



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE  
DE VACAS DE DESCARTE SUBMETIDAS A DUAS  
VELOCIDADES DE GANHO DE PESO**

MARCELO ALMEIDA REZENDE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Área de Concentração: Produção Animal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

Dourados – MS  
12 de Junho -2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE  
DE VACAS DE DESCARTE SUBMETIDAS A DUAS  
VELOCIDADES DE GANHO PESO**

**MARCELO ALMEIDA REZENDE**  
Zootecnista

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes  
Fernandes

Co-orientadores: Dr. Gelson Luis Dias Feijó e  
Dr. Leonardo Oliveira Seno

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia – Área de Concentração:  
Produção Animal, como parte das exigências para  
obtenção do título de Mestre.

Dourados – MS  
12 de Junho-2012

641.36  
R467c

Rezende, Marcelo Almeida

Características de carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte submetidas a duas velocidades de ganho de peso / Marcelo Almeida Rezende – Dourados, MS : UFGD, 2012.

ix, 53 f.: il.; 28 cm.

Orientador: Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, 2012.

1. Bovino de corte. 2. Qualidade da carne. 3. Avaliação de carcaça. 4. Ganho de peso. I. Título.

**“Características de carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte submetidas a duas velocidades de ganho de peso”**

por

**Marcelo Almeida Rezende**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovado em: 13/06/2012



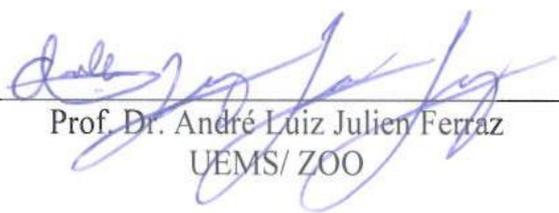
---

Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes  
Orientador - UFGD/FCA



---

Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno  
UEGD/FCA



---

Prof. Dr. André Luiz Julien Ferraz  
UEMS/ ZOO

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

**Marcelo Almeida Rezende** – solteiro filho de Ednilson Paniago Rezende e Marilda Rezende Almeida Rezende nascido em 22 de julho de 1986 na cidade de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul. Iniciou o curso de Zootecnia em março de 2005 pela Universidade Católica Dom Bosco- UCDB, onde se graduou em dezembro de 2008. Em janeiro de 2009 tornou bolsista CNPq (DTI-3 Desenvolvimento Tecnológico Industrial nível 3) pela EMBRAPA GADO DE CORTE na área Ciência da Carne supervisionado por Drº Gelson Luís Dias Feijó. Em março de 2010 ingressou no curso de mestrado, junto ao programa de pós-graduação em Zootecnia em nível de mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, onde foi bolsista CAPES no período de agosto de 2010 a fevereiro de 2012. Desenvolveu seu trabalho de mestrado na EMBRAPA GADO DE CORTE com ênfase nas Características de carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte submetidas às duas velocidades de ganho de peso sob a orientação do Profº Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes e Co-orientação Drº Gelson Luís Dias Feijó. Experiência em produção animal, em características qualitativas e quantitativas de carcaças e carne bovina e avaliação de carcaça por ultra-som.

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Ednilson Paniago Rezende e  
Marilda Rezende Almeida Rezende.*

*“A família não nasce pronta; constrói-se aos poucos e é o melhor laboratório de amor. Em casa, entre pais e filhos, pode-se aprender a amar, ter respeito, fé, solidariedade, companheirismo e outros sentimentos”.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus que iluminou os meus caminhos durante toda esta jornada.

Aos meus pais Ednilson Paniago Rezende e Marilda Rezende Almeida Rezende, pelo carinho e a presença em todas as horas que precisei, pela educação, honestidade e caráter, que me ajudaram a compreender os caminhos certos e errados.

As minhas irmãs, pelo apoio nas horas mais difíceis e pela motivação para a execução deste mestrado.

A minha namorada Fernanda Almeida Azevedo pelo apoio e motivação durante o meus estudos realizados, pelo seu carinho e amor.

Ao meu amigo Giancarlo de Moura, pelo companheirismo tanto nas horas boas e ruins, pela sua amizade, compreensão e pela sua sinceridade.

Agradeço ao Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes, pela paciência e compreensão durante o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.

Ao Co-orientador Dr. Gelson Luís Dias Feijó pela oportunidade de realizar esse projeto, pelo apoio e confiança os quais foram determinantes para a realização de todo trabalho realizado no laboratório de carcaça.

Aos grandes amigos Nivaldo Passos, Thiago Soares pelo acolhimento em sua respectiva casa durante o mestrado e companheirismo.

A Msc<sup>a</sup>. Daiane Fausto pela sua dedicação de ajudar o próximo e de passar sua energia positiva para realização do sonho de cada um.

Agradeço todos estagiários que passaram no laboratório de carcaça: Thiago Teixeira, Flávio Mousinho, Jéssica Monteschio, Camila Magalhães, Héber Pereira, Camila (Magali), Daiane Fausto, Giancarlo, Maira Azevedo. Pelo companheirismo, pela dedicação das atividades realizadas, fico grato a todos.

A inesquecível amizade de Igor Joba um grande profissional que me ajudou em todas as horas até mesmo onde era fora de seus alcances, mais sempre com seu humilde sorriso no rosto e com coração aberto estava presente quando precisava.

Agradeço a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigado!!!

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vii
<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>CAPÍTULO I: CONSIDERAÇÕES INICIAIS E REVISÃO DE LITERATURA</b> ..	1
<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> .....	2
<b>2 OBJETIVO</b> .....	3
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	4
3.1. PANORAMA GERAL DA PECUÁRIA BRASILEIRA .....	4
3.2. IMPORTÂNCIA DAS VACAS DE DESCARTE PARA PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA NO BRASIL.....	5
3.3. CONFINAMENTO COMO ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO .....	6
3.4. EFEITOS DO SISTEMA DE TERMINAÇÃO SOBRE CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS EM VACAS DE DESCARTE.....	7
3.5. EFEITO DA VELOCIDADE DE GANHO DE PESO NA QUALIDADE DA CARNE.....	11
3.6. EFEITO DO TECIDO CONJUNTIVO NA CARNE DE ANIMAIS ERADOS .....	12
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	14
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE VACAS DE DESCARTE SUBMETIDAS A DUAS VELOCIDADES DE GANHO DE PESO</b> .....	22
<b>RESUMO</b> .....	23
<b>ABSTRACT</b> .....	24
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	25
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	26
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	32
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	47
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48
<b>6 ANEXOS</b> .....	52

## LISTA DE FIGURAS

### CAPITULO II

**FIGURA 1.** Peso vivo de vacas de descarte Nelore recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento durante o confinamento ..... 33

**FIGURA 2.** Evolução da condição corporal de vacas de descarte Nelore recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento durante o confinamento ..... 34

**LISTA DE TABELAS****CAPÍTULO I**

- TABELA 1.** Quantidade de bois, vacas, novilhos, novilhas e vitelos abatidos no Brasil no período de 2001 a 2011 ..... 6
- TABELA 2.** Características sensoriais da carne de fêmeas bovinas terminadas em diferentes sistemas de alimentação. .... 8

**CAPÍTULO II**

- TABELA 1.** Composição das dietas, em termos de matéria seca (g/100g), e aspectos nutricionais das dietas utilizadas no experimento..... 28
- TABELA 2.** Definições dos abates seriados em função da expectativa de desempenho das vacas sob efeito dos tratamentos para ganho de peso rápido ou lento ..... 29
- TABELA 3.** Médias e desvio padrão de acordo com os tratamentos de vacas de descarte em confinamento recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento.....34
- TABELA 4.** Correlação entre os pesos vivo e de carcaça e alguns dos componentes corporais avaliados em vacas de descarte recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento em confinamento..... 35
- TABELA 5.** Características qualitativas da carne e das carcaças de vacas de descarte em confinamento recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento..... 37
- TABELA 6.** Proporção de cortes primários e rendimento comercial de vacas de descarte em confinamento recebendo ração para ganho de peso rápido ou lento ..... 41
- TABELA 7.** Proporções de componentes não-carcaça em relação ao peso de abate de fêmeas Nelore adultas recebendo ração para ganho de peso rápido ou lento..... 42
- TABELA 8.** Aspectos qualitativos da carne de vacas de descarte em confinamento recebendo ração para ganho de peso rápido ou lento ..... 44

## RESUMO

No Brasil, a exploração de bovinos é feita em sua maioria sob as condições de pastejo, enfrentando períodos alternados de abundância e escassez de alimentos, na “seca” ocorre perda de peso e nas “águas” ganho em alta velocidade. Esse ganho rápido é conhecido como ganho compensatório. Os efeitos do ganho compensatório são variáveis e dependem da intensidade e tempo da restrição alimentar, assim como da qualidade da realimentação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e as características de carcaça de vacas descarte sob o efeito de diferentes velocidades de ganho de peso em regime de confinamento. Foram utilizadas 30 vacas de descarte, da raça Nelore e com idade média de 8,5 anos, submetidas a duas velocidades de recomposição de peso vivo em confinamento: Ganho de peso lento, dieta com perspectiva de ganho médio de 600g/dia (n=18) e ganho de peso rápido, dieta com perspectiva de ganho médio de 1.200g/dia (n=12). Os animais foram abatidos de forma seriada no intervalo de 51, 74 e 104 dias de confinamento. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em um arranjo fatorial 2 x 3 incompleto (2 velocidades de ganho: lento e rápido e 3 tempos de confinamento: 51, 74 e 104 dias). Houve interação entre tempo de confinamento e tratamentos para peso vivo e escore corporal, indicando que as curvas de aumento de peso e incremento no escore corporal comportaram-se de forma diferente em função dos tratamentos. Houve diferenças ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos para rendimento de carcaça, porcentagem de fígado, língua, úbere e cabeça. Também observou diferenças significativas ( $P<0,05$ ) para colorimetria da carne e da gordura, para quase todas as variáveis estudadas. Entretanto o regime de confinamento visando acelerar o ganho de peso no período de terminação pode ser uma estratégia interessante, mesmo para animais adultos, uma vez que aumenta o rendimento de carcaça e a proporção de co-produtos comestíveis, agregando maior valor comercial.

**Palavras-chave:** Acabamento, confinamento, conformação, dieta alimentar, maciez.

## ABSTRACT

In Brazil, the exploitation of animals is done mostly under grazing conditions, facing alternating periods of abundance and scarcity of food, the "dry" weight loss occurs and the "waters" gain at high speed. This rapid gain is known as compensatory gain. The effect of the compensatory gain are variable and depend on the intensity and time of food restriction, as well as the quality of the feedback. The objective of this study was to evaluate the performance and carcass traits of cows discard under the effect of different speed of weight gain in feedlot. We used 30 Nellore cull cows, with a mean age of 8.5 years, undergoing two speeds replacement of body weight live in confinement: slow weight gain, perspective diet of an average gain of 600g/dia (n = 18) and rapid weight gain, perspective diet to gain average 1.200g/dia (n = 12). The animals were slaughtered serially in the range of 51, 74 and 104 days of confinement. The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 3 incomplete (two earned speeds: slow and fast of confinement and 3 time: 51, 74 and 104 days). There was interaction between time of confinement and treatment for body weight and body score, indicating that the curves of weight gain and increase in body condition behaved differently depending on the treatments. There were differences (P <0.05) among treatments for carcass yield, percentage of liver, tongue, udder and head. We also observed significant differences (P <0.05) for colorimetry of meat and fat, for almost all variables studied. However, the feedlot regime to accelerate the gain weight at the time of termination may be an interesting alternative, even for adult animals, as it increases income the carcass and the proportion of co-edible, adding a higher commercial value.

**Keyword:** Finishing, feed lot, conformation, food diet, softness..

## **CAPÍTULO I: CONSIDERAÇÕES INICIAIS E REVISÃO LITERATURA**

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Brasil como líder mundial nas exportações de carne bovina busca investimento na aplicação de novos padrões de produção, industrialização e comercialização, visando atender às exigências dos mercados internacionais e a qualidade exigida pelo consumidor.

O rebanho brasileiro é o 2º maior do mundo, com cerca de 205 milhões de cabeças, sendo considerado o maior rebanho comercial de carne bovina, produzindo cerca de 9,8 milhões de toneladas de carne bovina (ABIEC, 2011). Sendo assim, o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne bovina nos últimos tempos, e em 2007, o país foi destaque com cerca de 2,5 milhões de toneladas equivalente de carcaças exportadas (ABIEC, 2011). O destaque no setor de carne bovina brasileira é visto pelo menor custo de produção e explicado pela mão-de-obra barata, terras com baixo custo, clima favorável e animais criados a pasto (POZZOBON e SCHMIDT, 2008).

Cerca de 40% dos animais abatidos no Brasil são fêmeas de descarte e são destinadas ao mercado interno sem diferenciação de preço. No entanto, para os produtores a remuneração é menor, pois estes animais apresentam baixos rendimentos de carcaça e suas carcaças são de qualidade inferior. Segundo o IBGE (2010), a categoria animal que apresentou o maior aumento nos últimos dez anos para a produção de carne bovina no Brasil foi de vacas de descarte (8,1%), enquanto as demais categorias animais mantiveram-se ou diminuíram sua participação na produção de carne. O descarte é ocasionado por problemas reprodutivos ou idade avançada, gerando em torno de 25% e 39,8% respectivamente (KUSS et al., 2005). De acordo com Troxel et al. (2005), o descarte também pode ser determinado por decisões estratégicas devido ao clima, ao mercado ou redução do rebanho.

