

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**QUALIDADE DA CARNE E DOS PRODUTOS CÁRNEOS DE TOURINHOS  
ANELORADOS SUBMETIDOS A DIETAS COM TORTA DE LICURI**

**ANA ALICE LIMA DE GOUVÊA**

**SALVADOR – BAHIA**

**2014**



**Universidade Federal da Bahia**  
**Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia**  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

**QUALIDADE DA CARNE E DOS PRODUTOS CÁRNEOS DE TOURINHOS**  
**ANELORADOS SUBMETIDOS A DIETAS COM TORTA DE LICURI**

**ANA ALICE LIMA DE GOUVÊA**

Médica Veterinária

**SALVADOR – BAHIA**

**2014**

**ANA ALICE LIMA DE GOUVÊA**

**QUALIDADE DA CARNE E DOS PRODUTOS CÁRNEOS DE  
TOURINHOS ANELORADOS SUBMETIDOS A DIETAS COM TORTA  
DE LICURI**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia da  
Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Lopes Oliveira

Co-orientador: Prof. Dr. André Gustavo Leão

**SALVADOR – BA  
FEVEREIRO – 2014**

G719 Gouvêa, Ana Alice Lima de,

Qualidade da carne e dos produtos cárneos de tourinhos  
anelorados submetidos a dietas com torta licuri / por Ana Alice Lima de  
Gouvêa . – 2014.

71 f.

Orientador : Prof. Dr. Ronaldo Lopes Oliveira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia  
Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2014.

1. Veterinária 2. Ruminantes I. Universidade Federal da Bahia.  
II. Título.

CDD – 036.089

CDU – 619

**QUALIDADE DA CARNE E DE PRODUTOS CÁRNEOS DE TOURINHOS  
ANELORADOS SUBMETIDOS A DIETAS COM TORTA DE LICURI**

Ana Alice Lima de Gouvêa

Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia

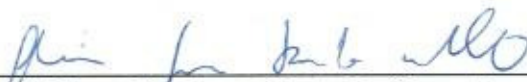
Salvador, 19 de fevereiro de 2014

Comissão examinadora:



---

**Dr. Ronaldo Lopes Oliveira**  
UFBA  
Orientador / Presidente



---

**Dr. Gleidson Giordano Pinto De Carvalho**  
UFBA



---

**Dra. Ana Sancha Malveira Batista**  
UVA-CE

O que sabemos é uma gota,  
o que ignoramos é um oceano.

Isaac Newton

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos  
Meus pais, José Augusto Gaspar de Gouvêa e Marlene Simas Lima de Gouvêa, pelo  
apoio, força, tempo, fé e  
orações dedicadas a mim, e principalmente pela VIDA.  
Esta conquista é nossa.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, presente em todos os momentos de minha caminhada nessa vida terrena.

Aos meus pais, José Augusto Gaspar de Gouvêa (Tio Juca) e Marlene Simas Lima de Gouvêa; aos meus tios, Maria José (Zete) e Fernando Mattos; e à tia Silvia e ao amigo Dallyson Assis, que não mediram esforços e participaram com apoio e sacrifício para tornar possível a realização deste trabalho, a minha inefável gratidão.

À Universidade Federal da Bahia, através da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, pela oportunidade da realização desta pós-graduação em Zootecnia.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ronaldo Lopes Oliveira, e ao meu co-orientador, Prof. Dr. André Gustavo Leão, pela orientação recebida, conhecimentos transmitidos e dedicação no laborar deste trabalho, meu reconhecimento.

A CAPES – Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, pelo suporte financeiro, através da bolsa de estudo concedida.

A Abraão Nunes, Arinalva Silva, Carolina Ferreira, Cláudia Horne, Claudilene Abreu, Elisangela Santos, Elisiane Sateles, Henry Daniel, Ítalo Albuquerque, Iuran Dias, Jaqueline Caselly, Juliana Lima, Jonival Costa, Jusaline Vieira, Lorena Pita, Lindomar Brito, Marcos Menezes, Marco Sampaio, Mayara Sabedot, Maria Leonor Araújo, Marília Lima, Nivaldo Filho, Patrícia Dultra, Rebeca Ribeiro, Renata Oliveira, Silvana Teixeira, Tais Pinheiro, Tadeu Costa, Thadeu M.Silva, Thiago Nascimento e Vanessa Bomfim, pela colaboração e estímulo, a gratidão e lembrança dos momentos compartilhados no transcorrer do curso e a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização desta dissertação, meu profundo agradecimento.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
2.1 Bovinocultura de corte .....	5
2.2 Torta de licuri na alimentação de ruminantes.....	7
2.3 Nutrição animal e qualidade da carne .....	9
2.3.1 Composição química da carne bovina.....	10
2.3.2 Características físico-químicas da carne .....	11
2.3.3 Características sensoriais da carne .....	13
2.4 Produtos cárneos.....	14
2.4.1 Carne de sol.....	15
2.4.2 Hambúrguer.....	17
2.4.3 Linguiça frescal .....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
CAPÍTULO I.....	
Características nutricionais, físico-químicas e sensoriais da carne <i>in natura</i> e de produtos cárneos de tourinhos submetidos a dietas contendo torta de licuri. ....	32
RESUMO .....	33
ABSTRACT .....	34
1 – INTRODUÇÃO.....	35
2 - MATERIAL E MÉTODOS .....	36
2.1 Local do experimento.....	36
2.2 Animais, manejo e abate .....	36
2.3 Processamento dos produtos cárneos. ....	39
2.3.1 Carne de sol.....	39
2.3.2 Hambúrguer.....	39
2.3.3 Linguiça frescal .....	40
2.4 Análises laboratoriais .....	41
2.5 Delineamento experimental e análise estatística .....	42
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	44
Carne <i>in natura</i> .....	44
Carne de sol .....	49

Hambúrguer.....	53
Linguiça frescal .....	56
4 – CONCLUSÕES .....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61
ANEXO.....	71

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.....	37
<b>Tabela 2</b> – Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais.....	38
<b>Tabela 3</b> – Composição centesimal e características físicas da carne <i>in natura</i> de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	44
<b>Tabela 4</b> – Coeficiente de correlação (r) entre as variáveis da análise centesimal e físicas da carne <i>in natura</i> do coxão mole de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	48
<b>Tabela 5</b> – Valores médios ( $\pm$ desvio padrão) das características sensoriais da carne <i>in natura</i> de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	49
<b>Tabela 6</b> – Composição centesimal e características físicas da carne de sol de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	50
<b>Tabela 7</b> – Valores médios ( $\pm$ desvio padrão) das características sensoriais da carne de sol de tourinhos alimentados com níveis de inclusão da torta de licuri.....	53
<b>Tabela 8</b> – Composição centesimal e características físicas do hambúrguer da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	54
<b>Tabela 9</b> – Valores médios ( $\pm$ desvio padrão) das características sensoriais do hambúrguer da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	56
<b>Tabela 10</b> – Composição centesimal e características físicas da linguiça fresca da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	57
<b>Tabela 11</b> – Valores médios ( $\pm$ desvio padrão) das características sensoriais da linguiça fresca da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	60

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

<b>Figura 1</b> - Percentual de umidade da carne in natura de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	45
<b>Figura 2</b> - Força de cisalhamento da carne de sol de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	51
<b>Figura 3</b> - Luminosidade (L*) do hambúrguer da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	55
<b>Figura 4</b> - Índice da cor vermelha (a*) da linguiça frescal da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	58
<b>Figura 5</b> - Perdas de peso por cocção da linguiça frescal da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS

AOAC – Association of official analytical chemistry

CZ – Cinza

EE – Extrato etéreo

EPM – Erro padrão da média

FC – Força de cisalhamento

FDA – Fibra em detergente ácido

FDN – Fibra em detergente neutro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MM – Matéria mineral

MS – Matéria seca

NDT – Nutrientes digestíveis totais

NIDA – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido

NIDN – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro

NRC – Nutrient Research Council

PB – Proteína bruta

RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

UM – Umidade

## QUALIDADE DA CARNE E DOS PRODUTOS CÁRNEOS DE TOURINHOS ANELORADOS SUBMETIDOS A DIETAS COM TORTA DE LICURI

**Autor:** Ana Alice Lima de Gouvêa

**Orientador:** Ronaldo Lopes Oliveira

### RESUMO:

O crescimento da pecuária de corte no Brasil e o substancial avanço nas exportações de carne bovina preconizam a maximização e modernização do setor, em especial no segmento da produção animal, abate e processamento da carne. Estudos sobre processamento da carne produzida nos confinamentos são importantes para avaliar as características quantitativas e qualitativas da carne e produtos cárneos. Uma alternativa para o processamento da carne *in natura* é a produção de derivados cárneos, tais como: carne de sol, hambúrgueres e linguiças, que são maneiras de aumentar a lucratividade e a opção de produtos ao consumidor que busca alimentos considerados convenientes, de fácil preparo e de sabor diferenciado. Objetivou-se avaliar a qualidade da carne *in natura* e de seus produtos (carne de sol, hambúrguer e linguiça frescal) de tourinhos anelados submetidos a dietas contendo níveis da torta de licuri. Foram utilizados 32 tourinhos anelados, alojados em baias individuais e distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os animais foram alimentados com feno de capim Tifton-85 e concentrado contendo inclusão da torta de licuri nos seguintes níveis 0; 7; 14; e 21% na matéria seca total da dieta. Foram quantificados os teores de umidade, Cinzas, proteína bruta e extrato etéreo; para a análise física as variáveis mensuradas foram para cor, luminosidade ( $L^*$ ), intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e intensidade de amarelo ( $b^*$ ), pH, força de cisalhamento e perda de peso por cocção e, análise sensorial (aparência, aroma, sabor, maciez, suculência, aceitação global e preferência) da carne *in natura* e de seus processados cárneos. A umidade da carne *in natura* aumentou linearmente com a inclusão da torta de licuri na dieta dos tourinhos. Para a carne de sol, a inclusão da torta de licuri nas dietas não influenciou a composição centesimal e, nas variáveis físicas, houve efeito quadrático sobre a força de cisalhamento. Dos parâmetros sensoriais, houve efeito no aroma, onde a inclusão de 7% da torta de licuri diferiu daquela de 14%, sendo este último menos apreciado. Quanto ao hambúrguer não houve efeito sobre a composição centesimal e características sensoriais, mas nas características físicas, houve efeito linear crescente para a luminosidade ( $L^*$ ) do produto. Não se observou efeito significativo na composição centesimal da linguiça frescal. Quanto às características físicas, observou-se comportamento quadrático para o teor de vermelho ( $a^*$ ), com menor valor no nível de inclusão de 11,87% e também houve efeito sobre todas as características sensoriais do produto. A utilização da torta de licuri em até 21% de inclusão pode ser utilizada na dieta de bovinos, sem depreciação da carne *in natura* e dos produtos cárneos (carne de sol, hambúrguer e linguiça tipo frescal), pois não alterou a maior parte das características, físicas, químicas e sensoriais.

**Palavras-chave:** análise sensorial, características físico-químicas, carne de sol, hambúrguer, linguiça frescal.

## QUALITY OF MEAT AND MEAT PRODUCTS OF ZEBU YOUNG BULLS FED WITH DIETS INCLUDING LICURI CAKE

**Author:** Ana Alice Lima Gouvea

**Advisor:** Ronaldo Lopes Oliveira

### ABSTRACT:

The growth of beef cattle production in Brazil and substantial advance in exports of beef increase the maximizing and modernizing of the sector, especially in the segment of food production, slaughter and meat processing. Studies on processing of meat produced in feedlots are important to assess the quantitative and qualitative characteristics of meat and meat products. An alternative for the processing of fresh meat is the production of meat products, such as dried sun meat, burgers and sausages, which are ways to increase profitability and choice of products to consumers seeking foods considered convenient, easy to prepare and distinctive flavor. This study aimed to evaluate the quality of fresh meat and its products (sun dried meat, burger and fresh sausage) of Zebu young bulls fed with diets containing levels of licuri cake. Were used 32 Zebu young bulls, housed in individual pens and distributed in completely randomized design. The animals were fed with hay Tifton -85 and concentrate containing inclusion of licuri cake on the following levels 0, 7, 14, and 21 % in total dry matter diet. The moisture, ash, crude protein and ether extract were quantified, for the physical examination variables measured were for color, brightness ( $L^*$ ), redness ( $a^*$ ) and yellow intensity ( $b^*$ ), pH, shear force and weight loss cooking and sensory evaluation (appearance, aroma, flavor, tenderness, juiciness, overall acceptance and preference) of fresh meat and their meat processed. The moisture of fresh meat increased linearly with the inclusion of licuri cake in the diet of young bulls. For the sun dried meat, including licuri cake in the diets did not influence the chemical composition and the physical variables, there was a quadratic effect on shear force. Of sensory parameters, there was no effect on the aroma, the inclusion of 7% of the licuri cake differed from that of 14%, the latter being less appreciated. As for the burger had no effect on the chemical composition and sensory characteristics, but in physical characteristics, there was increased linearly for lightness ( $L^*$ ) of the product. No significant effect was observed in the chemical composition of fresh sausages. The physical characteristics, quadratic behavior for the content of red ( $a^*$ ), with the lowest value in the inclusion level of 11.87% and also was no effect on all sensory characteristics could be observed. The use of licuri cake up to 21% can be used for inclusion in the diet of cattle without depreciation of fresh beef and meat products (dried sun meat, burger and fresh sausage type), because it did not changed significantly most features physical, chemical and sensory.

**Keywords:** sensory analysis, physicochemical characteristics, dried sun meat, hamburger, fresh sausage.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor de uma grande extensão territorial, com amplas áreas de exploração agropecuária, e possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com aproximadamente 212,8 milhões de cabeças, sendo o segundo maior produtor de carne bovina e em número de abates. A região Nordeste detém 13,9 % do rebanho nacional, e estima-se que a Bahia seja o Estado com maior produção (40%) desta região, com cerca de 11 milhões de cabeças (IBGE, 2012). Entretanto, com o crescimento da pecuária de corte no Brasil e o substancial avanço nas exportações de carne bovina é premente a maximização e modernização do setor, em especial nos segmentos da produção animal, abate e processamento da carne.

O desenvolvimento da pecuária faz com que os produtores de bovinos de corte aumentem o grau de especialização; com isso, cresce o número de propriedades que executam apenas parte da cadeia produtiva da carne, desenvolvendo atividades específicas de cria, recria ou engorda.

Entre os principais procedimentos que podem ser adotados, a fase da terminação em confinamento se destaca e tem como principais objetivos as melhorias tanto dos índices produtivos como da taxa de desfrute, com redução da idade ao abate, que afeta diretamente a qualidade da carne. Com o crescimento do número de confinamentos em todo país, foram terminados em confinamento 4,08 milhões de cabeças (ABIEC, 2012).

No sistema intensivo, desconsiderando o valor do animal entre os principais limitantes do uso do confinamento está o elevado custo de produção, com a alimentação componente de maior representatividade, cerca de 70-75% dos custos operacionais, com o item mais oneroso sendo o concentrado (PACHECO et al., 2006; ZORZI et al., 2013).

A melhoria da eficiência produtiva da criação de bovinos, por meio do aprimoramento no manejo alimentar, utilizando produtos não convencionais, é fundamental para aumentar a rentabilidade de todo o sistema de produção (LOPES et al., 2011; CUNHA et al., 2012).

Na procura por fontes alternativas, as tortas e farelos do dendê, babaçu, caroço de algodão, girassol, licuri, entre outras, com viabilidade econômica e produtiva, quando comparadas com fontes convencionais disponíveis na alimentação dos rebanhos, podem ser uma alternativa viável (CORREIA et al., 2012; CARRERA, et al., 2012; MACOME et al., 2012; OLIVEIRA, et al., 2012a).

O liculizeiro (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari), palmeira adaptada às regiões semiáridas, produz frutos que são utilizados tanto na alimentação humana como animal e, através do processo de extração de seu óleo para abastecimento de indústrias de cosméticos e



sabão, resulta como coproduto a torta de licuri, sendo importante estudar sua utilização na alimentação de ruminantes e sua interferência na qualidade da carne bem como de produtos cárneos.

Neste sentido, a torta de licuri encontrada na região semiárida da Bahia poderá se tornar um alimento alternativo para a produção de bovinos de corte, desde que sejam estudados os efeitos que este ingrediente tenha sobre a qualidade nutricional, físico-química e sensorial da carne e dos produtos cárneos.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a qualidade da carne *in natura* e de seus produtos (carne de sol, hambúrguer e linguiça frescal) de tourinhos anelados submetidos a dietas contendo níveis da torta de licuri.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Bovinocultura de corte

A bovinocultura de corte vem se desenvolvendo de forma bastante expressiva nos últimos anos, vários fatores contribuem para a evolução da bovinocultura nacional. O perfil da pecuária brasileira consiste em um rebanho composto por 212 milhões de bovinos que ocupam uma área de 171 milhões de hectares de pastagens onde se auferem uma taxa de ocupação de 1,2 Cab/ha, perfazendo, uma taxa de desfrute de 19,5% (ABIEC, 2012).

Dados obtidos através do abate anual registrado pelos frigoríficos totalizam 40,4 milhões de cabeças, sendo que deste total, 82% destinou-se ao mercado interno com um consumo per capita de 40 kg/hab/ano. Foram terminados em confinamento 4,08 milhões de cabeças com peso médio das carcaças de 234 kg, para um rendimento médio variando de 51 a 55% em animais da raça nelore. Deste volume de abate, 18% foram destinados ao mercado externo, 1,69 milhões de toneladas de carne, dentre o qual 1,2 milhão foi *in natura* enviada para 92 países; 272 mil de carne industrializada destinadas para 106 países e, 190 mil toneladas de miúdos e outros para 71 países (ABIEC, 2012). Diante desse cenário é importante destacar que a pecuária de corte é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro na pauta de exportação.

Tradicionalmente a pecuária brasileira tem sido caracterizada, segundo Peixoto (2010), como atividade não conservacionista, pouco eficiente no uso de recursos naturais, pois se baseia no modelo de exploração extensivo, o que confere em grandes impactos ambientais. No momento atual, a pecuária brasileira vem sofrendo fortes pressões sejam de âmbito social, cultural, econômico e ambiental. Assim, o avanço da agricultura empresarial, silvicultura e sucroalcooleiro, ocasionou grande valorização das terras em regiões tradicionalmente de pecuária e criaram um movimento migratório para novas fronteiras pecuárias em especial o Norte e Nordeste do Brasil, onde existem ainda grandes extensões territoriais e menor valorização fundiária. No entanto, o maior problema enfrentado hoje é justamente a cobrança da sociedade no que tange à abertura de novas áreas com a utilização do desmatamento.

Esta conjuntura exigiu uma nova postura dos pecuaristas, buscando melhores índices de produtividade e maximização da utilização dos recursos naturais disponíveis. Com isso, têm-se iniciado adoção de tecnologias que visam à intensificação da bovinocultura de corte. A fim de embasar estes incrementos produtivos, foram aperfeiçoados os manejos: sanitário, reprodutivo e nutricional. O grande mérito desses desenvolvimentos é beneficiar o

consumidor final através de produtos mais elaborados, com qualidade, fácil preparo, com melhor custo-benefício, além de novas apresentações e variedades.

A pecuária intensiva, baseada no confinamento de bovinos, visa evitar os impactos mercadológicos proporcionados pela entressafra e a reduzir o tempo de abate evitando o efeito sanfona dos animais nos períodos de baixa qualidade das pastagens. Para o país, o confinamento deve representar uma técnica de modernização da pecuária de corte, melhorando os índices de desempenho e de produção (PEIXOTO, 2010).

