 18	≥ 19
C	40.1 – 45	≤ 7	8	9 – 11	12 - 14	15 - 19	≥ 20
D	45.1 – 50	≤ 7	8 – 9	10 - 12	13 - 15	16 - 20	≥ 21
E	50.1 – 55	≤ 7	8 – 10	11 - 13	14 - 16	17 - 21	≥ 22
F	55.1 – 60	≤ 7	8 – 11	12 - 14	15 - 17	18 - 22	≥ 23
G	60.1 – 65	≤ 7	8 – 12	13 - 15	16 - 18	19 - 23	≥ 24
H	65.1 – 70	≤ 7	8 – 13	14 - 16	17 - 19	19 - 24	≥ 25
I	70.1 – 75	≤ 7	8 – 14	15 - 17	18 - 20	21 - 25	≥ 26
J	75.1 – 80	≤ 7	8 – 15	16 - 18	19 - 21	22 - 26	≥ 27
K	80.1 – 85	≤ 7	8 – 16	17 - 19	20 - 22	23 - 27	≥ 28
L	85.1 – 90	≤ 7	8 – 17	18 - 20	21 - 23	24 - 28	≥ 29
M	≥ 90.1	≤ 7	8 – 18	19 - 21	22 - 24	25 - 29	≥ 30

Fonte: Australian Intercollegiate Meat Judging Association, Inc., 2001.

## União Européia (SEUROP)

No sistema SEUROP, da UE, os animais são tipificados no momento da pesagem de acordo com a estimação do rendimento de carne magra (Tabela 15).

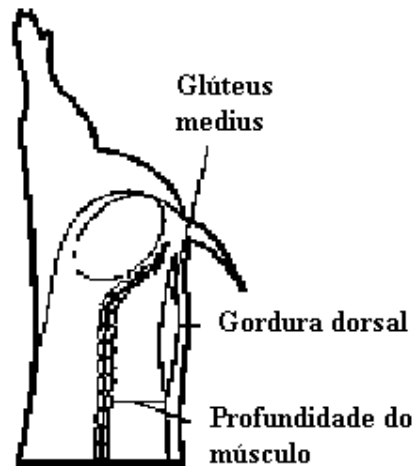


Figura 16. Medição da musculabilidade e da gordura em suínos, método SEUROP.

Fonte: AMA, 2001.

Tabela 15. Rendimento de carne magra no sistema SEUROP.

Classe	Porcentagem de carne magra
<b>S</b>	> 60
<b>E</b>	55 – 60
<b>U</b>	50 – 55
<b>R</b>	45 – 50
<b>O</b>	40 – 45
<b>P</b>	< 40

Fonte: AMA, 2001.

## Novas tecnologias

Todos os sistemas acima descritos contêm elementos subjetivos, em proporções maiores ou menores. Portanto, todos sofrem dos defeitos de erro humano, lentidão, e alto custo. Há alguns anos que existem instrumentos para auxiliar o avaliador na sua tarefa, como por exemplo o Hennessy Grading Probe (HGP). Este instrumento é uma pistola com um sensor fotoelétrico em sua agulha. À medida que esta é inserida na carcaça, o sensor mede a profundidade da gordura e do músculo (e a sua coloração), e o HGP calcula a porcentagem de carne magra e a classificação SEUROP (Didai Tecnologia, 2000). Esta tecnologia é utilizada em vários países para aumentar a precisão das avaliações subjetivas de carcaças suínas. Uma desvantagem desta tecnologia é que reduz a velocidade do processo.

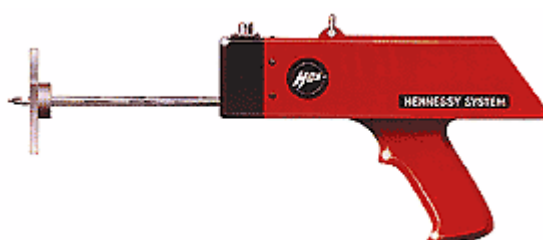


Figura 17. Hennessy Grading Probe.  
Fonte: Didai Tecnologia, 2000.

Com o objetivo de desenvolver métodos objetivos de tipificação, capazes de funcionar com alta velocidade, acurácia e precisão, e a um custo acessível, várias tecnologias tem sido estudadas. Estas se resumem em aquelas que simulam a observação visual do avaliador, e aquelas que medem alguma característica não observável visualmente. As primeiras incluem a ultrasonografia e a análise de imagens de vídeo, enquanto que a segunda categoria inclui a condutividade elétrica total (ToBEC™) e a impedância bioelétrica (BIA).