Até chegarem ao ponto de abate, a maioria dos animais passam por um sistema extensivo de pastejo, enfrentando escassez periódica de forragem durante o ano devido à sazonalidade. Segundo Almeida et al. (2010), este fenômeno implica na redução da produção tanto quantitativa como qualitativa das forragens, interferindo no desenvolvimento dos animais. Quando ocorre a restrição alimentar nos animais e logo em seguida têm-se o início da realimentação, o ganho de peso desses animais mostra-se maior. Este fenômeno é conhecido como o ganho compensatório e, na concepção de Drouillard (1991), os seus efeitos sob as características de carcaça e qualidade da carne

são variáveis, dependendo da intensidade e do tempo da restrição alimentar, assim como o tipo ou qualidade da realimentação.

A terminação de fêmeas de descarte em confinamento, entretanto, pode ser uma alternativa para minimizar os efeitos negativos na qualidade da carne. Santos et al. (2008) admitem que o sistema de terminação de vacas é o que mais prejudica a maciez da carne, pois o sistema alimentar mais intensivo durante a fase de terminação demonstra uma melhora nas propriedades sensoriais. Outro fator importante do confinamento é a eficiência no ganho de peso em um curto período, permitindo que os animais cheguem ao ponto de abate mais rápido. Com isto, é possível aproveitar a valorização da arroba do boi gordo, sendo que, na entressafra esta pode chegar a 10% a mais do que na safra (ITAVO et al., 2007).

## **2. OBJETIVO**

Avaliar o desempenho e as características quali-quantitativas da carne de vacas de descarte, sob o efeito de diferentes intensidades de ganho de peso em regime de confinamento.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. PANORAMA GERAL DA PECUÁRIA BRASILEIRA

O Brasil hoje é o maior exportador de carne bovina do mundo (ABIEC, 2011) e demonstra um promissor potencial de crescimento junto ao mercado internacional. A pecuária de corte é desenvolvida em todos os Estados e ecossistemas do país, apresentando uma ampla gama de sistemas de produção. Estes variam desde uma pecuária extensiva, suportada por pastagens nativas de baixa produtividade e pouco uso de insumos, até uma pecuária dita intensiva, com pastagens de alta produtividade, com suplementação alimentar em pasto e confinamento (CEZAR et al., 2005). Dessa maneira, a produção de carne bovina na pecuária de corte brasileira caracteriza-se pela dependência quase que exclusiva de pastagens. Segundo Quadros (2005), os sistemas de produção são de forma mais extensiva, baseado em pastagens, pelos menores custos de produção.

Assim sendo, a maior produção de carne bovina depende da qualidade nutricional oferecida aos animais, principalmente das forragens (CLIMACO et al., 2006). De maneira geral, a qualidade nutricional das forragens tropicais oscila durante o ano devido à sazonalidade. Segundo Almeida et al. (2010) este fenômeno interfere de forma quantitativa e/ou qualitativa na forragem, ou seja, existe uma alta e baixa na qualidade e na produção dessas durante o ano, podendo afetar de forma direta as características da carne, elevando a idade ao abate e comprometendo o desenvolvimento dos animais, principalmente nas fases de recria e terminação (ALENCAR et al., 2008).

Por outro lado, animais que passam por um período de restrição alimentar, e logo após são realimentados, mostram maior velocidade no ganho de peso. Entretanto, Euclides Filho et al. (1997) afirmam que a suplementação durante a realimentação é uma alternativa eficiente para suprir as exigências nutricionais dos animais.

Outro fator sazonal na pecuária brasileira é o preço da arroba do boi gordo, pois ocorrem oscilações do preço durante os períodos de safra e entressafra. De acordo com Itavo et al. (2007) pode-se considerar o intervalo de dezembro a maio como safra e de junho a novembro como entressafra. Os mesmos autores comentam que na região Centro-Sul do país, as ofertas de animais para o abate são maiores no primeiro semestre, no qual os animais já ganharam peso na primavera e verão, atingindo o peso ideal para o abate devido a maior oferta de forragens.

Entretanto, é necessário melhorar os índices de investimentos em tecnologias buscando produzir carne com eficiência técnica, econômica (para incrementar a margem de lucro do produtor) e com qualidade (para manter e conquistar mercados consumidores).

### 3.2. IMPORTÂNCIA DAS VACAS DE DESCARTE PARA PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA NO BRASIL

No Brasil a produção de carne bovina é resultante de abates de animais machos (novilho, bois e touros), fêmeas (vacas descarte e novilhas) e vitelos. Em 2011 essas categorias atingiram uma produção de carne em torno de 9,8 milhões de toneladas em equivalente carcaça de carne bovina (ABIEC, 2011). Com base nos dados de estabelecimentos de abate sob inspeção federal, estadual ou municipal o IBGE (2010) mostrou que existem variações na proporção de animais abatidos nas diferentes categorias ao longo dos anos, independente do aumento da produção total (Tabela 1).

Histórica e naturalmente, uma parte considerável do abate anual de bovinos no Brasil é composta por fêmeas, sendo que, em 2010 foram abatidos cerca de 29,3 milhões de bovinos (IBGE 2010), onde 30,8% eram fêmeas. Essas fêmeas em maior parte eram vacas de descarte destinadas ao abate, tendo cumprido suas funções reprodutivas no rebanho. De acordo com Kuss et al. (2005), o descarte de vacas do rebanho de cria é uma prática rotineira em propriedades de produção de bovinos de corte, sendo geralmente realizado nos meses de março e maio por ocasião do desmame dos bezerros. As principais causas desse descarte podem estar ligadas a idade avançada ou baixa habilidade materna.

Nos países desenvolvidos, as vacas de descarte são destinadas à produção de carne industrializada e somente os cortes nobres são colocados à venda no varejo. Porém o preço é diferenciado da carne de novilho e o consumidor tem acesso à informação do produto que está consumindo (PEROBELLI et al., 1995). Já no Brasil, a carne de fêmeas de descarte é consumida de forma indiferenciada, ou seja, comercializada com mínima informação sobre o produto e preços semelhantes das carnes de novilhos ou novilhas mais jovens. Dessa maneira, Santos et al. (2008) comentam que a carne de vacas de descarte é uma alternativa para o abastecimento das classes de menor poder aquisitivo e com menores níveis de exigência de qualidade. Soria (2005), entretanto, comenta que a estratificação do mercado da carne bovina pode

ser vantajosa à bovinocultura brasileira, permitindo atender a partir de um mesmo produto, diversos clientes com hábitos alimentares diferenciados, porém é um processo que depende primeiramente de informações que auxiliem na caracterização do produto final.

**TABELA 1.** Quantidade de bois, vacas, novilhos, novilhas e vitelos abatidos no Brasil no período de 2001 a 2010.

Categorias	Abate (1.000.000 cabeças)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Bois</b>	10,4	11,6	11,6	12,9	13,7	14,4	15,7	15,14	15,8	16,3
<b>%</b>	56,2	53,8	53,8	49,7	47	47,5	51,5	52,9	56,5	55,9
<b>Novilhos</b>	3,9	3,5	3,2	4,1	4,5	4,6	4,2	3,9	3,9	4,12
<b>%</b>	21	17,5	15	15,8	16,2	15,3	14	13,9	14	14,1
<b>Vacas</b>	4,2	4,8	6,7	9,0	10,2	10,5	10,5	9,54	8,7	9,02
<b>%</b>	22,7	23,9	31,1	34,4	36,7	34,4	34,4	33,1	31,4	30,8
<b>Vitelos</b>	0,023	0,026	0,042	0,032	0,035	0,021	0,027	0,014	0,007	0,019
<b>%</b>	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1
<b>Total</b>	18,5	19,9	21,5	26,0	28,4	29,5	30,4	28,6	28,4	29,5

Fonte: Adaptado do IBGE (2010)

Além disso, a carne bovina é importante tanto para o consumo interno como para a economia do país, devido às exportações e à geração de empregos. Frente às dificuldades sanitárias e econômicas enfrentadas pelo produtor atualmente, é necessária a valorização da carne bovina no Brasil por meio do marketing, esclarecendo a importância do setor e o potencial do país para esta atividade. Mas é necessária a intensificação e seriedade das medidas sanitárias, bem como o ajuste econômico entre os pecuaristas e os frigoríficos (ALVIM et al., 2006).

### 3.3. CONFINAMENTO COMO ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO

O confinamento assume uma posição estratégica nos sistemas de produção, permitindo a manutenção de elevadas taxas de lotação anual e, conseqüentemente, o aumento da produtividade (ITAVO et al., 2007). Além disso, o confinamento apresenta inúmeras vantagens, dentre as quais podem ser destacadas: maior produção de carne, melhor rendimento de carcaça e investimento em curto prazo, melhor rendimento de carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000). Segundo Restle (1999), o sistema de confinamento

propicia outros três benefícios indiretos e inquestionáveis: a redução de carga animal no campo nativo, principalmente no período da seca; programação das vendas dos animais na entressafra e o aumento de produtividade por unidade de área. Burgui et al. (2010) afirmam que o confinamento é uma ferramenta importante no período inverno/outono. De acordo com Gaúna (2006), no Brasil o confinamento é geralmente utilizado durante a época seca do ano (período da entressafra da produção de carne). Com isto o confinamento antecede o abate dos animais permitindo que os produtores tenham um grande benefício, sendo este o melhor preço da arroba do boi gordo, favorecendo o fluxo positivo do caixa em uma época em que a oferta do boi gordo é menor.

Diante desta realidade a terminação de vacas de descarte em confinamento pode ser uma alternativa para buscar melhoria na qualidade da carne. Santos et al. (2008) relatam que o sistema alimentar mais intensivo em vacas durante a fase de terminação melhora sensivelmente as características sensoriais da carne, em especial a maciez.

Argenta et al. (2009), trabalhando com vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento, observaram que a medida que a idade aumenta ocorre um decréscimo no ganho de peso, além disso, novilhas apresentam melhor conversão alimentar. Conforme Lima et al. (2004), vacas de descarte em geral apresentam rendimento de carcaça inferior e carne com baixa qualidade. Para Schnell et al. (1997), a terminação de vacas de descarte em confinamento pode aumentar o seu valor de mercado, devido a melhora no rendimento de carcaça.

#### 3.4. EFEITOS DO SISTEMA DE TERMINAÇÃO SOBRE CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS EM VACAS DE DESCARTE

Na pecuária brasileira a carne bovina é um dos principais produtos de comercialização, porém não há uma padronização específica para qualidade da carne. Deste modo o sistema de classificação e tipificação de carcaça no frigorífico vem sendo uma ferramenta importante para auxiliar essa diferenciação entre os produtos de boa e de má qualidade (FELICIO, 1998). Para isto é necessário conhecer as características qualitativas da carne e a composição física da carcaça, que são os principais atributos para a diferenciação na comercialização do produto final. Segundo Soria (2005), uma carcaça de boa qualidade deve apresentar o máximo de músculo, mínimo de osso e quantidade de gordura subcutânea ideal.

Uma amostra do efeito de diferentes sistemas de produção sobre a qualidade da carne de vacas de descarte pode ser observada no trabalho de Santos et al. (2008). No trabalho é feita uma descrição das características sensoriais da carne de fêmeas de descarte sob efeito de pastagem nativa, pastagem cultivada, pastagem cultivada com suplementação e confinamento (Tabela 2). Embora os valores apresentados são ilustrativos dos efeitos do sistema de criação, cabe salientar que existe a possibilidade de haver confundimentos entre o efeito dos sistemas de criação e outros efeitos que não foram controlados para os diferentes experimentos avaliados, como grupo genético, idade dos animais e variações climáticas anuais.

**TABELA 2.** Características sensoriais da carne de fêmeas bovinas terminadas em diferentes sistemas de alimentação.

Referência	Características				
	Cor Pontos <sup>1</sup>	Força de cisalhamento/Kg	Maciez Pontos <sup>2</sup>	Suculência Pontos <sup>2</sup>	Sabor Pontos <sup>2</sup>
<b>Terminação em pastagem nativa</b>					
Grassi (1980)	3,48	7,68	5,49	5,24	5,17
Muller et al. (1994)	3,10	9,21	3,13	4,81	4,31
Perobelli et al. (1994)	3,35	9,74	5,25	5,36	5,48
Média	3,31	8,87	4,63	5,14	4,99
<b>Terminação em pastagem cultivada</b>					
Vaz et al. (2002)	4,37	6,20	5,62	6,32	6,08
Rosa et al. (2003)	3,30	4,50	6,10	6,30	6,10
Média	3,30	5,35	5,86	6,31	6,09
<b>Terminação em pastagem cultivada com suplementação</b>					
Vaz et al. (2002b)	3,77	5,91	5,2	5,82	5,80
Rosa et al. (2003)	3,90	3,65	6,35	6,45	6,35
Média	3,84	4,78	5,78	6,14	6,08
<b>Terminação em confinamento</b>					
Restle et al. (2001)	3,28	3,12	6,34	5,93	6,33
Restle et al. (2002)	3,53	6,20	6,34	5,89	6,43
Vaz et al. (2002b)	4,25	4,12	7,51	4,70	4,83
Restle et al. (2003)	3,75	5,75	6,27	6,14	6,50
Kuss et al. (2006)	3,54	4,57	5,77	6,37	6,42
Média	3,67	5,35	6,45	5,81	6,10

<sup>1</sup> Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1 = escura, 5 = vermelho vivo. <sup>2</sup> Escala de 1 a 9 pontos, sendo 1 = sem sabor, sem suculência e extremamente dura e 9 = extremamente saborosa, suculenta e macia.

Fonte: Adaptado de Santos et al. (2008).

Conforme Itavo et al. (2007), as produções de carne bovina em um sistema mais intensificado, favorecem a obtenção de carnes com melhor qualidade devido à qualidade da dieta ofertada.

Santos et al. (2008) comentam que consumidores têm se tornado cada vez mais exigentes e a demanda por produtos de qualidade tem aumentado consideravelmente, sendo que as principais características desejadas ou buscadas são maciez, palatabilidade e quantidade de gordura ideal.

