

C92460328

2005/4

**BIBLIOTECA  
UNEMAT**  
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT  
RG N.º 00113842  
Data 15 / 06 / 11  
( ) Compra (x) Doação ( ) Permuta

**SOLANGE DE ALMEIDA NASCIMENTO**

**AVALIAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS: ASPECTOS  
QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS**

**MONOGRAFIA**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO**

**PONTES E LACERDA – MT**

**2005**

**SOLANGE DE ALMEIDA NASCIMENTO**

**AVALIAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS: ASPECTOS  
QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS**

**Monografia apresentada ao curso de Zootecnia  
da UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO  
GROSSO, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.**

**Orientador : Prof. GIULIANNA ZILOCCHI MIGUEL,  
MS.**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO**

**PONTES E LACERDA – MT**

**2005**

637.543.18  
N244a  
25.02

## **AVALIAÇÃO DA MONOGRAFIA**

Avaliação da Monografia intitulada “Avaliação de Carcaças Bovinas: Aspectos Qualitativos e Quantitativos”, apresentada à Faculdade de Zootecnia de Pontes e Lacerda pela Acadêmica Solange de Almeida Nascimento, como requisito final para a obtenção do título de Bacharel em zootecnia.

Aprovada em 06 de Julho de 2005, Pontes e Lacerda-MT

---

Prof. Ms. Julianna Zilocchi Miguel  
Orientadora

---

Prof. Dr. Afrânio Baião  
Membro

---

Prof. Giselde Marques Angreves  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus;

Aos meus familiares e amigos, pois sempre estiveram comigo;

Aos professores, servidores e funcionários da UNEMAT, pela dedicação, compreensão, auxílio e orientação nos momentos de necessidade;

A minha orientadora, Prof. Ms Julianna Zilocchi Miguel, pelos conhecimentos transmitidos, paciência e compreensão;

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização desta meta em minha vida.

**À Deus, senhor que me guia e me protege,  
Aos meus pais, Ademar Luiz Nascimento e Oriza  
de Almeida Nascimento, á minha  
irmã querida Cíntia de Almeida  
Nascimento, seres especiais que  
sempre estiveram comigo,**

**DEDICO.**

## SUMÁRIO

### RESUMO

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....                                    | 01 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....                         | 03 |
| 2.1 AVALIAÇÃO DE CARCAÇA BOVINA.....                 | 03 |
| 2.1.1 MATURIDADE.....                                | 06 |
| 2.1.2 CONFORMAÇÃO.....                               | 08 |
| 2.1.3 ACABAMENTO.....                                | 08 |
| 2.1.4 SEXO.....                                      | 09 |
| 3 QUALIDADE DE CARNE.....                            | 10 |
| 3.1 MACIEZ.....                                      | 10 |
| 3.1.1 EFEITO DA RAÇA OU GENÓTIPO SOBRE A MACIEZ..... | 11 |
| 3.1.2 EFEITO DA DIETA SOBRE A MACIEZ.....            | 12 |
| 3.1.3 EFEITO DO SEXO SOBRE A MACIEZ.....             | 13 |
| 3.1.4 EFEITO DO MANEJO SOBRE A MACIEZ.....           | 14 |
| 3.2 COR.....                                         | 15 |
| 3.3 SUCULÊNCIA.....                                  | 16 |
| 3.4 ODOR E SABOR.....                                | 17 |
| 4 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA.....      | 18 |
| 4.1 RENDIMENTO DE CARCAÇA.....                       | 18 |
| 4.1.1 RAÇA OU GENÓTIPO.....                          | 20 |
| 4.1.2 IDADE.....                                     | 21 |
| 4.1.3 SEXO.....                                      | 21 |
| 4.1.4 ALIMENTAÇÃO.....                               | 22 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 4.1.5 PESO AO ABATE.....           | 23 |
| 5 CONCLUSÃO.....                   | 24 |
| 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... | 25 |

**AVALIAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS: ASPECTOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS.** Solange de Almeida Nascimento, (Acadêmica do departamento de Zootecnia - UNEMAT, Pontes e Lacerda/ MT; Prof. Orientadora, Giulianna Zilocchi Miguel, Departamento de Zootecnia – UNEMAT, Pontes e Lacerda/ MT).

## **RESUMO**

À medida que a pecuária de corte evolui e o mercado consumidor se torna mais exigente, maior atenção tem que ser dada ao produto final carne. Assim as características de uma carcaça passam a ser parâmetros de avaliação em um Sistema de Classificação e Tipificação de Carcaças Bovinas. As principais características abordadas nesta revisão foram as preconizadas pelo Sistema atual de Avaliação de carcaças que o Brasil possui, como o sexo, idade, peso, gordura de acabamento e conformação. Foram descritos também alguns aspectos sobre a qualidade da carne, como, a maciez, cor, suculência etc. Sendo a maciez um requisito de fundamental importância, foram abordados os principais fatores que exercem influência sobre esta.

## 1 – INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, estimado em 164.831 milhões de cabeças (ANUALPEC, 2004). O maior rebanho está concentrado na região Centro-Oeste, principalmente nos estados do MT e MS respectivamente.

No tocante a pecuária bovina no Brasil, a previsão da taxa de abate no ano de 2004 foi de 41,5 milhões de cabeças, representando uma taxa geral de abate de 20,0% (ANUALPEC, 2004). Sendo essa porcentagem inferior a Argentina com 27,0% e Estados Unidos com 37,0% (IBGE, 2005).

A exportação de carne bovina pelo país está em grande crescimento, haja vista que, o Brasil possui condições favoráveis à criação de bovinos de corte, como clima, umidade, temperatura e vastas extensões de terra, além de um baixo custo de produção comparado com outros países, devido a criação dos animais à pasto. Embora grande volume de produção, em termos de qualidade a carne brasileira é tida como pouco macia, com pouco acabamento e marmorização deficiente.

