

NOTA CIENTÍFICA

CLASSIFICAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS NA REGIÃO OESTE DA BAHIA EM DUAS ÉPOCAS DO ANO¹

DANILO GUSMÃO DE QUADROS^{2*}, BRUNO RODRIGUES PAES³, GUILHERME AUGUSTO VIEIRA⁴, ALEXANDRO PEREIRA ANDRADE², ALISSON MAGALHÃES MIRANDA³, JORGE AURÉLIO MACEDO ARAÚJO³, PAULO SÉRGIO DE AZEVEDO⁵

¹Recebido para publicação em 03/12/14. Aceito para publicação em 25/03/15.

²Universidade do Estado da Bahia, Núcleo de Estudo e Pesquisa em Produção Animal, Barreiras, BA, Brasil.

³Engenheiro Agrônomo.

⁴Qualyagro e União Metropolitana de Educação e Cultura, Salvador, BA, Brasil.

⁵Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, Brasil.

*Autor correspondente: uneb_neppa@yahoo.com.br

RESUMO: O resultado final de sistemas de produção de gado de corte é verificado nas carcaças. No Brasil, entretanto, é raro o frigorífico que separa os produtos conforme a qualidade, principalmente na região Nordeste. Objetivou-se com este trabalho avaliar as carcaças bovinas na região oeste da Bahia em duas épocas distintas do ano (chuvosa e seca) de acordo com o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas (SNTCB). As avaliações foram realizadas em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), em Barreiras, Bahia. Foram amostradas 1.000 carcaças, metade no período seco (agosto) e o restante no período chuvoso (dezembro). Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se média e erro padrão de cada variável-resposta. A época do ano não influenciou o abate em relação ao gênero dos animais, havendo equilíbrio entre machos inteiros (44%) e fêmeas (42%), com pouca participação de machos castrados (14%). O grau de maturidade dos animais abatidos foi elevado, sendo que cerca de 70% possuía acima de quatro dentes incisivos permanentes. As carcaças variaram quanto ao acabamento entre escores 2 e 4, sendo que 32% apresentaram cobertura de gordura escassa (escore ≤ 2) na época seca e 52% na época chuvosa. A estiação prolongada afetou os resultados. Os dados de conformação indicaram mais de 90% das carcaças analisadas como retilíneas, sub-convexas e convexas, sendo que a maior parte delas pesou menos de 16@, peso mínimo recomendado pelo frigorífico. Foram tipificadas pela letra "I" 64% das carcaças analisadas, penúltima escala qualitativa no sistema oficial (B-R-A-S-I-L). Independente da época do ano, os bovinos abatidos na região oeste da Bahia resultaram em carcaças com reduzido padrão de qualidade em virtude do elevado grau de maturidade, conformação e acabamento inadequados e baixo peso. Melhoramento genético e manejo apropriado são necessários para a produção de carcaças de mais alto padrão de qualidade.

Palavras-chave: acabamento, conformação, maturidade.

CLASSIFICATION AND GRADING OF BEEF CARCASSES FROM THE WESTERN REGION OF BAHIA DURING TWO SEASONS OF THE YEAR

ABSTRACT: The final result of beef cattle production systems is verified in carcasses. However, in Brazil the cold storage facility rarely separates the products according to quality, especially in the northeastern region of the country. The objective of this study was to evaluate beef carcasses from the western region of Bahia during two seasons (rainy and dry) of the year according to the National Beef Carcass Grading System (Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas - SNTCB). The evaluations were performed at a cold storage facility in Barreiras, Bahia, which is monitored by the Federal Inspections Service (Serviço de Inspeção Federal - SIF). A total of 1,000 carcasses, half during the dry season (August) and the other half during the rainy season (December), were sampled. Descriptive statistics was used for data analysis and the mean and

standard error of each response variable were obtained. The season of the year did not influence the sex of the animals slaughtered, with a balance between intact males (44%) and females (42%) and little participation of castrated males (14%). The degree of maturity of the slaughtered animals was high, with about 70% of the animals possessing more than four permanent incisors. The carcasses varied in terms of finishing from scores 2 to 4; 32% had a low fat cover (score ≤ 2) in the dry season and 52% in the rainy season. Prolonged drought affected the results. The conformation data indicated more than 90% of the carcasses to be rectilinear, subconvex and convex and most of them weighed less than 240 kg, the minimum weight recommended by cold storage facilities. Sixty-four percent of the carcass analyzed were graded as letter "I", the penultimate score of the official system (B-R-A-S-I-L). Regardless of the season of the year, cattle slaughtered in the western region of Bahia resulted in low-quality carcasses due to the high degree of maturity, inadequate conformation and finishing, and low weight of the animals. Genetic improvement and adequate management are necessary to produce high-quality carcasses.

Keywords: finishing, conformation, maturity.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo, atrás dos Estados Unidos da América (EUA), seguido por União Europeia (UE), China e Índia. Entretanto, lidera as exportações, seguido de Índia, Austrália e EUA (USDA, 2014). Nesse contexto, a carne brasileira ainda possui inserção no mercado internacional inferior ao potencial e os preços recebidos são considerados baixos por vários fatores, tais como: elevadas barreiras tarifárias, concessão de subsídios e imposição de barreiras não-tarifárias (BENDER FILHO e ALVIM, 2008).