Esse modelo de produção proporciona melhor uniformidade do rebanho e melhor rendimento e acabamento de carcaça, qualidade da carne e produtos cárneos. Neste aspecto, o confinamento é uma ferramenta que possibilita o abate de animais jovens e bem acabados, proporcionando, em geral, carcaças e carne de melhor qualidade (COSTA et al., 2005). Porém, este é um sistema que deve ser muito bem analisado para que se torne economicamente viável, pois seu ponto de equilíbrio só poderá ser obtido através de duas variáveis básicas, a conversão e o custo de aquisição dos alimentos.

O rebanho brasileiro, composto principalmente por animais Zebuínos (*Bos Indicus*), que apresentam maior adaptabilidade aos trópicos e ao modelo de pecuária extensiva, principalmente a raça Nelore. No entanto, a carne de animais Zebuínos possui uma maciez e marmoreio menos apreciado pelos consumidores mais exigentes, especialmente ao mercado internacional. Este fato é corroborado por Climaco et al. (2011), ao enfatizarem que animais com maior porcentagem de sangue zebuíno apresentam carnes mais duras.

De acordo com Lawrie (2005), um animal produtor de carne tem que ter boa cobertura de carne, maciça e compacta, com redução na proporção de ossos e desenvolvimento muscular notadamente superior no traseiro, ao longo do dorso e inferior nos membros. Nesse intuito, a pecuária nacional tem fortalecido os aspectos de melhoria genética através dos cruzamentos industriais, e conseqüente aumento da qualidade da carne no que tange à melhoria da maciez e, conseqüentemente, melhor palatabilidade.

Deste modo, Damez e Clerjon (2013) atribuem alguns fatores para classificar o nível de excelência da carne para o consumidor final, sendo estes: qualidade visual, gustativa, nutricional e segurança alimentar. No entanto, na tecnologia de alimentos, o termo qualidade tem sentido amplo, associado às características quantitativas e qualitativas da carcaça, da carne e dos produtos cárneos.

Apesar de todas as preocupações com qualidade da carne e índices zootécnicos, a atividade pecuária sofre forte influência dos fatores climáticos com mais ou menos impacto de acordo com o seu sistema operacional. O Nordeste brasileiro ainda se apresenta como a região

mais suscetível a esses impactos devido a suas características edafoclimáticas, caracterizadas por longos períodos de estiagem. Por isso, se torna grande desafio à produção de volumosos ou grãos para alimentação animal, levando o produtor a encontrar alternativas alimentares em meio ao bioma da sua região.

## 2.2 Torta de licuri na alimentação de ruminantes

Dos diversos nomes conhecidos popularmente, o fruto do licurizeiro no sertão baiano é mais conhecido como licuri. ~~O licurizeiro~~ (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) é uma das principais palmeiras nativas do semiárido brasileiro, apresenta importante papel socioeconômico e, por suportar bem as secas prolongadas é fonte de recursos para a subsistência, do homem e animais (RAMALHO, 2006), tais como para a alimentação do gado, aves e animais silvestres (DRUMOND, 2007).

De acordo com Santos e Santos (2002), o licurizeiro frutifica após seis anos de seu plantio e sua produção média anual por hectare nativo é de 2.000Kg de coquinhos. Porém, em um licurizal plantado, cultivado e manejado corretamente, a sua produtividade não é inferior a 4000 quilos. Segundo Crepaldi et al.(2001), a palmeira reconhecida na composição da caatinga é de alta produtividade considerando que um único cacho de licuri tem em média 1.357 frutos. Corroborando, MEC (2006) descreve que uma palmeira possui potencial para produzir aproximadamente oito cachos de cada vez, com 10.856 coquinhos, em média.

Crepaldi et al. (2001) pesquisaram a composição nutricional do fruto e destacaram o teor de lipídeos (49,2%) e de proteínas (11,5%) da amêndoa e o teor de carboidratos totais (13,2%) da polpa dos frutos. Os resultados apresentados ampliaram o conhecimento do potencial do licuri para a nutrição tanto humana quanto animal. Por ser altamente calórico pode ser explorado nutricionalmente para aumentar a densidade energética da dieta, trazendo grandes benefícios no período seco, quando a oferta de alimentos para os animais é baixa e suas exigências de ganho não são supridas.

A produção de licuri no ano de 2012 foi de 3.881 toneladas, movimentando um total de 3.9 milhões de reais, estando essa produção concentrada na região Nordeste do Brasil, principalmente no estado da Bahia (IBGE, 2012).

Embora durante alguns meses do ano seja observada a queda de produção em torno de 50%, essa palmeira tem como principal característica a tolerância às secas prolongadas, podendo produzir o ano todo, com florescimento entre novembro a abril e pico de produção entre março e abril, período em que a colheita pode chegar em torno de 300 toneladas por mês, no município de Caldeirão Grande na região de Jacobina – BA. Portanto, ressalta-se a

importância do licuri como principal provedor de recursos para a subsistência de comunidades do semiárido baiano através da venda de amêndoas, aproveitamento em indústrias de sabão, alimentação para o gado e demais criações (MEC, 2006).

O óleo extraído da amêndoa do licuri destinado à produção de sabões é de alta qualidade, considerado o melhor óleo brasileiro para essa indústria, o que representa um importante papel no potencial socioeconômico para diversas comunidades locais (SANTOS e SANTOS, 2002; JESUS et al., 2010).

Santos (2011), com o objetivo de promover essa oleaginosa como fonte alternativa de biocombustível no semiárido nordestino, averiguou que o óleo de licuri apresenta características excelentes para produção de biodiesel pelo fato de possuir uma grande porcentagem de ácidos graxos saturados e pequena de insaturados, o que apresenta elevada estabilidade oxidativa.

A torta de licuri é um coproduto resultante do processo de extração a frio do óleo, cuja utilização ainda é pouco avaliada na alimentação animal. É oriunda da extração pelo processo de prensagem para a indústria de sabão e pode também, vir a ser produzida em quantidade ainda maior com o incentivo governamental para a produção de biodiesel.

Alternativa regional para substituição de alimentos proteicos, a torta pode se configurar vantajosa pelo fato de permitir a redução dos custos das rações e menor dependência dos produtores por alimentos tradicionais de custos mais elevados (BORJA et al., 2010). Ainda de acordo com estes autores, o licuri é um coproduto com potencial para ser aproveitado na alimentação animal, sendo caracterizado como um alimento proteico, mas que tem características energética e fibrosa, pois em sua composição química apresenta teor de proteína bruta de 23,6%, 10,1% de extrato etéreo e 51,5% de fibra em detergente neutro, com base na matéria seca.

Entretanto, Carrera et al. (2012), avaliaram a composição bromatológica de diferentes coprodutos do biodiesel observaram que a torta de licuri apresentou teor proteico de 18,92% e extrato etéreo (EE) de 16,92%, podendo a variação desses valores ser atribuída aos diferentes tipos de prensagem realizada, o que é comumente observado com as demais tortas destinadas à alimentação animal.

Devido aos elevados teores de EE, derivados do processo de extração do óleo, a torta poderá ter sua inclusão limitada nas dietas, fundamentados no efeito nocivo dos lipídios na dieta, quando superiores a 7% da matéria seca (MS) total sobre a microbiota ruminal e decréscimos na digestibilidade de carboidratos fibrosos e na ingestão de MS, o que diminui o desempenho dos animais (PALMQUIST, 1993; JENKINS e McGUIRE, 2006).

Conforme Silva et al. (2011) indicaram o nível de 4,5% de inclusão de óleo de licuri na dieta, não comprometer a composição química, as características sensoriais e o perfil de ácidos graxos da carne de cabritos. Segundo Queiroga et al. (2010), dietas contendo 3% de óleo de licuri não apresenta efeito negativo sobre a produção e composição do leite de cabras mestiças Moxotó. Contudo, para vacas mantidas a pasto, Borja et al.(2009) recomendaram a utilização de óleo de licuri no concentrado até o nível de 4,5%.

Por outro lado, Borja et al. (2010) estudaram a inclusão da torta de licuri e indicaram seu uso em até 45% na MS da dieta para caprinos em crescimento, pois não foram observados efeitos adversos no consumo e digestibilidade.

Diante da potencialidade da torta de licuri como fonte alternativa de proteína e/ou energia em dietas para ruminantes é relevante avaliar seus efeitos nas características físico-químicas e sensoriais da carne *in natura* e de produtos cárneos bovinos, pois, são variáveis que interferem de forma direta na qualidade e, sobretudo, na aceitação pelo mercado consumidor.

### **2.3 Nutrição animal e qualidade da carne**

Animais alimentados com rações balanceadas expressam diferentes composições teciduais de acordo com os componentes da dieta ou com a transformação metabólica que há com os mesmos. O sexo, idade, tamanho corporal e sistema de produção têm grande influência na qualidade da carne (COSTA et al., 2005). O desempenho de tourinhos na fase de terminação, rendimento de carcaça e qualidade da carne dependem da combinação de fatores como raça e alimentação, que afetam ainda a precocidade no acabamento do animal.

De acordo com Ribeiro et al. (2011), genótipo, tipo de músculo e nutrição são impactos que podem alterar o grau de marmoreio e mudar a distribuição de ácidos graxos entre as estruturas lipídicas no músculo. Assim, deve-se sempre lembrar que os diferentes locais de deposição tendem a assumir uma proporção razoavelmente fixa em relação ao total de gordura.

Animais submetidos a maior nível de concentrado na dieta diminuem a maturidade fisiológica da carcaça e aumentam a participação de cortes nobres, diminuindo a textura e melhorando o aspecto visual da carne de tourinhos (MISSIO et al., 2010), diante do exposto a utilização de dietas que suprem as exigências nutricionais permite obter carnes com melhor qualidade, pois os animais ganham peso rapidamente e são abatidos precocemente.

Segundo Lopes et al. (2012), a carne bovina fornece ao ser humano fontes de nutrientes essenciais e de alto valor biológico, como proteínas, vitaminas, ácidos graxos essenciais e minerais, tornando-se importante alimento na composição da dieta humana, essas características estão intimamente ligadas a alimentação dos animais, em que certos alimentos ou ingredientes ofertados alteram suas concentrações e composições da carne, corroborando com Menezes et al. (2010), ao relatarem que tourinhos terminados em confinamento e a pasto apresentam diferença na coloração da carne e na maciez. Desta forma, o sistema de criação e alimentação altera as características organolépticas da carne sendo repassado ao consumidor final.

Estudos demonstram que alteração na dieta é fator determinante para caracterizar possíveis variações na carcaça e na composição tecidual e química da carne. Neste contexto, os fatores que podem determinar maior ou menor variação são: diferentes proporções de concentrados e volumosos, assim como sistema exclusivo em pastejo ou em confinamento, diferentes fontes de volumosos, diferentes fontes de concentrado e dentre estes, diferentes fontes de lipídeos. O perfil dos nutrientes presentes em cada sistema alimentar vai determinar a diferença na qualidade da carne (BOMFIM et al., 2008).

Portanto, como a alimentação do animal modifica a qualidade da carne, nada mais assertivo do que os pesquisadores através da nutrição animal buscarem estratégias para elevar nutrientes com efeitos benéficos para o ser humano, assim como pesquisar os nutrientes ofertados aos animais com intuito de observar os produtos oriundos dos mesmos, como a carne bovina.

### **2.3.1 Composição química da carne bovina**

A composição química da carne bovina pode sofrer influência da dieta sendo um dos parâmetros mais estudados, visto que este pode estar associado a outras características qualitativas, como as organolépticas. De acordo com Prado et al. (2011), a composição centesimal da carne bovina é de 74% de umidade, 21,4% de proteína, 1,84% de gordura, 0,99% de matéria mineral e 37,9% de colesterol total em mg/100g. Essas variáveis podem ser modificadas em função da idade do animal, genótipo, sexo, castração, manejo pré e pós-abate e alimentação.

Conforme dados da literatura (VAZ et al., 2001; MOREIRA et al., 2003; ROSSATO et al., 2010), a composição química da carne de tourinhos nelores terminados em confinamento ou em pastagem, obedece as seguintes faixas para umidade, 71,3 – 75,28%, Cinzas, 0,98 –

1,09%, proteína bruta, 20,94 – 26,4%, lipídeos totais, 1,86 – 2,99% e colesterol, 35,16 – 45,45mg/100g.

Na composição centesimal de carnes, a gordura é o componente que apresenta maior variação, e as quantidades depositadas normalmente resultam do balanço entre energia da dieta e requerimentos metabólicos (ERIKSSON; PICKOVA, 2007).

Os teores de proteína na carne são praticamente constantes, enquanto os de umidade e gordura apresentam correlação negativa, ou seja, quando o teor gordura é mais elevado, a umidade é menor e vice-versa. Com exceção da gordura, existe pequena diferença na composição química para a mesma espécie animal e o mesmo músculo estudado (ABRAHÃO et al., 2008; ZORZI et al., 2013).

### **2.3.2 Características físicas da carne**

As características físico-químicas da carne determinam sua qualidade e aceitabilidade (MARTINEZ-CEREZO et al., 2005), sendo importante tanto para os varejistas como para os consumidores. Os atributos físico-químicos da carne compreendem as mensurações instrumentais de pH, e os parâmetros físicos a cor, perdas por cocção e textura. O pH da carne é um dos fatores de aferição das transformações químicas que envolvem a transformação do músculo em carne.

Segundo Luchiari Filho (2002), em animais bem alimentados e descansados no pré-abate, a concentração de glicogênio é satisfatória para que ocorra o declínio adequado do pH, com transformação do músculo em carne tornando assim, o produto final adequado ao consumo. O pH da carne é um importante parâmetro de qualidade pois, pode modificar as características organolépticas da carne.

Rossato et al. (2010) reportaram que a carne bovina apresenta valor de pH final com variação de 5,88 a 5,95. Essas médias encontradas são superiores aos valores considerados adequados para carne para exportação (pH<5,8) e para manutenção da vida de prateleira (MACH et al., 2008).

O pH final ou a acidificação da carne corresponde ao acúmulo de ácido láctico oriundo da ressíntese do ATP a partir da glicose proveniente das reservas de glicogênio e normalmente tourinhos terminados com pastagem possuem menor disponibilidade de glicogênio no momento do abate e pH final da carne mais elevado (NEATH et al., 2007). Por outro lado, muitos fatores podem atuar no desencadeamento do estresse pré-abate, reduzir as



reservas de glicogênio no *ante mortem* e determinar carnes com valores de pH elevado (JELENÍKOVÁ et al., 2008).

A cor é uma característica decisiva no momento da compra da carne *in natura* e reflete o estado químico e o teor de mioglobina no músculo: carne vermelha escura normalmente é rejeitada, pois, intuitivamente é associada à deterioração (BONAGURIO et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2012b). A mioglobina é uma proteína que está envolvida nos processos de oxigenação do músculo e caracteriza-se como principal pigmento responsável pela cor da carne. Normalmente, as concentrações de mioglobina aumentam com o avanço da idade e, conseqüentemente, a intensidade da cor da carne. Portanto, na carne fresca encontra-se reduzida ( $Fe^{2+}$ ), de cor vermelha púrpura. Esta ao ser exposta por trinta minutos à presença de oxigênio, transforma-se em oximioglobina, mudando sua cor para vermelho brilhante e, após prolongada exposição do corte, ocorre oxidação excessiva, convertendo a mioglobina em metamioglobina, com coloração marrom indesejável (SAINZ, 1996).

As coordenadas fundamentais de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  na carne retratam: a luminosidade, que é influenciada pela quantidade de água na superfície da peça, consequência da capacidade de retenção de água (PURCHAS, 1990), e pela quantidade de gordura (CAÑEQUE et al., 2003); o teor de vermelho, que reflete a quantidade de pigmento vermelho presente na mioglobina e no citocromo C (HEDRICK et al., 1983); e o teor de amarelo, que é associado à composição de carotenoides (PRIOLO et al., 2001). Muchenje et al. (2009) descreveram que, em bovinos, os teores médios de luminosidade variam entre 33,2- 41,0, de cor vermelha entre 11,1 - 23,6 e de cor amarela, entre 6,1-11,3.

A perda de peso por cocção está relacionada ao rendimento da carne após o preparo e reflete a perda de peso sob forma de água que ocorre durante o cozimento da matriz cárnea. Sua importância consiste em influenciar características de cor, força de cisalhamento e, principalmente, suculência da carne. No entanto, segundo Geay et al. (2001), a suculência da carne não pode ser medida somente pela capacidade de retenção de água pós-cozimento, pois este atributo está também relacionado as características intrínsecas ao próprio consumidor, como a quantidade de saliva liberada no momento da mastigação, fato que confirma a importância da aferição de caráter sensorial realizada com provadores.

A textura da carne, medida pela força de cisalhamento, é provavelmente a característica mais estudada quando a preocupação é o consumidor, pois este comumente utiliza atributos de textura para determinar a qualidade e a aceitabilidade da carne, sendo a melhor qualidade expressa em termos de maior maciez (BORGES et al., 2006). Vários autores descrevem que a menor maciez é resultado da maior atividade da calpastatina, uma protease cálcio dependente,

que atua inibindo a ação das calpaínas responsáveis pela fragmentação das estruturas miofibrilares e pelo amaciamento da carne no *post mortem* (KOOHMARAIE, 1992). Entretanto, alguns trabalhos apontam outros fatores responsáveis por variações na maciez entre raças, como: comprimento de sarcômero (KOOHMARAIE et al., 2002) e quantidade de colágeno total e colágeno insolúvel (PURSLOW, 2005).

A força de cisalhamento, além de ser influenciada pelo tipo de músculo, pode variar significativamente da parte proximal a distal como no músculo *semimembranosus* bovino, o que pode causar alguns erros caso despreze partes do músculo quando analisados. (LAWRIE, 2005). Em avaliações da força de cisalhamento pelo Warner-Blatzer de 40 músculos de bovinos, Belew et al. (2003) categorizaram em: muito macia  $< 3,2 \text{ kgf/cm}^2$ , macia  $3,2 < \text{kgf/cm}^2 < 3,9$ , intermediária  $3,9 < \text{kgf/cm}^2 < 4,6$  kg, e dura  $> 4,6 \text{ kgf/cm}^2$ , no qual o músculo *semimembranoso* foi classificado com  $4,53 \text{ kgf/cm}^2$  de maciez intermediária.

### 2.3.3 Características sensoriais da carne

A avaliação da qualidade da carne, com base na satisfação e preferência do consumidor, deriva do seu consumo e depende de um conjunto de respostas psicológicas e sensoriais únicas de cada indivíduo. Fatores como aparência, aroma durante o cozimento, perda de peso por cocção, maciez, suculência e sabor, governam as reações de um indivíduo frente às qualidades sensoriais de um produto (GALVÃO, 2006).

Brondani et al. (2006) relataram que não há variação na suculência da carne proveniente de animais alimentados com diferentes níveis de energia na dieta, no entanto, observaram correlação negativa entre a palatabilidade e perdas por descongelamento, o que demonstra que perdas maiores de nutrientes no descongelamento podem diminuir a palatabilidade da carne. Por outro lado, Kuss et al. (2005), avaliaram tourinhos abatidos em diferentes pesos e verificaram correlação negativa entre palatabilidade e quebra ao cozimento.

Costa et al. (2002) associaram ainda as características sensoriais da carne com o grau de marmorização, corroborando com Luchiari Filho (2000). A percepção da qualidade da carne pelos consumidores inicia-se pela avaliação da cor e da quantidade de gordura de cobertura, seguidas por aspectos envolvidos no seu processamento, como as perdas de água por cocção e palatabilidade. As características da carne que contribuem com a “palatabilidade” são aquelas agradáveis aos olhos, olfato e paladar, dentre as quais sobressaem os aspectos organolépticos de sabor e de suculência.