### Ultrassom

A utilidade da ultrasonografia para medição da gordura e do músculo do animal vivo foi demonstrada há muitos anos (Stouffer, 1995). Da mesma maneira, esta tecnologia tem sido validada para carcaças (Liu e Stouffer, 1995). Atualmente, existe o aparelho AutoFom (Automatic Fat-O-Meater), da Dinamarca (Brondum et al., 1998) capaz de fazer estas análises de forma totalmente automática. O Autofom tem 16 sondas, e faz 3.200 medições em cada carcaça, formando uma imagem tri-dimensional da musculatura, gordura e esqueleto da mesma (Figura 18). Os resultados até hoje indicam que este instrumento é capaz de fazer predições muito precisas da composição da carcaça e do rendimento de carne magra. A sua adoção irá depender do custo do aparelho e de operação, e do benefício a ser obtido pela maior precisão nas avaliações.

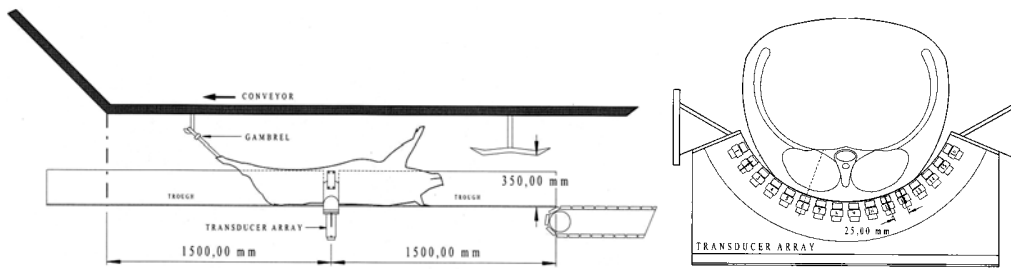


Figura 18. Esquema do AutoFom, mostrando a apresentação da carcaça às sondas, e a captura da imagens transversais.  
 Fonte: SFK, 2001.

### Análise de imagens de vídeo

Hoje existem vários instrumentos deste tipo, com características comuns. Alguns exemplos são: o VIAScan® da Austrália; o Computer Vision Systems (CVS®) do Canadá; e o BCC-2 da Dinamarca (SFK, 2001; Steiner et al., 2001; Wyle et al., 2000). O USDA também desenvolveu um instrumento deste tipo, mas este ainda não está disponível comercialmente. Geralmente, estes capturam várias imagens da carcaça por vídeo digital, e um computador analisa as imagens, faz uma série de mensurações, e estima a classificação que lhe corresponderia se fosse avaliada por um técnico qualificado. Além de analisar a conformação da carcaça, alguns sistemas podem medir a coloração da gordura e a área do olho do lombo e a gordura de cobertura, desde que a carcaça seja cortada transversalmente como nos EUA (Figura 19). Estes têm sido estudados mais para bovinos que para suínos, porque são incapazes de medir a espessura do toucinho sem cortar a carcaça.



Figura 19. Análises de imagens de carcaça (A, BCC-2), e do olho do lombo e a gordura de cobertura (B e C, CVS).

### Condutividade elétrica total

O aparelho ToBEC™ mede a absorção de energia por uma carcaça, corte, ou caixa de carne exposta a um campo eletromagnético (Figura 20). Esta absorção está estreitamente relacionada com o conteúdo de carne magra, porque esta tem 20 vezes a condutividade elétrica da gordura. Esta tecnologia sofre alguns problemas relacionados à temperatura, forma de apresentação, e custos de operação e

manutenção. Entretanto, ela está sendo aplicada em várias indústrias de suínos nos EUA e no Canadá, porque as predições de rendimento de carne magra são excelentes (Jones, 1996).



Figura 20. ToBEC, mostrando o túnel pelo qual passa a carcaça.  
Fonte: SiouxPreme Pork Products, 2001.

### Impedância bioelétrica

Esta tecnologia está relacionada com a anterior, já que depende da diferença em resistência a uma corrente elétrica que existe entre o tecido magro e a gordura. Neste caso, ao invés de expôr a carcaça a um campo eletromagnético, vários eletrodos são inseridos em pontos estratégicos da mesma, e uma corrente elétrica é aplicada. O instrumento (ex. BIA-MC3, da Alemanha) mede a resistência da carcaça e estima o conteúdo de carne magra (Figura 21). Esta tecnologia tem sido estudada para bovinos e suínos (Bohuslavek, 2001), com resultados alentadores.