As limitações para alcançar novos mercados são diversas (SOUZA *et al.*, 2011). Os baixos índices zootécnicos do rebanho resultam em baixa taxa de desfrute (KITCHEL *et al.*, 2011). As barreiras sanitárias impedem que o Brasil exporte carne bovina, principalmente *in natura*, para países importadores bem expressivos, como Japão e EUA (Braun *et al.*, 2008). A rastreabilidade é uma exigência para o acesso a alguns mercados, como a UE (FURQUIM, 2014). As questões ambientais cada vez mais são incluídas nas barreiras não-tarifárias, como as emissões de gases do efeito estufa associadas à produção de carne (CEDEBERG *et al.*, 2011). E, finalmente, a qualidade relativa do produto nacional frente às preferências internacionais (WAGNER NETO, 2005; ZIMBRES, 2006; ALVES e MANCIO, 2007).

A classificação e tipificação de carcaças não somente beneficiaria a exportação, mas também o mercado interno. Enquanto a classificação é um conjunto de termos descritivos que avaliam as características envolvidas com o comércio, a tipificação de carcaças coloca diferentes valores dependendo do mercado e dos requerimentos

das partes envolvidas, integrando, geralmente, o ranqueamento de forma hierárquica pelas características de interesse (FELÍCIO, 2010; POLKINGHORNE e THOMPSON, 2010).

Pioneiramente o sistema de tipificação de carcaças foi adotado nos EUA em 1926, sendo composto por dois métodos: *quality grading*, que tem a finalidade de ordenar da melhor para a pior conforme a qualidade; e o *yield grading*, que ordena as carcaças do maior para o menor rendimento de desossa esperado (USDA, 1997). Atualmente as indústrias frigoríficas empregam a tecnologia de análise de vídeo imagem na tipificação eletrônica em paralelo ao método oficial (PURCHAS, 2012). Na UE prevaleceu a classificação das carcaças pelo acabamento (escores visuais de 1 a 5) e conformação, avaliada como escore de musculosidade (da mais para a menos musculosa, segundo as letras S-E-U-R-O-P) (EUROPEAN UNION, 1981ab). Os avanços na tecnologia de classificação não-destrutiva de carcaças têm sido marcantes, como os sistemas de inteligência artificial (Díez *et al.*, 2003) e utilização do NIR (*Visible-Near Infrared*) (MARCHI, 2013; REIS e ROSENVOLD, 2014). Consequentemente, espera-se que nos próximos anos a indústria e os sistemas oficiais passem utilizar técnicas mais precisas e rápidas de classificação de carcaças.

O Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas (SNTCB) é um esquema de classificação quanto ao gênero e maturidade seguida de hierarquização em tipos, pela combinação das classes com restrições de conformação, acabamento e peso da carcaça quente (BRASIL, 1989). Apesar de ser um sistema oficial, a tipificação de carcaças não é aplicada rotineiramente no Brasil, exceto para exportação na Quota Hilton, criada para abastecer

mundialmente os hotéis dessa cadeia e que se transformou em sinônimo do mais alto padrão de qualidade (FELÍCIO, 2010).

O rebanho nacional é composto em sua maioria de animais zebuínos cruzados Nelore criados em pastagens (FERRAZ e FELÍCIO, 2010). A variação sazonal na quantidade e na qualidade da forragem entre as épocas chuvosa e seca do ano pode afetar as características de carcaça, desde que técnicas de manejo não sejam utilizadas. Em geral, a baixa taxa de ganho de peso diário resulta em longo tempo para os bovinos atingirem o peso de abate que, por sua vez compromete a qualidade da carne (JAMES e JAMES, 2009). Além da qualidade e preço, o mercado exige também a padronização dos produtos.

Na literatura são escassos trabalhos que evidenciam o grau de influência da época do ano sobre os parâmetros envolvidos na classificação e na tipificação de carcaças, que, por sua vez, estão ligadas com alguns parâmetros produtivos. O conhecimento das características de carcaça é importante a fim de auxiliar as tomadas de decisão que permitam aos produtores obter maior benefício econômico (MIGUEL *et al.*, 2010; TATUM *et al.*, 2012). Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos de duas épocas do ano (chuvosa e seca) sobre o gênero e o grau de maturidade dos animais, a conformação, o acabamento e o peso de carcaças na região oeste da Bahia. Em seguida, os dados foram utilizados para hierarquizar as carcaças, agrupando-as dentro das letras B-R-A-S-I-L, conforme o SNTCB.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em frigorífico comercial localizado no distrito industrial de Barreiras, Bahia, Brasil. Foram amostradas 1.000 carcaças bovinas, sendo metade no mês de agosto, no auge da seca, e o restante em dezembro, historicamente meados da estação chuvosa na região.