Conforme Sarcinelli et al. (2007), a qualidade da carne está intimamente relacionada com a maciez, que por sua vez, está associada com o tipo racial, idade, fatores genéticos, tipo de manejo, estado de nutrição e tipo de corte do animal. Argenta et al. (2009), ao trabalharem com vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento, não observaram diferenças de maciez entre as categorias. Essa diferença também não foi encontrada por Townsend et al. (1990) avaliando novilhos de 2,5 anos e vacas de descarte Charolês. Já Feijó et al. (2000), em experimento com vacas de descarte em confinamento sob diferentes níveis de concentrado (0, 0,5 e 10%), não observaram diferença para maciez da carne em relação aos tratamentos.

De acordo com Cruz et al. (1997), a cor da carne é o principal critério de avaliação do consumidor. Essa característica está relacionada ao teor de mioglobina, pH, maturidade, alimentação e sexo. De acordo com Pereira (2002), em animais adultos, a mioglobina responsável por reter o oxigênio no músculo é menos eficiente, em compensação são produzidos níveis mais elevados dessa proteína, conseqüentemente aumentando a intensidade da cor vermelha. Segundo Boleman et al. (1996), o tempo de alimentação, associado a altos níveis de energia na dieta, reduz a proporção de mioglobina, concluindo que o aumento de concentrado na dieta melhora a coloração da carne de vaca de descarte.

Na afirmação de Cruz et al. (1997), a cor pode estar ligada diretamente com o pH do músculo. O pH fisiológico do animal deve se manter em torno de 6,8 em condições normais, no entanto, após o resfriamento é ideal que este caia para 5,5. Em resposta disso, a carne com pH próximo ao valor ideal, possui cor vermelha brilhante, enquanto que a mesma com pH 6,0 ou maior, possui cor escura, devido a maior atividade enzimática, maior retenção de água e menor penetração de oxigênio.

A textura da carne está relacionada ao tamanho dos feixes de fibras musculares, que dividem longitudinalmente os músculos e são circundados por tecido conjuntivo. A avaliação da textura é feita de acordo com a granulação que a superfície

do músculo apresenta. No entanto, o tamanho dos feixes não depende somente do número de fibras presentes, mas também do diâmetro dessas (RESTLE et al., 2002).

De acordo com Argenta et al. (2009), não há diferença entre a textura de vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento, sendo 2,81 contra 2,93 pontos, respectivamente. Vaz et al. (2002), trabalhando com novilhos e vacas de descarte Hereford em confinamento, não encontraram efeito significativo para a textura da carne, sendo 4,17 e 4,08 pontos respectivamente.

Outro fator importante no ponto de vista do consumidor é a cobertura de gordura sobre a carne. De acordo Luchiari Filho (2004) esta e o marmoreio são como lubrificantes, facilitando a mastigação da carne, influenciando também nas características de palatabilidade e suculência da carne.

Além da idade ao abate, o grau de acabamento da carcaça pode afetar diretamente a qualidade da carne e a marmorização do músculo. Junqueira et al. (1998) afirmaram que a cobertura de gordura e o marmoreio são essenciais para a obtenção de uma carne de boa qualidade. Segundo Ferreira et al. (2009), vacas de descarte e novilhos mestiços Charolês x Nelore em confinamento, apresentaram acabamento de gordura 6,21 mm contra 3,83 mm respectivamente. Já Perobelli et al. (1995) afirmam que vacas de descarte terminadas em condições de pastagem nativa, não apresentam grau de acabamento ideal (3 a 6 mm) nas carcaças, característica exigida pelos frigoríficos.

Conforme Restle et al. (2000), fêmeas de descarte abatidas em diferentes idades, apresentam maior cobertura de gordura subcutânea na carcaça na medida em que se aumenta a idade ao abate. Os resultados obtidos pelos autores foram em média 2,22; 2,47; 3,59 e 3,69 mm para vacas com 4, 5-6, 7-8 e acima de 8 anos, respectivamente. Segundo Junqueira et al. (1998), carcaças com espessura de gordura inferior a 3 mm sofrem escurecimento da carne e encurtamento das fibras musculares devido ao resfriamento imediato após o abate. Esse fenômeno é conhecido como “*cold shortening*” e afeta negativamente a maciez da carne. Assim, a gordura subcutânea controla a velocidade do resfriamento na carcaça, atuando como um isolante térmico, tornando-se fator importante para a qualidade da carne (FERNANDES, 2007).

Em relação ao peso e ao rendimento de carcaça, Costa et al. (2002) afirmaram que estas características são variáveis entre as categorias animais. O rendimento de carcaça pode ser influenciado pelo peso vivo, tempo de transporte, jejum

pré-abate e procedimentos sobre a retirada ou não das gorduras pélvica e perirrenal (BERG e BUTTERFIELD, 1976).

Lawrie (1970) propôs que com o aumento da idade dos bovinos aumenta-se também a quantidade de gordura interna, interferindo no rendimento das carcaças. Restle et al. (2002) indicam que para o produtor o rendimento de carcaça quente é a característica mais importante no valor comercial do animal, pois quanto maior o rendimento, maior a remuneração pela carcaça.

O valor comercial das carcaças é determinado por um conjunto de características, entre elas: peso de carcaça quente, gordura de cobertura e marmoreio (gordura intramuscular) (PERON et al., 1993 e PEROTTO et al., 1999). Há outras características que podem ter influencia no rendimento e na qualidade das carcaças, tais como o grau de acabamento da carcaça, o sexo (Vaz et al., 2002), a idade (Alves Filho et al., 2003), alimentação (Euclides Filho et al., 1997). Esses fatores também influenciam a conformação, o comprimento de carcaça, a espessura de coxão, a cor da carne, a textura, o marmoreio e a maciez (ROTTA et al., 2009).

Segundo Müller (1987), a conformação tem relevante importância comercial. Por apresentar melhor aspecto visual e maior rendimento comercial de cortes cárneos, esta característica tornou-se a principal entre as exigidas pelos frigoríficos. De acordo com Vaz et al. (2002), a conformação em novilhos foi superior (10,33 pontos) em relação às vacas de descarte (7,83 pontos). Entretanto, Restle et al. (1998) concluíram que vacas de descarte terminadas em confinamento sob diferentes níveis de concentrado (35%, 50% ou 65%), não apresentam diferenças significativas entre os tratamentos. A conformação média observada foi de 8,12; 8,50 e 8,62 pontos, respectivamente.

### 3.5. EFEITO DA VELOCIDADE DE GANHO DE PESO NA QUALIDADE DA CARNE

Ao longo do ano a produção de forragem oscila de acordo com as condições climáticas como: pluviosidade, temperatura e radiação solar, implicando na perda de peso e no menor desenvolvimento dos animais (ALMEIDA et al., 2011). Entretanto Ryan (1990), afirmou que o estresse nutricional é resultante de uma limitação quantitativa e qualitativa de nutrientes fornecidos pelos alimentos, impedindo que o

animal expresse todo o seu potencial de crescimento tendo consequências diretas no seu desempenho e na sua composição corporal.

Almeida et al. (2011) explicam que animais que passam por restrição alimentar, seguida de maior oferta de alimento no período de águas, apresentam maior taxa e velocidade de crescimento e excedem até mesmo o ganho dos animais que mantiveram sua alimentação durante todo o ano. Esse fenômeno é conhecido como ganho compensatório, podendo ser influenciado pela idade do animal, severidade, duração da restrição, estresse nutricional e a natureza da restrição alimentar (RYAN, 1990 e ALVES, 2003).

De acordo com Therkildsen et al. (2002), a velocidade de ganho de peso está associada com a qualidade da carne bovina. Explica-se que o animal ao passar por restrição alimentar ou realimentação, apresenta maior capacidade de renovação proteica muscular quando comparada com animais apresentando ganho de peso normal. Desta forma animais alimentados com dietas para rápido crescimento, mostram maior aumento da taxa de “turnover” protéico, sugerindo um provável efeito na maciez da carne (ABERLE et al., 1981 e FISHELL et al., 1985).

Aberle et al. (1981) afirmam que a taxa de crescimento rápido em bovinos pode levar o aumento da síntese protéica, incluindo colágeno. Com a renovação muscular, a concentração de novas moléculas de colágeno representa uma maior proporção solúvel, contribuindo assim para maciez da carne. No entanto, os resultados sobre a influência do manejo e nutrição sobre as características do colágeno, especificamente a solubilidade do colágeno, ainda são controversos. No estudo de Cox et al. (2006), não foram encontradas diferenças no colágeno solúvel na carne de animais com diferentes manejos nutricionais a base de forragem e grãos. Esses resultados sugerem que o impacto da taxa de crescimento sobre as propriedades do colágeno podem ocorrer apenas em condições fisiológicas específicas.

### 3.6. EFEITO DO TECIDO CONJUNTIVO NA CARNE DE ANIMAIS ERADOS

A principal característica sensorial para a qualidade da carne bovina é a maciez, porém a variabilidade nesse fator mostra-se como o maior problema na cadeia produtiva da carne. Um dos principais pontos que interferem nessa característica é a idade dos animais. Existe uma ligação direta entre o conteúdo de colágeno e a maciez da carne, em que um aumento no teor de colágeno acarreta em carnes mais consistentes

(BAILEY, 1985). De acordo com Renand et al. (2001), os atributos sensoriais e as características químicas do tecido muscular são parâmetros essenciais para identificar uma carne de qualidade.

De acordo com Belew et al. (2003), outros fatores também podem influenciar na variação existente na maciez da carne bovina, tais como: proteólise *postmortem*, gordura intramuscular (marmorização), tecido conjuntivo e estado de contração do músculo.

Segundo Powell et al. (2000) a quantificação do colágeno total e solúvel no músculo é de grande importância para estudar a qualidade da carne, representando somente 2-10% do peso seco do total de proteínas do músculo. Este é responsável pelas principais mudanças que ocorrem na textura da carne durante o cozimento. Essas mudanças dependem da maturidade do colágeno, bem como de fatores externos como a taxa de aquecimento, a umidade e o procedimento durante o preparo da carne.

A mudança da maturidade do colágeno está relacionada com a idade do animal, devido a quantidade de ligações cruzadas entre as moléculas de colágeno, bem como o diâmetro das fibras (BAILEY, 1985). Essas ligações ocorrem em uma primeira etapa enzimática, sendo catalisadas pela atividade da enzima extracelular lisil-oxidase, e posteriormente por um processo de glicosilação de resíduos por meio de um processo oxidativo (BAILEY, 2001). Isto explica o fato de os animais com idade elevada apresentarem carnes mais duras, em comparação a animais jovens, em que existe uma alta correlação positiva entre a idade de abate e o número de ligações cruzadas termoestáveis do colágeno do músculo (VOET et al., 2008).

Conforme Lawrie (2005), há diferença entre o cozimento da carne de bovinos de maior e menor idade, sendo observada, principalmente, quando as mesmas são cozidas em temperaturas altas, sugerindo que o tecido conjuntivo se solubiliza conforme sua maior ou menor termo-estabilidade. Em animais jovens o colágeno rapidamente se dissolve, formando um gel no resfriamento, em contra-partida, o colágeno de animais de maior idade é insolúvel.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERLE, E.D.; REEVES, E.S.; JUDGE, M.D.; HUNSLEY, R.E.; PERRY, T.W. Palatability and muscle characteristics of cattle with controlled weight gain: Time on a high energy diet. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 52, p. 757-763, 1981.

ALVES, D.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. Revista. **Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.98, p 61-67, 2003.

ALVES. D. D.; GOES. R.H.T.B.; MANCIO. A.B. Maciez da Carne Bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 135-149, jul./set. 2005.

ALVIM, N.C.; LEITE, B.A.; FILADPHO, A.L.; PENA, S.B. Mercado da carne bovina no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** - ISSN 1679-7353. 2006.

ALENCAR, M.M.; POTT, E.B. Introdução. Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste. **Embrapa Pecuária Sudeste**. São Carlos, 2008.

ARGENTA, F.M.A.; WEISE, M. S.; SILVEIRA, M.F; PAZDIORA, R.D.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; CATTELAM, J.; EBLING, R.C. Qualidade da carne de vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento recebendo diferentes frequências de fornecimento da dieta. **Associação Brasileira de Zootecnia**. FZEA/USP-ABZ 2009.

ALMEIDA, R.; MEDEIROS, S.R.; LANNA D.P.D. **In: Bovinocultura de corte**. p. 01-760 • ISBN:978-85-7133-069-6 Editora: FEALQ - Piracicaba, SP Volume I 183 p. 2010

ALMEIDA, T.R.V.; PEREZ, J.R.O.; CLAD, M.; FRANÇA, P.M; LEITE, R.F.; NOLLI, C.P. Desempenho e tamanho de vísceras de cordeiros Santa Inês após ganho compensatório. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.40, n.3, p.616-621, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE.  
Relatório detalhado do balanço pecuário do mercado interno. São Paulo: 2011.  
<http://www.abiec.com.br/>

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press. ISBN 0 424 00002 4 240p. 1976.

BURGUI, R; PIRES, A.V. **Bovinocultura de Corte**. Volume I 89 p. 2010.

BAILEY, A.J. The role of collagen in the development of muscle and relationship to eating quality. **Journal of Animal Science**. Savoy, v. 60, n. 6, p. 1580-1587, 1985.

BOLEMAN, S. J.; MILLER, R. K.; BUYCK, M. J.; CROSS, H.R.; SAVELL, J.W. Influence of realimentation of mature cows on maturity, color, collagen solubility, and sensory characteristics. **Journal of Animal Science**. Savoy, v. 74, n. 9, p. 2187-2194, 1996.

BAILEY A.J. Molecular mechanisms of ageing in connective tissues. **Mechanisms of Ageing and Development**. Limerick, v. 122, p. 735–755, 2001.

BELEW, J.B.; BROOKS J.C.; MCKENNA. D.R.; SAVELL. J.W. Warner-Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. **Meat Science**. Barking, v. 64, p. 507-512, 2003.