## 2.4 Produtos cárneos

De acordo com Pardi et al. (2001), produtos cárneos são aqueles em que as propriedades originais da carne fresca são modificadas por processos físicos, químicos e biológicos ou ainda pela combinação destes tratamentos. Os métodos envolvem normalmente cortes, fragmentações de diversas intensidades, adição de condimentos, especiarias e aditivos diversos.

Os produtos carneos são definidos como produtos alimentícios produzidos total ou parcial com as próprias carnes, miúdos ou gorduras e subprodutos comestíveis procedentes dos animais de abate, podendo ser utilizados também eventualmente, ingredientes de origem vegetal ou animal, como também condimentos, especiarias e aditivos autorizados (ORDÓNEZ, 2007). Tais produtos representam grande parcela da alimentação humana e sua qualidade é motivo de preocupação pelos consumidores que estão mais informados e exigentes.

Além disso, por ser a carne bovina classificada pelo mercado como sendo alimento nobre e indispensável na mesa dos consumidores, a cadeia produtiva teve que se adequar às demandas do mercado, com este fato e em face da mudança no perfil do consumidor, com o surgimento da segmentação familiar, onde muitas pessoas passaram a viver sozinhas ou em pequenas famílias, a procura por produtos cárneos processados e/ou por pratos de fácil preparo se tornou cada vez maior. Entre os diversos produtos cárneos disponíveis atualmente no mercado, e com boa aceitabilidade, destacam-se o hambúrguer, a linguiça frescal, os embutidos e defumados em geral e, principalmente na região Nordeste, a carne de sol.

A seleção das matérias-primas utilizadas bem como a sua natureza e proporção dos ingredientes na elaboração de qualquer produto cárneo é um pré-requisito fundamental para a obtenção de produtos de boa qualidade e com características organolépticas típicas de cada produto.

Vários trabalhos foram publicados envolvendo melhorias no processo de elaboração ou quanto à qualidade físico-química, nutricional e sensorial, da carne de sol (ALVES, et al. 2010; ISHIHARA et al. 2013), do hambúrguer (ALESON-CARBONELL et al. 2005; AKWETEY e KNIPE, 2012; BERNADINO FILHO et al. 2012; CHABBOUH et al. 2012; ZEOLA et al. 2012; ROSA et al. 2013) e da linguiça frescal (FERREIRA et al. 2009; MANTOVANI et al. 2011; BAER e DILGER, 2014), em que há ampla preferência de consumo em todas as faixas etárias e classes sociais, apresentando-se como alternativa viável de aproveitamento das carnes.

### 2.4.1 Carne de sol

A colonização do Brasil se baseou em determinadas regiões pela atividade pecuária que se expandiu pelos sertões adentro, distanciando-se da costa litorânea onde havia as maiores concentrações populacionais e econômicas deste período. Diante do processo de colonização se fez necessária a adoção da salga como principal técnica para conservação de carnes. Assim surgiu a carne de sol como uma alternativa frente às dificuldades encontradas à sua conservação (GOUVÊA e GOUVÊA, 2007).

O surgimento da carne de sol deu-se em decorrência da necessidade de garantir o aproveitamento total e conservação por um tempo mais prolongado. Até meados do século XX, o consumo da carne de sol era praticamente restrito à região Nordeste, mas, ao final do século, os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, além da cidade de Brasília também despontaram como consumidores deste produto cárneo em razão da migração de populações nordestinas e a popularização do produto como prato típico nacional (GOUVÊA e GOUVÊA, 2007).

Desde quando começou a ser produzida, a carne de sol vem recebendo diferentes nomes e firmando a tradição como alimento básico na cozinha nordestina, podendo ser preparada de várias formas, e permitindo muitas combinações. Seu processamento é baseado em tecnologia artesanal, e consiste normalmente na salga seca e na desidratação de mantas de carne por algumas horas, sendo considerado um produto semidesidratado de vida de prateleira curta e consumo localizado.

A produção e consumo da carne de sol se destaca na região Nordeste e apesar das estatísticas oficiais não quantificarem na totalidade sua produção. A Bahia se destaca na produção, com um consumo em torno de 1,871 kg/*per capita*/ano, apresentando-se, como um dos maiores consumidores de carne de sol do Brasil se destacando em seguida os estados do Rio Grande do Norte e a Paraíba com consumo de 1,585 kg e 1,405 kg *per capita* ano, respectivamente (IBGE, 2009).

Sendo avaliada como um alimento nutritivo com alto teor calórico, proteico e com vasta aceitação entre os consumidores por suas características sensoriais peculiares, a carne de sol é elaborada a partir de cortes da carcaça bovina, principalmente do quarto traseiro dos animais (especificamente o coxão mole), submetida aos processos de salga e secagem, tendo assim maior durabilidade quando comparada à carne fresca, apresentando umidade entre 64% e 70% e teor de cloreto de sódio (NaCl) entre 5% e 6% (FARIAS, 2010).

Embora esteja ligada à história da cultura brasileira e enraizada em hábitos alimentares da população, especialmente a nordestina, a carne de sol tem sido objeto de poucas pesquisas. A elaboração deste produto não possui uma regulamentação técnica que lhe confira definições de critérios e padrões físico-químicos ou microbiológicos ou que lhe atribua um memorial descritivo para a sua elaboração. Também não há no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1997) qualquer artigo que forneça um conceito, caracterizando-a de forma legal. A elaboração deste produto segue, então, conceitos ou normas típicas regionais, cujas tecnologias de fabricação são descritas por Gouvêa e Gouvêa, (2007) descreveram sua tecnologia de fabricação.

De maneira geral, os produtores de carne de sol, nos diferentes pontos regionais, seguem um mesmo fluxograma de produção, que se baseia em quatro etapas: a obtenção da matéria-prima, o processo de salga, o processo da secagem e a comercialização do produto final. As quatro etapas podem sofrer variações dependendo da região onde é produzida. Em cada estado ou região, a maneira de realização das etapas com os seus itens próprios garantem ao produto final uma característica peculiar inerente (PARDI et al., 2001).

Com relação à matéria-prima básica, os salgadores sempre utilizam os cortes do quarto traseiro para a elaboração do produto (AZEVEDO; MORAIS, 2005), segundo PARDI et al. (2001), os cortes mais utilizados são o coxão mole, também chamado de chã de dentro (músculo semimembranoso), o coxão duro, conhecido como chã de fora (músculo bíceps femoral), o patinho (músculo vasto), a alcatra (músculo glúteo) e o lombo (músculo longo dorsal).

O processo de salga utilizado é a seco, consiste no friccionamento do sal nas superfícies das peças ou na simples deposição sobre elas (PARDI, et al., 2001). Ao adotar o método do friccionamento, os salgadores utilizam as mãos, procurando distribuir o sal de maneira uniforme, esse procedimento facilita a penetração do sal nos cortes realizados sobre as mantas. E, apesar do nome carne de sol, ela é raramente exposta ao sol no processo de fabricação, sendo, pelo contrario, deixada em locais cobertos e bem ventilados.

A composição química da carne após a cura a seco é modificada, sofrendo redução no teor de umidade, proteína total, colágeno e consequente elevação nos demais componentes químicos como: lipídios, cinzase cloretos, sendo esta composição química variável conforme a quantidade de sal utilizada no seu preparo. Conforme Franco (2008), a composição química e valor energético da carne *in natura* de boi do quarto traseiro em 100g têm 200,6 calorias, 20g de proteínas e 13,40g de lipídios, o mesmo referencia a carne de sol com teores de 213

calorias, 37,70g de proteínas e 6,90g de lipídios, porém não especifica de que corte cárneo foi analisado.

Esperava-se que, com o advento da refrigeração o consumo de carne de sol fosse desaparecer, porém, nos últimos tempos está sendo mais consumida e a refrigeração tem sido utilizada para aumentar o tempo de prateleira do produto. Pode-se citar a carne soleada do Pantanal como um produto similar à carne de sol que, conforme Alves et al. (2010), as carnes salgadas podem ser uma alternativa para agregar valor à produção de tourinhos no Pantanal. Corroborando com a mesma assertiva, Coutinho (2011) recomenda a utilização 7% de cloreto de sódio na salga para produção de carne de sol caprina, pois observou boa aceitação sensorial, agregando valor comercial à carne caprina.

#### **2.4.2 Hambúrguer**

Nos últimos anos, especial atenção tem sido dada a alimentos que demandam menos tempo de preparo para o consumidor e que tenham preço acessível e ainda, ofereçam sabor agradável e de boa qualidade. Neste contexto, o hambúrguer se tornou um alimento popular pela praticidade no seu preparo, com destaque para o consumo deste em lanches, sendo mais preferido entre as crianças e adolescentes e muito apreciado por adultos.

Pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer “entende-se por hambúrguer o produto cárneo industrializado, obtido de carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado”. “Trata-se de produto cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado”, de acordo com sua classificação (BRASIL, 2000a).

Este produto, por sua vez, deve ter como ingrediente obrigatório na formulação carne de diferentes espécies de animais de açougue, enquanto os ingredientes opcionais incluem gorduras animal, vegetal, água, sal, proteínas, leite em pó, açúcares, maltodextrina, aditivos intencionais, condimentos, aromas e especiarias, além de vegetais, queijos e outros recheios (BRASIL, 2000a).

O produto será designado de Hambúrguer ou Hambúrguer, seguido do nome da espécie animal, acrescido ou não de recheio, seguido das expressões que couberem. Ainda de acordo com Brasil (2000a), os requisitos das características sensoriais do hambúrguer envolvem textura, cor, sabor e odor próprios. Também devem atender as seguintes características físico-químicas: gordura, máxima 23,0%; proteína, mínima 15,0%; carboidratos totais 3,0%; teor de cálcio, máximo base seca 0,1% em hambúrguer cru e 0,45%

em hambúrguer cozido. O acondicionamento prevê embalagem com materiais adequados às condições de armazenamento e que confirmam proteção apropriada ao hambúrguer. Na exposição à venda, os produtos devem ser mantidos sob congelamento.

O hambúrguer se tornou um alimento popular pela praticidade que representa atualmente, pois possui nutrientes que alimentam e sacia a fome rapidamente, o que combina com o modo de vida que vem se instalando nos centros urbanos, corroborando com Pinheiro et al. (2008), para o consumidor, é uma boa opção diante da necessidade crescente de minimizar o tempo de preparo dos alimentos, principalmente para as pessoas dos grandes centros urbanos.

Com isso, o aproveitamento de partes menos nobres de determinadas matrizes alimentares na elaboração de novos produtos com valor agregado é cada vez mais utilizada na indústria de carnes, que possuem elevados custos de produção e estimulam o estudo e o desenvolvimento de novas tecnologias visando à utilização de todas as partes do animal com objetivo de minimizar as perdas e maximizar o lucro das empresas. Isso inclui o uso de cortes de baixo valor comercial para melhorar a aparência e textura do novo produto (hambúrguer), aumentando, com isso, o valor de mercado (CASTRO-BRIONES et al., 2009).

A indústria busca produzir hambúrguer com carnes reestruturadas que possam competir com músculos íntegros em relação às características sensoriais como aparência, odor, sabor e textura, importantes para aceitação pelo consumidor (MÁRQUEZ et al., 2006). Sendo reforçado por Tavares et al. (2007), que afirmam ser o hambúrguer uma alternativa para o aproveitamento das carnes menos nobres, o que vem a aumentar o lucro dos abatedouros.

Dentre as características sensoriais de produtos cárneos, ao menos a textura deve se assemelhar à dos cortes íntegros. Para isto, a propriedade funcional mais importante é a de ligação entre os fragmentos da carne (SEIDEMAN; DURLAND, 1983). Para alcançar esta ligação, as proteínas na superfície dos fragmentos cárneos devem ser solubilizadas e tais fragmentos são moldados por compressão na forma desejada e unidos em uma só peça (WESTPHALEN et al., 2005), visando à elaboração de novos produtos que apresentem mesma qualidade da matéria-prima preservando seus valores nutritivos e sensoriais.

### **2.4.3 Linguiça Frescal**

Desde a Antiguidade, o homem fabrica diferentes tipos de linguiças, visando conservar ou melhorar o aspecto sensorial da carne e fornecer um produto agradável ao

consumidor. Conforme Mateus (1997), diversos historiadores resgataram em estudos as tradições e costumes dos povos antigos e dos principais tipos de alimentos consumidos, produzidos e comercializados por algumas civilizações como chineses e babilônios, que as linguiças já eram produzidas por volta de 1500 a. c.. Atualmente, por ser de fácil preparo, este produto está cada vez mais presente na culinária brasileira, sendo um processado cárneo em ampla expansão de produção e consumo.

Segundo Brasil (2000b), a linguiça é o produto cárneo industrializado, elaborado com carnes de animais de açougue, adicionado ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido a processo tecnológico adequado, e pode ser fresca, seca, defumada, cozida curada ou maturada e/ou dessecada (CHAVES et al., 2000). E dentre estes tipos, a linguiça frescal é uma das mais consumidas devido a seu processamento relativamente simples e preço acessível.

As tripas naturais, tradicionalmente empregadas no processamento de linguiças frescas, apresentam algumas vantagens em relação às artificiais, como a proteção ao sabor puro, uma vez que mantêm a suculência e permite o sabor característico nas porções internas desse produto.

A Normativa n.º 4, de 31 de março de 2000, do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) (BRASIL, 2000b) exige um Padrão de Qualidade e Identidade (PIQ) para a linguiça frescal. São estabelecidos parâmetros físico-químicos voltados ao teor máximo de umidade de 70% e gordura de 30%, teores de proteína devem ser apresentados na forma de valor mínimo de 12%, não sendo permitida a adição de amido. Cabe à indústria seguir os padrões de higiene e qualidade, em condições previstas pela legislação específica (ORDÓÑEZ, 2007).



### 03. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Pecuária Brasileira**, 2012. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=8>>. Acesso em: 30 de junho de 2013.

ABRAHÃO, J. J. S.; MARQUES, J. A.; MACEDO, L. M.; PRADO, J. M.; VISANTAINER, J. V.; PRADO, I. N. Composição química e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus* de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.30, n.4, p.443-449, 2008.

AKWETEY, W. Y.; KNIPE, C.L. Sensory attributes and texture profile of beef burgers with gari. **Meat Science**, v.92, p.745-748, 2012.

ALESON-CARBONELL, L.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; KURI, V. Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.6, 247–255 p. 2005.

ALVES, L. L. ; DELBEM, A. C. B. Avaliação físico-química e microbiológica da carne soleada do Pantanal. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.3, p. 729- 734, 2010.

AZEVEDO, P. R. A.; MORAIS, M. V. T. A tecnologia da produção da carne de sol e suas implicações nos aspectos higiênico-sanitários. **Revista Nacional da Carne**, v. 29, n. 98, p. 12-13, abril, 2005.

BAER, A.A. & DILGER, A.C. Effect of fat quality on sausage processing, texture, and sensory characteristics, **Meat Science**, v. 96, p. 1242-1249, 2014.

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

BERNADINO FILHO, R.; OLIVEIRA, C, P.; GOMES, Q.O. Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura, **Revista Verde**, v. 7, n. 4, p. 33-37, 2012.

BOMFIM, M. A. D.; OLIVEIRA L. S.; FERNANDES, M.F. Uso da nutrição para a diferenciação e a valorização da qualidade do leite e da carne: um novo paradigma na nutrição de pequenos ruminantes. **In: I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal**, 2008.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; BRESSAN, M. C.; LEMOS, A. L. S. C. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.

BORGES, A.S.; ZAPATA, J.F.F.; GARRUTI, D. S.; RODRIGUES, M. C. P.; FREITAS, E.R.; PEREIRA, A.L.F. Medições Instrumentais e Sensoriais de Dureza e Suculência na Carne Caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p. 891-896, 2006.

BORJA, M. S.; GARCEZ NETO, A. F.; OLIVEIRA, R. L.; LIMA, L. S.; BAGALDO, A. R.; BARBOSA, L. P.; FARIA, E. F. S. Óleo de licuri no concentrado administrado a vacas Holandesas X Zebu, sobre o comportamento ingestivo e conforto térmico. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.10, n.2, p.344-355, 2009.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M.; BAGALDO A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats. **Asian-Australasian Journal Animal Science**. v.23, n.11, p.1436-1444, 2010.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção e Produtos de Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Aprovado pelo Decreto nº. 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelo Decreto no 1.225 de 25 de junho de 1962, Decreto nº. 1236 de 2 de setembro de 1994, Decreto nº. 1.812 de 8 de fevereiro de 1996, Decreto no 2.244 de 4 de junho de 1997. Brasília, 1997. 174 p

\_\_\_\_\_. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer**. Instrução normativa nº20, de 31/07/2000. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2000a.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Lingüiça**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2000b.

BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, L. S.; AMARAL, G. A.; SILVEIRA, M. F.; CEZIMBRA, I.M. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de tourinhos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2034-2042, 2006.

CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; DÍAZ, M.T.; HUIDOBRO, F. R.; PÉREZ, C.; LAUZURICA, S. 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**, v.52, p.271-285, 2003.

CARRERA, R. A. B.; VELOSO, C. M.; KNUPP, L. S.; SOUZA JÚNIOR, A. H.; DETMANN, E.; LANA, R. P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1202-1211, 2012.

CASTRO-BRIONES, M.; CALDERÓN, G.N.; VELAZQUEZ, G.; RUBIO, M.S.; VÁZQUEZ, M.; RAMÍREZ, J.A. Mechanical and functional properties of beef products obtained using microbial transglutaminase with treatments of pre-heating followed by cold binding. **Meat Science**, v.83, p.229-238, 2009.

CHABBOUH, M.; AHMED, S. B. H.; FARHAT, A.; SAHLI, A.; BELLAGHA, S. Studies on the Salting Step of Tunisian Kaddid Meat: Experimental Kinetics, Modeling and Quality. **Food Bioprocess Technol**, v.5, p.1882–1895, 2012.

CHAVES, G.M.C.; GOLÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M.; CARVALHO, J.C.A.P. Avaliação bacteriológica de lingüiça frescal suína comercializada no município do Rio de Janeiro, RJ. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 73, p. 48-52, 2000.

CLIMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; BARBOSA, M. A. A. F.; RAMOS, B. M. O.; CONSTANTINO, C. Características de carcaça e qualidade da

carne de tourinhos de corte de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2791-2798, 2011.

CORREIA, B. R.; Oliveira, R. L.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVEIRA, G. J. C.; LIMA, F. H. S.; OLIVEIRA, P. A. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de tourinhos submetidos a dietas com tortas do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, p. 79-89, 2012.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L. F. G. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol do músculo Longissimus de tourinhos Red Angus superprecoce terminados em confinamento, abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002 (supl.).

COSTA, M. A. L.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; PAULINO, P. V. R.; MORAES, E. H. B. K.; MAGALHÃES, K. A. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de tourinhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.

COUTINHO, J. P. **Produção e Caracterização da carne de sol da Carne de Caprinos da Raça Anglo Nubiana Elaborada com Diferentes Teores de Cloreto de Sódio**. Itapetinga-BA: UESB, 2011. 58 p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração Engenharia de Processos de Alimento)

CREPALDI, I. C.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; RIOS, M. D. G.; PENTEADO, M. de V. C.; SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 155-159, 2001.

CUNHA, O. F. R.; NEIVA, J. N. M.; Maciel, R. P.; MIOTTO, F. R. C.; NEIVA, A. C. G. R.; RESTLE, J. AVALIAÇÃO BIOECONÔMICA DO USO DA TORTA DE DENDÊ NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, p. 315-322, 2012.