Os animais foram abatidos após jejum de 16 horas, adotando-se todas as recomendações do Serviço de Inspeção Federal (SIF). Utilizou-se o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas, regulamentado pela Portaria 612 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publicado no Diário Oficial da União de 10 de outubro de 1989, que classifica as carcaças de bovinos levando em consideração os aspectos de: gênero (machos inteiros, machos castrados e fêmeas); grau de maturidade (dente de leite, 2, 4, 6 e 8 dentes incisivos permanentes - DIP); grau de acabamento (nota de 1 a 5, de extremamente magra à gordura excessiva, a depender da uniformidade e espessura de gordura); conformação (convexa, subconvexa, retilínea, subretilínea e côncava); e peso da carcaça (BRASIL, 1989).

Os dados de peso das carcaças foram categorizados em escalas variando de: < 12@ (até 179,9 kg); de 12 a 20 @, de uma em uma arroba no intervalo; e > 20@ (> 300 kg).

Em seguida, os dados obtidos foram hierarquizados, seguindo a simbologia B-R-A-S-I-L, através da metodologia oficial (Tabela 1).

Tabela 1. Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas

Tipo	Gênero ²	Maturidade (dentes incisivos permanentes)	Acabamento	Conformação ³	Peso mínimo de carcaça (kg)
B ¹	C e F	0-4	2,3 e 4	Cx, Sc e Re	C=210, F=180
	M	0	2,3 e 4	Cx, Sc e Re	M=210
R	C e F	0-6	2,3 e 4	Cx, Sc, Re e Sr	C=220, F=180
A	C e F	0-6	1 e 5	Cx, Sc, Re e Sr	C=210, F=180
S	M	0	1 e 5	Cx, Sc, Re e Sr	C=220, F=180
	C e F	0-8	1-5	Cx, Sc, Re e Sr	C=225, F=180
I	M, C e F	0-8	1-5	Cx, Sc, Re e Sr	sem restrições
L	M, C e F	0-8	1-5	Co	sem restrições

¹Padrão Quota Hilton: tipo B sem M e sem acabamento 4. ²C: macho castrado, F: fêmea, M: macho inteiro. ³Cx: convexa, Sc: subconvexa, Re: retilínea, Sr: subretilínea, Co: côncava.

Fonte: Adaptado de BRASIL (1989) por Felício (2010).

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva utilizando-se o *software* Excel® (Microsoft), obtendo-se a média e erro padrão de cada variável-resposta, sendo que as comparações entre médias foram obtidas por diferenças entre o erro padrão das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proporção de cada categoria de gênero dos bovinos abatidos foi bem semelhante nas diferentes épocas do ano. Em geral, a proporção entre machos inteiros (44%) e fêmeas (42%) foi equilibrada, com pouca participação de machos castrados (14%) (Figura 1). Os efeitos do gênero são relacionados principalmente à taxa de crescimento, quantidade e local da gordura depositada e rendimento de carcaça (GUERRERO *et al.*, 2013a). Os machos inteiros crescem mais rapidamente e depositam menos gordura que as fêmeas, as quais são mais precoces, enquanto os machos castrados exibem características intermediárias (SHAHIN *et al.*, 1993; GUERRERO *et al.*, 2013a).

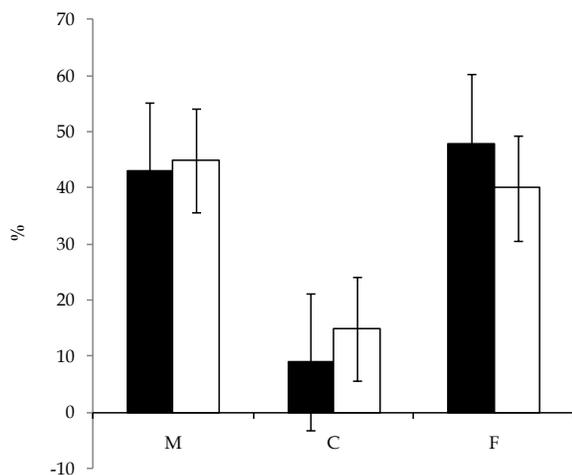


Figura 1. Percentual de machos inteiros (M), machos castrados (C) e fêmeas (F) entre os bovinos abatidos na região oeste da Bahia nas épocas seca (■) e chuvosa (□) do ano.

O percentual de fêmeas abatidas foi 2,7 vezes maior quando comparado aos resultados médios obtidos por SORIA (2005), ao analisar dados de animais abatidos em quatro estados brasileiros (GO, MG, MS, e SP) por três anos consecutivos. Provavelmente

esse comportamento foi influenciado pelo baixo preço da arroba do boi gordo em 2007 de realização do trabalho (USP, 2010), reflexo do cancelamento dos contratos internacionais após a ocorrência do foco de aftosa no estado do MS. A carne outrora exportada foi alocada ao mercado interno aumentando demasiadamente a oferta. E quando o preço da arroba diminui, há uma tendência de maior abate de matrizes.

O baixo percentual de machos castrados demonstra que na região oeste da Bahia ainda é pouco praticada a produção de novilhos precoces castrados, que agregaria valor ao produto obtido por antecipar a deposição de gordura na carcaça. Todavia, bovinos não-castrados tendem a produzir carcaças mais pesadas e com maior rendimento (VITTORI *et al.*, 2006; FREITAS *et al.*, 2008).