CRUZ, G.M. **Avaliação qualitativa e quantitativa da carcaça de bovinos**. In: ESTEVES, S.N. Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de alimentação e terminação. São Carlos: Embrapa-CPPSE, Série Documentos, v.27, p. 58-75, 1997.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVES FILHO. D.C.; BERNADES. R. A.L.C.; KUSS. F. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1, p.119-128, 2002.

CEZAR, I.M.; QUEIROZ, H.P.; THIAGO, L.R.L.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F.P.; Sistemas de Produção de Gado de Corte no Brasil: **Uma Descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate**. Embrapa Gado de Corte. p 40. 2005.

CLIMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; NORO, L. Y.; TURINI, T. Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros ou castrados da raça Nelore, suplementados ou não durante o primeiro inverno. **Ciência Rural Santa Maria**, v.36, n.6, p.1867-1872, 2006.

COX, R.B.; KERTH, C.R.; GENTRY, J.G.; PREVATT, J.W.; BRADEN, K.W.; JONES, W.R. Determining acceptance of domestic forage- or grain-finished beef by consumers from three southeastern us states. **Journal of Food Science**, Westport, v. 71, p. 542–546, 2006.

DROUILLARD, J.S., FERREL, C.L., KLOPFENSTEIN, T.J.; BRITON, R.A. Compensatory growth following metabolizable protein or energy restrictions in beef steers. **Journal of Animal Science**. v.69, p 811-818, 1991.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUIREDO, G.R. Efeito da suplementação com concentrado sobre idade de abate e características de carcaça de bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.6, p.1096-1102, 1997.

FISHELL, V.K.; ABERLE, E.D.; JUDGE, M.D.; PERRY, T.W. Palatability and muscle properties of beef as influenced by pre slaughter growth rate. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, p. 151-157, 1985.

FELÍCIO, P.E. In: Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. Anais. São Paulo: **Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA)**, p.92-99. 1998.

FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.S.; JOBA, I.; SILVA, R L. Produção e qualidade da carne de vacas de descarte. Características das carcaças de vacas em

confinamento sob diferentes níveis de concentrado. **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**. *Anais*- Viçosa: SBZ, p.476. 2000.

FERNANDES, A. R. M. Eficiência produtiva e características qualitativas da carne de bovinos canchim terminados em confinamento. (Tese de doutorado) **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp**, Campus de Jaboticabal. 2007.

FERREIRA, J.J.; MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; CALLEGARO, A.M. Características de carcaça de vacas de descarte e novilhos mestiços Charolês × Nelore em confinamento sob diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.38, n.10, p.1974-1982, 2009.

GAÚNA, L.C. **Confinamento: Lucro na Entressafra**. Revista Metrópole. Ano 5. nº 62. Julho/2004. Campo Grande –MS.

ITAVO, L.V.; DIAS, A.M.; ITAVO, C.C.B.F.; SILVA, F.F. **Bovinocultura de Corte: Desafios e Tecnologias**. Salvador Ed.UFBA. p. 511, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.- **IBGE Pesquisa da pecuária**. 2010 Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=24&i=P&c=1092>>. Acesso 10 dezembro 2011.

JUNQUEIRA, J.O.; ALLEONI, G.O ponto de vista das áreas de ensino e pesquisa, **In: WORKSHOP EM QUALIDADE DA CARNE E MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE**. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, P 69-75. 1998.

KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL. L.L; MENEZES, L.F.G.; PAZDIORA, R.D.; FREITAS, L.S. Características da Carcaça de Vacas de Descarte de Diferentes Grupos Genéticos Terminadas em Confinamento com Distintos Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.34, n3, p915-925, 2005.

LAWRIE, R.A. **Ciência de la Carne**. Zaragoza: Acribia, 342p. 1970.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. Ed.6. Editora Artmed: Porto Alegre, RS, 384 p. 2005.

LUCHIARI FILHO. **A Pecuária da carne bovina**. 1 ed. São Paulo: 134 p. 2000.

LIMA, I. A.; REZENDE, C. A. P.; PAIVA, P. C. A.; ANDRADE, I. F.; MUNIZ, J. A. Condição corporal e características de carcaça de Vacas de descarte na região de lavras-MG. **Ciência agro técnica**. Lavras, v. 28, n. 3, p. 637-646, maio/jun., 2004.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 31 p. 1987.

PERON, A.J.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P.; QUEIROS, A.C.; PAULINO, M.F; SILVA, D.J. Medidas quantitativas e proporções de músculos, tecidos adiposos e ossos da carcaça de novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e *ad libitum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v 22, n.5 p. 813-819,1993.

PEROBELLI, Z.V.; RESTLE, J.; MULLER, L. Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças charolês e Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v.30, n.3, p. 409-412. 1995.

PEROTTO, D.; MOLETA, J.L.; CUBAS, A.C. Característica da carcaça de bovinos Canchin e Aberdeen angus e de seus cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.2, p.331-338, 1999.

POWELL, T.H.; HUNT, M.C.; DIKEMAN, M.E. Enzymatic assay to determine collagen thermal denaturation and solubilization. **Meat Science**. Barking, v. 54, p. 307-311, 2000.

PEREIRA, A.S.C. **Qualidade da carne de bovinos Nelore (*Bos taurus indicus*) suplementados com vitamina E**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 83p. 2002.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L.; ARBOITTE, M.Z.; FREITAS, A.K. Desempenho de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v34, n.3, p.963-975, 2005.

POZZOBON, D. M.; SCHMIDT, C. M. Internacionalização Sob a ótica das Teorias Econômicas: Análise das Abordagens Praticadas pelos Frigoríficos Brasileiros. **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Rio Branco – AC. Período de Realização 20 a 23 de Julho de 2008.

QUADROS, D.G. **Apostila técnica do Curso sobre “Sistemas de produção de bovinos de corte”** Extensão da UNEB. Salvador, 2005.

RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. Nutrition Abstract Review Series B. **Livestock Feeds and Feeding**, v.60, n.9, p.653-664, 1990.

RESTLE, J. VAZ, F.N., ALVES FILHO, D.C. Aspectos quantitativos da carcaça de vacas de descarte terminados com diferentes níveis de concentrado. **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, v.1, p.140-142. 1998.

RENAND, G.; PICARD, B.; TOURAILLE, C.; BERGE, P.; LEPETIT, J. Relationship between muscle characteristics and meat quality traits of young Charolais bulls. **Meat Science**. Jouy-en-Josas Cedex, France, v. 59, n. 1, p. 49-60, 2001.

RESTLE J. **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. 1 ed. Santa Maria- RS. 1999. 258 p.

RESTLE J.; ROSO. C.; OLIVEIRA. A. N.; ALVES FILHO. D.C.; PASCOAL. P.L.; ROSA. J. R.P. Suplementação Energética para Vacas de Descarte de Diferentes Idades em Terminação em Pastagem Cultivada de Estação Fria sob Pastejo Horário. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, n 4,p.1216-1222, 2000.

RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C.; ALVES FILHO, D.C.; MENEZES, L.F.G.; SOUZA, A. N.M.; CARILHO, C.O. Efeito do grupo genético e da heterose na

composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1378-1387, 2002.

ROTTA, P.P.; PRADO, R.M.; PRADO, I.N.; VALERO, M. V.; VISENTAINER, J. V.; SILVA, R.R. The Effects of Genetic Groups, Nutrition, Finishing Systems and Gender of Brazilian Cattle on Carcass Characteristics and Beef Composition and Appearance: A Review Asian-Aust. **Journal of Animal Science**. v.22, n12, p.1718-1734. 2009.

SCHNELL, T.D.; BELK, K.E.; TATUM, J.D. Performance, carcass, and palatability traits for cull cows fed high-energy concentrate diets for 0, 14, 28, 42 or 56 days. **Journal of Animal Science**, v.75, p.1195-1202, 1997.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Características da Carne Bovina**. Pró- Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico - PIE-UFES:00807, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007.

SORIA, R. F. **Características de carcaças bovinas obtidas por frigorífico na região central do Brasil, um retrato espacial e temporal**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Piracicaba, SP: ESALQ, 77p. 2005.

SANTOS, A.P; BARCELLOS, J.O. J; KUSS, F; CHRISTOFARI, L. F; REINHER, C; BRANDÃO, F.S. Review: Quality of the meat of cull cow, Brazilian. **Journal of Food Technology**. v. 11, n. 1, p. 35-45, 2008

THERKILDSEN, M.; LARSEN, L. M.; BANG, H. G.; VESTERGAARD, M. Effect of growth rate on tenderness development and final tenderness of meat from Friesian calves. **Animal Science**, v. 74,n. 2, p.253-264, 2002.

TROXEL, T. R.; GADBERRY, S.; CLINE, S.; FOLEY, J.; URELL, D.; WIEDOWER, R. **Managing and marketing cull cows**. Local: University of Arkansas (Division of Agriculture – Cooperative Extension Service), FSA3058. 2005 Disponíveis em: <http://www.uaex.edu/>

TOWNSEND, M.R.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Características qualitativas das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 27, 1990, Campinas.

VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos**. Santa Maria, RS: UFSM, 1999, 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 1999.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B.; PASCOAL, L.L.; SANCHEZ, L.M.B.; ROSA, J.R.P.; MENEZES, L.F.G. Características da Carcaça e da Carne de Novilhos e de Vacas de Descarte Hereford, Terminados em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002

VOET, D. **Fundamentos da Bioquímica: a vida em nível molecular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed. 1264 p. 2008.

**CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA  
CARNE DE VACAS DE DESCARTE SUBMETIDAS A DUAS  
VELOCIDADES DE GANHO DE PESO**

CARCASS AND MEAT QUALITY CHARACTERISTICS OF  
CULL COWS UNDER TWO WEIGHT GAIN RATE

## **CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE VACAS DE DESCARTE SUBMETIDAS A DUAS VELOCIDADES DE GANHO DE PESO**

**RESUMO-** No Brasil, a exploração de bovinos é feita em sua maioria sob as condições de pastejo, enfrentando períodos alternados de abundância e escassez de alimentos, na “seca” ocorre perda de peso e nas “águas” ganho em alta velocidade. Esse ganho rápido é conhecido como ganho compensatório. Os efeitos do ganho compensatório são variáveis e dependem da intensidade e tempo da restrição alimentar, assim como da qualidade da realimentação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e as características de carcaça de vacas descarte sob o efeito de diferentes velocidades de ganho de peso em regime de confinamento. Foram utilizadas 30 vacas de descarte, da raça Nelore e com idade média de 8,5 anos, submetidas a duas velocidades de recomposição de peso vivo em confinamento: Ganho de peso lento, dieta com perspectiva de ganho médio de 600g/dia (n=18) e ganho de peso rápido, dieta com perspectiva de ganho médio de 1.200g/dia (n=12). Os animais foram abatidos de forma seriada no intervalo de 51, 74 e 104 dias de confinamento. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em um arranjo fatorial 2 x 3 incompleto (2 velocidades de ganho: lento e rápido e 3 tempos de confinamento: 51, 74 e 104 dias). Interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre tempo de confinamento e tratamentos para peso vivo e escore corporal, indicando que as curvas de aumento de peso e incremento no escore corporal comportaram-se de forma diferente em função dos tratamentos. Diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) também foram observadas entre os tratamentos para rendimento de carcaça, porcentagem de fígado, língua, úbere e cabeça. No ganho rápido os animais apresentaram maiores rendimentos de carcaça e maior porcentagem de fígado ( $P < 0,05$ ). Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para colorimetria da carne e da gordura, para quase todas as variáveis estudadas. Os resultados indicam que o regime de confinamento visando acelerar o ganho de peso no período de terminação pode ser uma estratégia interessante, mesmo para animais adultos, uma vez que aumenta o rendimento de carcaça e a proporção de co-produtos comestíveis, agregando maior valor comercial.

**Palavras-chave:** Acabamento, confinamento, conformação, dieta alimentar, maciez.

## CARCASS AND MEAT QUALITY CHARACTERISTICS OF CULL COWS UNDER TWO WEIGHT GAIN RATE

**ABSTRACT-** In Brazil, the exploitation of animals is done mostly under grazing conditions, facing alternating periods of abundance and scarcity of food, the "dry" weight loss occurs and the "waters" gain at high speed. This rapid gain is known as compensatory gain. The effect of the compensatory gain are variable and depend on the intensity and time of food restriction, as well as the quality of the feedback. The objective of this study was to evaluate the performance and carcass traits of cows discard under the effect of different speed of weight gain in feedlot. We used 30 Nellore cull cows, with a mean age of 8.5 years, undergoing two speeds replacement of body weight live in confinement: slow weight gain, perspective diet of an average gain of 600g/dia (n = 18) and rapid weight gain, perspective diet to gain average 1.200g/dia (n = 12). The animals were slaughtered serially in the range of 51, 74 and 104 days of confinement. The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 3 incomplete (two earned speeds: slow and fast of confinement and 3 time: 51, 74 and 104 days). There was interaction between time of confinement and treatment for body weight and body score, indicating that the curves of weight gain and increase in body condition behaved differently depending on the treatments. There were differences (P <0.05) among treatments for carcass yield, percentage of liver, tongue, udder and head. We also observed significant differences (P <0.05) for colorimetry of meat and fat, for almost all variables studied. The results indicate that the feedlot to accelerate the gain weight at the time of termination may be an interesting alternative, even for adult animals, as it increases income the carcass and the proportion of co-edible, adding a higher commercial value.

**Keywords:** Finishing, feed lot, conformation, food diet, softness.

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte brasileira é uma das atividades que impulsionaram o desenvolvimento do país nas últimas décadas e o impacto proporcionou ao Brasil se tornar o maior exportador de carne bovina do mundo. Essa posição de destaque se deve à abertura de mercados pela oferta abundante e comercialização de carne a baixo custo. O amadurecimento do mercado, tanto internacional como nacional nos últimos anos começa a colocar restrições qualitativas, ou seja, os consumidores estão identificando necessidades e buscando carne com maior qualidade, passando a definir novos parâmetros intrínsecos e extrínsecos àquilo que consomem.