DAMEZ, J.L.; CLERJON, S. Quantifying and predicting meat and meat products quality attributes using electromagnetic waves: An overview. **Meat Science**, v.95, p. 879-896, 2013.

DRUMOND, M. A. **Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.** Petrolina: EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2007, 16 p. (EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. Documentos, 199).

ERIKSSON, S.F.; PICKOVA, J. Fatty acids and tocopherol levels in m. *longissimus dorsi* of beef cattle in Sweden – a comparison between seasonal diets. **Meat Science**, v.76, p.746-754, 2007.

FARIAS, S. M. O. C. **Qualidade da carne de sol comercializada na cidade de João Pessoa-PB.** 2010. 142f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de pósgraduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

FERREIRA, A. C. B.; FONSECA, L. M.; SANTOS, W.L. M. Composição centesimal e aceitação de lingüiça elaborada com reduzido teor de gordura e adicionada de concentrados protéicos de soro de leite. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 209-214, 2009.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9 ed. São Paulo: editora Atheneu, 2008 . 307 paginas.

GALVÃO, M. T. E. L. Análise sensorial de carnes. **Qualidade da carne.** São Paulo: Varela, p. 185-199, 2006.

GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J.F.; CUCIOLI, J. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, Paris, v.41, n.1, p.1-26, 2001.

GOUVÊA, J. A. G.; GOUVÊA, A. A. L. **Tecnologia de fabricação da carne de sol .** Bahia: Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA, 2007. 23 p. Dossiê Técnico.

HEDRICK, H.B.; PATERSON, J.A.; MATCHES, A.G.; THOMAS, J. D.; MORROW, R. E.; STRINGER, W. G.; LIPSEY, R. J. Carcass and palatability characteristics of beef produced on pasture, corn silage and corn grain. **Journal of Animal Science**, v.57, p.791-801, 1983.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Aquisição Alimentar Domiciliar *per Capita* Brasil e Grandes Regiões. IBGE, 2009. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_aquisicao/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/default.shtm)> Acesso em: 27 de dezembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Efetivo de tourinhose participações relativa e acumulada no efetivo total, segundo as Unidades da Federação e os 20 municípios com os maiores efetivos, em ordem decrescente – 2012. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default\\_zip\\_brasil\\_xls.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default_zip_brasil_xls.shtm)>. Acesso em: 14 dez. 2012.

\_\_\_\_\_. Quantidade e valor dos produtos da extração vegetal e da silvicultura, segundo os principais produtos - Brasil - 2012 em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ba&tema=extracaovegetal2012>>. Acesso em: 19 jan. 2014.

ISHIHARA, Y.; MOREIRA, R.; SOUZA, G.; SALVIANO, A.; MADRUGA, M. Study of the Warner-Bratzler Shear Force, Sensory Analysis and Sarcomere Length as Indicators of the Tenderness of Sun-Dried Beef. **Molecules**, v.18, p.9432-9440, 2013.

JELENÍKOVÁ, J.; PIPEK, P.; STARUCH, L. The influence of *ante-mortem* treatment on relationship between pH and tenderness of beef. **Meat Science**, v.80, p.870-874, 2008.

JENKINS, T.C.; MCGUIRE, M.A. Major advances in nutrition: impact on milk composition. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1302-1310, 2006.

JESUS, I. B.; BAGALDO, A. R.; BARBOSA, L. P.; OLIVEIRA, R. L.; GARCEZ NETO, A. F.; SILVA, T. M.; MACOME, F. M.; RIBEIRO, C. V. D. M. Níveis de óleo de licuri

[*Syagrus coronata (Martius) Beccari*] na dieta de cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p. 1163-1175, 2010.

KOOHMARAIE, M. Role of the neutral proteinases in postmortem muscle protein degradation and meat tenderness. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 1992, Boulder. **Proceedings...** Boulder: Colorado State University, v.45, p.63-71, 1992.

KOOHMARAIE, M.; KENT, M.P.; SHACKELFORD, S.D.; VEISETH, E.; WHEELER, T. L. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? **Meat Science**, v.62, p.345-352, 2002.

KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D. C.; PEROTTONI, J.; MISSIO, R. L.; AMARAL, G. A. Composição física da carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento com distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1285- 1296, 2005.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne** / Trad. Jane Maria Rubsensam, 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LOPES, L. S.; LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R.; SILVEIRA, A. R. M. C.; REIS, R. P.; CAMPOS, F. R. Viabilidade econômica da terminação de tourinhos Nelore e Red Norte em confinamento na região de Lavras-MG. **Ciência Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 774-780, 2011.

LOPES, L. S.; LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R.; RAMOS, E. M.; PAULINO, P. V. R.; CHIZZOTTI, M. L.; GUERREIRO, M. C. Composição química e de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* e da gordura subcutânea de tourinhos Red Norte e Nelore **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, 978-985, 2012.

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

\_\_\_\_\_. Qualidade da Carne. O rendimento da carcaça bovina. 2002. **Beef Point**, 2002.  
Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>>. Acesso: 1/10/2013.

MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A.; DEVANT, M. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. **Meat Science**, v.78, p.232-238, 2008.

MACOME, F. M.; Oliveira, R. L.; Araújo, G. G. L.; BARBOSA, L. P.; CARVALHO, G. G. P.; GARCEZ NETO, A. F.; SILVA, T. M. Respostas de ingestão e fisiológicas de cordeiros alimentados com torta de dendê (*Elaeis guineensis*). **Archivos de Zootecnia**, v. 61, p. 335-342, 2012.

MANTOVANI, D.; CORAZZA, M. L.; CARDOZO FILHO, L.; COSTA, S.C. Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal após inspeção sanitária realizada por órgãos federal, estadual e municipal na região noroeste do Paraná. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.4, n.3, p.357-362, 2011.

MÁRQUEZ, E.; ARÉVALO, E.; BARBOZA, Y.; BENÍTES, B.; RANGEL, L.; ARCHILE, A. Efecto de la concentración de transglutaminasa y tiempo de reacción en la estabilidad de productos reestructurados. **Revista Científica FCV-LUZ**, v.16, n. 6, p.662-667, 2006.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; OLLETA, J. L. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, v.69, p.797-805, 2005.

MATEUS, P. **Sausage processing: An ancient art. Meat Processing**. v.4, n.2, p.12-13. 1997.

MEC– Ministério da Educação; Série Cartilhas Temáticas: Licuri. **Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília – DF, novembro 2006. 32 p.

MENEZES, L. F. G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; SILVEIRA, M. F.; FREITAS, L. S.; PIZZUTI, L. A. D. Características da carcaça e da carne de tourinhos superjovens da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.667-676, 2010.



MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; SEGABINAZZ, L. R. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.

MOREIRA, F.B.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M.; PRADO, I. N.; NASCIMENTO, W. G. Evaluation of carcass characteristics and meat chemical composition of *Bos indicus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* crossbred steers finished in pasture systems. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, p.607-614, 2003.

MUCHENJEA, V.; DZAMAC, K.; CHIMONYO, M.; STRYDOM, P. E.; HUGO, A.; RAATS, JG. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. **Food Chemistry**, v.112, p.279-289, 2009.

NEATH, K.E.; DEL BARRIO, A.N.; LAPITAN, R.M.; HERRERA, J. R. V.; CRUZ, L. C.; FUJIHARA, T.; MUROYA, S.; CHIKUNI, K.; HIRABAYASHI, M.; KANAI, Y. Difference in tenderness and pH decline between water buffalo meat and beef during *post mortem* aging. **Meat Science**, v.75, p.499-505, 2007.

OLIVEIRA, R. L.; LEAO, A. G.; RIBEIRO, O. L.; BORJA, M. S.; PINHEIRO, A. A.; OLIVEIRA, R. L.; SANTANA, M. C. A. Biodiesel by-products used for ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 25, p. 627-640, 2012a.

OLIVEIRA, E. A.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; PIVARO, T. M.; ROSA, B. L.; FERNANDES, A. R. M.; ANDRADE, A. T. Quality traits and lipid composition of meat from Nellore young bulls fed with different oils either protected or unprotected from rumen degradation. **Meat science**, v. 90, n. 1, 28-35, 2012b.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnología de alimentos: Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

PALMQUIST, D.L.; WEISBJERG, M.R.; HVELPLUND, T. Ruminal, intestinal, and total digestibilities of nutrients in cows fed diets high in fat and undegradable protein. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.1353-1364, 1993.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: Tecnologia da sua obtenção e transformação**. Volume 1 – 2ed. Goiânia: Editora UFG, 2001. 623p.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; FREITAS, A. K.; PADUA, J. T.; NEUMANN, M.; ARBOITTE, M. Z. Avaliação econômica da terminação em confinamento de tourinhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PEIXOTO, A.M. **Evolução histórica da pecuária de corte no Brasil**. Bovinocultura de corte, Piracicaba, FEALQ, 2010, v. 1, 760p.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28 (Supl.) p. 154-157, dez. 2008.

PRADO, I. N.; MAGGIONI, D.; ABRAHÃO, J. J. S.; ZAWADZKI, F.; VALERO, M. V.; MARQUES, J. A.; ITO, R. H.; PEROTTO, D. Composição química e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus* de tourinhos de diferentes grupos genéticos alimentados com silagem de sorgo ou cana-de-açúcar e terminados com 3,4 ou 4,8 mm de espessura de gordura de cobertura. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1461-1476, 2011.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour: a review. **Animal Research**, v.50, p.185-200, 2001.

PURCHAS, R.W. An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. **Meat Science**, v.27, p.120-140, 1990.

PURSLOW, P. P. Intramuscular connective tissue and its role in meat quality. **Meat Science**, v.70, p.435-447, 2005.

QUEIROGA, R. C. R. E.; MAIA, M. O.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; PEREIRA, R. A. G.; BOMFIM, M. A. D. Produção e composição química do leite de cabras mestiças

Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.39, n1, p.204 – 209, 2010.

RAMALHO, C. I. **LICURI** (*Syagrus coronata*). 2006. Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/pdf/licuri.pdf>>. Acesso em: 09/12/2012

RIBEIRO, C. V. D. M.; OLIVEIRA, D. E.; JUCHEM, S. O.; SILVA, T.M.; NALÉRIO, E. S. Fatty acid profile of meat and milk from small ruminants: a review. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, p.121-137, 2011.

ROSA, C. S.; KUBOTA, E.; STEIN, M.; NOGARA, G. P.; VIZZOTO, M. Avaliação do efeito de extrato de farinha de alfarroba (*Ceratonia siliqua L.*) na estabilidade oxidativa e cor de hambúrgueres congelado. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 5, p. 93-98, 2013.

ROSSATO, L. V.; BRESSAN, M. C.; RODRIGUES, E. C.; GAMA, L. T.; BESSA, R. J. B.; ALVES, S. P. A. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de tourinhos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.3-14, 1996.

SANTOS, H. M. V.; SANTOS, V. J. **Estudos etnobotânico do licuri *Syagrus coronata* (Martius) Beccari em Senhor do Bonfim, Bahia**. 2002. Disponível em:<<http://projeticuri.ubbihp.com.br/pages/resultados2.htm>> Acesso em: 20/11/12.

SANTOS, J. A. R. **Avaliação das propriedades físico fluidodinâmicas e oxidativas do biodiesel de licuri (*Syagrus coronata* físico-químicas, coronata) e das blendas (licuri/soja)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal da Paraíba.

SEIDEMAN S.C. & DURLAND P.R. Restructured red meat products: in review. **Journal of Food Quality.**, v.6, p.81-101, 1983.

SILVA, T. M.; OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, L. P.; NETO, A. F. G.; BAGALDO A. R.; LANNA, D. P. D.; SILVA, M. C.A.; JESUS, I.B. Preliminary Study on Meat Quality of Goats Fed Levels of Licury Oil in the Diet. **Asian-Australasian Journal Animal Science.** v.24, n.8, p.1112-1119, 2011.

TAVARES, R. S.; CRUZ, A. G.; OLIVEIRA, T. S.; BRAGA, A. R. Processamento e aceitação sensorial de hambúrguer de coelho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 633-636, jul – set 2007.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; FEIJÓ, G.L.D.; BRONDANI, I. L.; ROSAS, J. R. P.; SANTOS, A. P. Qualidade e composição química da carne de tourinhosde corte inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.518-525, 2001.

WESTPHALEN A. D.; BRIGGS J. L.; LONERGAN S. M. Influence of pH on rheological properties of porcine myofibrillar protein during heat induced gelation. **Meat Science**, v.70, p.293-299, 2005.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; BORBA, H.; MANZI, G. M.; NONATO, A.; ALMEIDA, F. A. Avaliação do modelo de produção e da inclusão de gordura nos parâmetros qualitativos e sensoriais do hambúrguer ovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p.727-734, 2012.

ZORZI, K.; BONILHA, S.F.M.; QUEIROZ, A.C.; BRANCO, R.H.; SOBRINHO, T.L.; DUARTE, M.S. Meat quality of young Nellore bulls with low and high residual feed intake. **Meat Science**, v. 93, p. 593–599, 2013.

## **CAPÍTULO I**

**Características físicas, químicas e sensoriais da carne *in natura* e de produtos cárneos de tourinhos submetidos a dietas com torta de licuri.**

# CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DA CARNE *IN NATURA* E DE PRODUTOS CÁRNEOS DE TOURINHOS SUBMETIDOS A DIETAS COM TORTA DE LICURI

**Autor:** Ana Alice Lima de Gouvêa

**Orientador:** Ronaldo Lopes Oliveira

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade da carne *in natura* e de seus produtos (carne de sol, hambúrguer e linguiça frescal) de tourinhos anelados submetidos a dietas contendo níveis da torta de licuri. Foram utilizados 32 tourinhos anelados, alojados em baias individuais e distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os animais foram alimentados com feno de capim Tifton-85 e concentrado contendo inclusão da torta de licuri nos seguintes níveis 0; 7; 14; e 21% na matéria seca total da dieta. Foram quantificados os teores de umidade, Cinzas, proteína bruta e extrato etéreo; para a análise física as variáveis mensuradas foram para cor, luminosidade ( $L^*$ ), intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e intensidade de amarelo ( $b^*$ ), pH, força de cisalhamento e perda de peso por cocção e, análise sensorial (aparência, aroma, sabor, maciez, suculência, aceitação global e preferência) da carne *in natura* e de seus processados cárneos. A umidade da carne *in natura* aumentou linearmente com a inclusão da torta de licuri na dieta dos tourinhos. Para a carne de sol, a inclusão da torta de licuri nas dietas não influenciou a composição centesimal e, nas variáveis físicas, houve efeito quadrático sobre a força de cisalhamento. Dos parâmetros sensoriais, houve efeito no aroma, onde a inclusão de 7% da torta de licuri diferiu daquela de 14%, sendo este último menos apreciado. Quanto ao hambúrguer não houve efeito sobre a composição centesimal e características sensoriais, mas nas características físicas, houve efeito linear crescente para a luminosidade ( $L^*$ ) do produto. Não se observou efeito significativo na composição centesimal da linguiça frescal. Quanto às características físicas, observou-se comportamento quadrático para o teor de vermelho ( $a^*$ ), com menor valor no nível de inclusão de 11,87% e também houve efeito sobre todas as características sensoriais do produto. A utilização da torta de licuri em até 21% de inclusão pode ser utilizada na dieta de bovinos, sem depreciação da carne *in natura* e dos produtos cárneos (carne de sol, hambúrguer e linguiça tipo frescal), pois não alterou a maior parte das características, físicas, químicas e sensoriais.

**Palavras-chave:** análise sensorial, características físico-químicas, carne de sol, hambúrguer, linguiça frescal.

**PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY FEATURES OF FRESH MEAT AND MEAT PRODUCTS OF ZEBU YOUNG BULLS SUBJECT TO DIETS WITH LICURI CAKE**

**Author:** Ana Alice Lima Gouvea

**Advisor:** Ronaldo Lopes Oliveira

**ABSTRACT:**

This study aimed to evaluate the quality of fresh meat and its products (sun dried meat, burger and fresh sausage) of Zebu young bulls fed with diets containing levels of licuri cake. 32 Zebuyoung bulls housed in individual pens and distributed in completely randomized design were used. The animals were fed hay Tifton -85 and concentrate containing inclusion licuri cake on the following levels 0, 7, 14, and 21 % in total dry matter diet. The moisture, ash, crude protein and ether extract were quantified, for the physical examination variables measured were for color, brightness ( $L^*$ ), redness ( $a^*$ ) and yellow intensity ( $b^*$ ), pH, shear force and weight loss cooking and sensory evaluation (appearance, aroma, flavor, tenderness, juiciness, overall acceptance and preference) of fresh meat and their meat processed. The moisture of fresh meat increased linearly with the inclusion of licuri cake in the diet of young bulls. For dried sun meat, including licuri cake in the diets did not influence the chemical composition and the physical variables, there was a quadratic effect on shear force. Sensory parameters, there was no effect on the aroma, the inclusion of 7% of the licuri cake differed from that of 14 %, the latter being less appreciated. As for the burger had no effect on the chemical composition and sensory characteristics, but in physical characteristics, there was increased linearly for lightness ( $L^*$ ) of the product. No significant effect was observed in the chemical composition of fresh sausages. The physical characteristics, quadratic behavior for the content of red ( $a^*$ ), with the lowest value in the inclusion level of 11.87% and also was no effect on all sensory characteristics could be observed. The use of licuri cake up to 21 % can be used for inclusion in the diet of cattle without depreciation of fresh meat and meat products (sun dried meat, burger and fresh sausage type), because it did not changed significantly most features physical, chemical and sensory.

**Keywords:** sensory analysis, physicochemical characteristics, sun dried meat, hamburger, fresh sausage.

## 1 – INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca mundialmente pelo maior rebanho bovino comercial e por concentrar a maior parte de sua produção pecuária no sistema extensivo, tendo como o maior diferencial a transformação de forragem em proteína de alto valor nutritivo (FERNANDES et al, 2009). A carne bovina é considerada a principal fonte proteica na dieta humana consumida no mundo inteiro, na forma *in natura* ou processada (WARREN et al., 2008a)

A baixa eficiência do rebanho nacional, a falta de padronização das carcaças e a qualidade da carne são fatores que diminuem a competitividade da carne brasileira no mercado internacional, mas que podem ser minimizadas pela produção de animais em sistema intensivo. Eficiência de produção e qualidade do produto final são diretrizes a serem seguidas no mercado produtivo da carne bovina. Neste sentido, a nutrição animal permite atuar nestes dois âmbitos, pois é capaz de promover benefícios quantitativos e qualitativos ao produto cárneo final (BOMFIM et al., 2008; WARREN et al., 2008b).

A terminação de tourinhos em confinamento se destaca por proporcionar ganhos constantes e reduzir a idade ao abate, resultando em produtos cárneos de qualidade superior. Entretanto, os alimentos que participam da dieta dos animais podem alterar as características físico-químicas e sensoriais da carne e dos produtos cárneos, que resultarão em um incremento nessas características ou um decréscimo na qualidade (COSTA et al., 2005).

O alto custo com o concentrado é grande entrave no sistema de confinamento, e uma alternativa é a inclusão da torta de licuri em sua composição, pois esse alimento possui 23,6% de proteína bruta e 10,1% teor de extrato etéreo, com base na matéria seca (BORJA et al., 2010). As tortas oriunda pós-extração de óleo apresenta potencial para uso na dieta de ruminantes, e tem sido utilizada em alguns estudos (CORREIA et al., 2012; CARRERA, et al., 2012; MACOME et al., 2012; OLIVEIRA, et al., 2012). Entretanto há escassez de informações sobre os efeitos adversos e/ou positivos que podem inferir na carne *in natura* ou produtos cárneos.

Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade da carne *in natura* e de seus produtos cárneos (carne de sol, hambúrguer e linguiça frescal) de tourinhos anelados submetidos a dietas contendo níveis da torta de, por intermédio das características físicas, químicas e sensoriais



## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia- UFBA, situada no município de São Gonçalo dos Campos – BA, de julho a outubro de 2012. As análises da carne *in natura*, o processamento e análises dos produtos cárneos foram realizados nos Laboratórios da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, situada no município de Salvador – Bahia, nos meses de maio a setembro de 2013.

### 2.2 Animais, manejo e abate

Foram utilizados 32 tourinhos anelados, com peso corporal médio inicial de  $368 \pm 32$  kg e idade média de 24 meses. Os animais foram identificados com brincos plásticos, vacinados (clostridioses) e vermifugados com Ivermectina (Ranger LA 3,5% ®). Posteriormente, foram confinados em baias individuais de 2 x 4 m, com piso de concreto, parcialmente cobertas e providas de comedouros e bebedouros.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito repetições. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, constituídos por dietas com 0; 7; 14; e 21% de inclusão de torta de licuri na matéria seca (MS) total da dieta. O volumoso utilizado foi feno de capim Tifton moído com tamanho de partículas de aproximadamente 5 cm, e a proporção volumoso:concentrado foi de 40:60. As dietas foram formuladas para serem isonitogenadas e calculadas de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (1996) para tourinhos em terminação com ganhos de peso estimados em 1,2 kg/dia. Durante todo o período experimental foram coletadas amostras dos ingredientes e das dietas para análise da composição química das mesmas (Tabelas 1 e 2).

As análises para a avaliação dos teores de MS, matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram realizadas de acordo com a AOAC (1990), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos não fibrosos foram calculados de acordo com Mertens et al. (1997). Os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA) foram determinados, seguindo-se a metodologia de Licitra et al. (1996). A lignina foi determinada conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), a partir do tratamento do resíduo de FDA com ácido sulfúrico a 72%. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados conforme as fórmulas de estimativas de digestibilidade de cada fração analítica (NRC, 2001).

**Tabela 1-** Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

Item	Feno de Tifton-85	Milho Moído	Farelo de soja	Torta de Licuri
Matéria seca (%)	91,18	89,17	93,07	92,68
Matéria mineral (% MS)	6,08	1,22	6,40	6,51
Proteína bruta (% MS)	5,10	6,58	50,05	23,01
Extrato etéreo (% MS)	1,13	4,39	1,87	15,61
Fibra em detergente neutro (% MS)	75,23	13,10	15,64	51,92
Fibra em detergente ácido (% MS)	38,05	3,73	7,72	29,05
PIDN <sup>1</sup> (% PB)	38,63	21,28	11,07	13,39
PIDA <sup>2</sup> (% PB)	6,86	10,18	5,97	3,61
Lignina (% MS)	5,36	1,08	0,85	11,63
Celulose (% MS)	32,69	2,65	6,87	17,42
Hemicelulose (% MS)	37,18	9,37	7,92	22,87
Carboidratos totais (% MS)	87,69	87,81	41,68	54,87
Carboidratos não fibrosos (% MS)	12,46	74,71	26,04	2,95
Nutrientes digestíveis totais (% MS)	54,16	87,38	78,10	71,01

1= proteína insolúvel em detergente neutro, 2= proteína insolúvel em detergente ácido, Nutrientes digestíveis totais (%) = Valores estimados com base nas equações do NRC (2001)

O período de confinamento foi de 84 dias, precedido de 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os animais foram alimentados diariamente, às 9 h e 16h, na forma de ração total, ajustadas diariamente para obtenção de sobras entre 10 a 20% e a água foi fornecida *ad libitum*. As pesagens foram realizadas no início do período de confinamento e a cada 21 dias, após jejum de sólidos.

Ao final do período experimental, os animais foram submetidos a jejum sólido por 16 horas e então pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA). O abate foi realizado em abatedouro comercial situado a 1 km de distância da fazenda Experimental, onde foram insensibilizados por pistola pneumática, seguindo as diretrizes do Serviço de Inspeção Federal (SIF), de abate humanitário segundo normativa do MAPA (Normativa nº03/00, MAPA BRASIL, 2000) e finalmente foi realizada a sangria (mediante um corte sagital da barbela, ruptura da musculatura e secção dos grandes vasos do pescoço), a esfolagem, evisceração e retirada da cabeça e dos membros.

Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente e, as meias carcaças transferidas para câmara frigorífica a 4° C, onde permaneceram sob refrigeração por 24 horas. De cada meia carcaça esquerda foi retirado o coxão mole, identificado, embalado com

plástico filme e congelado em freezer (-20°C) para posteriores análises e processamento para produção da carne de sol, hambúrguer e linguiça frescal.

O descongelamento foi realizado em geladeira (4°C) por um período de 30 horas, e para a realização das análises da carne *in natura* e processamentos dos produtos cárneos foram retirados e utilizados amostras padronizadas (mesmo local do corte e quantidade de carne).

**Tabela 2** - Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais.

Composição	Nível de inclusão da torta de Licuri (%)			
	0	7	14	21
<b>Percentual (%MS)</b>				
Feno de Tifton-85	40,00	40,00	40,00	40,00
Milho moído	49,80	44,80	40,80	36,80
Farelo de soja	8,00	6,00	3,00	0,00
Torta de licuri	0,00	7,00	14,00	21,00
Ureia + Sulfato de Amônia	1,20	1,20	1,20	1,20
Mistura mineral <sup>1</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Químico-bromatológica</b>				
Matéria seca (%)	90,52	90,69	90,82	90,95
Matéria mineral (% MS)	4,55	4,82	5,03	5,25
Proteína bruta (% MS)	12,68	12,96	12,81	12,65
Extrato etéreo (% MS)	2,79	3,62	4,48	5,35
Fibra em detergente neutro (% MS)	37,87	40,53	43,17	45,82
Fibra em detergente ácido (% MS)	17,70	19,39	21,04	22,69
PIDN <sup>2</sup> (% PB)	15,21	15,15	15,28	15,41
PIDA <sup>3</sup> (% PB)	5,62	5,23	4,84	4,43
Lignina (% MS)	2,75	3,49	4,24	4,98
Celulose (% MS)	14,95	15,89	16,80	17,71
Hemicelulose (% MS)	20,17	21,15	22,13	23,12
Carboidratos totais (% MS)	79,98	78,60	77,67	76,75
Carboidratos não fibrosos (% MS)	42,11	38,06	34,50	30,94
Nutrientes Digestíveis Totais (% MS)	71,43	70,47	69,60	68,73

<sup>1</sup> Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio (máx) 220,00g; (mín) 209,00g fósforo 163,00g; enxofre 12,00g; magnésio 12,50g; cobre 3.500,00mg; cobalto 310,00mg; ferro 1.960,00mg; iodo 280,00mg; manganês 3.640,00mg; selênio, 32,00mg; zinco 9.000,00mg; flúor máximo 1.630,00mg; <sup>2</sup> Mistura de ureia e sulfato de amônia na proporção de 9:1.

<sup>3</sup> = proteína insolúvel em detergente ácido, Nutrientes digestíveis totais (%) = Valores estimados com base nas equações do NRC (2001)

## **2.3 Processamento dos produtos cárneos.**

### **2.3.1 Carne de sol**

O preparo da carne de sol utilizou-se a tecnologia de fabricação descrita por Gouvêa e Gouvêa (2007), como se segue: foi retirada uma amostra representativa do coxão mole, músculos *Semimenbranosus* e *Adductor femoris*, com peso de 3 kg, aproximadamente. Em seguida, foi realizada a “toailete” da amostra, eliminando-se o excesso de gordura e tecido conjuntivo da matéria-prima, de modo a facilitar a penetração do sal no interior das mesmas, deixando aparente a capa de gordura, característica da carne de sol.

Cada peça foi aberta ao meio e dividida paralelamente com quatro a cinco cortes de aproximadamente cinco centímetros de espessura cada, no sentido das fibras. Essa etapa de adelgaçar em mantas e fazer cortes padronizados na espessura da peça de carne é realizada com o objetivo de acelerar a penetração do cloreto de sódio e a perda de umidade.

Para a salga, foi pesado individualmente por amostra, em balança analítica, sal fino comercial, na proporção de 5% ( $\pm 150$ g) em relação ao peso da matéria natural ( $\pm 3$ kg), o qual foi friccionado manualmente sobre as superfícies das peças e nos cortes realizados paralelamente a fibra muscular, de maneira uniforme, sendo metade em cada lado para facilitar a penetração do mesmo nos cortes. Após esse processo, as peças foram mantidas na temperatura ambiente de 25°C, em bandejas plásticas brancas identificadas, e foram viradas duas vezes a cada 8 horas para melhor penetração do sal.

Ao final da salga de 16 horas foi feita uma drenagem do exsudato e lavagem das peças em água potável para remoção do excesso de sal. Em seguida, para a secagem em temperatura ambiente, as peças foram suspensas em ganchos metálicos inoxidáveis, espaçados entre si, de modo que permitisse a circulação homogênea do ar e deixadas por 8 horas para remoção do excesso de água da lavagem, perfazendo um total de 24 horas do início até a finalização do processamento do produto.

Posteriormente, as peças de carne de sol foram individualmente acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e submetidas à refrigeração a 4°C para posteriores análises. A quantidade de carne excedente à que foi utilizada para as análises foi imediatamente congelada em freezer -18°C, para eventuais repetições.

### **2.3.2 Hambúrguer**

O processamento dos hambúrgueres realizou-se o preparo das massas de acordo com os passos a seguir: as amostras dos músculos *Semimenbranosus* e *Adductor femoris* foram

limpas de forma manual, deixando-se apenas a carne, sendo adicionado toucinho suíno na proporção de 15%, como fonte de gordura. As principais matérias-primas (81,3% de carne e 15% de toucinho) foram pesadas, moídas em disco de 8 mm, misturadas e passadas por duas vezes no aparelho Skymesen, modelo PSEE - 22, para obtenção de massas homogêneas, as quais foram colocadas individualmente em bandejas plásticas identificadas.

Os demais ingredientes foram adicionados a cada massa nas seguintes proporções: carne bovina (813 g), toucinho suíno (150 g), 3% (30 g) de sal, 0,2% (2 g) de pimenta do reino moída e 0,3% (3 g) de alho em pasta e 0,2% (2g) de açúcar. Em seguida, as massas foram misturadas novamente, de forma manual, por 20 minutos e deixadas em descanso por 12 horas em geladeira à temperatura de 4 °C. Após esse período, os hambúrgueres foram modelados em prensa manual de 9,5 cm de diâmetro, com peso de 100 g.

Logo após, os hambúrgueres foram embalados individualmente em filme de PVC, identificados e submetidos ao congelamento em freezer -18°C para posteriores análises.

### **2.3.3 Linguiça Frescal**

As amostras dos músculos *Semimembranosus* e *Adductor femoris* foram individualmente cortados, e retirados aponeuroses e nervos, foi adicionado toucinho suíno como fonte de gordura. As matérias-primas principais (79% de carne e 15% de toucinho) foram pesadas, misturadas, moídas em disco de 8 mm por duas vezes no aparelho Skymesen, modelo PSEE - 22, para obtenção de massas homogêneas, as quais foram colocadas individualmente em bandejas plásticas identificadas.

Os demais ingredientes foram adicionados à cada massa nas devidas proporções, totalizando: carne bovina (790 g), toucinho suíno (150 g), 3% (30 g) de sal, 0,2% (2 g) de pimenta do reino moída e 0,5% (5 g) de alho em pasta, 2% (20 g) de cebola desidratada e 0,3% (3g) de açúcar, mas antes foram dissolvidos em água gelada, e incorporado às massas, para que essas ficassem com uma boa liga. Em seguida, as massas foram misturadas novamente de forma manual, por 20 minutos e deixadas em descanso por 12 horas em geladeira à temperatura de 4 °C.

Após esse período, procedeu-se o embutimento das linguças, por meio do aparelho Skymesen, modelo PSEE – 22 e funil em nylon próprio para alimentos, evitando-se a presença de bolhas de ar para impedir que não ocorresse uma oxidação acentuada, e evitar o escurecimento das regiões circunvizinhas, e conseqüentemente, o comprometimento da apresentação do produto. Como envoltório foram utilizadas tripas naturais de tourinhos com

calibre médio de 28 a 32 mm, salgadas. Antes do embutimento, as tripas foram dessalgadas em água corrente potável, e ficaram de molho em solução de ácido acético a 10% (vinagre) por 1 hora, aproximadamente.

Paralelamente ao enchimento da tripa com a massa, foram realizadas torções a cada 10 cm aproximadamente, que foram amarradas (amarrilho), com fio de algodão (barbante), com pressão dos nós leve para não causar o corte na tripa e vazamento da massa.

Posteriormente, as linguiças frescas foram acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e submetidas refrigeradas em geladeira a 4°C para posteriores análises. A quantidade de linguiça excedente à que foi utilizada para as análises foi imediatamente congelada em freezer - 18°C para eventuais repetições.

#### **2.4 Análises laboratoriais**

Nas amostras de carne *in natura* e dos produtos cárneos (carne de sol, hambúrguer e linguiça frescal) foram avaliados os teores de umidade (UM), cinzas (CZ), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo metodologias descritas pela AOAC (2000).

O pH foi medido em triplicata por meio de potenciômetro digital com extremidade do tipo espeto (pHmetro) diretamente no corte cárneo e nos seus processados, obtendo posteriormente um valor médio.

Após a exposição da amostra à atmosfera por 30 minutos para oxigenação da mioglobina, as mensurações relativas à cor foram realizadas em triplicata, por meio de colorímetro Minolta, empregando o sistema CIE L\*, a\*, b\*, ao término obtendo uma média das variáveis. Foram avaliados os parâmetros L\* - luminosidade (L\* 0 = preto; 100 = branco), a\* - índice de vermelho e b\* - índice de amarelo (MILTENBURGET et al., 1992). A calibração do aparelho foi realizada antes da leitura das amostras com um padrão branco e outro preto.

Para obtenção das perdas por cocção as amostras foram pesadas e assadas em forno elétrico à temperatura de 170° C, até atingirem 71° C no centro geométrico, sendo monitorado por meio de um termopar, equipado com leitor digital. Em seguida, as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente e novamente pesadas. As perdas de peso por cocção (PPC) foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois de submetidas ao tratamento térmico e expressas em porcentagens, segundo metodologia proposta por Felício (1999).

A maciez de cada amostra foi medida pela força de cisalhamento (FC), conforme a metodologia de Purchas e Aungsupakorn (1993). Foram retirados seis cilindros de 1 cm de diâmetro da parte central de cada amostra, com o auxílio de vazador manual. A FC, expressa em  $\text{kgf/cm}^2$  foi determinada utilizando-se texturômetro equipado com uma lâmina tipo Warner Bratzler perpendicularmente às fibras.

As características sensoriais foram avaliadas de acordo com a metodologia descrita por Moraes (1993), utilizando-se método afetivo em escala hedônica estruturada de nove pontos, e um painel composto por 70 provadores não treinados. Foram retiradas amostras da carne *in natura* e de todos os processados cárneos (carne de sol, hambúrguer e linguiça frescal), para compor uma amostra homogeneizada por níveis de inclusão da torta de licuri na dieta, as quais foram assadas em forno elétrico pré-aquecido à 170°C até que a temperatura do centro geométrico atingisse 71°C. Em seguida, as amostras foram cortadas em cubos de aproximadamente 2,0 cm correspondentes aos diferentes tratamentos (0, 7, 14 e 21%) e então transferidos para béqueres pré-aquecidos, codificados e cobertos com papel alumínio para assegurar perda mínima de calor e voláteis do aroma. Os béqueres foram mantidos em banho-maria a 75°C, objetivando-se manter a temperatura das amostras entre a faixa de 65 a 70° C.

Duas amostras por tratamento foram fornecidas a cada provador em recipientes plásticos codificados com 3 dígitos, com tampas e servidas em pratos descartáveis, acompanhadas de água e biscoitos do tipo *cream cracker* para que fossem utilizados entre as amostras degustadas para remover o sabor residual. Os testes foram realizados entre 9 e 11 horas da manhã em cabines individuais, através da ficha para análise sensorial (Anexo 1) utilizando a escala estruturada de nove pontos. Avaliaram-se os seguintes atributos: aparência, aroma, sabor, maciez, suculência, aceitação global e preferência. As notas variaram de 1 a 9, sendo 1 - desgostei muitíssimo; 2 - desgostei muito; 3 - desgostei moderadamente; 4 - desgostei ligeiramente; 5 - indiferente; 6 - gostei ligeiramente; 7 - gostei moderadamente; 8 - gostei muito e 9 - gostei muitíssimo.

## 2.5 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (níveis de inclusão da torta de licuri na dieta) e 8 repetições/tratamento. As variáveis do experimento foram analisadas segundo o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{(ij)} \quad (1)$$

No qual  $Y_{ij}$  corresponde à variável resposta na unidade experimental  $j$  submetida ao tratamento  $i$ ,  $\mu$  refere-se ao efeito da média geral,  $T_i$  é efeito relativo ao tratamento  $i$  e  $e_{(ij)}$  o

erro aleatório associado a cada observação. O modelo 1 foi ajustado por meio do procedimento PROC GLM do programa SAS (2000). Contrastes polinomiais foram utilizados para se determinar o efeito linear e quadrático dos tratamentos. Associações entre as características físicas e químicas da carne *in natura* foram avaliadas por meio de análises de correlação de Pearson.

Quanto aos produtos foram avaliadas pela escala hedônica, estruturada de nove pontos, ou seja, para cada característica foi escolhida uma resposta entre nove alternativas. Tais dados são característicos da distribuição multinomial, a qual é pertencente à classe de modelos baseados na família exponencial, permitindo assim, a abordagem dos Modelos Lineares Generalizados - MLG (NELDER; WENDDERBURN, 1972; MYERS et al., 2002; KUSS et al., 2010) nas análises. Nessa metodologia, ao contrário dos métodos de transformação matemática para a normalização dos dados, a natureza da distribuição dos dados é incorporada, e a transformação se dá apenas no componente sistemático do modelo, aumentando o poder do teste. A função de ligação utilizada foi a *cumulative logit*, a canônica (função natural) para modelos com distribuição multinomial.

Por meio do procedimento GENMOD do programa SAS (2000) efetuou-se a análise de deviance (ANODEV), uma generalização da ANOVA para Modelos Lineares Generalizados. Quando significativa, a diferença entre tratamentos foi investigada por meio do Teste de Contrastes disponível no PROC GENMOD.



### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### *Carne in natura*

Em relação à composição centesimal da *carne in natura* (Tabela 3), apenas a umidade (Figura 1) aumentou linearmente de acordo com os níveis de inclusão da torta de licuri na dieta dos tourinhos ( $P < 0,05$ ), porém para as demais variáveis analisadas, tal comportamento não foi observado ( $P > 0,05$ ).

A umidade da carne é em torno de aproximadamente 75%, e esse valor é constante entre os músculos do mesmo animal e mesmo entre espécies diferentes, vale destacar que mesmo com o efeito linear crescente no percentual de umidade, a mesma permaneceu dentro do padrão citado por Zorzi et al. (2013) e manteve a qualidade final do produto.

A média da umidade, cinzas e proteína foram respectivamente 74,02%, 1,08% e 20,18%, de modo geral estes resultados foram compatíveis aos apresentados por Macedo et al. (2007), observados no coxão mole (músculo *Semimembranoso e Adutor femural*) de novilhas nelores não gestantes terminadas em confinamento. A similaridade entre os resultados encontrados demonstra que os níveis utilizados da torta de licuri manteve a composição centesimal dentro do padrão de qualidade para carne bovina.