O grau de maturidade dos animais abatidos na região oeste da Bahia foi elevado. Cerca de 70% dos animais estavam fora do padrão do novilho precoce, que aceita a presença de até 2 DIP, correspondente a idade cronológica de 30 meses no gado zebuino (Figura 2).

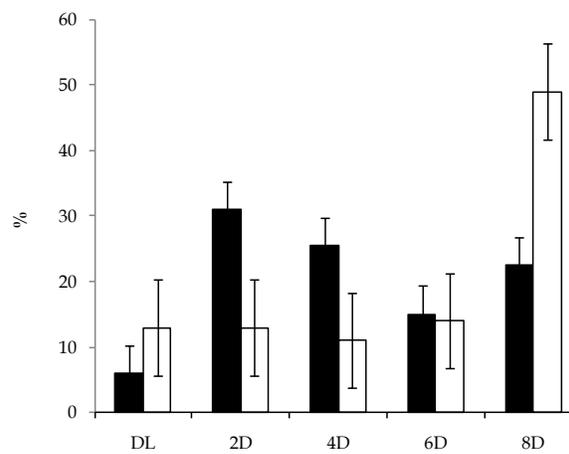


Figura 2. Grau de maturidade de bovinos abatidos na região oeste da Bahia, avaliado pela cronologia dentária, nas épocas seca (■) e chuvosa (□) do ano. DL: dente de leite; 2D, 4D, 6D e 8D: 2, 4, 6 e 8 dentes incisivos permanentes, respectivamente.

O percentual de animais acima de 4 DIP encontrado neste trabalho (Figura 2) foi semelhante ao observado por SORIA (2005). De acordo DUARTE

et al. (2011), bovinos Nelore com até 4 DIP ainda apresentam carne com maciez aceitável. A participação de animais com 6 e 8 DIP foi influenciada pela época do ano, sendo maior na época chuvosa (63%) que na seca (38%) (Figura 2). Nesses casos, as carcaças resultariam em carne classificada como dura em decorrência dos altos valores de força de cisalhamento e dos baixos índices de fragmentação miofibrilar (DUARTE *et al.*, 2011).

O fator maturidade é comum a todos os sistemas de tipificação de carcaça bovina (FELÍCIO, 2010), porque há evidências de que a qualidade organoléptica da carne piora com o avanço da idade (MOJTO *et al.*, 2009), principalmente em relação a maciez, prejudicada pela redução na solubilidade do colágeno e aumento da força de cisalhamento (KAMATARA *et al.*, 2014). Além disso, o aparecimento das ligações cruzadas intra e intermoleculares do colágeno se tornam estáveis molecularmente, dificultando a digestão enzimática ou tratamentos térmicos (ALVES *et al.* 2005).

Segundo EUCLIDES FILHO (2001), a média da idade de abate dos bovinos no Brasil é alta, ao redor dos 4 anos, devido as características do sistema de criação predominante, resultando, entre outros, em baixa produtividade de carne e reduzido giro de capital do produtor.

As carcaças não apresentaram problemas frequentes de acabamento de gordura na época seca do ano (68% receberam nota ≥ 3 , que indica mais de 3,0 mm de gordura subcutânea), porém, na época chuvosa apenas 48% das carcaças receberam nota ≥ 3 (Figura 3), diferentemente dos resultados encontrados por MUMMED e WEBB (2014). Provavelmente, a época seca anterior, bastante severa e prolongada, influenciou os resultados encontrados na época chuvosa, obtendo-se carcaças com menor grau de acabamento, corroborando as observações de GUERRERO *et al.* (2013b). A indústria frigorífica tem como referência a compra de animais com pelo menos 3 mm de gordura subcutânea (FREITAS *et al.*, 2008). De acordo com ARBOITTE *et al.* (2004), a espessura de gordura aumenta linearmente com o avanço do peso de abate.

Aproximadamente 32 e 52% das carcaças apresentaram cobertura de gordura escassa (nota ≤ 2 , que corresponde a 1-3 mm de espessura de gordura) nas épocas seca e chuvosa do ano, respectivamente (Figura 3), que é uma característica indesejável para o frigorífico (FREITAS *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2008).

Entre os fatores que afetam a maciez da carne, além do avanço da idade do animal e de alterações na queda do pH durante o resfriamento, o

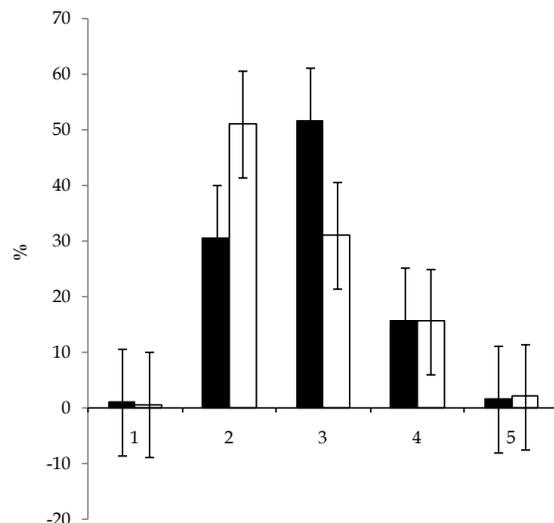


Figura 3. Grau de acabamento de carcaças bovinas abatidas na região oeste da Bahia, nas épocas seca (■) e chuvosa (□) do ano.