Figura 21. Instrumento para medir a impedância bioelétrica, com a colocação de quatro eletrodos.  
Fonte: Bohuslavek, 2001.

## **Conclusões**

Existem muitos sistemas de avaliação, classificação e tipificação de carcaças no mundo inteiro. Estes pretendem separar o produto em grupos mais ou menos homogêneos, com referência ao rendimento de carne e da qualidade organoléptica da mesma. Geralmente, os sistemas dependem de avaliações subjetivas de características que são indiretamente relacionadas com as propriedades de interesse econômico. A crescente concorrência entre países e entre fontes alternativas de proteína tem estimulado as indústrias a dar mais atenção às exigências do mercado. Por sua vez, o mercado neste século 21 exige tecnologias de avaliação mais acuradas e precisas, de alta capacidade com uma relação custo:benefício favorável. Só desta maneira será possível desenvolver e implementar os sistemas de produção, processamento e comercialização para atender às expectativas do consumidor de segurança, qualidade e preço. Qualquer país ou indústria que não se adequar a esta realidade, em breve estará fora do mercado.



## Referências Bibliográficas

- Agrarmarkt Austria Marketing GesmbH (AMA). 2001. Categorization of beef cattle. Disponível em: <http://www.fleisch-teilstuecke.at/en/qalitaet/vermarktung/rind.html>. Acessado: 03/09/01.
- American Meat Science Association (AMSA). 2001. Meat Evaluation Handbook. American Meat Science Association, Savoy, IL.
- Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIEPCS). 2001. Produção Brasileira de Suínos. Disponível em: <http://www.abiepcs.com.br/histproducao.htm>. Acessado: 04/09/01.
- Australian Beef. 2001. VIAscan®: New Instrument Grading Technology. Disponível em: <http://www.australian-beef.com/resources/viascan.html>. Acessado: 03/09/01.
- Australian Intercollegiate Meat Judging Association, Inc. 2001. Pork Judging. Disponível em: <http://www.beef.crc.org.au/Documents/PDF/mj10.pdf>. Acessado: 06/09/01.
- Boggs, D.L.; e Merkel, R.A. 1990. Live Animal and Carcass Evaluation and Selection Manual. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, IA.
- Bohuslavek, Z. 2001. Estimation of EUROP- Conformation and Fatness of Beef carcasses by Bioelectrical Impedance Analysis. Disponível em: [http://ageninfo.tamu.edu/cigr/Submissions/CIGRFP00\\_0011/Beef.PDF](http://ageninfo.tamu.edu/cigr/Submissions/CIGRFP00_0011/Beef.PDF). Acessado: 03/09/01.
- Brondum, J.; Egebo, M.; Agerskov, C.; e Busk, H. 1998. On-line pork carcass grading with Autofom ultrasound system. J. Anim. Sci. 76:1859-1868. Disponível em: <http://www.asas.uiuc.edu/papers/1998/jul/jul1859.pdf>. Acessado: 03/09/01.
- Corrêa, A.N.S. 1996. Gado de Corte: 500 perguntas, 500 respostas. EMBRAPA, Brasília - DF.
- Corrigan, P. 2000. Australian Quarantine & Inspection Service. Proceedings, Meat Industry Research Conference, October 12-14, Las Vegas, Nevada. Disponível em: [http://www.meatscience.org/mirc/Corrigan\\_files/frame.htm](http://www.meatscience.org/mirc/Corrigan_files/frame.htm). Acessado: 06/09/01.
- Didai Tecnologia. 2000. Tipificação de carcaças. Disponível em: <http://www.didai.com.br/tipcar.htm>. Acessado em: 03/09/01.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2001. FAOSTAT Agriculture Data. Disponível em: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>. Acessado: 12/09/01.
- Felício, P.E. 1999. Perspectivas para a tipificação de carcaça bovina. Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/>. Acessado: 23/08/01.