Um dos principais fatores que interferem na qualidade da carne brasileira é devido ao sistema extensivo de criação, tendo como base a utilização de animais tipicamente azebuados.

No sistema extensivo de criação os animais utilizam as pastagens nativas ou cultivadas como única fonte de alimentação, embora esse sistema seja considerado de baixo custo, a sazonalidade das forrageiras afeta diretamente a produção, ocorrendo uma grande oferta de alimento para os animais nas águas e escassez na seca.

A associação do manejo a pasto mais à participação de sangue zebuino com idade elevada de abate, adicionada a determinados criadores brasileiros de terem preferência em abater apenas machos inteiros, e também ao manejo incorreto no pré abate e processamento da carne tem afetado diretamente a qualidade da carne bovina. Porém, a pecuária bovina brasileira possui um grande potencial de crescimento, e muitos produtores já estão

conscientizando-se da importância de melhoria na nutrição e sanidade do rebanho, bem como adotar o uso de certas tecnologias disponíveis no mercado.

A utilização de um Sistema de Avaliação de Carcaças é de fundamental importância para gerar um vínculo entre o produtor e o consumidor, assim a produção de carne atenderá mais eficientemente as exigências feitas pelo consumidor.

Esse trabalho tem como principal objetivo, abordar o Sistema de Avaliação de Carcaças que o Brasil possui atualmente, apresentando os parâmetros utilizados por esse para avaliação qualitativa e quantitativa da carcaça.

## 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 AVALIAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS

Primeiramente é importante definir o conceito da palavra carcaça.

Entende-se por carcaça, o bovino abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, rabada, glândula mamária (nas fêmeas), verga exceto suas raízes, e testículos no macho. Após sua divisão em meias carcaças retiram-se ainda os rins, gordura perirrenal e inguinal, “a ferida de sangria”, diafragma e seus pilares. A cabeça é separada da carcaça entre o osso occipital e a primeira vértebra cervical. As patas dianteiras são seccionadas na altura da articulação carpo-metacarpiana e as traseiras no tarso-metatarsiano (PARDI, 1993).

Um Sistema de Avaliação consiste em agrupar carcaças com características semelhantes, mediante aos atributos qualitativos e quantitativos da carne subjetivamente, com o objetivo de alcançar uma padronização do produto para facilitar a comercialização. (SAINZ, 2001, p.26).

De acordo com Sainz (2001, p.27), existem vários métodos de avaliação de carcaças, mas a maioria deles tem como principal objetivo apenas o aspecto econômico, esquecendo que a qualidade é tão importante quanto a quantidade em um Sistema de Avaliação de carcaças.

Para atender as necessidades dos diferentes mercados consumidores, as carcaças devem ser classificadas, pois existe uma grande variabilidade entre elas.

De acordo com Felício (1999), a Classificação consiste em agrupar em classes a mercadoria ou produto que tenham características semelhantes ou iguais, sendo agrupadas de acordo com os parâmetros sexo, maturidade e peso.

As classes de carcaças serão diferenciadas em tipos hierarquizados na técnica de Tipificação de Carcaças, seguindo os mesmos critérios utilizados durante a Classificação incluindo também os parâmetros gordura de acabamento e conformação (FELÍCIO, 1999).

Atualmente o Brasil possui o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas, que é estabelecido pela portaria nº 612 de 05 de outubro de 1989, é feito por avaliações

subjetivas de maturidade, conformação, acabamento, e também pelo sexo e peso da carcaça quente.

A avaliação da maturidade fisiológica do animal pode ser determinada através do exame de dentição. A conformação expressa o desenvolvimento das massas musculares, o acabamento expressa a distribuição e a quantidade de gordura de cobertura da carcaça. Quanto ao sexo são classificados em macho inteiro, macho, castrado e fêmeas. O peso refere-se ao peso de carcaça quente obtido logo após o abate. (BRASIL, 1989).

Para melhor entendimento de como surgiu o Sistema de Classificação e Tipificação de Carcaças oficialmente no Brasil é importante fazer resumidamente um breve histórico.

Países como o Canadá, Estados Unidos, Argentina e Uruguai há muitos anos atrás já faziam o uso de um Sistema de Classificação e Tipificação de Carcaças.

No Brasil, a atitude oficial em estabelecer um método de Classificação de Carcaças ocorreu em 1968, quando o governo instituiu a primeira Comissão Oficial de Estudos, e a partir dos resultados das pesquisas desta, em 1970 foi criada a segunda Comissão Oficial de Estudos (OLIVEIRA, 2000).

Em 1971, durante o I Encontro das Associações de Pecuária de Corte, realizado em São Paulo, a Comissão Oficial de Estudos que havia pesquisado vários sistemas de outros países, apresentou sua proposta em adotar o Sistema Francês de Identificação Codificada, que estava em experimentação final naquele país. (FELÍCIO, 1999).

Através deste movimento foi implantado no Brasil o Sistema Nacional de Classificação de Carcaças, a Comissão optou por tomar como modelo o Sistema Francês de Identificação Codificada, devido a facilidade de adaptação em nosso país, de acordo com as nossas condições de criação e abate.

O Sistema Americano era eficiente apenas para rebanhos homogêneos ao contrário do rebanho brasileiro, onde havia diferenças entre as raças de corte. A técnica francesa era bem mais simples, além de possibilitar adaptação aos variáveis mercados e flutuações de preços (OLIVEIRA, 2000).

Os critérios utilizados no primeiro Sistema Brasileiro de Classificação das carcaças bovinas eram: conformação, acabamento e qualidade das carcaças. Alguns anos após na Europa e também no Brasil, havia uma necessidade em hierarquizar as classes, ou seja, tipificá-las, de acordo com sua qualidade.

Na união Européia criou-se o sistema E-U-R-O-P, tendo como principal critério de qualidade a conformação. No Brasil foi criado o sistema de classes hierarquizadas em tipos conforme as letras da palavra B-R-A-S-I-L, enfatizando a maturidade como critério de qualidade (FELÍCIO, 1999).