encurtamento pelo frio é um dos mais relevantes, em conjunto com os efeitos do processo de cocção (JAMES e JAMES, 2009). O encurtamento pelo frio é a contração da fibra muscular antes que o *rigor mortis* esteja estabelecido, que ocorre durante resfriamentos muito rápidos das carcaças. Esse fenômeno é prejudicial tanto para o frigorífico, por representar perda financeira (SANTOS *et al.*, 2008), quanto para o consumidor, pois influencia a qualidade do corte cárneo (FERNANDES *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2008). A cobertura de gordura ajuda na proteção da carcaça durante o resfriamento, prevenindo o encurtamento das fibras musculares pelo frio que provocaria alterações no comprimento dos sarcômeros, aumentando significativamente a força de cisalhamento da carne (HEINEMANN *et al.*, 2002). Nesse contexto, a temperatura do músculo no estabelecimento do *rigor mortis* é um dos fatores importantes na determinação da maciez da carne. Para prevenir a ocorrência do encurtamento pelo frio, as carcaças devem permanecer em temperatura acima de 10°C até a ocorrência do rigor, quando o pH está em torno de 6,0, ou aproximadamente 10 horas após a sangria (FERNANDES *et al.*, 2006; JAMES e JAMES, 2009).

Carcaças com maior grau de acabamento apresentam menores perdas durante o processo de resfriamento, pois a espessura de gordura funciona como isolante térmico, evitando as perdas por desidratação (FREITAS *et al.*, 2008). Porém, quando

excessiva, a gordura pode resultar em prejuízo para o produtor, pois o excesso é removido antes da pesagem da carcaça, além de representar aumento no custo de produção (SANTOS *et al.*, 2008).

Foram classificadas como retilíneas 35 e 61 % das carcaças avaliadas, respectivamente, nas épocas chuvosa e seca do ano, enquanto carcaças sub-convexas e convexas representaram juntas 58,5 e 30 % do total, respectivamente (Figura 4), dados certamente preocupantes para a indústria da carne e que corroboram com os resultados encontrados por SILVA *et al.* (2008).

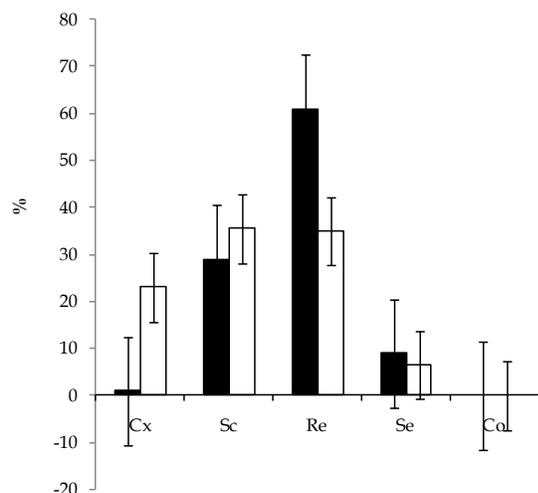


Figura 4. Conformação de carcaças bovinas abatidas na região oeste da Bahia, nas épocas seca (■) e chuvosa (□) do ano. Cx: convexa, Sc: subconvexa, Re: retilínea, Sr: subretilínea, Co: côncava.

A conformação é uma avaliação subjetiva da expressão muscular, levando em conta principalmente a cobertura muscular do traseiro, onde estão localizados os cortes de maior valor comercial. Carcaças com melhor conformação (convexa e subconvexa) tendem a ser preferidas pelos açougues e supermercados, por produzirem cortes com melhor aparência e apresentarem menor proporção de ossos e maior porção comestível (ABRAHÃO *et al.*, 2005).

A maioria das carcaças avaliadas (66% na época seca e 71% na chuvosa) pesou menos de 16@, peso mínimo recomendado pelo frigorífico, sem influência marcante da época do ano (Figura 5). Acima de 16@ pesaram, em média, 32% das carcaças avaliadas.

De todos os critérios estudados, o peso das carcaças é o determinante do valor comercial das

mesmas, apresentando correlação direta e positiva com o peso vivo, o que permite estima-lo antes do abate para fins de avaliação de parâmetros econômicos (TATUM *et al.*, 2012). O peso da carcaça depende da decisão sobre o peso de abate, da idade do animal e também do rendimento de carcaça (PIEDRAFITA *et al.*, 2003).