Sendo assim, um dos fatores importantes na determinação da qualidade da carne é a maciez, sendo o principal fator que decide a aceitabilidade do produto pelos consumidores Miller (2001). Outro indicador importante para qualidade da carne é a gordura subcutânea, tanto que Luchiari Filho (1998) afirma que as carcaças devem apresentar espessura de gordura subcutânea de 3,0mm no mínimo, pois esta atua como isolante térmico no resfriamento das carcaças.

Atualmente produtores brasileiros, buscam terminação dos animais em condições de pastagem, principalmente, pelo seu baixo custo de produção. Em contrapartida acabam abatendo animais com idade elevada devido à sazonalidade, acarretando de forma indireta nas características sensoriais das carcaças e carne bovina. Como estratégia para minimizar esses efeitos ocasionados pela dieta na terminação, o confinamento é uma ferramenta para solucionar os efeitos negativos do sistema extensivo. De acordo com Crouse et al. (1986), animais em confinamento apresentam maiores taxas de ganho de peso produzindo carne de melhor maciez, pois o rápido crescimento muscular propicia a formação de colágeno de maior solubilidade e maior deposição de gordura subcutânea.

Além dos benefícios na qualidade da carcaça e da carne já mencionados permite abater animais no período da entressafra, aonde a valorização da arroba do boi gordo pode chegar 18% mais alta do que na safra. O objetivo do estudo foi avaliar as características de carcaça e qualidade da carne de vacas descarte terminado em confinamento sob duas velocidades de ganho de peso e o efeito dos tratamentos na deposição tecidual na carcaça.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), localizada em Campo Grande, MS. Foram utilizadas 30 vacas de descarte, da raça Nelore, com idade média de 8,5 anos e peso corporal médio de  $400 \pm 43$  kg e escore corporal  $4 \pm 1$  pontos (1 = muito magra e 9 = muito gorda, conforme Nicholson & Butterworth, 1986). Os animais foram distribuídos de forma aleatória em dois regimes de confinamento: T1 (n=12) ganho compensatório rápido - dieta para promover ganho de 1,2 kg/dia; T2 (n=18) ganho compensatório lento - dieta para promover ganho de 0,6 kg/dia.

As dietas foram formuladas utilizando-se o programa ração de lucro máximo RLM 3.2/Esalq-USP (1999) e apresentavam as seguintes composições: T1 – silagem de sorgo + concentrado (Tabela 1) na ordem de 1,2 kgMS/100kgPV; T2 – silagem de sorgo “*ad libitum*”. Todos os animais tiveram livre acesso à água e ao sal mineral e receberam as suas respectivas dietas duas vezes ao dia, às 9 horas e às 15 horas.

**TABELA 1.** Composição das dietas, em termos de matéria seca (g/100g), e aspectos nutricionais das dietas utilizadas no experimento.

Alimentos	Dietas	
	Ganho rápido	Ganho lento
Milho grão seco	52,04	-
Silagem de sorgo	35,00	100,00
Farelo de soja 45%	10,00	-
Calcário	1,64	-
Sal mineral	0,70	-
Ureia	0,56	-
Sulfato de amônia	0,05	-
Características nutricionais das dietas <sup>1</sup>		
MS (% do MO)	52,62	30,00
NDT (% da MS)*	75,25	61,00
PB (% da MS)*	14,50	9,00
EE (% da MS)*	3,49	3,00
FDNfe (% da MS)*	20,14	52,36
Nitrogênio não proteico (% PDR)	40,96	60,00
Ganho estimado (kg/dia)	1,20	0,60

\* NDT= Nutrientes digestíveis totais, PB= Proteína bruta, EE= Extrato etéreo, FDNfe= Fibra em detergente neutro fisicamente efetiva.

<sup>1</sup> Estimativas obtidas por meio do software RLM®Versão 3.2

Os animais foram colocados em duas baias coletivas e passaram por um período de adaptação de sete dias. O desempenho animal foi avaliado por meio de pesagens e avaliação subjetiva do escore corporal a cada 28 dias. O sistema de abate escolhido foi o de forma seriada (Tabela 2), em que se buscou avaliar a evolução dos efeitos dos tratamentos na deposição tecidual das carcaças. Assim, os animais foram sorteados para um dos seguintes pontos de abate: Abate 1- quando os animais atingissem 50% da expectativa de ganho do T1 e 33% da expectativa do T2; Abate 2 - quando os animais atingissem 100% da expectativa de ganho do T1 e 66% da

expectativa do T2; Abate 3 - quando os animais atingissem 100% da expectativa de ganho do T2. Em função das expectativas de ganho, manejo dos animais, peso vivo e funcionalidade do abatedouro, os três abates foram agendados para 51 dias (6 animais de cada tratamento), 74 dias (6 animais de cada tratamento) e 104 dias (6 animais do T2) do início do confinamento, respectivamente.

Os animais foram abatidos no Laboratório de Carcaças da Embrapa Gado de Corte, seguindo os procedimentos preconizados pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA e inspecionados pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM).

**TABELA 2.** Definições dos abates seriados em função da expectativa de desempenho das vacas sob efeito dos tratamentos para ganho de peso rápido ou lento.

<b>Variáveis</b>	<b>Tratamento</b>	
	<b>Rápido</b>	<b>Lento</b>
Peso inicial médio (kg)	400	400
Ganho de peso diário esperado (g)	1200	600
Peso final esperado (kg)	480	480
Ganho total de peso (kg)	80	80
Tempo para atingir o peso final esperado (dias)	67	133
<b>Proporção acumulada de animais abatidos</b>		
Abate 1	50%	33%
Abate 2	100%	66%
Abate 3		100%
<b>Peso esperado às datas pré-estipuladas de abate</b>		
Abate 1	461	431
Abate 2	489	444
Abate 3		462

Durante o abate foram pesados componentes corporais (língua, cabeça, pulmão, fígado, rins, coração, gordura perirrenal, baço, úbere, rabada e pele) e esses pesos foram usados para o cálculo do rendimento desses componentes em função do peso de abate e do peso de carcaça.

As meias-carcaças foram identificadas e pesadas ao final da linha de abate para determinação do peso de carcaça quente e em seguida levadas à câmara fria, onde foram mantidas por 24 horas à temperatura de  $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Após o resfriamento, as carcaças foram pesadas e avaliadas quali-quantitativamente conforme Müller (1987).

De forma resumida, mediu-se o comprimento da carcaça e avaliou-se subjetivamente a conformação (valores de 1 a 18, obtidos conforme as classes côncava, subretilínea, retilínea, convexa e hiperconvexa e suas respectivas subdivisões nos graus inferior, típico e superior), a maturidade fisiológica (avaliada conforme o grau de ossificação das cartilagens e classificada em valores de 1 a 15 distribuídos nas classes E, D, C, B e A e suas respectivas subdivisões nos graus inferior, típico e superior) e a distribuição da gordura subcutânea (valores de 1 a 3, sendo: 1= carcaça sem acabamento, 2= Carcaça com falhas no acabamento e 3= Carcaça com gordura uniformemente distribuída).

Na meia-carcaça direita foi realizado um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> vértebras torácicas, de maneira a expor o músculo *Longissimus dorsi*. Mediu-se, com o auxílio de um paquímetro, a espessura da gordura de cobertura na posição cerca de  $\frac{3}{4}$  do comprimento desse músculo a partir da coluna vertebral e desenhou-se o perímetro do músculo em papel vegetal. A área do músculo *L. dorsi* (área de olho de lombo) foi, posteriormente, medida em um aparelho de medição de área foliar Li-Cor modelo 3100.

No mesmo músculo também foram avaliadas a cor (valores de 1 a 5, sendo: 1 escura e 5 vermelha brilhante), a textura (valores de 1 a 5, sendo: 1 muito grosseira e

5 muito fina) e a marmorização da carne (valores de 1 a 18, distribuídos nas classes traços, leve, pequeno, médio, moderado e abundante e suas respectivas subdivisões em inferior, típico e superior). Também foram feitas avaliações objetivas de colorimetria com um colorímetro Miniscan XE PLUS (Hunter Lab) com iluminante A, 10° graus de inclinação do feixe de luz e com calibração para os padrões preto e branco. As medições foram realizadas após vinte minutos de exposição do músculo ao oxigênio, sendo realizadas três leituras em pontos distintos do músculo e os valores médios desses resultados foram utilizados nas análises estatísticas. O mesmo procedimento foi utilizado para a avaliação colorimétrica da gordura subcutânea.

O sistema de avaliação colorimétrico usado foi o CIELAB, no qual o valor L\* indica a luminosidade, o valor a\* o teor de vermelho e o valor b\* o teor de amarelo.

Para as avaliações de qualidade da carne, foram retirados os músculos *Longissimus dorsi*, *Semitendinosus* e *Triceps brachii* de ambos os lados da carcaça. Os músculos foram congelados e assim mantidos até o momento das avaliações. De cada amostra congelada, foram serrados bifes medindo 2,5 cm de espessura, pesados e descongelados a 8 °C por 18 horas, quando foram novamente pesados e posteriormente assados em forno elétrico aquecido a 300°C até atingirem a temperatura interna de 71 °C. Após o cozimento, os bifes foram pesados e resfriados antes de serem analisados. Utilizou-se um vazador, medindo 1,27 cm de diâmetro, acoplado a uma furadeira de bancada para a retirada de seis amostras de cada bife, sendo as mesmas extraídas paralelamente ao eixo das fibras musculares. O cisalhamento das amostras foi realizado com um acessório Warner-Bratzler Meat Shear, lâmina cega em formato de V, acoplado em um texturômetro da marca TAXT Plus com velocidade de descida de 20 cm/min e célula com carga máxima de 30 kg.

A meia-carcaça esquerda foi dividida em cortes primários (dianteiro, costilhar e traseiro serrote) e o traseiro foi desossado para cálculo do rendimento comercial. Para tanto, foram pesados os cortes comerciais filé, contrafilé, capa-de-filé, coxão mole, coxão duro, lagarto, patinho, alcatra, picanha, maminha, músculo mole e músculo duro (BRASIL, 1990) assim como os ossos, sebo e recortes.

Para a análise estatística do desempenho dos animais e para os dados de carcaça utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em um arranjo fatorial 2 x 3 incompleto, sendo dois fatores de velocidade de ganho (lento e rápido) e três tempos de confinamento (51, 74 e 104 dias), formando cinco tratamentos e seis repetições. O modelo matemático utilizado continha, além dos efeitos dos fatores descritos anteriormente e da interação entre eles, a idade da vaca e o peso à entrada do confinamento (peso inicial) como co-variáveis. Para cada variável analisada, foram considerados significativos os efeitos que apresentaram teste F com  $P < 0,05$  na avaliação tipo III do procedimento GLM do SAS.

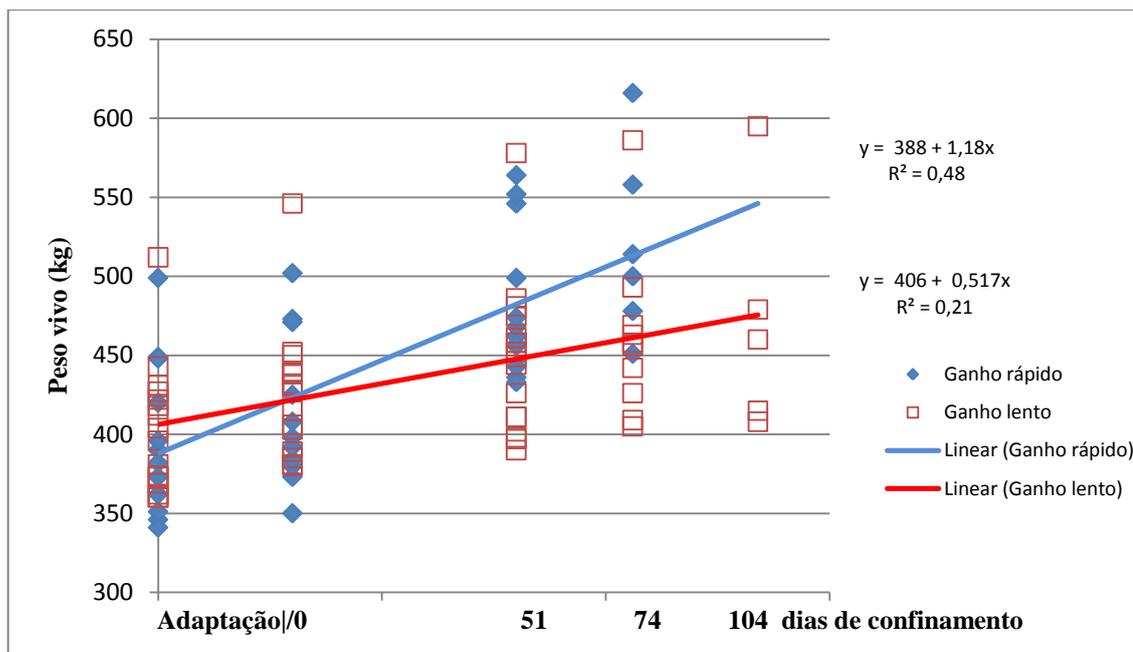
Para a avaliação do relacionamento entre as variáveis analisadas foram realizados estudos de correlação. Também foram realizados estudos de análise de regressão para a determinação de curvas de deposição de tecidos em função das diferentes velocidades de ganho.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