No Brasil a intenção em implantar o Sistema de Tipificação de Carcaças, era a redução da idade de abate, assim privilegiaram com a primeira letra da palavra Brasil as carcaças de bovinos de 2 a 3 anos de idade (machos castrados e fêmeas de 0 a 4 dentes incisivos permanentes e tourinhos com todos os dentes da 1ª dentição), hoje conhecidos como novilhos precoces (OLIVEIRA, 2000, p.34)

O Sistema Nacional de Classificação de Carcaças Bovinas é instituído em todo território nacional, a ser implantado nos estabelecimentos de abate sob Serviço de Inspeção Federal. Existe uma normativa que a partir de 1º de janeiro de 2005, o sistema passa a ser obrigatório para todos os estabelecimentos de abate de bovinos sob regime de Inspeção Federal. O julgamento das carcaças é feito, durante o processo de abate, por um profissional habilitado e credenciado pelo Ministério das Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

### **2.1.1 Maturidade**

A avaliação da maturidade do animal é muito importante, pois está diretamente relacionado com a maciez e a coloração da carne.

No Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas a maturidade fisiológica é avaliada pelo exame da arcada dentária, quando necessário, o exame poderá ser complementado pela observação da calcificação das cartilagens.

O Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas descreve a seguinte metodologia para avaliação da maturidade. Sendo estabelecidas as seguintes categorias:

Dente de leite – d: Animais com apenas a primeira dentição, sem queda das pinças.

Quatro dentes – 4: Animais com até quatro dentes definitivos sem queda dos segundos médios da primeira dentição.

Seis dentes – 6: Animais com mais de 4 e até 6 dentes definitivos, sem queda dos cantos da primeira dentição.

Oito dentes – 8: Animais possuindo mais de seis dentes definitivos.

Tabela 1 – Indicando a idade (meses) aproximada da erupção dos incisivos permanentes

| Incisivos Permanentes | Idade Aproximada |          |
|-----------------------|------------------|----------|
|                       | Zebuínos         | Taurinos |
| 0                     | -                | -        |
| 2                     | 20-24            | 18-28    |
| 4                     | 30-36            | 24-31    |
| 6                     | 42-48            | 32-43    |
| 8                     | 52-60            | 36-46    |

A idade do animal é o principal fator que interfere na maciez da carne, essa influência deve-se ao tecido conjuntivo formado por colágeno. Os animais jovens geralmente apresentam uma maior quantidade de tecido conjuntivo do que os animais adultos, porém com o passar da idade a estrutura de colágeno é reforçada, tornando a carne mais resistente. (ORDÓÑEZ, 2005).

Como a maciez da carne é o principal componente da palatabilidade e aceitação do produto pelos consumidores, a avaliação da maturidade fisiológica do animal é de suma importância em um Sistema de Classificação de Carcaças que fornecerá, maiores informações sobre a mesma.

O método de avaliar a idade dos bovinos baseados na sua arcada dentária, é o mais prático e mais barato, sendo um método que pode ser executado pelos produtores antes do abate, podendo separar os animais em grupos homogêneos de acordo com as exigências dos consumidores, porém essa avaliação pode variar com a genética, dieta, indivíduo e local em que o animal foi criado (LAWRENCE, 2001, p.169).

### 2.1.2 Conformação

Expressa o desenvolvimento das massas musculares. Este parâmetro é obtido pela verificação dos perfis musculares, os quais definem anatomicamente as regiões de uma carcaça. (OLIVEIRA, 2000, p.32).

As carcaças convexas são mais desenvolvidas do que as côncavas. Seguindo os critérios do Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas, as carcaças serão avaliadas subjetivamente sendo divididas em cinco categorias: C= convexo; Sc= sub-convexo; Re= retilíneo; Sr= sub-retilíneo e Co= côncavo.

### 2.1.3 Acabamento

Estima-se visivelmente a quantidade de gordura de cobertura na carcaça, sendo descritas através dos seguintes números: 1= magra – ausência de gordura; 2= gordura escassa 1 a 3 mm de espessura; 3= gordura mediana – acima de 3 até 6 mm de espessura; 4= gordura uniforme – acima de 6 e até 10 mm de espessura; 5= gordura excessiva – acima de 10 mm de espessura;

A espessura de gordura é avaliada em três diferentes regiões da carcaça: na altura 6ª costela, sobre o músculo grande dorsal em sua parte dorsal, altura da 9ª costela, sobre o músculo grande dorsal em sua parte ventral e altura da 12ª costela, sobre o músculo serrátil dorsal caudal.

Uma quantidade mínima de gordura externa na carcaça é desejável, pois sua principal função é a proteção da carcaça contra o frio das câmaras de resfriamento, evitando o “Cold Shortening”, que produz o encurtamento do sarcômero, provocando o encolhimento das fibras musculares pelo frio, tornando mais rígidas as camadas musculares mais superficiais (ORDÓÑEZ, 2005, p.135).

#### 2.1.4 Sexo

Verificado através da observação dos caracteres sexuais. São estabelecidas as seguintes categorias:

Macho – M: machos inteiros

Macho castrado – C: engloba os machos castrados

Fêmea – F: engloba todas as fêmeas

Os seguintes limites mínimos serão estabelecidos por tipo:

B – macho 210 kg – fêmea 180 kg

R – macho 220 kg – fêmea 180 kg

A – macho 210 kg – fêmea 180 kg

S – macho 225 kg – fêmea 180 kg

I – Sem especificação

L – Sem especificação

As meias-carcaças, quartos, grandes peças e cortes, conforme definidos(as) na Padronização de Cortes de Carne Bovina (Portaria SIPA/MA nº 05/88), serão identificados (as) com os códigos correspondentes às categorias dos parâmetros sexo, maturidade e acabamento em que foram classificadas as carcaças dos (as) quais foram obtidos (as), mediante aposição carimbos nas peças com ossos (meias-carcaças, quartos e grandes peças) e de etiquetas nas embalagens dos cortes desossados. As identificações serão mantidas até o consumo industrial ou exposição do produto para venda ao consumidor.