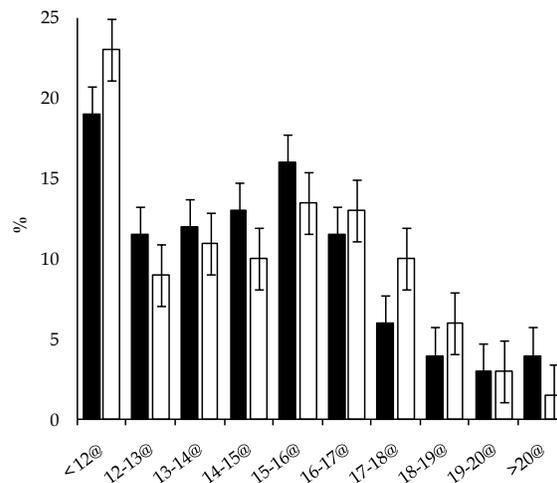


Figura 5. Peso de carcaças bovinas abatidas na região oeste da Bahia, nas épocas seca (■) e chuvosa (□) do ano.

Segundo EUCLIDES FILHO (2001), a média brasileira de peso de carcaças é 14@. Em trabalho realizado por BAPTISTA *et al.* (1999), que avaliaram o peso de abate de 505 mil bovinos no Estado de Minas Gerais, foi encontrada média de 14,8@ para peso de carcaça. A intensificação do sistema de produção, com investimento em pastagens, suplementação e confinamento, aumentaria o peso das carcaças para 16@ (EUCLIDES FILHO, 2001). O mercado nacional normalmente penaliza carcaças com menos de 15@ (SORIA, 2005).

O peso da carcaça se eleva à medida que o animal atinge a maturidade fisiológica, especialmente pelo desenvolvimento do tecido muscular e adiposo (OWENS *et al.*, 1995). Normalmente os grandes frigoríficos buscam carcaças acima de 16@ (BRONDANI *et al.*, 2004). No entanto, a maior parte dos bovinos abatidos no país ocorre em frigoríficos e abatedouros de menor porte, que são menos exigentes quanto ao peso de carcaça. Açougues e supermercados aceitam carcaças com menor peso, pois o associam a animais mais jovens e, portanto, carne mais macia (RESTLE *et al.*, 1999).

Abater animais mais pesados apresenta

vantagem para o frigorífico, visto que as carcaças com pesos diferentes demandam a mesma mão-de-obra e tempo de processamento, aumentando o valor da carcaça por unidade de peso (SANTOS *et al.*, 2008; PURCHAS, 2012). No entanto, para o produtor, aumentar o peso de abate significa aumento no custo de produção (SANTOS *et al.*, 2008).

Baseado na classificação do sistema B-R-A-S-I-L, 64,5% das carcaças avaliadas foram tipificadas pela letra "I", penúltima na escala qualitativa (Figura 6). Entretanto, cerca de 15% das carcaças atingiu padrão de qualidade B. Dessas, 72% poderiam ser enquadradas nos padrões exigidos pela Quota Hilton (B*).

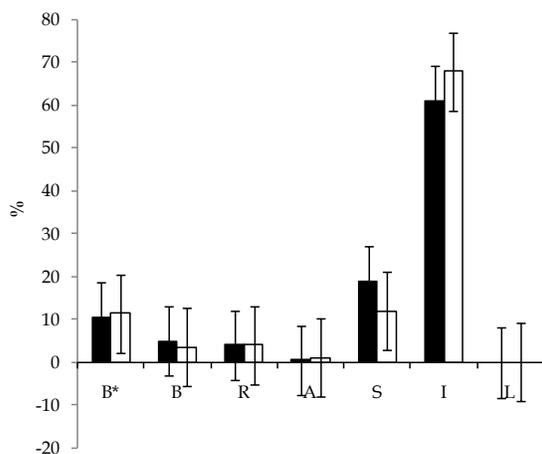


Figura 6. Tipificação de carcaças bovinas abatidas na região oeste da Bahia, nas épocas seca (■) e chuvosa (□) do ano, conforme o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas (SNTCB).

A região oeste da Bahia, apesar da farta disponibilidade de subprodutos e resíduos agroindustriais, não direciona o sistema de produção de bovinos de corte para a obtenção de carcaças com alto padrão de qualidade.

CONCLUSÃO

Independente da época do ano, a maior parte dos bovinos abatidos na região Oeste da Bahia resultou em carcaças com reduzido padrão de qualidade. Os principais problemas detectados foram: grau de maturidade dos animais abatidos, conformação de carcaça indesejável, acabamento de gordura insuficiente e baixo peso das carcaças. Melhorias são necessárias no sistema de produção de carne bovina visando à qualidade do produto final.