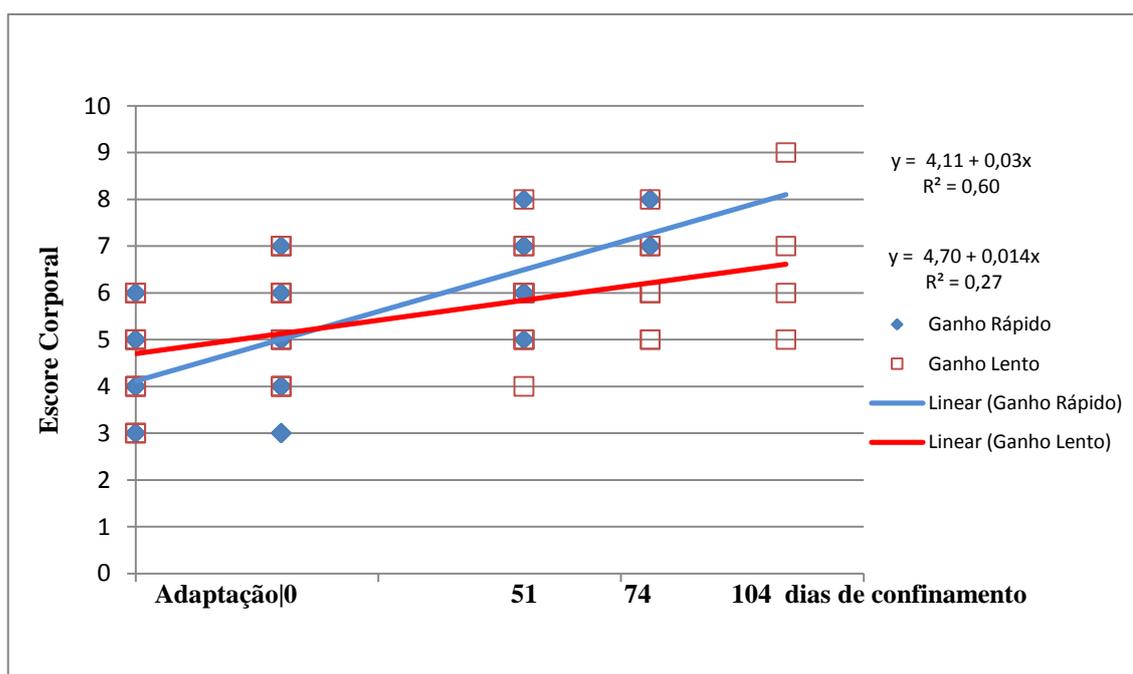
Interação significativa ( $P < 0,05$ ) foi observada entre as velocidades de ganho e os tempos de confinamento ( $P < 0,05$ ) para o desempenho animal, tanto medido pelo peso vivo quanto pelo escore corporal dos animais. As curvas de peso e de escore corporal, Figuras 1 e 2 respectivamente, foram mais acentuadas nos animais do

tratamento de ganho rápido que aquelas do tratamento do ganho lento o que significa uma interação por aumento da intensidade de resposta. Os animais do tratamento ganho rápido mostraram maior resposta em função da melhor dieta e os resultados observados são similares àqueles esperados em função do cálculo feito utilizando-se o programa RLM 3.2.

Na comparação dos pesos de abate esperados em função das expectativas de ganho e os tempos de confinamento (Tabela 2) com os pesos vivos ajustados (Tabela 3) observa-se que os pesos ajustados foram superiores para o tratamento ganho rápido em ambas as datas de abate; já para o tratamento ganho lento, os pesos ajustados observados foram superiores apenas no primeiro abate, no segundo e no terceiro pode-se dizer que foram dentro das expectativas. Embora o peso inicial dos animais tenha sido similar em todos os tratamentos ( $P > 0,05$ ), os pesos mais elevados nos primeiros abates são justificados pela expectativa de maior ganho compensatório logo após o início da realimentação, além disso, a resposta à realimentação é proporcional à qualidade da dieta oferecida. Conforme Almeida et al. (2010) animais que passam por restrições alimentares, quando realimentados com uma dieta de qualidade expressam uma maior velocidade de ganho de peso, esse ganho é dado pelo aumento do *turnover* protéico muscular, resultando em maior porcentagem de carne na carcaça. Ryan (1999), definiu ganho compensatório como a taxa de crescimento acima do normal, algumas vezes observadas após um período de restrição nutricional, que tenha resultado em ligeiro aumento do peso vivo. O mesmo autor comenta que um dos mecanismos que causam ganho compensatório é o aumento no consumo de energia na dieta.



**FIGURA 1.** Peso vivo de vacas de descarte Nelore recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento durante o confinamento.



**FIGURA 2.** Evolução do escore corporal de vacas de descarte Nelore recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento durante o confinamento.

Houve interação entre as velocidades de ganho e os tempos de confinamento ( $P < 0,05$ ) para o peso de abate, peso de carcaça quente e peso de carcaça fria (Tabela 3). Essa resposta também foi reflexo do desenho experimental e aconteceu devido às altas

correlações existentes (Tabela 4) entre o peso vivo e os pesos de carcaça (média > 95%). O peso vivo também foi altamente correlacionado com componentes de carcaça avaliados sob a forma de pesagem (média > 75%) e, portanto, os mesmos foram avaliados sob a forma de porcentagem.

**TABELA 3.** Médias e desvio padrão de acordo com os tratamentos de vacas de descarte em confinamento recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento.

Variável	Rápido		Lento		
	51	74	51	74	104
Peso Inicial (kg)	400±43	400±43	400±43	400±43	400±43
Peso Final (kg)	472± 9,4b	531± 9,5 <sup>a</sup>	450± 9,5bc	441± 10,4c	462 ±10,4bc
Peso de Abate (kg)	443± 8,2b	502± 8,3 <sup>a</sup>	411± 8,2c	408± 9,0c	438 ±9,0b
Peso carcaça quente (kg)	253± 5,4b	286± 5,4 <sup>a</sup>	225± 5,4d	228± 5,9cd	243, ±5,9bc
Peso carcaça fria (kg)	251 ±5,3b	283±5,3 <sup>a</sup>	224±5,3d	225±5,8cd	240 ±5,8bc

<sup>a,b,c,d</sup> médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes P<0,05.

**TABELA 4.** Correlação entre os pesos vivo e de carcaça e alguns dos componentes corporais avaliados em vacas de descarte recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento em confinamento.

Variável	PCQ	PCF	Fígado	Coração	Cabeça	Órgãos	Couro	Traseiro	Dianteiro
Peso de abate	0,95*	0,95*	0,12	-0,02	-0,62*	-0,33	-0,19	-0,31	0,22
PCQ <sup>1</sup>		0,99*	0,32	0,05	-0,64*	-0,20	-0,10	-0,29	0,16
PCF <sup>2</sup>			0,33	0,05	-0,62*	-0,19	-0,13	-0,29	0,16
Fígado				0,37*	-0,04	0,61*	-0,16	-0,20	-0,01
Coração					0,11	0,34	0,01	-0,05	-0,04
Cabeça						0,48*	-0,07	-0,40	0,22
Órgãos							-0,15	-0,12	-0,03
Couro								0,16	-0,15
Traseiro									-0,87*

\* Correlações significativas (P<0,05).

<sup>1</sup> Peso de carcaça quente; <sup>2</sup> Peso de carcaça fria

O efeito da interação entre os tempos de abate e as velocidades de ganho de peso não foi significativo para as demais características avaliadas (P>0,05).

O rendimento de carcaça foi influenciado pela velocidade de ganho de peso ( $P < 0,05$ ), sendo menor no tratamento lento do que no tratamento rápido, 55,0% e 57,0%, respectivamente. A mesma tendência foi observada para o rendimento de carcaça fria (54,6% e 56,0%, respectivamente). Kuss et al. (2005), trabalhando com vacas de descarte em confinamento com distintos pesos de abate encontraram maior rendimento para vacas com maior peso de abate, concluindo que o maior rendimento foi devido ao incremento na deposição de gordura e melhora na conformação entre outros aspectos que denotam a musculosidade das carcaças. Galvão et al. (1991), afirmaram que um pior rendimento de carcaça pode estar relacionado aos maiores pesos das partes não-componentes da carcaça, como couro, pés, cabeça e trato gastrintestinal. Segundo Backes et al (2010), o rendimento de carcaça é influenciado diretamente pelos componentes do conjunto cabeça-pés-couro, isto é, quanto maior for o peso desse conjunto, menor o rendimento de carcaça.

No presente estudo, o rendimento de carcaça foi positivamente correlacionado com a espessura de gordura (0,45) e com a área de olho de lombo (0,50), que também são indicativos do grau de acabamento e musculosidade da carcaça, respectivamente. Além disso, os animais do ganho lento apresentaram maiores proporções de alguns componentes não integrantes da carcaça (como a cabeça e a língua) e os animais do ganho rápido possuíam menor quantidade de conteúdo gastrintestinal. A proporção da diferença entre os pesos vivos e de jejum foi maior ( $P < 0,05$ ) para os animais do tratamento ganho lento (7%) do que para os animais do ganho rápido (5,5%).

Na avaliação das características qualitativas da carcaça (Tabela 5), observa-se que não houve efeito das velocidades de ganho de peso para as variáveis analisadas ( $P > 0,05$ ). Restle et al. (1998) não encontraram diferenças para a conformação de vacas

de descarte terminadas em confinamento recebendo diferentes níveis de concentrado (35%, 50% ou 65%). De forma similar, Restle et al. (2001a), estudando vacas de diferentes grupos genéticos terminadas em pastagem cultivada sem suplementação ou com suplementação nos níveis de 0,8% e 0,4% do peso vivo, também não encontraram efeito significativo dos tratamentos sobre a conformação das carcaças.

Com relação à cor da carne, observa-se resultados contrastantes na literatura. Muller et al. (1984) avaliaram a carne de novilhos e vacas descarte e concluíram que com o avanço da idade os animais passam a apresentar carne mais escura. Por outro lado, Restle et al. (2001a), trabalhando com novilhas e vacas de descarte com idade média de oito anos não verificaram diferença significativa na coloração da carne entre os tratamentos, sendo os valores encontrados de 3,47 e 3,72 pontos respectivamente. Vaz et al. (2002), trabalhando com novilhos e vacas de descarte em confinamento não observaram diferença significativa para coloração da carne entre as categorias, sendo observada a coloração de 4,67 pontos nos novilhos e 4,25 pontos nas vacas descarte.

A coloração da carne é um fator importante na comercialização, tendo em vista que carnes mais escuras sofrem maiores rejeições pelos consumidores. Segundo Felício (1999), animais terminados a pasto se exercitam mais e, geralmente, são abatidos mais velhos; assim, por exercício e maturidade, a carne desses animais apresenta maior concentração de mioglobina e, conseqüentemente, maior saturação da cor vermelha do que os confinados e abatidos jovens. Há outros fatores que podem influenciar as variações da coloração da carne. De acordo com Pardi et al. (1993), variações na coloração podem ser decorrentes de diferenças na condição sexual, na maturidade fisiológica ou por problemas de estresse pré-abate. Segundo Santos et al. (2008), o efeito da idade dos animais sobre a cor da carne geralmente está associado

com os efeitos da alimentação, ou seja, eventuais diferenças devidas somente à alimentação ou à idade podem não aparecer se esses fatores não interagirem, como foi o caso do presente trabalho.

**TABELA 5.** Características qualitativas da carne e das carcaças de vacas de descarte em confinamento recebendo dietas para ganho de peso rápido ou lento.

Variável	Lento	Rápido	CV%	P
Conformação <sup>1</sup>	5,97±0,49	7,61±0,66	30,77	0,0556
Maturidade fisiológica <sup>2</sup>	6,28±0,37	6,66±0,50	22,89	0,5430
Cor <sup>3</sup>	3,43±0,16	3,74±0,22	17,87	0,2658
Textura <sup>4</sup>	4,21±0,14	3,99±0,19	13,41	0,3526
Marmoreio <sup>5</sup>	5,71±0,91	4,77±1,24	65,64	0,5428
Espessura de gordura (mm)	4,14±0,30	5,00±0,41	26,35	0,1011
Espgord/100kg de carcaça <sup>6</sup>	1,78±0,12	1,80±0,17	26,84	0,9162
Distribuição <sup>7</sup>	1,98±0,16	2,37±0,21	28,47	0,1588
Comprimento de carcaça (cm)	136,50±1,11	139,83±1,51	3,22	0,0898
Área olho de lombo (cm <sup>2</sup> )	54,83±1,81	59,07±2,46	12,83	0,1772

<sup>1</sup>Valores de 1 a 18, sendo: 1=côncava menos, 10=subconvexa menos, 11=subconvexa, 12=subconvexa + e 18=Hiperconvexa +.

<sup>2</sup>Valores de 1 a 15, sendo: 1=E +, 13=A +, 14=A e 15=A menos.

<sup>3</sup>Valores de 1 a 5, sendo: 1 escura, 3 vermelha leve/escuro, 5 vermelha brilhante

<sup>4</sup>Valores de 1 a 5, sendo: 1 muito grosseira, 3 levemente grosseira, 5 muito fina

<sup>5</sup>Valores de 1 a 18, sendo: 1=traços menos, 4=leve menos, 5=leve, 6=leve mais e 18=abundante mais

<sup>6</sup>Espessura gordura (mm) dividido pelo peso da carcaça quente

<sup>7</sup>Valores de 1 a 3, sendo: 1=Gordura mal distribuída, 2=Falhas no acabamento e 3=Gordura uniformemente distribuída.