- Guidoni, A.L. 2000. Melhoria de processos para a tipificação e valorização de carcaças suínas no Brasil. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrapa.br/pork/anais00cv\\_guidoni\\_pt.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/pork/anais00cv_guidoni_pt.pdf). Acessado: 04/09/01.
- Hale, D.S; Goodson, K; e Savell, J.W. 2001. Beef Quality and Yield Grades. Disponível em: <http://savell-j.tamu.edu/beefgrading.html>. Acessado: 03/09/01.
- Hall, W.J.A. .1988. Integrated marketing systems. Em: Proc. 34th International Congress of Meat Science and Technology. Sydney, Australia, p 10.
- Hall, W.J.A.; e Brownlie, L.E. 1988. The AUS-Meat system and beef production in the 1990's. Em: (Brownlie, L.E., Hall, W.J.A. e Fabiansson, S.U., Eds.) The Automated Measurement of Beef, pp. 209-225. Australian Meat and Livestock Corp., Sydney, Australia.
- Harris, J.J.; Cross, H.R.; e Savell, J.W. History of meat grading in the United States. Disponível em: <http://meat.tamu.edu/history.html>. Acessado: 04/09/01.
- Irgang, R. 1996. Avaliação e tipificação de carcaças de suínos no Brasil. Em: Anais, Conferência Internacional sobre Ciência e Tecnologia de Produção e Industrialização de Suínos. SUINOTEC II, p.67-85.
- Jones, S.D.M. 1996. The Canadian pork carcass grading system and the 1992 National carcass cut out. Disponível em: <http://mark.asci.ncsu.edu/nsif/96proc/jones.htm>. Acessado: 04/09/01.
- Kirton, A.H. 1989. Principles of classification and grading. Em: (Purchas, R.W., Butler-Hogg, B.W., e Davies, A.S., Eds.) Meat Production and Processing, p. 143. New Zealand Society of Animal Production, Hamilton.
- Lawrence, T.E.; Whatley, J.D.; Montgomery, T.H.; e Perino, L.J. 2001. A comparison of the USDA ossification-based maturity system to a system based on dentition. J. Anim. Sci. 79:1683-1690.
- Liu, Y.; e Stouffer, J.R. 1995. Pork carcass evaluation with an automated and computerized ultrasonic system. J Anim. Sci. 73:29-38.
- National Pork Producers Council (NPPC). 1999. Pork Quality Targets. Disponível em: <http://www.nppc.org/facts/targets.html>. Acessado: 07/09/01.
- Phillips, D. 1988. Carcase classification in Australia. Em: (Brownlie, L.E., Hall, W.J.A. e Fabiansson, S.U., Eds.) The Automated Measurement of Beef, pp. 187-196. Australian Meat and Livestock Corp., Sydney, Australia.
- Realini, C.E.; William, R.E.; Pringle, T.D.; e Bertrand, J.K. 2001. Gluteus medius and rump fat depths as additional live animal ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. J. Anim. Sci. 79:1378-1385.

- Romans, J.R.; Costello, W.J.; Carlson, C.W.; Greaser, M.L.; e Jones, K.W. 1994. The Meat We Eat, 13<sup>th</sup> ed. Interstate Publishers, Inc., Danville, IA.
- Sainz, R.D. 1996. Qualidade das carcaças e da carne bovina. Apresentação à Associação Brasileira dos Criadores de Zebú, 28 outubro, Uberaba, Minas Gerais.
- Schmidt, S. 1999. Differences in pork grades. Em: ANSC1000 Meat Grading. Disponível em: <http://www.ag.auburn.edu/~sschmidt/meats/sld051.htm>. Acessado: 07/09/01.
- SFK. 2001. BCC2 - Fully Automatic Beef Classification Center. Disponível em: <http://www.sfktech.com/pdf-filer/bcc2-eng.pdf>. Acessado: 03/09/01.
- SiouxPreme Pork Products. 2001. Technology. <http://www.siouxpreme.com/technology.html>. Acessado em: 10/09/01.
- Steiner, R.; Wyle, A.M.; Belk, K.E.; Scanga, J.A.; Wise, J.D.; Tatum, J.D.; e Smith, G.C. 2001. Assessing real time augmentation of USDA yield grade application to beef carcasses. J. Anim. Sci. 79 (Suppl. 1):374.
- USDA/AMS. 1985. United States Standards for Grades of Pork Carcasses. Disponível em: <http://www.ams.usda.gov/lsg/stand/standards/pork-car.pdf>. Acessado: 04/09/01.
- USDA/AMS. 1997. United States Standards for Grades of Carcass Beef. Disponível em: <http://www.ams.usda.gov/standards/beef-car.pdf>. Acessado: 04/09/01.
- Wyle, A.M.; Vote, D.J.; Steiner, R.; Belk, K.E.; Scanga, J.A.; Wise, J.W.; Jones, R.R.; O'Conner, M.E.; Tatum, J.D.; e Smith, G.C. 2000. Real Time Augmentation of USDA Yield Grades to Beef Carcasses Using state-of-the-art Video Image Analysis (VIA) Instrumentation. Disponível em: <http://www.colostate.edu/depts/AnimSci/ran/meat/amw001.html>. Acessado: 03/09/01.