### 3 - QUALIDADE DA CARNE

A produção mundial de carnes está sobre constante crescimento, esse crescimento deve-se principalmente aos avanços tecnológicos nas áreas de genética, nutrição, sanidade, manejo e processamento, que permitiram o desenvolvimento de uma indústria altamente eficiente e competitiva em todo o mundo.

O termo qualidade de carne é um conceito bastante amplo e complexo, pois está relacionado com todas as etapas da cadeia agroindustrial, desde o nascimento do animal até o preparo para consumo final da carne *in natura* e dos produtos cárneos processados. (BRESSAN & FERRÃO, 2003).

Atualmente, o sucesso de um produto depende de sua aceitação pelo consumidor, de forma que a qualidade é uma medida das características desejadas e valorizadas pelo consumidor. Existe um consenso geral que a qualidade da carne bovina está relacionada com o grau de suculência, maciez e sabor da carne cozida (MILLER, 2001).

#### 3.1 Maciez

Dentre os fatores que interferem na qualidade da carne, a maciez é o principal componente da palatabilidade e aceitação da carne de bovinos pelos consumidores. De acordo com Oliveira (2000, p.8), a maciez da carne é influenciada pelos fatores, *ante-mortem* e *post-mortem*.

Entre os fatores *ante mortem* que atuam sobre a maciez da carne destacam-se a raça ou genótipo, alimentação, idade, sexo, promotores de crescimento e manejo pré abate (OLIVEIRA, 2000 p.8).

Os fatores *post mortem*, estão relacionados ao abate industrial como o resfriamento, e a velocidade de queda do pH muscular (OLIVEIRA, 2000).

Todos os fatores *ante mortem* e *post mortem* citados, associam ainda ao tipo de preparação culinária que também afeta a maciez final da carne (OLIVEIRA, 2000).

O tratamento térmico pode diminuir ou aumentar a dureza da carne, dependendo de diversos fatores, como a temperatura alcançada e a porção cárnea de que se trata. Em geral o calor determina o amolecimento ao converter o colágeno em gelatina, mas determina também a coagulação e o endurecimento das proteínas miofibrilares (ORDÓÑEZ, 2005, p.161).

A maciez da carne pode ser determinada subjetivamente por julgadores treinados em testes sensoriais, porém esse método apresenta alta variabilidade. Outra alternativa mais recomendada, são através dos testes objetivos de medição da força de cisalhamento, ou seja, a capacidade que a carne deixa-se cortar, usando equipamentos Warner-Blatzler e similares.

### 3.1.1 Efeito da raça ou genótipo sobre a maciez da carne

Já existem projetos desenvolvidos na Austrália de marcadores genéticos para a maciez, e estão sendo avaliados para produção comercial. Esses marcadores genéticos identificam a propensão genética de um animal, mas não garantem que este animal irá fornecer uma carne de elevada qualidade (MILLER, 2001).

Vários trabalhos realizados comprovaram que existe uma variação na maciez entre as espécies do gado *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*. De acordo com Miller (2001), a origem geográfica da carne afeta a maciez, áreas onde a criação de *Bos indicus* for maior as carnes terão uma maior força de cisalhamento, do que carnes provenientes de áreas com maiores influencia de *Bos taurus*.

Historicamente a carne de zebuínos é tida como mais dura, porque esses por serem animais rústicos e de melhor adaptação ao nosso clima do que os taurinos, geralmente são criados à pasto, perfazendo longas caminhadas em busca de água e alimento, ganhando menos peso e assim sendo abatidos mais velhos (OLIVEIRA, 2000 p.10).

O aumento da idade de abate está correlacionado com o aumento do número de ligações cruzadas de colágeno, tornando a carne mais dura. Outro fator que torna a carne do

gado zebu mais dura é devido ao menor nível de gordura intramuscular, níveis baixos de  $\mu$  calpaína e níveis mais elevados de calpastatina (MILLER, 2001).

Embora os zebuínos sejam os animais que melhor adaptam-se as condições tropicais, é de fundamental importância a contribuição do sangue europeu para a pecuária nacional em cruzamentos industriais (OLIVEIRA, 2000).

De acordo com Ordóñez (2005), a dureza da carne é um fator 60% hereditário. Existe uma variação na qualidade da carne entre raças e dentro da própria raça, assim é muito importante que se faça uma seleção dos animais para a melhoria da qualidade da carne.

### **3.1.2 Efeito da dieta sobre a maciez da carne**

De acordo com Miller (2001), uma alimentação intensiva pré abate melhora as propriedades sensoriais da carne, devido ao aumento do marmoreio, que influenciará na maciez e cor da carne.

O fato dos animais serem mantidos em confinamento recebendo uma alimentação elevada em concentrado, terão a idade de abate reduzida, pois os mesmos serão terminados mais rapidamente, e assim animais abatidos mais jovens, apresentarão menor número de ligações cruzadas de colágeno, resultando em maior maciez da carne (MILLER, 2001).

Além disso, estudos posteriores tem associado o aumento na solubilidade do colágeno à alimentação do gado jovem com dietas ricas em energia. Os avanços na idade fisiológica do animal, resultam no aumento da maturidade da carcaça, produzindo um efeito prejudicial na palatabilidade, particularmente sobre a maciez da carne (ORDÓÑEZ, 2005).

Animais criados à pasto são abatidos normalmente com idade elevada, reduzindo a quantidade de colágeno solúvel, levando a um maior endurecimento da carne. A alimentação com concentrados propiciará um maior ganho de peso, maior grau de marmoreio e gordura subcutânea, aumentando a maciez da carne e também as características degustativas da mesma (MILLER, 2001).

A dieta é um fator que influencia também a coloração da carne, a carne de animais alimentados com concentrados é de coloração vermelho brilhante e gordura mais branca,

enquanto que, dietas com forrageiras ricas em caroteno, resulta em uma gordura mais amarela, caso sejam fornecidos nos últimos 90 dias antes do abate.