Com relação à textura da carne, observa-se similaridade entre os tratamentos ( $P>0,05$ ). Muller et al. (1984) trabalhando com vacas de descarte e novilhos de 2,5 anos das raças Charolês e Devon observaram textura mais grosseira nas vacas do que nos novilhos. Restle et al. (2001a), encontraram textura diferentes quando comparam novilhas Charolês de três anos e vacas de descarte com idade média de oito anos terminadas em confinamento, sendo 3,67 pontos nas novilhas e 2,89 pontos nas vacas, ou seja, animais jovens produzem carne com textura mais fina. Por outro lado Vaz et al. (2002) trabalhando com novilhos e vacas de descarte Hereford terminados em

confinamento não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo 4,17 pontos e 4,08 pontos respectivamente. Para Restle et al. (2002), a medida que aumenta a idade do animal a textura da carne se torna mais grosseira e está diretamente relacionada com diâmetro das fibras musculares. Pardi et al. (1993) explicam que o aumento do diâmetro das fibras musculares é devido a transformações no tecido conjuntivo. Aberle et al. (2001) afirmam que ligações cruzadas presentes no colágeno são responsáveis por diminuir a solubilidade do tecido conjuntivo e estão presentes em menor número em animais jovens, assim, transformações na estrutura do colágeno, que ocorrem com o avanço na idade do animal, aumentam a textura da carne de animais erados.

Em relação ao marmoreio, os animais foram classificados como “leve” e não houve diferença entre os tratamentos ( $P>0,05$ ). Townsend et al. (1990) observaram marmoreio similar entre novilhos e vacas de descarte da raça Charolês, no qual foi classificado como “leve” para as duas categorias bovinas. Restle et al. (2001b), trabalhando com vacas de descarte com três níveis de suplementação, também não observaram diferença significativa para marmoreio entre os tratamentos, sendo que vacas não suplementadas apresentaram classificação “leve menos” e as vacas que receberam suplementação apresentaram marmoreio classificado como “leve mais”.

Não houve efeito das velocidades de ganho ( $P>0,05$ ) para a espessura de gordura subcutânea, espessura de gordura ajustada para 100 kg de carcaça e distribuição de gordura. Parte dessa falta de diferença no acabamento dos animais se deve aos abates terem sido realizados em diferentes estágios da engorda dos animais. De acordo com Restle et al. (1998), vacas de descarte Charolês x Nelore terminadas em confinamento com três níveis de suplementação na dieta (35%, 50% e 65% de concentrado) também não apresentaram diferenças significativas para a espessura de gordura subcutânea e os

valores obtidos foram de 3,12; 3,88 e 3,38 mm, respectivamente. Restle et al. (2000), trabalhando com fêmeas de descarte abatidas em diferentes idades, constatou que a espessura de gordura sobre a carcaça foi maior à medida que aumentou a idade ao abate, sendo de 2,2; 2,5; 3,6 e 3,7 mm para vacas com, respectivamente, 4, 5-6, 7-8 e mais de oito anos de idade ao abate.

Em relação ao comprimento de carcaça, não foi observado efeito das velocidades de ganho de peso sobre essa característica, entretanto, o resultado é compatível com a classe de animais utilizada. Como eram animais maduros, eles já tinham desenvolvido toda a sua ossatura (tamanho adulto) e não seriam esperadas diferenças em função do regime alimentar. De forma similar, Restle et al. (2001b) também não encontraram diferença no comprimento de carcaças de vacas de descarte terminadas em pastagem com diferentes níveis de suplementação, sendo o comprimento médio observado de 131 cm. Já Restle et al. (2001a) encontraram maior comprimento de carcaça em vacas de descarte com idade média de oito anos do que em novilhas com três anos de idade. Resultado parecido foi encontrado por Vaz et al. (2002) ao trabalharem com novilhos e vacas descarte da raça Hereford, sendo 121,9 cm contra 131,6 respectivamente.

Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a área olho de lombo ( $P>0,05$ ). Schnell et al. (1997), trabalhando com vacas descarte recebendo concentrado de alta energia nos intervalos de 0, 14, 28, 42 ou 56 dias de confinamento, não encontraram efeito significativo na área olho de lombo, este comportamento pode ter sido devido aos animais entrarem no confinamento com bom escore corporal e as diferenças na alimentação acabaram por não influenciar o tamanho da área. Feijó et al. (2000), ao trabalharem com vacas de descarte de dois estado corporais ao início do

período de engorda, “magra” ou “média”, também não encontraram diferenças significativas na AOL quando os animais foram abatidos com escore corporal “gorda”.

Em termos de qualidade de carcaça, a falta de efeito das velocidades de ganho de peso sobre as variações nas características estudadas pode ser explicada pelo desenho experimental, em que se avaliou os animais em abates seriados visando observar mudanças na deposição de tecidos e foram determinados em função de um mesmo peso final. Feijó et al. (1996), ao avaliarem novilhos F<sup>1</sup> Pardo Suíço x Nelore terminados em confinamento com níveis de concentrado nas proporções 0; 0,5; 1,0 e 1,5 % do peso vivo, também não encontraram diferenças entre as carcaças, explicando que quando se determina o ponto de abate a um determinado peso ou acabamento, a variação entre as carcaças é pequena. Segundo Berg & Butterfield (1966), o peso e a idade são as principais fontes de variação na composição da carcaça de novilhos de um mesmo grupo genético. Embora essas afirmativas tenham sido para novilhos, acredita-se que o mesmo seja válido para vacas de descarte e justificam os resultados encontrados.

A proporção de cortes primários e o rendimento comercial das carcaças das vacas (Tabela 6) não foram influenciados pela velocidade de ganho de peso ( $P > 0,05$ ). Restle et al. (2001a) também observaram que as porcentagens dos cortes dianteiro e traseiro especial da carcaça não sofreram influência do nível de suplementação ao trabalhar com vacas de descarte. Contrariamente, Feijó et al. (2000) observaram menor porcentagem de traseiro especial em vacas alimentadas com níveis mais altos de concentrado.

De acordo com Berg e Butterfield (1976), quando o peso de abate dos animais é semelhante, não são esperadas diferenças na composição corporal de animais por crescimento compensatório durante a terminação. Complementando, DI MARCO

(1994) com a terminação de vacas de descarte, espera-se que o ganho de peso seja em parte constituído por recuperação de escore corporal, ou seja, reposição tecidual conhecido como ganho compensatório, porém animais adultos já possuem crescimento ósseo definido ocorrendo então aumento de peso dos tecidos muscular e adiposos.

**TABELA 6.** Proporção de cortes primários e rendimento comercial de vacas de descarte em confinamento recebendo ração para ganho de peso rápido ou lento.

Variável	Lento	Rápido	CV%	P
Ponta de agulha (%)	14,71±0,33	15,64±0,45	8,81	0,1062
Traseiro especial (%)	45,77±0,50	44,948±0,67	4,40	0,3252
Dianteiro (%)	39,52±0,55	39,42±0,75	5,53	0,9126
Cortes nobres* (%)	61,21±0,58	63,05±0,79	3,75	0,0718
Sebo (%)	6,75±0,49	7,54±0,58	24,28	0,2801
Ossos (%)	21,02±0,49	19,55±0,66	9,50	0,0852
Recortes (%)	4,59±0,31	4,54±0,42	27,26	0,9228

\* Filé mignon, contrafilé, capa-de-filé, alcatra, maminha, picanha, patinho, coxão mole, coxão duro, lagarto, músculo mole e músculo duro.

Houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para os componentes corporais (Tabela 7) cabeça, fígado, língua e úbere. Os animais que receberam dieta para ganho lento apresentaram maior proporção de cabeça e língua quando comparados com aqueles do ganho rápido. Provavelmente isso ocorre porque houve um menor desenvolvimento das outras partes do corpo do animal, resultando em maior proporção de cabeça.

A restrição alimentar que os animais passaram antes de iniciar o experimento fez com eles perdessem estado corporal e os tecidos mais afetados seriam a gordura e os músculos (RYAN 1990). Embora tenha certa deposição de gordura na cabeça, os principais constituintes são os ossos e o cérebro, os quais mesmo em condições de

privação alimentar não são utilizados como fonte de nutrientes para a manutenção da vida do bovino adulto.

**TABELA 7.** Proporções de componentes não-carcaça em relação ao peso de abate de fêmeas Nelore adultas recebendo ração para ganho de peso rápido ou lento.

Variável	Lento	Rápido	CV%	P
Cabeça (%)	2,887±0,04	2,621±0,05	5,78	0,0080
Fígado (%)	1,012±0,02	1,159±0,03	9,44	0,0023
Coração (%)	0,354±0,01	0,364±0,01	12,53	0,5898
Pulmão (%)	1,120±0,03	1,150±0,04	10,28	0,4272
Rins (%)	0,162±0,004	0,169±0,005	9,47	0,3216
Baço (%)	0,190±0,01	0,164±0,01	20,56	0,1101
Língua (%)	0,267±0,008	0,236±0,01	12,55	0,0371
Úbere (%)	0,586±0,03	0,728±0,04	19,87	0,0144
Gordura perirrenal (%)	0,639±0,06	0,763±0,08	34,81	0,2476
Rabo (%)	0,275±0,01	0,315±0,02	18,44	0,1023
Rendimento órgãos/vaca* (%)	7,433±0,12	7,627±0,16	6,35	0,3455
Couro (%)	9,197±0,17	9,242±0,24	7,62	0,8773

\* Somatória do peso dos órgãos internos dividido pelo peso de abate

Diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foram observada para a proporção de fígado entre as velocidades de ganho de peso, em que os animais submetidos ao ganho de peso rápido apresentaram maiores médias de fígado quando comparados aos animais do tratamento de ganho lento.

Segundo Winter et al. (1976), o ganho compensatório tem influencia direta sob o tamanho e o crescimento dos órgãos internos. Quando há uma maior velocidade de ganho de peso a taxa de crescimento dos órgãos internos é alta em resposta ao consumo de nutrientes e o principal órgão a ser afetado com o ganho compensatório seria o fígado devido a sua intensa atividade metabólica. De acordo com Baldwin (1995), o tamanho dos órgãos internos metabolicamente ativos como fígado, coração, rins e o

trato gastrointestinal é influenciado pela dieta, apesar de representarem menos de 10% de peso de um bovino, representam quase 50% do gasto energético em condições normais de alimentação.

De acordo com Almeida et al. (2010), quando um animal em crescimento passa por um período de restrição alimentar ocorre a redução dos órgãos internos, expressos em termos de proporção do peso vivo, ou seja, durante um período de restrição, o crescimento dos órgãos internos, principalmente fígado e intestinos, é mais afetado do que o crescimento do animal como um todo. Quando ocorre a realimentação, ocorre o contrário, a taxa de crescimento dos órgãos internos é maior do que a observada para o animal como um todo.

As proporções de coração, pulmão, rins e baço não foram influenciadas pelos tratamentos ( $P>0,05$ ). De acordo com Perón et al. (1993), esses órgãos têm sua integridade preservada por terem prioridade na utilização de nutrientes, independentemente do nível de alimentação.

A velocidade de ganho de peso não afetou a força de cisalhamento ( $P>0,05$ ) nos músculos estudados (Tabela 8). As médias observadas para essa força nos músculos *Longissimus dorsi*, *Semitendinosus* e *Tríceps brachii* foram de 6,82; 6,54 e 6,18 Kg, respectivamente. De acordo com Shackelford et al. (1991), animais que apresentam valores de força de cisalhamento abaixo de 4,5 kg são considerados macios e tem maior aceitação pelo consumidor, sendo que a força de cisalhamento de 6 kg seria o limite que separaria a carne dura da macia.

De acordo com Restle et al. (2001a), novilhas e vacas de descarte com idade média de oito anos ao abate apresentam valores de força de cisalhamento similares, sendo de 5,99 e 5,95 kg, respectivamente. Vaz et al. (2002) avaliando as características de carcaça de animais Hereford de duas categorias, novilhos de 2 anos e

vacas de descarte não encontraram diferença significativa para a força de cisalhamento, sendo de 6,01 e 7,51 kg, respectivamente. Resultados semelhantes encontrada por Townsend et al. (1990), que avaliando as características qualitativas da carcaça de novilhos de 2,5 anos e vacas de descarte Charolês, também não observaram diferenças entre as duas categorias para a força de cisalhamento.

**TABELA 8.** Aspectos qualitativos da carne de vacas de descarte em confinamento recebendo ração para ganho de peso rápido ou lento

Variável	Lento	Rápido	CV%	P
FC-LD <sup>1</sup>	6,82±0,34	6,95±0,47	20,05	0,8268
FC-ST <sup>1</sup>	6,54±0,20	6,75±0,27	12,07	0,5410
FC-TB <sup>1</sup>	6,18±0,24	6,30±0,32	15,44	0,7748
Musculo valor L* <sup>2</sup>	37,71±0,56	40,09±0,76	5,79	0,0181
Musculo valor a* <sup>2</sup>	23,81±0,29	25,13±0,39	4,70	0,0111
Musculo valor b* <sup>2</sup>	15,11±0,31	16,66±0,42	7,96	0,0071
Gordura valor L* <sup>3</sup>	72,87±0,85	70,63±1,16	4,73	0,1304
Gordura valor a* <sup>3</sup>	18,29±0,69	18,78±0,93	14,43	0,6760
Gordura valor b* <sup>3</sup>	33,69±1,16	25,96±1,57	14,96	0,0006

<sup>1</sup> FC-LD<sup>1</sup>: força de cisalhamento do *Longissimus dorsi*; FC-ST<sup>1</sup>: força de cisalhamento do *Semitendinosus*; FC-TB<sup>1</sup>: Força de cisalhamento do *Triceps brachii*, medidas no texturômetro em que quanto maior o valor mais dura é a carne

<sup>2</sup> Valores de a\* indicam o teor de vermelho, b\* o teor de amarelo e l\* a luminosidade da carne.

<sup>3</sup> Valores de a\* indicam o teor de vermelho, b\* o teor de amarelo e l\* a luminosidade da gordura

Conforme Feijó et al. (2000), vacas de descarte em confinamento sob diferentes níveis de concentrado em relação ao peso vivo dos animais, não encontrou diferença para maciez, tanto pela força de cisalhamento como pela avaliação sensorial. Argenta et al. (2009), trabalhando com vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento, também não encontraram diferença significativa para maciez entre as categorias estudadas, observando 6,3 e 7,0 kg, respectivamente.