**Tabela 3** – Composição centesimal e características físicas da *carne in natura* de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

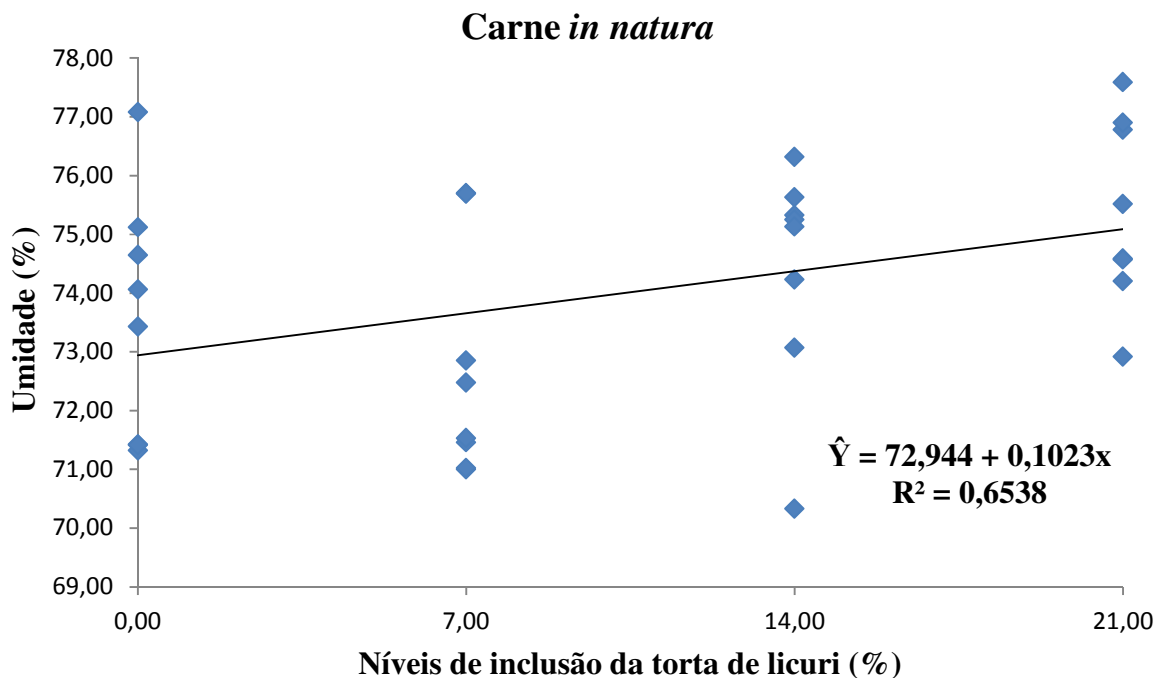
Item	Nível de inclusão da torta de licuri (%)				EPM <sup>1</sup>	Significância	
	0	7	14	21		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Composição centesimal (%)							
Umidade	73,56	72,72	74,41	75,38	0,668	0,0239	0,1861
Cinzas	1,05	1,09	1,09	1,08	0,022	0,4620	0,2797
Proteína	20,06	20,12	20,25	20,16	0,260	0,7233	0,7773
Extrato etéreo	7,17	7,11	7,27	7,06	1,203	0,9754	0,9483
Características Físicas							
Cor L*	32,78	34,52	33,16	34,56	0,935	0,3590	0,8593
Cor a*	18,88	19,13	19,09	19,95	0,610	0,2640	0,6310
Cor b*	5,72	6,12	5,56	6,49	0,487	0,4351	0,6015
FC (kgf/cm <sup>2</sup> )	4,01	4,77	4,35	4,47	0,521	0,6947	0,5652
pH	5,86	5,66	5,87	5,77	0,119	0,9287	0,6856
PPC %	32,84	34,41	34,46	35,78	2,214	0,3989	0,9585

<sup>1</sup> Erro Padrão da Média; <sup>2</sup> Significância para efeito linear; <sup>3</sup> Significância para efeito quadrático. L\* = luminosidade; a\* = intensidade de vermelho; b\* = intensidade de amarelo; FC = força de cisalhamento; PPC = perda de peso por cocção.

Não foi observado efeito da torta de licuri sobre os percentuais de extrato etéreo (EE) ( $P > 0,05$ ), sendo o valor médio de 7,15%. Os valores encontrados no presente estudo foram

similares aos do estudo de Bressan et al.(2011a), que ao avaliarem o percentual do músculo *Longissimus dorsi* de tourinhos terminados com grãos de oleaginosas encontraram aproximadamente 7,7% de gordura intramuscular. Vale destacar que esse resultado foi desejável, pois teores de EE acima de 4% favorecem a maciez, sabor e suculência (DUARTE et al., 2011).

O efeito linear crescente no percentual de umidade apresentou baixa correlação ( $r = -0,16$ ) (Tabela 4) com os teores de extrato etéreo presente na carne, não havendo efeito significativo ( $P > 0,05$ ), visto que geralmente o aumento da umidade provoca redução na gordura (ALFAIA et al., 2010; SILVA et al., 2011a; LOPES et al., 2012).



**Figura 1.** Percentual de umidade da carne *in natura* de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Valores semelhantes entre os níveis da torta de licuri para os resultados de UM, MM, PB e EE podem estar relacionados à semelhança na idade, genética, classe sexual, sistema de terminação e dieta dos animais. Contudo, à medida que se acrescentou a torta de licuri na dieta, não proporcionou aumento de EE na carne, provavelmente, o nível de energia não foi suficiente para provocar diferenças na deposição de gordura no músculo dos animais.

Sendo corroborado pelos resultados de Fernandes et al. (2009); Oliveira et al. (2011) que relataram não haver alterações na composição da carne de tourinhos zebuínos alimentados com diferentes oleaginosas, porém observaram que as maiores diferenças no teor de EE são atribuídas ao sexo e não a condição nutricional.

A correlação moderada negativa ( $r = -0,41$ ) com efeito significativo ( $P > 0,05$ ) entre a proteína e o extrato etéreo (Tabela 4), pode inferir que a dieta ingerida pelos animais foi direcionada para formação de tecidos musculares e não deposição de gordura por serem animais jovens e abatidos com peso semelhantes.

Não foi obtido efeito ( $P > 0,05$ ) com a inclusão da torta de licuri nas dietas sobre a cor da carne *in natura* e as variáveis  $L^*$  32,20 – 41,00,  $a^*$  11,10 – 23,60 e  $b^*$  6,10 – 11,30 encontram-se na faixa citada por Muchenje et al. (2009). Isso provavelmente ocorreu pelo fato dos animais possuírem a mesma raça, idade e valores de pH final da carne semelhantes (Tabela 3).

O valor de  $b^*$  está relacionado com a intensidade de cor amarela, influenciado pelo teor de gordura e maior deposição de carotenóides de plantas forrageiras, de acordo com Reis et al. (2010). No presente experimento, assim como ao referido por Zorzi et al. (2013), valores de  $b^*$  foram inferiores provavelmente pelos animais serem jovens e alimentados com dieta de confinamento.

A cor do músculo pode refletir o conteúdo de gordura intramuscular. Vários fatores podem influenciar a cor, incluindo a dieta e o pH final, porém, os efeitos diretos da dieta sobre a cor da carne dependem da capacidade da dieta para influenciar o conteúdo de mioglobina do músculo, bem como a composição do tipo de fibra muscular, os quais variam de acordo com a idade e taxa de crescimento (MUIR et al., 1998; PRIOLO et al., 2001; LAFAUCHER, 2010).

A dieta utilizada na presente pesquisa pode ter contribuído para uma maior concentração de glicogênio muscular nos animais, o que explicaria a queda normal do pH em níveis adequados, não tendo efeito da inclusão da torta de licuri, sendo assim os teores de carboidratos não fibrosos na dieta foram suficientes, para manter o aporte de glicogênio adequados pois são precursores de síntese de proprionato ruminal (PRIOLO et al., 2001).

A ausência de efeito para o pH ( $P > 0,05$ ) pode explicar a semelhança da coloração e força de cisalhamento da carne (Tabela 3). Na correlação do pH com os índices de cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , apresentaram  $r = -0,35$ ,  $-0,50$ ,  $-0,56$  (Tabela 4), respectivamente, havendo uma moderada magnitude, o mesmo para correlação do pH com a força de cisalhamento da carne ( $r = -0,60$ ). Desta forma, o pH está intimamente correlacionado com as variáveis da coloração e força de cisalhamento, pois a queda satisfatória do pH da carne expressa que ocorreu a transformação adequada do músculo em carne.

Os valores de pH da carne *in natura* variaram entre 5,66 - 5,87, considerados adequados para manutenção da qualidade da carne (ABULARACH et al., 1998; MACH et al., 2008). O

pH determinado nesta pesquisa são corroborado por Jaeger et al. (2004) em que não observaram efeito da interação ou efeitos isolados da dieta e/ou grupo genético sobre o pH, encontrando médias de pH 5,79 do coxão mole para o grupo genético Nelore.

A perda de peso por cocção não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pela inclusão da torta de Licuri (Tabela 3) com valor médio de 34,37%, o mesmo fato ocorreu para a força de cisalhamento, cuja média foi 4,23 kgf/cm<sup>2</sup>. De maneira geral, as carnes apresentaram menor perda de líquidos na cocção, o que proporciona carnes de maciez adequada. Os valores obtidos para a força de cisalhamento classifica a carne como macia, pois de acordo com Lawrie (2005), para esta variável, os valores devem ser de até 5,00 kgf/cm<sup>2</sup>. Fernandes et al. (2009) encontraram em tourinhos nelore, mantidos com dietas à base de 60 % de concentrado, valores de 4,67 kgf/cm<sup>2</sup>.

O valor encontrado para força de cisalhamento corrobora com a classificação Belew et al. (2003) para o músculo *semimembranoso* com maciez intermediária com 4,53 kgf/cm<sup>2</sup>. Para Lawrie (2005) a maciez pode variar significativamente neste músculo, podendo diminuir sistematicamente, conforme local avaliado o que pode causar alguns erros caso despreze partes do músculo quando analisados.

As correlações entre as variáveis do presente estudo ( $L^* \times a^*$ ;  $L^* \times b^*$ ;  $a^* \times b^*$ ) foram classificados entre moderado a alta ( $r = 0,64$ ;  $0,62$ ;  $0,92$ ), respectivamente (Tabela 4). Esses valores podem ser atribuído aos parâmetros relativos à cor da carne serem semelhantes e o pH por ser um dos principais fatores que compromete esses teores, apresenta-se de forma homogênea e a criação dos animais foi sob as mesmas condições e submetidos aos mesmos procedimentos antes do abate.

A correlação positiva entre as variáveis de cor se torna coerentes e sendo determinadas de acordo com Dancey e Reidy (2006), que classificam os valores de  $r$  em:  $r = 0,10$  até  $0,30$  (baixa);  $r = 0,40$  até  $0,6$  (moderado);  $r = 0,70$  até  $1$  (alta).

**Tabela 4** - Coeficiente de correlação (r) entre as variáveis da análise centesimal e física da carne in natura do coxão mole de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

	Umidade	Cinzas	PB	EE	L*	a*	b*	FC	pH	PPC%
Umidade	-									
Cinzas	0,5800**	-								
PB	-0,2000	-0,0220	-							
EE	-0,1600	-0,3100	-0,4100*							
L*	0,0080	-0,0020	0,0140	-0,1200	-					
a*	-0,0380	-0,1700	-0,0400	0,2300	0,6400***	-				
b*	-0,0340	-0,1000	-0,0700	0,2600	0,6200**	0,9200***	-			
FC	-0,1400	0,0050	0,1200	-0,0100	-0,1000	0,2000	0,3300	-		
pH	0,2000	0,0700	-0,3400*	0,1200	-0,3500*	-0,5000**	-0,560**	-0,600**	-	
PPC %	-0,1500	-0,1200	0,1700	-0,0700	0,1300	0,3000	0,3100	0,5300**	-0,68***	-

PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, L\* = luminosidade; a\* = teor de vermelho; b\* = teor de amarelo; FC kgf/cm<sup>2</sup> = força de cisalhamento; PPC (%) = perdas por cocção; \*\*\* (P<0,001) \*\* (P<0,01) \* (P<0,05).

Para a carne *in natura*, os resultados obtidos na análise sensorial indicaram que a nota obtida não foi influenciada ( $P>0,05$ ) pelos níveis de inclusão da torta de licuri. Sendo assim, para os degustadores, as características de aparência, aroma, sabor, maciez, suculência, assim como também a avaliação aceitação global não dependeram da inclusão de licuri na dieta dos animais. O efeito ( $P< 0,05$ ) dos níveis de inclusão da torta de licuri sobre a umidade não causou diferenças nas características sensoriais (Tabela 5), apesar do teor de água influenciar diretamente as características sensoriais como, por exemplo, a maciez e a suculência (ZORZI et al., 2013).

**Tabela 5** – Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) das características sensoriais da carne *in natura* de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Característica	Nível de inclusão da torta de licuri (%)			
	0	7	14	21
Aparência	6,92 $\pm$ 1,26	6,83 $\pm$ 1,35	6,54 $\pm$ 1,54	6,69 $\pm$ 1,37
Aroma	6,70 $\pm$ 1,35	6,69 $\pm$ 1,40	6,51 $\pm$ 1,31	6,56 $\pm$ 1,41
Sabor	6,70 $\pm$ 1,26	6,61 $\pm$ 1,50	6,42 $\pm$ 1,65	6,41 $\pm$ 1,43
Maciez	5,85 $\pm$ 1,74	5,97 $\pm$ 1,76	6,04 $\pm$ 2,02	5,44 $\pm$ 1,83
Suculência	6,00 $\pm$ 1,51	5,93 $\pm$ 1,51	6,15 $\pm$ 1,55	5,54 $\pm$ 1,52
Aceitação global	6,38 $\pm$ 1,33	6,21 $\pm$ 1,58	6,15 $\pm$ 1,71	5,93 $\pm$ 1,66

<sup>†</sup>Letras diferentes em uma mesma linha indicam diferenças significativas de acordo com o Teste de Contrastes

De maneira geral, as amostras avaliadas receberam dos provadores nota que revela que foi indiferente a gostaram ligeiramente, o que é positivo do ponto de vista de aceitação, pois os mesmos recomendariam a carne destes animais para o consumo.

### Carne de sol

Os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta dos tourinhos não influenciaram ( $P>0,05$ ) a composição centesimal da carne de sol (Tabela 6), provavelmente pela semelhança na composição centesimal da carne *in natura*.

Porém, após o processamento da carne de sol, em que se utilizou a técnica de salga por esfregação, houve redução na umidade quando comparada a da carne *in natura*, de 74% para 67% (Tabela 3 e 6), conseqüentemente, promovendo um aumento na porcentagem de cinzas e proteína, devido à adição do sal com conseqüente perda hídrica (SOUZA, 2005; ALVES et al., 2010; FARIAS, 2010; SALVIANO, 2011).

O valor de umidade obtido nesse estudo está de acordo com Lira e Shimokomaki (1998), que constataram umidade média da carne de sol de 67,88%. Em contrapartida, Costa e Silva (1999) encontraram oscilações entre 55,70 a 72,50% e Ishihara et. al. (2013) de 70,52 a 74,28 %. Esta variação entre os valores de umidade estão atribuídos à quantidade de sal

utilizado, pela falta de padronização tecnológica e diferenças no processamento relacionado com a região e o tipo de músculo utilizado.

Verificou-se também diminuição no teor de extrato etéreo de 7,15% (carne *in natura*) para 4,08% (carne de sol), sendo esse decréscimo explicado em parte pela ação do sal como um agente pró-oxidante, levando à ativação da lipoxidase, o que pode ter induzido a uma maior oxidação lipídica. Este processo pode ser devido à liberação de compostos aromáticos chamado de ranço “perfumado”, responsável pelo aroma característico do produto (PARDI et al., 2001; ARAÚJO et al., 2009).

**Tabela 6** - Composição centesimal e características físicas da carne de sol de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Item	Nível de inclusão da torta de licuri (%)				EPM <sup>1</sup>	Significância	
	0	7	14	21		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Composição centesimal (%)							
Umidade	67,55	68,15	67,40	66,63	0,563	0,2133	0,2762
Cinzas	7,35	7,40	7,30	7,73	0,306	0,4616	0,5538
Proteína	22,60	23,58	22,65	23,16	0,491	0,7496	0,6472
Extrato etéreo	4,35	4,05	4,00	3,95	0,472	0,1589	0,8325
Características Físicas							
Cor L*	31,51	31,65	32,07	32,52	0,659	0,2816	0,8202
Cor a*	14,42	14,39	14,27	14,70	0,395	0,7025	0,5793
Cor b*	3,63	3,67	3,32	4,06	0,376	0,5888	0,3734
FC (kgf/cm <sup>2</sup> )	3,67	3,93	4,05	3,38	0,195	0,3917	0,0269
pH	6,00	5,81	5,95	5,82	0,081	0,2967	0,7657
PPC %	20,11	20,47	20,99	20,13	1,150	0,9123	0,6044

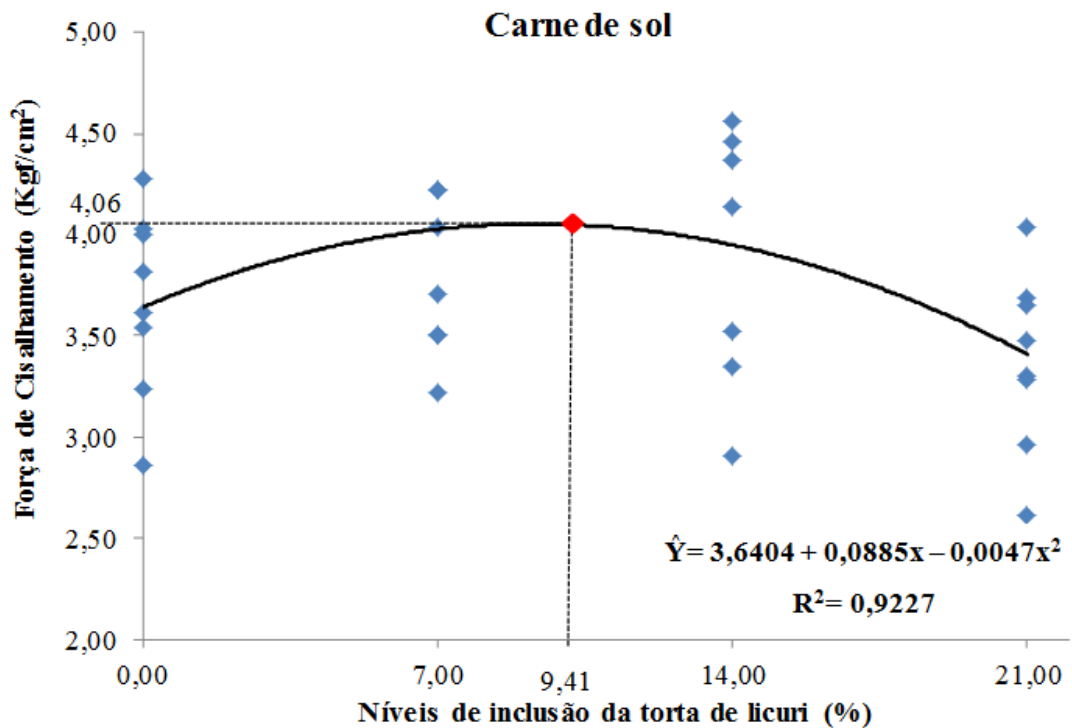
<sup>1</sup> Erro Padrão da Média; <sup>2</sup> Significância para efeito linear; <sup>3</sup> Significância para efeito quadrático. L\* = luminosidade; a\* = intensidade de vermelho; b\* = intensidade de amarelo; FC = força de cisalhamento; PPC% = perda de peso por cocção.