### **3.1.3 Efeito do sexo sobre a maciez da carne**

O sexo do animal influencia o seu crescimento, afetando as características da carcaça e a qualidade degustativa da carne bovina. Tem sido documentado que os machos castrados ou novilhos apresentam maior marmorização e gordura externa, menor peso de carcaça e carne mais macia que os machos inteiros (MILLER, 2001).

A quantidade de marmoreio, ou seja, gordura intramuscular localizada entre os feixes de fibras musculares, exerce um papel importante na carcaça, pois a mesma está relacionada com a qualidade, intimamente ligada ao grau de maciez da carne (ORDÓÑEZ, 2005).

O marmoreio atua como um verdadeiro lubrificante na hora do processo de mastigação, tornando a carne macia e mais saborosa, devido à liberação de gordura durante o processo culinário e também na hora da mastigação (SILVA, 2000).

A falta de marmoreio torna a carne seca, sem sabor afetando não somente sua maciez, mas principalmente sua palatabilidade (MILLER, 2001).

As fêmeas assemelham-se aos machos castrados, embora quando abatidos com mesmo peso de abate possui maiores quantidades de gordura subcutânea e marmoreio (MILLER, 2001).

Já os machos inteiros devido a menor quantidade de cobertura de gordura, produzem uma carne mais seca e dura, embora sua qualidade seja afetada, o macho inteiro apresenta um crescimento mais rápido, maior Área de Olho de Lombo (AOL) e músculos, resultando em maiores porcentagens de rendimento dos cortes comerciais. (SILVA, 2000 p.78).

De acordo com MILLER, (2001), para os machos inteiros oferecerem uma carne de melhor qualidade é indicado que estes sejam abatidos em idades mais baixas ou antes de expressarem suas características sexuais secundárias.

Um fator muito importante e que deve ser levado em consideração, é o momento em que a castração deve ser realizada.

Se está for feita antes da puberdade (13-15 meses, para animais cruzados), ocasionará uma completa interrupção do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, pela falta de hormônios produzidos pelos testículos, porém se a castração for realizada após a puberdade os efeitos serão menos pronunciados, diminuindo alguns caracteres sexuais secundários e alterações de comportamento. (SILVA, 2000, p.86).

O principal objetivo da castração é de aumentar a relação músculo-gordura e facilidade de manejo dos animais, pois esses tornam-se mais dóceis, mas a castração precoce não aumenta desejavelmente esta relação quando comparada ao método de castração pós puberdade.

Porém a castração pós-puberdade tem como desvantagem ao grande estresse causado ao bovino manejo trabalhoso (SILVA, 2000 p.89).

Para Feijó (1997 p.86), a castração de animais com no máximo dois meses é mais recomendada, devido a fácil contenção dos animais, pequena perda de sangue e rápida cicatrização.

De acordo com Silva (2000 p.90), pode-se concluir que:

Quando os animais estão recebendo uma dieta com bom nível nutricional e serão abatidos com idade menor que 24 meses, não é necessário realizar a castração, porém a castração é importante para animais abatidos tardiamente facilitando o manejo, favorecendo a engorda e a qualidade da carne, no que diz respeito a maciez.

### **3.1.4 – Efeito do Manejo na maciez da carne**

De acordo com Miller (2001), os efeitos do estresse podem afetar a qualidade da carne, sendo classificados em dois tipos, segundo seu tempo de duração: períodos prolongados de estresse e períodos curtos de estresse.

Períodos prolongados de estresse ocorrem quando os animais são submetidos a tempo prolongado de transporte; exposição a temperaturas extremas (frio ou calor); períodos longos sem alimentação; expressões sexuais de comportamento (touro); e manejo impróprio antes do abate.

Os animais que ficam sujeitos ao estresse por períodos prolongados antes do abate, poderão dar como resultado uma carne DFD (“dry, firm, dark”), que significa uma carne seca, dura e escura, muito comum em bovinos (ORDÓÑEZ, 2005, p.141).

Períodos curtos de estresse podem ocorrer quando os animais são submetidos à permanência em currais mistos, transporte impróprio e remoção da água imediatamente antes do abate. Esses efeitos nos animais poderão resultar em carnes PSE (“palid, sof, exudative”), pálida, mole e exudativa, muito freqüente em suínos, ocorrendo com baixa freqüência em bovinos.

### 3.2 Cor

A cor da carne é um requisito muito importante no momento da compra do produto, sendo um atributo de qualidade e frescor mais obvio para o consumidor. No momento da compra são observados, a cor da carne, da gordura e o marmoreio. (PARDI, 1993, p.89).

Normalmente, carnes escuras são associadas pelo consumidor, a carnes duras, velhas ou provenientes de animais velhos, resultando em alto grau de rejeição. Entretanto nem sempre uma carne com coloração escura deve ser associada com a idade elevada de abate, pois existe outros fatores relacionados, como, abater animais com níveis baixos de glicogênio, também pode tornar a carne mais escura (MIGUEL, 2002, p.15).

Os animais em geral produzem carnes de coloração entre o rosa pálido e o pardo (marron), passando pelo vermelho intenso, embora em determinadas apresentações possa ser violeta (ORDÓÑEZ, 2005, p.153).

Existem dois pigmentos responsáveis pela coloração da carne, a mioglobina e a hemoglobina duas proteínas de natureza e comportamento similares. Outros pigmentos podem ser encontrados na carne, como citocromos, mas sua contribuição para a cor é desprezível. (ORDÓÑEZ, 2005).

A mioglobina transportadora de oxigênio exerce sua função nos músculos, no transporte e armazenamento de oxigênio para a oxidação dos nutrientes celulares nas mitocôndrias. (ORDÓÑEZ, 2005).

A quantidade de mioglobina da carne, depende da eficácia da sangria, é de 3 a 9 vezes superior a quantidade de hemoglobina, e varia conforme a espécie, a idade, o sexo, o músculo e sua atividade física. (PARDI, 1993).