No presente estudo foi observada correlação negativa entre a força de cisalhamento no *Longissimus dorsi* e o valor de luminosidade da carne ( $r=-0,40$  com

$P < 0,037$ ), indicando que carnes com maior intensidade de luminosidade podem ser mais macias. Em linhas gerais, a carne das vacas foi considerada com maciez satisfatória, já que os valores médios de força de cisalhamento estão apenas ligeiramente acima da faixa de separação entre carne macia e dura definida por Shackelford et al. (1991).

Diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) foram observadas entre as velocidades de ganho de peso ( $P < 0,05$ ) para quase todas as variáveis de colorimetria, exceto e os valores de “L\*” e “a\*” da gordura que não foram afetados pelos tratamentos. O ganho de peso mais rápido apresentou maiores valores de cor da carne e menores valores de cor da gordura.

A características de luminosidade e a coloração da carne são relacionadas diretamente com o valor de pH após o resfriamento das carcaças Fernandes (2007). Purchas (1988), comenta que a faixa ideal de luminosidade L\* da carne é de 34 a 39 e os valores ideais de a\* devem situar-se entre 18 e 22. De acordo com Pereira (2002), em animais adultos o pigmento de mioglobina, que retém o oxigênio no músculo, é menos eficiente e para compensar são produzidos níveis mais elevados dessa proteína, aumentando a intensidade da cor vermelha.

O tempo de alimentação associado a altos níveis de energia da dieta ocasionam melhoras na coloração da carne Boleman et al. (2006). Esse fato foi observado no presente estudo, já que animais que receberam dieta mais energética apresentaram carne com maior valor de L\* ( $P < 0,05$ ), indicativo de carne mais clara (maior luminosidade) em relação aos animais de ganho lento. De acordo com Cañequé et al. (2003), uma maior luminosidade na carne pode ser devida ao teor de gordura intramuscular, pois a gordura pode influenciar a leitura obtida para o músculo. Apesar

disso, a correlação observada no presente trabalho entre valor  $L^*$  e o marmoreio foi não significativa ( $r=0,08$  com  $P>0,68$ ).

O parâmetro  $b^*$  da gordura foi diferente ( $P<0,05$ ) entre as velocidades de ganho de peso, sendo o ganho lento superior ao ganho rápido. Segundo Cooke et al. (2004), animais que recebem dieta com maiores proporções de concentrado apresentam gordura mais clara que animais que recebem dietas contendo forragens, sendo isso devido aos altos teores de carotenóides presentes nas forragens. Segundo Pinho (2009) e Lima Júnior et al. (2011), os consumidores preferem carne com gordura na coloração branca ou creme, pois identificam que a cor amarela seria uma carne oriunda de animais erados, criados a pasto e que seria menos macia.

#### **4. CONCLUSÕES**

Vacas de descarte em confinamento recebendo dieta para ganhar peso de forma rápida apresentaram maior ganho de peso corporal, como consequência produziram carcaças com melhores rendimentos.

A velocidade do ganho de peso não interfere nas características qualitativas da carcaça e nas proporções de cortes primários. Por outro lado, uma maior velocidade de ganho de peso melhora a cor do músculo e da gordura.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; GERRARD, D.E.; MILLS, E.W. **Principles of Meat Science**. 4 ed., Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company. 354p. 2001
- ARGENTA, F.M.A.; WEISE, M. S.; SILVEIRA, M.F; PAZDIORA, R.D.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; CATTELAM, J.; EBLING, R.C. Qualidade da carne de vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento recebendo diferentes frequências de fornecimento da dieta. **Associação Brasileira de Zootecnia**. FZEA/ USP-ABZ 2009.
- ALMEIDA, R.; MEDEIROS, S.R.; LANNA D.P.D. **In: Bovinocultura de corte**. p. 01-760 • ISBN:978-85-7133-069-6 Editora: FEALQ - Piracicaba, SP Volume I 183 p. 2010
- BACKES, A.A.; PAULINO, M.F.; ALVES, D.D.; VALADARES FILHO, S.C. Tamanho relativo dos órgãos internos e do trato gastrointestinal de bovinos Indubrasil e mestiços leiteiros em fase de engorda. **Ciência Rural Santa Maria**, v.40, n.5, p.1160-1165, maio, 2010.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Muscle: bone ratio and fat percentage as measures of beef carcass composition. **Animal Production**, Edinburgh, v.8, n.1, p.1-11, Feb.1966.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press. 240p. 1976.
- BRASIL. **Padronização de Cortes da Carne Bovina**. Brasília: MAPA/SNAD/SIPA, 98p. 1990.
- BALDWIN, R.L. **Modeling ruminant digestion and metabolism**. New York: Chapman & Hall, 578p. 1995.
- BOLEMAN, S.J.; MILLER, R.K.; BUYCK, M.J.; CROSS, H.R.; SAVELL, J.W. Influence of realimentation of mature cows on maturity, color, collagen solubility, and sensory characteristics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 2187-2194, 2006.
- CROUSE, J. D.; CALKINS, C. R.; SEIDEMAN, S. C. The effects of rate of change in body weight on tissue development and meat quality of youthful bulls. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 7, p. 1824-1829, 1986.
- CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; DÍAZ, M.T.; HUIDOBRO, F. R. Use of whole barley with a protein supplement to fatten lambs under different management systems and its effect on meat and carcass quality. **Animal Research**, Les Ulis, v. 52, p.271-285, 2003.
- COOKE, D.W.I.; MONAHAN, F.J.; BROPHY, P.O.; BOLAND, M.P. Comparison of concentrates or concentrates plus forages in a total mixed ration or discrete ingredient format: effects on beef production parameters and on beef composition,

colour, texture and fatty acid profile. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 43: 201–216, 2004.

- DI MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Balcarce: AAPA. 129p. 1994
- FELÍCIO, P.E. QUALIDADE DA CARNE BOVINA: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ORGANOLÉPTICAS Professor-adjunto Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp CP6121; 13083-970 Campinas SP XXXVI Reunião Anual da SBZ, Porto Alegre. Anais. Rio Grande do Sul: **Revista Brasileira de Zootecnia**.1999.
- FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.S.; JOBA. I. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Desempenho de novilhos F1 Pardo Suiço x Nelore. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, v. 33 p.73-85. 1996.
- FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; THIAGO, L.R.L.S.; JOBA, I.; SILVA, R.L. Produção e qualidade da carne de vacas de descarte. Características das carcaças de vacas em confinamento sob diferentes níveis de concentrado. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, V. 37 P.476. 2000
- FERNANDES, A. R. M. **Eficiência produtiva e características qualitativas da carne de bovinos canchim terminados em confinamento**. (Tese de doutorado) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal. 2007.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. Características e composição física da carcaça de bovinos não-castrados, abatidos em três estágios de maturidade (Estudo II) de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 20(5):503-512. 1991
- IGARASI. M.S.; ARRIGONI. M.B.; HADLICH. J.C.; SILVEIRA. A.C.; MARTINS. C. L.; O. H.N. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira Zootecnia**. V.37, n.3, p.520-528, 2008.
- KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL. L.L.; MENEZES, L.F.G.; PAZDIORA, R.D.; FREITAS, L.S. Características da Carcaça de Vacas de Descarte de Diferentes Grupos Genéticos Terminadas em Confinamento com Distintos Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.34, n3, p915-925, 2005.
- LIMA JÚNIOR, D.M.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, S.A.; MACIEL, M.V.; AMARO, L.P.A. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: Uma revisão. **Acta Veterinária Brasília**. V.5, n.4, p.351-358, 2011.
- LUCHIARI FILHO, A. perspectiva da bovinocultura de corte no Brasil. **In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE**. Anais- Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p.1-10, 1998.
- MACDOUGALL, D.B. Changes in the colour and opacity of meat. *Food Chemistry*, Westport, v.9, p. 75-88, 1982.

- MULLER, L.; GRASSI, C.; RESTLE, J. Comparação da qualidade da carcaça proveniente de novilhos e vacas. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 21. Belo Horizonte. Viçosa, MG: Revista Brasileira de Zootecnia, p.107. 1984.
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2. Ed. Santa Maria: UFSM, 1987. 31 p.
- MILLER, R.K. Carne: qualidade e segurança para os consumidores o novo milênio. Avaliação instrumental da qualidade da carne. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES**, Anais- Campinas: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Carnes/Instituto de Tecnologia de Alimentos, p.470. 2001.
- NICHOLSON, M.J.; BUTTERWORTH, M.H. **A Guide to Condition Scoring of Zebu Cattle**. Addis Ababa: International Livestock for Africa, 1986.
- PURCHAS, R.W. Some experience with dark-cutting beef in New Zealand. **In: Workshop of Australia Meat and Livestock Research and Development Corporation**, Sydney: Proceeding Sydney, p. 42-51. 1988.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.; S. **Ciência Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 584p. 1993.
- PERÓN, A.J.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P.; SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO, M.F. Tamanho dos órgãos internos e distribuição da gordura corporal em novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e “libitum”. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 5, p. 813-819, 1993.
- PEREIRA, A.S.C. **Qualidade da carne de bovinos Nelore (*Bos taurus indicus*) suplementados com vitamina E**. 2002, 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.
- PINHO, A.; P.; S. Caracterizações Físico-químicas da Carne Bovina de Marcas Comercializadas do Município De Porto Alegre – Tese de Doutorado – UFSM, 2009.
- RYAN, W.J. **Compensatory growth in cattle and sheep**. Nutrition Abstract Review Series B. Livestock Feeds and Feeding, v.60, n.9, p.653-664, 1990.
- RESTLE, J., VAZ, F.N., ALVES FILHO, D.C. Aspectos quantitativos da carcaça de vacas de descarte, terminadas com diferentes níveis de concentrado. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, Anais- Brasília. 1998 . v.1, p.140-142.
- RLM 3.2 – **Ração de Lucro Máximo**. Versão 2.0. LANNA, D.P.D. et al. Esalq, Departamento de Zootecnia, Piracicaba – SP. 1999.

- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L. BERNADES, R.A.C.; BRONDANI, I.L.; FATURI, C. Características de carcaça de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário mais suplementação. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, Anais- Viçosa, MG: Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, P.146. 2000.
- RESTLE, J.; CERDÓTES, L.; VAZ, F.N.; BRONDANI, I.L. Características da carcaça e da carne de novilhas e vacas de descarte Charolês, terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.30, n.3, p.1065-1073, 2001a.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N, ROSO, C.; OLIVEIRA, A.N.; CERDÓTES, L.; MENEZES, L.F.G. Desempenho e Características da Carcaça de Vacas de Diferentes Grupos Genéticos em Pastagem Cultivada com Suplementação Energética **Revista Brasileira Zootecnia**, V. 30, n3 p.1813-1823, 2001b
- RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C.; ALVES FILHO, D.C.; MENEZES, L.F.G.; SOUZA, A.N.M.; CARRILHO, C.O. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1378-1387, 2002.
- SHACKELFORD, S.D.; MORGAN, J.B.; CROSS, H.R.; SAVELL, J.W. Identification of threshold levels for Warner-Bratzler shear force in beef top loin steaks. **Journal of Muscle Food**, Trumbull, v. 2, p. 89–296, 1991.
- SCHNELL, T.D.; BELK, K.E.; TATUM, J.D.; MILLER, R. K.; SMITH, G. C. Performance, carcass, and palatability traits for cull cows fed high-energy concentrate diets for 0, 14, 28, 42 or 56 days. **Journal of Animal Science**, v.75, p.1195-1202, 1997.
- STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE **User' guide Cary**, 2002
- SANTOS, A.P; BARCELLOS, J.O.J; KUSS, F; CHRISTOFARI, L. F; REINHER, C; BRANDÃO, F.S. Review: Quality of the meat of cull cow, Brazilian. **Journal Food of Technolog.**, v. 11, n. 1, p. 35-45, 2008
- TOWNSEND, M.R.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. Características qualitativas das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, Campinas. P.361. V.27, 1990.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B.; PASCOAL, L.L.; SANCHEZ, L.M.B.; ROSA, J.R.P.; MENEZES, L.F.G. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002
- WINTER, W.H.; TULLOH, N.M.; MURRAY, D.M. The effect of compensatory growth in sheep on empty body weight, carcass weight and the weights of some of fals. **Journal of Agricultural Science**, v.87, p.433-441, 1976.

## 6 ANEXOS



2- Baía Coletiva



1- Confinamento



4- Laboratório de carça



3- Pesagem dos animais



6- Abate dos animais



5- Efolia



7- Pesagem de carça



8- Câmara fria 2°C



10- Área olho de lombo



9- Espessura de gordura



11- Colorimetria



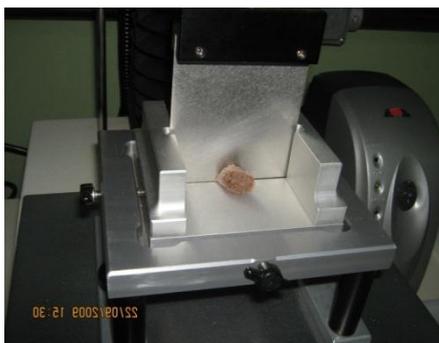
12- Retirada de amostra



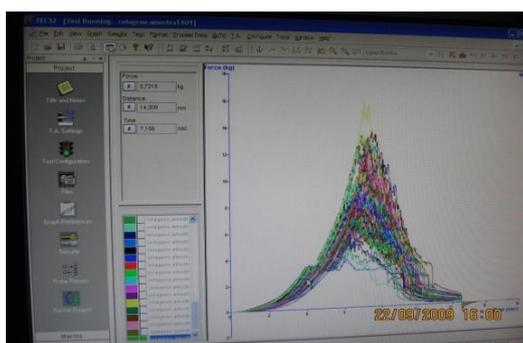
13- Amostras - texturômetro



14- Miolo de paleta, contra-filé, lagarto



16- Warner-Bratzler Meat Shear



15- Resultado obtido