AGRADECIMENTOS

Ao Friobarreiras - Frigorífico Regional de Barreiras, pelo apoio fundamental à realização deste trabalho, permitindo o uso das instalações frigoríficas para as avaliações.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J.J.S.; MACEDO, L.M.A.; PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; MARQUES, J.A.; PRADO, I.N.; MATSUSHITA, M.; PRADO, J.M. Características de carcaça de novilhas mestiças confinadas, submetidas a dietas com milho ou resíduo seco de fecularia de mandioca. *Acta Scientiarum Animal Science*, v.27, p.459-468, 2005.
- ALVES, D.D.; GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B. Maciez da carne bovina. *Ciência Animal Brasileira*, v.6, p.135-149, 2005.
- ALVES, D.D.; MANCIO, A.B. Maciez da carne bovina: uma revisão. *Revista da FZVA*, v.14, p. 193-216, 2007.
- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.S.; SOCCAL, D.C. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore-3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, p.969-977, 2004.
- BAPTISTA, F.; MOREIRA, E.C.; SANTOS, W.L.M.; DIEGUEZ, B.R. Peso de carcaça e idade dos bovinos abatidos em Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.51, p.393-399, 1999.
- BENDER FILHO, R.; ALVIM, A.M. O mercado de carne bovina no Brasil: os efeitos da eliminação das barreiras tarifárias e não-tarifárias. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.46, p.1095-1127, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 612, de 5 de Outubro de 1989. **Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas**. Brasília, DF, 6 out. 1989. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/Visualizaranexo?id=123>>. Acesso em: 01 jun. 2006.
- BRAUN, M.B.S.; SANTOS, F.R.; FIGUEIREDO, A.M.; CARDOSO, R.D. Impacto das barreiras sanitárias e fitossanitárias na competitividade das exportações brasileiras e paranaenses de carne bovina. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco, AC. *Anais...* Rio Branco, AC: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/665.pdf>> Acesso em: 22 fev. 2015.

- BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J.; BERNARDES, R.A.L.C.; PACHECO, P.S.; FREITAS, A.K.; KUSS, F.; PEIXOTO, L.A.O. Aspectos quantitativos de carcaças de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.978-988, 2004.
- CEDEBERG, C.; PERSSON, U.M.; NEOVIUS, K.; MOLANDER, S.; CLIFT, R. Including carbon emissions from deforestation in the carbon footprint of Brazilian beef. **Environmental Science and Technology**, v.45, p.1173-1779, 2011.
- DÍEZ, J.; BAHAMONDE, A.; ALONSO, J.; LÓPEZ, S.; DEL COZ, J.J.; QUEVEDO, J.R.; RANILLA, J.; LUACES, O.; ALVAREZ, I.; ROYO, L.J.; GOYACHE, F. Artificial intelligence techniques point out differences in classification performance between light and standard bovine carcasses. **Meat Science**, v.64, p.249-258, 2003.
- DUARTE, M.S.; PAULINO, P.V.R.; FONSECA, M.A.; DINIZ, L.L.; CAVALI, J.; SERÃO, N.V.L.; GOMIDE, L.A.M.; REIS, S.F.; COX, R.B. Influence of dental carcass maturity on carcass traits and meat quality of Nelore bulls. **Meat Science**, v.88, p.441-446, 2011.
- EUCLIDES FILHO, K. Interação genótipo-ambiente-mercado na produção de carne bovina nos trópicos. In: SIMCORTE: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 2001, Viçosa, MG. **Anais... Viçosa, MG: UFV**, 2001. p.93-116.
- EUROPEAN UNION. Council regulation (EEC) n.1208/81 of 28 April 1981 determining the community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals. **Official Journal of the European Communities**, v.123, p.3, 1981a.
- EUROPEAN UNION. Commission regulation (EEC) n.2930/81 of 12 October 1981 adopting additional provisions for the application of the community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals. **Official Journal of the European Communities**, v.293, p.6, 1981b.
- FELÍCIO, P.E. Classificação e tipificação de carcaças bovinas. In: PIRES, A.V. (ed.) **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. v.2, p.1263-1282.
- FERNANDES, J.M.F.G.; PINTO, M.F.; PONSANO, H.E.G.; ALMEIDA, A.P.S.; ABREU, U.G.P.; LARA, J.A.F. Encurtamento pelo frio de fibras musculares oxidativas de bovinos pela técnica de NADH-TR. **Ciência Rural**, v.36, p.1878-1882, 2006.
- FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E. Production systems – An example from Brazil. Review. **Meat Science**, v.84, p.238-243, 2010.
- FREITAS, A.K.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PADUA, J.T.; LAGE, M.E.; MIYAGI, E.S.; SILVA, G.F.R. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1055-1062, 2008.
- FURQUIM, N.R. O SISBOV e a cadeia produtiva de carne bovina no Brasil: um estudo sobre seus aspectos técnicos e regulatórios. **Revista ADM. MADE**, v.18, p.1-11, 2014.
- GUERERRO, A.; VALERO, M.V.; CAMPO, M.M.; SAÑUDO, C. Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. Review. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.35, p.335-347, 2013a.
- GUERRERO, A.; SAÑUDO, C.; ALBERTÍ, P.; RIPOLL, G.; CAMPO, M.M.; OLLETA, J.L.; PANEA, B.; KHLIJI, S.; SANTOLARIA, P. Effect of production system before the finishing period on carcass, meat and fat qualities of beef. **Animal**, v.7, p.2063-2072, 2013b.
- HEINEMANN, R.J.B.; PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G.; PERRI, S.H.V. Método simples para estimar encurtamento pelo frio em carne bovina. **Ciência Rural**, v.32, p.335-339, 2002.
- JAMES, S.J.; JAMES, C. Chilling and freezing of meat and its effect on meat quality. In: KERRY, J.P.; LEDWARD, D. (ed.) **Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat**. Boca Raton: CRC Press, 2009. p.539-560.
- KAMATARA, K.; MPAIRWE, D.; CHRISTENSES, M.; ESKILDSEN, C.E.; MUTETIKKA, D.; MUYONGA, J.; MUSHI, D.; OMAGOR, S.; NANTONG, Z.; MADSEN, J. Influence of age and method of carcass suspension on meat quality attributes of pure bred Ankole bulls. **Livestock Science**, v.169, p.175-179, 2014.
- KITCHEL, A.N.; COSTA, J.A.A.; VERZGINASSI, J.R.; QUEIROZ, H.P. **Diagnóstico para ao planejamento da propriedade**. Embrapa Gado de Corte: Campo Grande, 2011. 42p. (Documentos, 182). Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC182.pdf>> Acesso em: 22/02/2015.
- MARCHI, M. On-line prediction of beef quality traits using near infrared spectroscopy. **Meat Science**, v.94, p.455-460, 2013.
- MIGUEL, J.A.; MELÉNDEZ, S.J.; ASENJO, B.; CALVO, J.L.; FUENTE, J.; CIRIA, J. Relación entre los sistemas de clasificación de canales bovinas de Venezuela y de la Unión Europea para machos Brahman castrados criados en condiciones tropicales. Efecto de la época de nacimiento. **Información Técnica Económica Agraria**, v.106, p.245-255, 2010.
- MOJTO, J.; KAUIEC, K.; GONDEKOVÁ, M. Effect of age at slaughter on quality of carcass and meat in cows. **Slovak Journal of Animal Science**, v.42, p.34-37, 2009.
- MUMMED, Y.Y.; WEBB, E.C. Ethiopian beef carcass characteristics. **African Journal of Agricultural Research**, v.9, p.3766-3775, 2014.

- OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S.; COLEMAN, S.W. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3152-3172, 1995.
- PIEDRAFITA, J.; QUINTANILLA, R.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L.; CAMPO, M.M.; PANEÁ, B.; RENAND, G.; TURIN, F.; JABET, S.; OSORO, K.; OLIVÁN, C.; NOVAL, G.; GARCÍA, M.J.; GARCÍA, D.; OLIVER, M.A.; GISPERT, M.; SERRA, X.; ESPEJO, M.; GARCÍA, S.; LÓPEZ, M.; IZQUIERDO, M. Carcass quality of 10 beef cattle breeds of the Southwest of Europe in their typical production systems. **Livestock Production Science**, v.82, p.1-13, 2003.
- POLKINGHORNE, R.J.; THOMPSON, J.M. Meat standards and grading: A world view. **Meat Science**, v.86, p.227-235, 2010.
- PURCHAS, R.W. Carcass Evaluation. In: HUY, Y.H. (ed.). **Handbook of meat and meat processing**. 2th ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. p.333-356.
- REIS, M.M.; ROSENVOLD, K. Early on-line classification of beef carcasses based on ultimate pH by near infrared spectroscopy. **Meat Science**, v.96, p.862-869, 2014.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- SANTOS, A.P.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J.; MENEZES, L.F.G.; OLIVEIRA L.; SILVEIRA, S.R.L. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens com peso de abate similares. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p.300-308, 2008.
- SHAHIN, K.A., BERG, R.T., PRICE, M.A. The effect of breed-type and castration on tissue growth patterns and carcass composition in cattle. **Livestock Production Science**, v.35, p.251-264, 1993.
- SILVA, F.V.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; BARROS, R.C.; PIRES, D.A.A.; MENEZES, G.C.C.; CALDEIRA, L.A. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelore castrados ou não-castrados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.2199-2205, 2008.
- SORIA, R.F. **Características de carcaças bovinas obtidas por frigoríficos na região central do Brasil, um retrato espacial e temporal**. 2005. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- SOUZA, G.S.; SOUZA, M.O.; MARQUES, D.V.; GAZOLLA, R.; MARRA, R. Previsões para o Mercado de Carnes. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.49, p.473-492, 2011.
- TATUM, J.D.; PLATTER, W.J.; BARGEN, J.L.; ENDLEY, R.A. Carcass-based measures of cattle performance and feeding profitability. **The Professional Animal Scientist**, v.28, p.173-183, 2012.
- USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **United States standards for grades of carcass beef**. Washington, DC, 1997, 18p. Disponível em: < <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/getfile?dDocName=STELDEV3002979>> Acesso em: 24 abr. 2014.
- USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Livestock and poultry: world markets and trade**. 2014. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf> Acesso em: 21 fev. 2015.
- USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP. CEPEA - Centro de Estudos avançados em Economia Agrícola/ESALQ. **Boi: series de preços** (desde 23/07/1997). Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/boi/>>. Acesso em: 08 jan. 2010.
- VITTORI, A., QUEIROZ, A.C., RESENDE, F.D.; GESUALDI JÚNIOR, A.; ALLEONI, G.F.; RAZOOK, A.G., FIGUEIREDO, L.A.; GESUALDI, A.C.L.S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p. 2085-2092, 2006.
- WAGNER NETO, J.A. Certificação assegura mercado internacional. **Visão Agrícola**, v.2, p.100-102, 2005.
- ZIMBRES, T.M. **Estudo sobre a demanda por qualidade dos importadores de carne bovina do Brasil**, 2006. 133f. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.