A coloração da carne é devida principalmente a mioglobina e em menor proporção, a hemoglobina. Os bovinos possui maiores quantidades de mioglobina quando comparado com outras espécies, devido a isso sua carne é de cor vermelho brilhante mais acentuada. (PARDI, 1993, p.90).

### 3.3 Suculência

De acordo com Ordóñez (2005, p.152), a suculência é a liberação de sucos durante a mastigação da carne, e desempenha um papel muito importante na percepção da palatabilidade. As principais fontes de suculência da carne são o conteúdo aquoso e os líquidos intramusculares.

Durante o processo de mastigação ocorre a liberação de caldo reduzindo a sensação de dureza da carne, sendo assim, a maciez e a suculência estão intimamente relacionadas, de modo que, quanto mais tenra é a carne, mais rapidamente liberam-se os sucos durante a mastigação, sendo maior a sensação de suculência que se produz. (PARDI, 1993 p.97).

Geralmente a carne de boa qualidade é mais suculenta que a de má qualidade, devido ao fato da primeira conter mais gordura intramuscular, favorecendo a palatabilidade e também funcionando como uma barreira contra perda do suco muscular durante o cozimento (PARDI, 1993, p.97).

### 3.4 Odor e Sabor

O odor e o sabor são sensações extremamente complexas e estão intimamente relacionadas. Pode-se dizer que o sabor e o aroma são as características organolépticas que mais produzem satisfação durante o consumo do produto (ORDÓÑEZ, 2005, p.152).

Durante a alimentação, desempenham o papel de estimulação a secreção das glândulas salivares e dos sucos gástricos, aumentando o apetite e favorecendo a digestão.

O odor da carne quando fresca lembra um ligeiro odor do ácido láctico comercial, o odor da carne cozida é mais pronunciado que o da carne crua, sendo que o cozimento, por vezes exalta o odor. A carne dos animais idosos possui um odor mais intenso que a dos jovens da mesma espécie (PARDI, 1993 p.90).

De acordo com Ordóñez (2005, p.164), os precursores do sabor da carne incluem os compostos voláteis e os não voláteis (peptídeos, aminoácidos, alguns ácidos orgânicos, açúcares, metabólitos de nucleotídeos, tiamina e lipídeos).

De maneira geral, os precursores essenciais do sabor da carne são os compostos não voláteis, solúveis em água e com peso molecular baixo e, em geral estão presentes em concentrações relativamente altas. Examinando cada um dos precursores mencionados pode-se deduzir que alguns aminoácidos contribuem para o sabor doce da carne, enquanto outros para o sabor amargo, o sabor amargo também está relacionado com alguns peptídeos (PARDI, 1993, p.92).

As características organolépticas da carne sofrem efeitos de fatores extrínsecos ou *ante mortem* e os intrínsecos ou vinculados diretamente à estrutura da carne e aos processos *pós mortem*. Os fatores extrínsecos são: a espécie, o sexo, a raça, a alimentação e o manejo do animal.(ORDÓÑEZ, 2005).



A espessura de gordura subcutânea é um indicador real do conteúdo de gordura das carcaças e o aumento em sua porcentagem ocorre principalmente por causa de uma redução na porcentagem de músculo. (OSÓRIO et al., 2002 p.83).

A porcentagem de gordura é relacionada negativamente com a porcentagem de músculo da carcaça. “Para cada aumento na unidade de medida da espessura de gordura, há uma diminuição de 1,08% na porcentagem de músculo da carcaça e um aumento de 1,74% na porcentagem de gordura na carcaça”. (MIGUEL, 2002 p.8).

De acordo com Osório et al (2002 p.64), o rendimento de carcaça pode apresentar variações significativas devido aos fatores como raça ou genótipo, idade, sexo, sistema de alimentação e peso ao abate.

Está sujeito também a sofrer variações pela forma como é calculado, Osório et al (2002 p.63), propôs quatro maneiras de calcular o rendimento de carcaça: o rendimento verdadeiro, através do peso da carcaça quente (PCQ) em relação ao peso vivo ao sacrifício com jejum (PVCJ); o rendimento comercial, através do peso da carcaça fria (PCF) em relação ao peso vivo ao sacrifício com jejum (PPVCJ); o rendimento biológico, através do peso de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio (PCVZ); e o rendimento da fazenda, através do peso da carcaça fria em relação ao peso vivo sem jejum (PVSJ).

No caso de utilizar o peso vivo, o rendimento será afetado pelo número de horas de jejum e tipo de dieta. Resultados mais consistentes são obtidos quando é calculado em relação ao peso corporal vazio, uma vez que o conteúdo gastrointestinal, varia entre 10 a 20% do peso vivo, é desconsiderado no cálculo.

Sendo assim há erro por parte da maioria dos produtores em fazer a comercialização dos seus animais em função do peso vivo, não considerando o rendimento da carcaça.

#### **4.1.1 Raça ou genótipo**

O genótipo influencia as características das carcaças de bovinos. Além de influenciar no rendimento de carcaça influencia também no marmoreio e cobertura de gordura, que afetará a maciez.

Quanto ao rendimento de carcaça não foi observado variação entre os grupos genéticos de novilhos superprecoces meio sangue Canchin, Simental e Aberdeen Angus, provenientes do cruzamento com fêmeas Nelore, estudado por Bayler (2001). Porém os animais mestiços da raça Aberdeen Angus apresentou uma superioridade na qualidade da carne comparada as demais raças.

Padro et al. (2001), estudando o rendimento e característica de carcaça de diferentes grupos genéticos castrados e inteiros, observou que a castração não exerceu influência nenhuma sobre o rendimento e característica de carcaça, porém foi concluído que a raça Limousin em cruzamentos com animais Nelore apresentou melhor rendimento de carcaça, comparado aos grupos genéticos Brangus, Canchin x Nelore e Nelore.