Entre as características físicas da carne de sol, os níveis de inclusão de torta de licuri não causou efeito ( $P>0,05$ ) sobre as variáveis relacionadas à cor, como luminosidade (L\*), intensidade de vermelho (a\*) e intensidade de amarelo (b\*) (Tabela 6).

Ao se comparar as características físicas da carne *in natura* (Tabela 3) com a carne de sol (Tabela 6) foram obtidos valores médios inferiores para L\*, a\* e b\*, em que para a carne *in natura* foram de 33,75 – 19,26 – 5,97, na carne de sol de 31,93 – 14,44 – 3,67, respectivamente. A diminuição nos valores da coloração da carne está intimamente ligada à utilização de sais que alteram a mioglobina, cujo ferro é oxidado, originando à metamioglobina, favorecida pela desnaturação da globina, que promove alteração na cor levando a um tom amarronzado da carne de sol (SABADINI et al., 2000; ORDÓNËZ, 2007),

sendo uma característica intrínseca do produto. Corroborado por Pardi et al. (2001), que afirmaram a influência oxidante do cloreto de sódio na alteração do teor de vermelho.

A inclusão da torta de licuri promoveu efeito sobre a força de cisalhamento ( $P < 0,05$ ), apresentando comportamento quadrático (Tabela 6 e Figura 2), com valor máximo de 4,06 para o nível de 9,41% de torta de licuri. O máximo valor da força de cisalhamento está dentro dos padrões preconizados para maciez e foi inferior ao maior valor relatado por Ishihara et al. (2013), de 4,79 kgf/cm<sup>2</sup>. Assim, apesar do nível de inclusão da torta de licuri ter efeito significativo, a carne de sol se manteve macia conforme os critérios estabelecidos por Bellew et al. (2003) e Lawrie (2005).



**Figura 2.** Força de cisalhamento da carne de sol de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

A utilização de 5% de sal no processamento da carne de sol influenciou nos valores obtidos na força de cisalhamento, pois a média da força de cisalhamento da carne *in natura* foi de 4,4 kgf/cm<sup>2</sup>, enquanto da carne de sol diminuiu para 3,75 kgf/cm<sup>2</sup>. Essa redução da força de cisalhamento também foi mencionada por Medynski et al. (2000) em amostra de carne bovina com concentração de 2% NaCl.

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis de inclusão da torta de licuri no pH, o valor médio foi de 5,89 para carne de sol. Alves et al. (2010) encontraram 5,72 para a carne Soleada do Pantanal, produto considerado similar. Já Ishihara et al. (2013) reportaram valores entre 5,87



a 6,01. O pH é um parâmetro de qualidade mais importante, pois interfere nas características organolépticas da carne, este resultado indica a qualidade da carne estudada, tendo uma melhor aceitação e vida útil.

Os níveis de inclusão da torta de licuri não causou efeito ( $P>0,05$ ) sobre a perda de peso por cocção (PPC%), com valor médio de 20,42%, inferior ao obtido na carne *in natura*, que foi de 34,37%. Essa menor perda por cocção caracteriza um produto com uma suculência e maciez desejada pelo consumidor, sendo comprovado pela análise sensorial (Tabela 7). De acordo com Silva (2000), o sal extrai e solubiliza proteínas miofibrilares da carne, e estes processos contribuem para a emulsificação das gorduras e aumento da capacidade de retenção de água, reduzindo as perdas ao cozimento.

No entanto, a menor perda de água deve-se à extração e solubilização das proteínas miofibrilares da carne pelo sal, e esses processos contribuem para a emulsificação das gorduras e para aumentar a capacidade de retenção de água, reduzindo as perdas de peso ao cozimento, contribuindo para melhorar a qualidade do produto (PARDI, 2001). De acordo com Chabbouh et al. (2012), a proteólise que ocorre durante o processo da carne curada não só contribui para alteração na textura, mas também para o desenvolvimento do aroma e sabor do produto final.

Com relação às características sensoriais da carne de sol, apenas o aroma variou ( $P<0,05$ ) (Tabela 7), somente os níveis intermediários foram diferentes para o aspecto sensorial aromático perante aos degustadores, com o percentual de 7% apresentando a maior média, porém todos os níveis receberam classificação gostei moderadamente. O aroma ocorre pela presença de compostos voláteis que impressionam os receptores olfativos, sendo uma sensação complexa, uma vez que o olfato pode discriminar vários tipos de compostos (QUEIROGA et al., 2007).

A diferença do aroma da carne de sol entre os níveis 7% e 14% de inclusão de torta de licuri, pode ser explicado devido à liberação de compostos aromáticos durante a salga e cozimento. Não se pode inferir que a dieta teve efeito direto nesta mudança, pois não foram quantificados componentes voláteis do aroma. De acordo com Lawrie (2005), muitos tipos de reações induzidas pelo calor levam à reação de diferentes tipos de aroma da carne, seja pela quebra de peptídeos e aminoácidos, degradação de açúcares, oxidação, desidratação e descarboxilação de lipídeos, e ainda pelas reações de Maillard.

Os níveis de inclusão não houve efeito ( $P>0,05$ ) nas demais variáveis sensoriais, em que todas receberam nota entre 6,51 e 7,36 que significa que os provadores gostaram de ligeiramente a moderadamente.

**Tabela 7** - Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) das características sensoriais da carne de sol de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Característica	Nível de inclusão da torta de licuri (%)			
	0	7	14	21
Aparência	7,14 $\pm$ 1,50	7,14 $\pm$ 1,21	7,05 $\pm$ 1,31	6,99 $\pm$ 1,29
Aroma	7,04 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,42	7,18 <sup>a</sup> $\pm$ 1,17	7,00 <sup>b</sup> $\pm$ 1,32	7,05 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,37
Sabor	7,66 $\pm$ 1,12	7,41 $\pm$ 1,21	7,10 $\pm$ 1,24	7,33 $\pm$ 1,25
Maciez	7,25 $\pm$ 1,59	6,68 $\pm$ 1,63	7,19 $\pm$ 1,52	7,04 $\pm$ 1,40
Suculência	7,04 $\pm$ 1,33	6,51 $\pm$ 1,33	6,85 $\pm$ 1,29	6,67 $\pm$ 1,39
Aceitação global	7,36 $\pm$ 1,23	6,97 $\pm$ 1,26	7,25 $\pm$ 1,23	7,12 $\pm$ 1,38

<sup>a</sup>Letras diferentes em uma mesma linha indicam diferenças significativas de acordo com o Teste de Contrastes

Desta maneira, pode-se dizer que a inclusão da torta de licuri na dieta dos animais não interfere na qualidade sensorial desse produto.

### Hambúrguer

A composição centesimal dos hambúrgueres não foi alterada em função dos níveis da torta de licuri ( $P > 0,05$ ), provavelmente pela semelhança da composição da carne *in natura* utilizada e apresentaram valores médios de umidade, Cinzas, proteína e extrato etéreo de 61,58%; 3,22%; 17,91%; 23,38%, respectivamente. Rosa et al. (2013), ao avaliarem hambúrgueres de carne bovina sem adição de antioxidante, obtiveram valores de 65,25 % ; 2,33%; 18,6 %; 10,6%, respectivamente. Os valores de umidade encontrados no presente estudo foram inferiores, no entanto, quando o teor gordura é mais elevado a umidade é menor.

O valor de proteína encontrado está de acordo com o regulamento técnico de identidade do produto (BRASIL, 2000a), em que os teores mínimos de proteína são de 15% no produto final. Nos teores de cinzas e proteína os valores encontrados são semelhantes ao mencionado por Bernadino Filho et al. (2012), que relataram valores de 3,7% e 15,8%, respectivamente.

Contudo, Siqueira (2001) relatou teores de proteínas na faixa de 17,8 a 19,5%, no desenvolvimento de hambúrguer bovino com baixo teor de gordura, estando próximos aos teores encontrados no referido trabalho e equiparados ao encontrado por Rosa et al. (2013).

O incremento no valor de cinzas está relacionado com os condimentos utilizados no processamento do hambúrguer, pois houve uma adição de 30 gramas de cloreto de sódio, além da pimenta, alho e açúcar, totalizando 37 gramas de condimentos, esses por sua vez têm conteúdo mineral, sendo assim contabilizados.

Os valores encontrados para extrato etéreo, com média de 23,38% estão de acordo aos valores mencionados no regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2000a). O teor de extrato etéreo está relacionado com a porcentagem de toucinho de suíno adicionado para melhorar a suculência e permitir liga na massa para moldar os hambúrgueres, pois houve um acréscimo de 15% de toucinho, de acordo com valores preconizados por Leão et al. (2008). Como além da carne utilizou-se toucinho suíno, esse ingrediente contribuiu para um incremento no valor total do extrato etéreo.

Nas análises físicas a inclusão da torta de licuri causou efeito ( $P < 0,05$ ) sobre a variável luminosidade ( $L^*$ ), apresentando comportamento linear crescente (Tabela 8 e Figura 3), a luminosidade está diretamente ligada com a quantidade de brilho que o produto apresenta, e é influenciado pela quantidade de água na superfície da peça.

O parâmetro de cor  $L^*$  aumentou com a inclusão da torta de licuri evidenciando que não houve um escurecimento nos hambúrgueres, sendo positivo para a aceitabilidade e aspecto do produto. Os valores obtidos para luminosidade e intensidade de vermelho e de amarelo no presente estudo são inferiores aos apresentados por Aleson-Carbonell et al. (2005), ( $L^*$  49,13,  $a^*$  13,41 e  $b^*$  6,55), sendo explicado pelos ingredientes utilizados e pela quantidade de gordura suína acrescentada, que no presente estudo contribuiu para um maior valor da variável  $b^*$ .

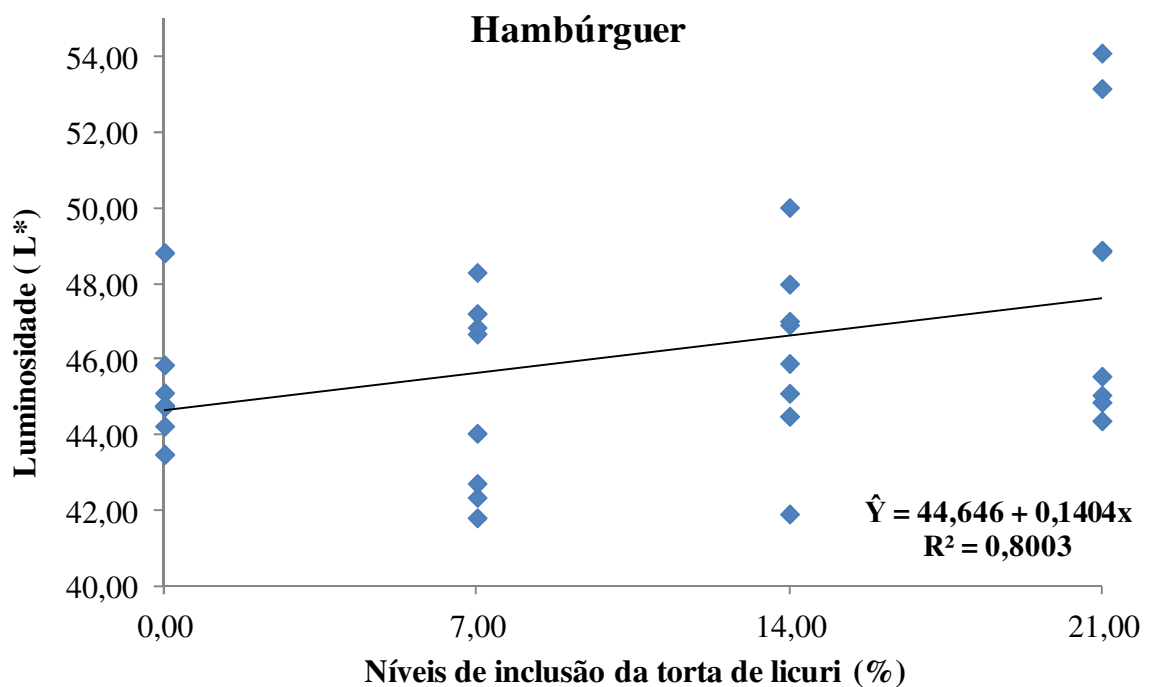
**Tabela 8** - Composição centesimal e características físicas do hambúrguer da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Item	Nível de inclusão da torta de licuri (%)				EPM <sup>1</sup>	Significância	
	0	7	14	21		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Composição centesimal (%)							
Umidade	61,80	61,38	62,36	60,81	1,146	0,7140	0,6431
Cinzas	3,23	3,17	3,25	3,26	0,052	0,5149	0,5282
Proteína	17,80	17,68	18,28	17,91	0,135	0,1530	0,3900
Extrato etéreo	23,13	23,85	23,30	23,23	1,414	0,9123	0,9454
Características Físicas							
Cor $L^*$	45,22	44,99	46,16	48,11	0,922	0,0305	0,2688
Cor $a^*$	14,98	15,57	14,26	13,11	0,802	0,0688	0,2961
Cor $b^*$	10,90	11,17	10,73	10,69	0,337	0,4848	0,6661
FC (kgf/cm <sup>2</sup> )	0,64	0,69	0,59	0,71	0,049	0,5990	0,5041
pH	5,94	5,83	5,94	5,90	0,082	0,9466	0,6865
PPC %	26,82	27,75	25,15	25,48	1,398	0,3160	0,8402

<sup>1</sup> Erro Padrão da Média; <sup>2</sup> Significância para efeito linear; <sup>3</sup> Significância para efeito quadrático.  $L^*$  = luminosidade;  $a^*$  = intensidade de vermelho;  $b^*$  = intensidade de amarelo; FC = força de cisalhamento; PPC% = perda de peso por cocção.

Para as variáveis  $a^*$  e  $b^*$  não houve efeito ( $P>0,05$ ) da inclusão da torta de licuri e esse resultado pode estar relacionado aos ingredientes utilizados, principalmente na intensidade de amarelo ( $b^*$ ) que tem relação com a quantidade de gordura. Os condimentos com ou sem valor alimentício, como alho, cebola e pimenta do reino (piperina), promovem sabor e aroma, e alguns possuem propriedades antioxidantes, emulsionantes e inibem o efeito enzimático das bactérias (CRUZ; PEREIRA, 2010; ÂNGELO; JORGE, 2007), e esses ingredientes podem também alterar as variáveis de cor do produto.

A força de cisalhamento (FC) não foi influenciada ( $P>0,05$ ) pelos níveis de inclusão da torta de licuri, com valor médio de  $0,65 \text{ kgf/cm}^2$ . Como a textura é influenciada simultaneamente pelo teor de umidade e gordura, em que os mesmos não tiveram efeito dos níveis de inclusão da torta de licuri, então, era de se esperar que não houvesse diferenças significativas na força de cisalhamento. No entanto, o valor obtido foi inferior aos de Zeola et al. (2012) para hambúrguer ovino com valor de  $0,83 \text{ kgf/cm}^2$ , tendo na sua formulação 20% de inclusão de gordura suína, mesmo sendo uma carne considerada mais macia e com um acréscimo de gordura suína superior ao utilizado neste estudo.



**Figura 3.** Luminosidade ( $L^*$ ) do hambúrguer da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Os níveis de inclusão não afetaram ( $P>0,05$ ) os valores de pH e de perda de peso por cocção (PPC%), em que o pH ficou em torno de 5,90. De acordo com Bernadino Filho et al. (2012) os valores de pH entre 6,13 e 6,15 indicam que a carne é aceitável para o consumo, porém, quando o pH estiver na faixa de 6,4 recomenda-se consumir imediatamente.

Os valores de pH deste trabalho sugere um produto de qualidade superior e em perfeitas condições de consumo, pode-se afirmar que os níveis de inclusão da torta de licuri na dieta não prejudicaram as características do produto final.

O nível de inclusão da torta de licuri não influenciou ( $P>0,05$ ) nas características sensoriais do produto (Tabela 9). Todas as variáveis receberam nota entre 6 e 7, sendo considerado pelos provadores como gostei ligeiramente a moderadamente, obtendo uma boa aceitação global. Pois a matéria-prima utilizada para produção dos hambúrgueres, bem como, a proporção dos ingredientes na elaboração, são pré-requisitos fundamentais para obtenção de produtos de boa qualidade e com características organolépticas típicas.

**Tabela 9** - Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) das características sensoriais do hambúrguer da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Característica	Nível de inclusão da torta de licuri (%)			
	0	7	14	21
Aparência	6,86 $\pm$ 1,65	6,55 $\pm$ 1,67	6,56 $\pm$ 1,60	6,35 $\pm$ 1,68
Aroma	6,85 $\pm$ 1,51	6,96 $\pm$ 1,28	6,70 $\pm$ 1,57	6,84 $\pm$ 1,58
Sabor	7,55 $\pm$ 1,25	7,16 $\pm$ 1,38	7,16 $\pm$ 1,45	7,39 $\pm$ 1,28
Maciez	7,34 $\pm$ 1,48	7,00 $\pm$ 1,66	6,85 $\pm$ 1,82	7,21 $\pm$ 1,43
Suculência	6,88 $\pm$ 1,45	6,30 $\pm$ 1,87	6,48 $\pm$ 1,66	6,76 $\pm$ 1,47
Aceitação global	7,05 $\pm$ 1,61	6,79 $\pm$ 1,78	6,58 $\pm$ 1,67	7,09 $\pm$ 1,56

Letras diferentes em uma mesma linha indicam diferenças significativas de acordo com o Teste de Contrastes

Os hambúrgueres preparados no presente estudo tiveram valores superiores na escala hedônica da análise sensorial pelos panelistas, aos hambúrgueres elaborados por Akwetey e Knipe (2012), com valores de 5-6 considerados como indiferente a gostei ligeiramente, demonstrando uma melhor aceitação global dos hambúrgueres do presente estudo.

### Linguiça Tipo Frescal

Os níveis de inclusão da torta de licuri não influenciaram ( $P>0,05$ ) a composição centesimal da linguiça frescal, cujos valores médios encontrados para umidade, Cinzas, proteína e extrato etéreo foram de 62,79%, 3,53%, 17,18% e 25,00%, respectivamente,

(Tabela 10). Pode-se observar que todas as amostras apresentaram valores em conformidade com a legislação vigente, que determina limite máximo de 70% para umidade, 30% para gordura e teores de proteínas mínimos de 12% (BRASIL, 2000b).

As dietas não influenciaram ( $P>0,05$ ) os teores de umidade da linguiça, este componente é principalmente influenciado pela quantidade de gordura presente na emulsão cárnea, que também não foi influenciado ( $P>0,05$ ) pela inclusão da torta de licuri.

O teor de extrato etéreo relatado neste trabalho é superiores aos encontrado por Ferreira et al. (2009), que utilizaram apenas 10% de gordura suína na emulsão cárnea, obtendo um valor de 20% de extrato etéreo total no produto. Desta maneira, o acréscimo de 5 pontos percentuais no presente trabalho é explicado pela utilização dos 15% de toucinho suíno na formulação da linguiça tipo frescal.