Em trabalho realizado para avaliar a AOL e cobertura de gordura em quatro grupos genéticos, foi constatado que o grupo genético influenciou as características de Área de Olho de Lombo por ultrassonografia (AOLU), Área de Olho de Lombo na carcaça (AOLC), e acabamento de carcaça (AOLB). Sendo que o acabamento foi superior em animais mestiços (PRADO, et al., 2001).

Sendo assim, de acordo com os diversos trabalhos realizados, existe uma variação no rendimento de carcaça conforme a raça ou genótipo.

#### **4.1.2 Idade**

A idade está relacionada ao grau de crescimento e desenvolvimento dos animais, que conforme o animal desenvolve-se aumenta os componentes do peso vivo, ocorrendo uma variação no rendimento de carcaça.

A gordura é o componente da carcaça que está diretamente relacionada com o rendimento, pois o rendimento de carcaça aumenta de forma constante conforme aumenta o estado de engorduramento.( OSÓRIO, et al 2002).

A gordura é o último componente da carcaça a ser depositada, ocorre quando a carcaça apresenta-se em um estado mais tardio, portanto o rendimento da carcaça aumentará conforme o estado de desenvolvimento da carcaça ( OSÓRIO, et al., 2002).

Estudo realizado por Jorge & Fontes (2001) objetivando avaliar o crescimento e as mudanças da composição das carcaças e de seus tecidos bovinos em raças zebuínas abatidas em diferentes estágios de maturidade, concluíram que o tecido adiposo tem maior desenvolvimento em idade mais tardia, o tecido ósseo tem crescimento em idade mais precoce, enquanto que o tecido muscular tem crescimento intermediário.

#### **4.1.3 Sexo**

O rendimento de carcaça sofre variação de acordo com o sexo, sendo que o este está diretamente relacionado a velocidade de crescimento do animal, sendo maior nos animais não castrados e maior nos castrados do que nas fêmeas ( OSÓRIO et al., 2002 p.65).

O sexo é um fator de variação do peso do animal o que reflete indiretamente no rendimento de carcaça, uma vez que o peso do animal é parte do cálculo do rendimento de carcaça. “Está associado também com a deposição de gordura na carcaça, sendo que as fêmeas depositam gordura antes que os machos castrados e estes antes que os machos não castrados.”(MILLER, 2001).

Em muitos casos os animais são abatidos inteiros, aproveitando o melhor desempenho do animal, porém essa prática vem enfrentando alguma resistência por parte dos frigoríficos, alegando que os animais inteiros devido a sua menor quantidade de gordura de cobertura resultarão em carnes com menor maciez.

A falta de cobertura de gordura está mais relacionada ao rendimento de carcaça do que a maciez propriamente dita. Durante o processo de resfriamento, a carcaça fica com a parte externa dos músculos escurecida, o que prejudica o aspecto, e conseqüentemente deprecia seu valor comercial. Isso justifica em parte, o desconto que os frigoríficos costumam impor sobre o valor pago ao abate dos animais inteiros (SILVA, 2000, p.78).

De maneira geral, quando comparam-se carcaças de machos inteiros com a de machos castrados, algumas características se destacam.

Machos inteiros apresentam maior rendimento de carcaça devido ao maior desenvolvimento muscular e também maior AOL e rendimento de cortes cárneos, maior porcentagem de carne magra, e ainda maior relação músculo:ossos na carcaça sendo, portanto, mais interessante do ponto de vista de rendimento para o frigorífico.

As novilhas produzem carcaças semelhantes aos dos machos castrados, com maiores quantidades de gordura subcutânea, gordura intramuscular, marmorização ligeiramente maiores e AOL menores e porcentagens de músculos mais baixas (MILLER, 2001).

#### 4.1.4 Alimentação

A alimentação interfere no ganho de peso do animal, à medida que o aumenta o peso, aumenta na carcaça o teor de gordura, tornando menos óssea e com igual proporção de músculos (OSÓRIO, et al. 2002).

Com o aumento do peso corporal, há um aumento no peso de carcaça fria, melhorando o rendimento de carcaça e sua conformação, produzindo uma carcaça com mais gordura de cobertura e estado geral de engorduramento.

Estudo realizado por Jorge & Fontes (2001), objetivando avaliar a composição física da carcaça de bovinos e bubalinos abatidos em diferentes pesos, foi concluído que a relação músculo:osso e a proporção de tecido adiposo na carcaça aumenta com o peso de abate.

De acordo com Osório, et al (2002), em geral pode-se dizer que dietas que aumentam o nível de engorduramento incrementarão o rendimento de carcaça.

Diversos autores concluíram que animais que recebem um melhor regime alimentar, apresentam carcaças de melhor qualidade, com um maior desenvolvimento muscular, boa deposição de gordura subcutânea e menor proporção de ossos. O regime de terminação afeta o grau de acabamento da carcaça, sendo essa uma característica de fundamental importância para atender as exigências do mercado.

Trabalho realizado por Macedo et al. (2001), com touros jovens da raça Nelore terminados em diferentes sistemas, foi observado que, animais terminados à pasto apresentaram maior peso de abate do que animais confinados, sendo que a média do Peso de Carcaça Quente (PCQ) dos animais confinados foi de 257,77 Kg e a dos animais terminados à pasto, de 264,83 Kg.

Foi observado também, que os animais à pasto apresentaram maior AOL que o animais confinados, possivelmente em função do maior peso de abate dos animais à pasto.

#### **4.1.5 Peso ao abate**

A proporção de osso no corpo do animal diminui à medida que o peso do animal se eleva, enquanto o tecido muscular representa alta percentagem do total ao nascimento, aumentando levemente e tendendo a decrescer à medida que se inicia a fase de deposição de gordura. (OSÓRIO, et al 2002).

Cruz et al (2001), estudaram o peso do abate para avaliar a sua relação com a qualidade da carcaça e o rendimento de cortes cárneos comerciais de bovinos jovens cruzados e concluíram que, o aumento no peso de abate de 400 para 480 kg, ocasionou melhoria no rendimento de carcaça quente de 57,4% para 58,5% e na terminação de carcaça a espessura de gordura aumentou de 2,2 para 2,8 ou 3 mm. Embora houve um aumento da gordura manteve-se a mesma porcentagem de carne comestível.

## **5 – CONCLUSÃO**

Um sistema de Classificação e Tipificação de Carcaça Bovina deveria proporcionar uma linguagem comum e simples entre todos os setores da indústria da carne, desde a fazenda até a comercialização do produto.

A verdade é que o atual Sistema de Classificação e Tipificação de Carcaças funciona apenas para a seleção de carcaças do tipo B para a exportação dentro da cota Hilton e para programas de novilhos precoce. As carcaças que não se enquadram no tipo B nem chegam a ser tipificadas.

Para que seja definitivamente implantada uma metodologia de tipificação é necessário que haja estudos de mercado, a fim de reconhecermos o desejo do consumidor.

## **6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. FNP Consultoria & Agroinformativo, São Paulo, 2004. 406 p.

BAYLER, M. C.A. et al. Característica de Carcaça e Qualidade de Carne de Novilhos Superprecoces de Diferentes Grupos Genéticos e Tamanhos e Maturidade. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. Anais... São Paulo: Novo Milênio, 2001. p. 84 – 85

BRASIL. Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas. Ministério da Agricultura, Portaria nº 612, de 05 de outubro de 1989. Brasília DF. **Diário Oficial da União**, 10 de out 1989.

BRESSAN, M.C. & FERRÃO. **Qualidade da Carne Bovina do Frigorífico ao Consumidor**. In: I SEMANA DE ZOOTECNIA, 2003, Universidade Estadual do Mato Grosso, UNEMAT. Campus Universitário de Pontes e Lacerda, MT, 2003. 1 CD-ROOM.

CRUZ, G.M et al. **Efeito de Peso de Abate Sobre a Qualidade de Carcaça e o Rendimento de Cortes Carneos Comerciais de Bovinos Jovens Cruzados**. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. Anais... São Paulo: Novo Milênio, 2001. p. 92 – 93.

FELÍO, G.L.D. **Castração de Bovinos de Corte: A decisão é do produtor**. Gado de Corte Divulga-EMBRAPA, n.22, 1997 p. 4-6

FELÍCIO, P.E. **Perspectivas para a Tipificação de Carcaça Bovina: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS DA CADEIA PRODUTIVA DA CARNE BOVINA (SIMPOCARNE)**, 1999, São Paulo SP: 1999.

FELÍCIO, P.E. **Sistema de Qualidade Assegurada na Cadeia de Carne Bovina: A experiência brasileira**. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. Anais... São Paulo: Novo Milênio, 2001. p. 342 – 354

IBGE.SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (Banaco de dados agregados). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.sidra.IBGE.gov.br>. maio de 2005

JORGE,A.M & FONTES. **Crescimento Relativo e Composição do Ganho de Tecidos da Carcaça de Bovinos de Quatro Raças Zebuínas**. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Novo Milênio, 2001. p. 86 – 87

LAWRENCE, T.E.; WHATHLEY, J.D.; MONTGOMERY, T.H.; PERINO, L.J...**A comparison of the USDA ossification-based maturity system to a system based on dentition**, *J.Anim. Science*, v.79, p. 1683 – 1690, 2001.

MACEDO et al. **Característica de Carcaça e Composição Corporal de Touros Jovens da Raça Nelore Terminados em Diferentes Sistemas**. *Rev.Brasileira de Zootecnia*, São Paulo,30 de maio, 2001.p.1610 - 1620

MIGUEL, G.Z. **Caracterização da Carcaça e da Carne de Capivara (*Hydrochaeris*, *Hydrochareris*, L. 1766) em idade adulta**. Lavras: UFLA, 2002. p.08-21

MILLER, Rhonda K. **Obtendo Carne de Qualidade consistente**. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Novo Milênio, 2001. p. 123 – 134

OLIVEIRA, A.L. **Maciez da Carne Bovina**. Caderno técnico de Veterinária e Zootecnia. Belo Horizonte: FEP-MVZ, n 33. p. 7-18, out de 2000

OLIVEIRA, A.L. **Tipificação de Carcaças Bovinas: A Experiência Americana e a Brasileira**. Caderno técnico de Veterinária e Zootecnia. Belo Horizonte: FEP-MVZ, n 33. p.24-46, out de 2000.

ORDOÑÉZ, Juan A. trad. Fátima Murad. **Tecnologia de Alimentos**. 2 ed. Porto Alegre : Artmed, 2005. p. 150 – 170

OSÓRIO, et al. **Qualidade, Morfologia e Avaliação de Carcaças**. Ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. p. 40 – 193

PARDI, M.C. **Ciência Higiene e Tecnologia da carne**. Goiânia: Editora UFG, Vol.1, 1993, p.89-98

PRADO, C.S et al. **Avaliação de Rendimento e Características de Carcaça, em Bovinos de Corte de Diferentes Grupos Genéticos, Castrados e Inteiros**. IN: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Novo Milênio, 2001, p. 88 – 89

PRADO, C.S et al. **Comparação de Diferentes Métodos de Avaliação da Área de Olho de Lombo e Cobertura de Gordura em quatro Grupos Genéticos de Bovinos de Corte Castrados e Inteiros Suplementados à Pasto**. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Novo Milênio, 2001. p. 367 – 368

SAINZ, R.D. **Tipificação e Classificação de Carcaças de Bovinos e Suínos**. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Novo Milênio, 2001. p.26 - 52

SILVA, F.F. **Aspectos Produtivos da Castração de Novilhos de Corte**. Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia. Belo Horizonte: FEP-MVZ, n.33, p.68-95 out 2000

SUGISAWA, L. et al. **Ultra Sonografia em Tempo Real no Modelo Biológico de Produção do Superprecoces**. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Novo Milênio, 2001. p. 94 – 96