**Tabela 10** - Composição centesimal e características físicas da linguiça frescal da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

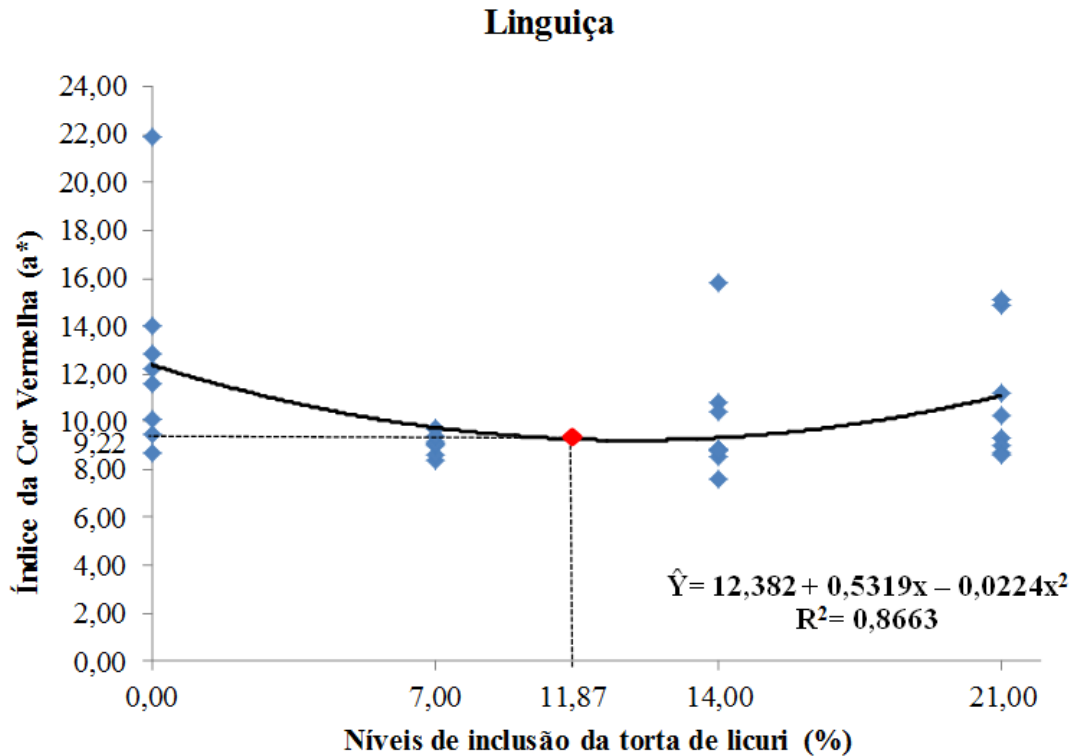
Item	Nível de inclusão da torta de licuri (%)				EPM <sup>1</sup>	Significância	
	0	7	14	21		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Composição centesimal (%)							
Umidade	61,07	63,08	64,03	63,00	0,976	0,1417	0,1399
Cinzas	3,55	3,54	3,53	3,52	0,042	0,9810	0,3171
Proteína	16,94	17,25	17,45	17,11	0,192	0,4255	0,1028
Extrato etéreo	25,53	24,14	25,09	25,27	0,563	0,9453	0,1822
Características Físicas							
Cor L*	45,41	46,57	47,37	46,10	1,195	0,6017	0,3311
Cor a*	12,59	9,13	9,96	10,88	0,873	0,3393	0,0346
Cor b*	12,89	13,67	13,37	13,19	0,304	0,6919	0,1774
PH	5,77	5,63	5,66	5,54	0,084	0,0967	0,9595
PPC %	14,09	17,80	15,19	21,46	1,882	0,0334	0,5162

<sup>1</sup> Erro Padrão da Média; <sup>2</sup> Significância para efeito linear; <sup>3</sup> Significância para efeito quadrático. L\* = luminosidade; a\* = intensidade de vermelho; b\* = intensidade de amarelo; FC = força de cisalhamento; PPC% = perda de peso por cocção.

Os valores obtidos para variáveis centesimais em conformidade com a legislação foram maiores aos encontrados por Mantovani et al. (2011), que ao avaliarem umidade, cinzas, proteína e lipídios encontraram valores percentuais para linguiça frescal de 68%; 2,6%, 12%; 15% e 2,60 %, respectivamente.

Sobre as características físicas da linguiça frescal (Tabela 10), verificou-se que não houve efeito ( $P>0,05$ ) para as variáveis de cor, com exceção da intensidade de vermelho (Figura 4) que apresentou efeito quadrático ( $P<0,05$ ) em decorrência da dieta fornecida aos animais com torta de licuri, assim com a inclusão de 11,87% de torta de licuri atinge o menor valor absoluto de a\* 9,22. Valor este, não desejado por influenciar na aparência do produtor

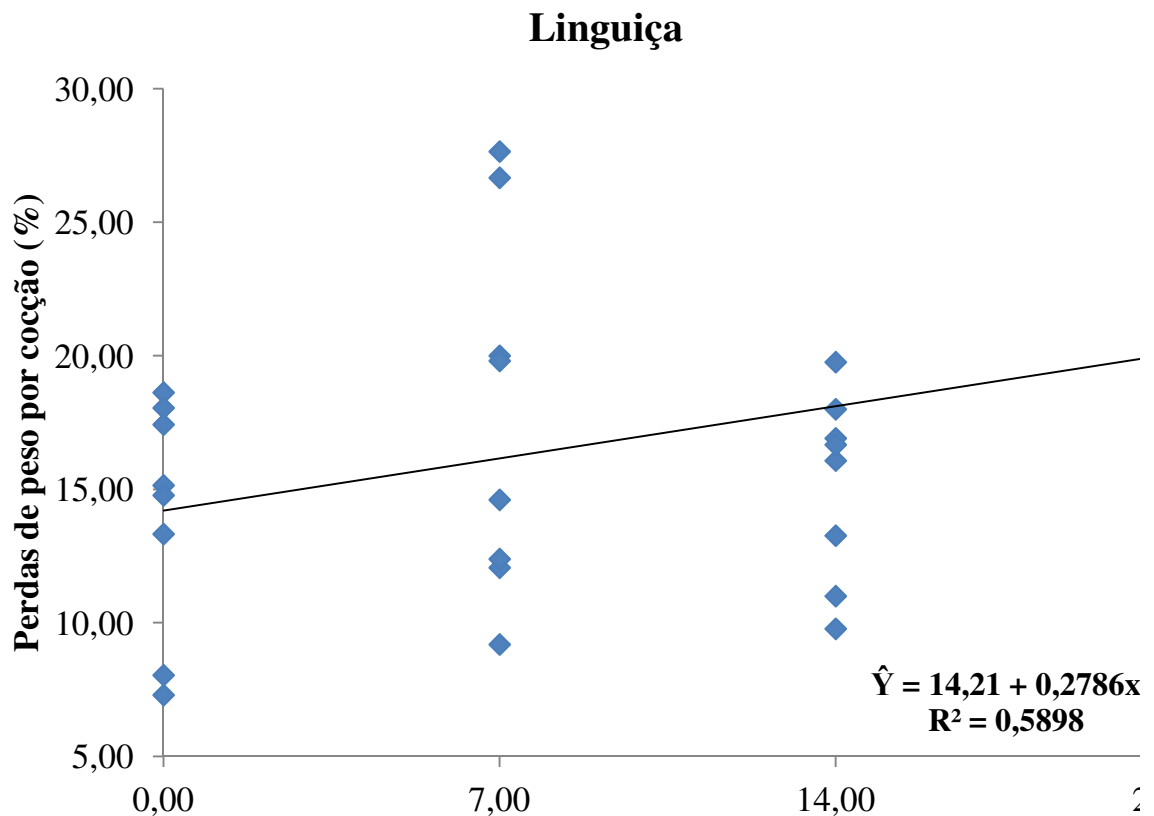
diminui aceitação do consumidor. As médias dos valores para intensidade de vermelho neste estudo foram inferiores aos referenciadas por Baer et al. (2014), que obtiveram para este teor (a\*) 13,09.



**Figura 4.** Índice da cor vermelha (a\*) da linguiça fresca da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Os níveis de inclusão da torta de licuri nas dietas de tourinhos não influenciaram ( $P > 0,05$ ) os valores de pH da linguiça fresca, com média de 5,65 esse valor é considerado como normal para produtos cárneos que oscila entre 5,4 e 6,2 (MANTOVANI et al. 2011). O pH tem grande importância, pois o mesmo, junto com as demais variáveis, expressam a qualidade do produto final, garantindo aceitabilidade e a preferência do consumidor.

A dieta interferiu ( $P < 0,05$ ) na perda de peso por cocção (PPC%) onde houve efeito linear crescente em relação aos níveis ofertados da torta de licuri (Tabela 10 e Figura 5). A perda de peso por cocção está ligada à umidade. Vale salientar que apesar dos valores de umidade da linguiça fresca não terem diferido ( $P > 0,05$ ), a perda de peso por cocção pode ter ligação com a concentração de umidade da matéria-prima (carne *in natura*) que foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pela inclusão da torta de licuri apresentando um efeito linear crescente.



**Figura 5.** Perdas de peso por cocção da linguça frescal da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

A linguça tipo frescal, por seu próprio mecanismo de produção com utilização de envoltório natural, pode sofrer variação no teor da cor e perda por cocção. Os aditivos e os coadjuvantes de tecnologia podem ser utilizados de acordo com regulamento específico minimizando alguns desses efeitos que no presente trabalho a sua não utilização pode ter interferido nessas variáveis e na qualidade sensorial do produto final.

O nível de inclusão da torta de licuri influenciou ( $P > 0,05$ ) nas características sensoriais do produto (Tabela 11), em que a linguça com melhor aparência, segundo os degustadores, foi o que não incluía o licuri na dieta dos animais.

Para o aroma e maciez os níveis de inclusão de 0 %, 14% e 21% da torta de licuri não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ), contudo, foi significativa a diferença entre os níveis 0% e 7% de inclusão. Comparando-se todas as linguças tipo frescal desenvolvidas, observa-se (Tabela 11) que a não inclusão da torta de licuri obteve maior nota para todos os atributos avaliados, diferindo dos demais aspectos sensoriais ( $P < 0,05$ ). Porém o nível de 14% de inclusão da torta de licuri na dieta foi semelhante estatisticamente ao nível sem inclusão, nas seguintes variáveis aroma, maciez, suculência e aceitação global, assim reforçando que pode utilizar-se a torta de licuri na dieta de tourinhos.



Desta maneira, todos os níveis de inclusão de torta de licuri para característica sensorial da linguiça, obtiveram nota da escala hedônica em torno de 6 (gostei ligeiramente), exceto as características sabor, maciez e aceitação global ao que não teve inclusão da torta de licuri que obtiveram nota 7 (gostei moderadamente) perante aos degustadores.

**Tabela 11** - Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) das características sensoriais da linguiça frescal da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.

Característica	Nível de inclusão da torta de licuri (%)			
	0	7	14	21
Aparência	6,69 <sup>a</sup> $\pm$ 1,44	5,90 <sup>b</sup> $\pm$ 1,62	5,19 <sup>c</sup> $\pm$ 1,92	5,75 <sup>bc</sup> $\pm$ 1,76
Aroma	6,80 <sup>a</sup> $\pm$ 1,30	6,07 <sup>b</sup> $\pm$ 1,17	6,52 <sup>a</sup> $\pm$ 1,38	6,37 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,49
Sabor	7,12 <sup>a</sup> $\pm$ 1,39	6,37 <sup>c</sup> $\pm$ 1,45	6,59 <sup>bc</sup> $\pm$ 1,63	6,77 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,54
Maciez	7,01 <sup>a</sup> $\pm$ 1,37	6,40 <sup>b</sup> $\pm$ 1,45	6,89 <sup>a</sup> $\pm$ 1,32	6,84 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,25
Suculência	6,77 <sup>a</sup> $\pm$ 1,54	6,00 <sup>b</sup> $\pm$ 1,57	6,42 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,42	6,32 <sup>b</sup> $\pm$ 1,34
Aceitação global	7,05 <sup>a</sup> $\pm$ 1,44	6,04 <sup>c</sup> $\pm$ 1,61	6,63 <sup>ab</sup> $\pm$ 1,54	6,40 <sup>bc</sup> $\pm$ 1,56

<sup>a</sup>Letras diferentes em uma mesma linha indicam diferenças significativas de acordo com o Teste de Contrastes

O mesmo efeito ocorreu na aceitação global, em que a não inclusão da torta de licuri obteve nota 7. Este resultado de aceitabilidade representa o principal ponto crítico na elaboração de novo produto, sendo importante indicador do sucesso de um alimento no mercado consumidor (CORREIA et al., 2001).

#### 4 – CONCLUSÕES

A inclusão de até 21% da torta de licuri pode ser utilizada na dieta de tourinhos, sem depreciação na qualidade da carne *in natura* e dos produtos cárneos.

## 05. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABULARACH, M.L.S.; ROCHA, C.E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (M. Longissimus dorsi) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.18, p.205-210, 1998.

AKWETEY, W. Y.; KNIPE, C.L. Sensory attributes and texture profile of beef burgers with gari. **Meat Science**, v. 92, p. 745-748, 2012.

ALESON-CARBONELL, L.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; KURI, V. Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 6, p. 247–255, 2005.

ALFAIA ,C. M. M.; ALVES, S. P.; LOPES, A. F.; FERNANDES, M. J. E.; COSTA , A. S. H.; FONTES, C. M. G. A.; CASTRO, M. L. F.; BESSA, R. J. B.; PRATES, J. A. M. Effect of cooking methods on fatty acids, conjugated isomers of linoleic acid and nutritional quality of beef intramuscular fat. **Meat Science**, p.769–777, 2010.

ALVES, L. L; DELBEM, A. C. B; ABREU, U. G. P; LARA, J. A. F. Avaliação físico química e microbiológica da carne soleada do Pantanal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, p. 729-734, 2010.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.66 n.1, p.232-240, 2007.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. (1990), Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15. ed. Washington, 1990.

\_\_\_\_\_., Official Methods of Analysis. 17th ed. Washington, 2000.

ARAÚJO, W. M. C.; MONTEBELLO, N. D. P.; BOTELHO, R. B. A.; BORGIO, L. A. **Alquimia dos Alimentos**. Editora SENAC/DF, Série Alimentos e Bebidas, v. 2, 2009.

BAER, A.A.; DILGER, A.C. Effect of fat quality on sausage processing, texture, and sensory characteristics, **Meat Science**, v. 96, p. 1242-1249, 2014.

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

BERNADINO FILHO, R.; OLIVEIRA, C, P.; GOMES, Q.O. Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura, **Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 7, n. 4, p. 33-37, 2012.

BOMFIM, M. A. D.; OLIVEIRA L. S.; FERNANDES, M.F. Uso da nutrição para a diferenciação e a valorização da qualidade do leite e da carne: um novo paradigma na nutrição de pequenos ruminantes. **In: I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal**, 2008.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M.; BAGALDO A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats. **Asian-Australasian Journal Animal Science**. v.23, n.11, p.1436-1444, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20 de 31 de Julho de 2000. Anexo IV. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer. Diário Oficial da República Federativa do Brasil Brasília, DF, 03 de agosto de 2000a

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 4 de 31 de março de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de lingüiça. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, 5 de abril de 2000b.

BRESSAN, M. C.; ROSSATO, L. V.; RODRIGUES, E. C.; ALVES, S. P.; BESSA, R. J. B.; RAMOS, E. M.; GAMA, L.T. Genotype × environment interactions for fatty acid profiles in

Bos indicus and Bostaurus finished on pasture or grain. *Jornal of Animal Science*. Vol. 89, no. 1 221-232, 2011a.

BRESSAN, M. C.; RODRIGUES, E. C.; ROSSATO, L. V.; RAMOS, E. M.; GAMA, L. T. Physicochemical properties of meat from Bos taurus and Bos indicus. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.6, p.1250-1259, 2011b.

CARRERA, R. A. B.; VELOSO, C. M.; KNUPP, L. S.; SOUZA JÚNIOR, A. H.; DETMANN, E.; LANA, R. P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1202-1211, 2012.

CHABBOUH, M.; AHMED, S. B. H.; FARHAT, A.; SAHLI, A.; BELLAGHA, S. Studies on the Salting Step of Tunisian Kaddid Meat: Experimental Kinetics, Modeling and Quality. **Food Bioprocess Technol**, v. 5, p. 1882–1895, 2012.

CORREIA, R.T.P.; MENDONÇA, S.C.; LIMA, M.L.; SILVA, P.D. Avaliação química e sensorial de lingüiças de pescado tipo frescal. **Boletim do CEPPA**, v. 19, n.2, p.183-189, 2001.

CORREIA, B. R.; Oliveira, R. L.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVEIRA, G. J. C.; LIMA, F. H. S.; OLIVEIRA, P. A. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de tourinhos submetidos a dietas com tortas do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, p. 79-89, 2012.

COSTA, L. E.; SILVA, A. J. Qualidade sanitária da carne de sol comercializada em açougues e supermercados de João Pessoa - PB. **Boletim CEPPA**, v. 17, n. 2, p. 137-144, 1999.

COSTA, M. A. L.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; PAULINO, P. V. R.; MORAES, E. H. B. K.; MAGALHÃES, K. A. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de tourinhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.

CRUZ, P. B.; PEREIRA, C. A. M. Avaliação da presença de antimicrobianos naturais em condimentos industrializados. *Revista Simbio-Logias*, São Carlos, v.3, n.5, p.1-7, 2010.

DANCEY, C.; REIDY, J. *Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows*. Porto Alegre, Artmed, 2006.

DUARTE, M. S.; PAULINO, P. V. R.; FONSECA, M. A.; DINIZ, L. L.; CAVALI, J.; SERÃO, N. V. L.; GOMIDE, L. A. M.; REIS, S. F.; COX, R. B. Influence of dental carcass maturity on carcass traits and meat quality of Nellore bulls. *Meat Science*, v. 88, p. 441–446, 2011.

FARIAS, S. M. O. C. Qualidade da carne de sol comercializada na cidade de João Pessoa-PB. 2010.142f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) – Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

FELÍCIO, P.E. Fatores que Influenciam na qualidade da carne Bovina. FEALQ (Ed.), *Produção de Novilho de Corte*, FEALQ, Piracicaba (1997), 79-97 vol. Único 1999.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; TULLIO, R. R.; OLIVEIRA, E. A.; SILVA, T. M. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de tourinhos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.38, n.4, p.705-712, 2009.

FERREIRA, A. C. B.; FONSECA, L. M.; SANTOS, W.L. M. Composição centesimal e aceitação de lingüiça elaborada com reduzido teor de gordura e adicionada de concentrados protéicos de soro de leite. *Ciência Rural*, v. 39, n. 1, p. 209-214, 2009.

GOUVÊA, J. A. G.; GOUVÊA, A. A. L. **Tecnologia de fabricação da carne de sol**. Bahia: Rede de Tecnologia da Bahia – RETEC/BA, 2007. 23 p. Dossiê Técnico.

ISHIHARA, Y.; MOREIRA, R.; SOUZA, G.; SALVIANO, A.; MADRUGA, M. Study of the Warner-Bratzler Shear Force, Sensory Analysis and Sarcomere Length as Indicators of the Tenderness of Sun-Dried Beef. **Molecules**, v. 18, p. 9432-9440, 2013.

JAEGER, S. M.P.L.; DUTRA, A. R.; PEREIRA, J. C.; OLIVEIRA, I. S. Características da Carcaça de Tourinhos de Quatro Grupos Genéticos Submetidos a Dietas com ou sem Adição de Gordura Protegida. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.1876-1887, 2004 (Supl. 1)

KUSS, F.; LÓPEZ, J.; RESTLE, J.; BARCELLOS, J. O. J.; MOLETTA, J. L.; LEITE, M. C. P. Qualidade da carne de tourinhos terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.39, n.4, p.924-931, 2010.

LAFUCHEUR, L. A second look at fibre typing - Relation to meat quality. **Meat Science**, v.84, p.257-270, 2010.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne** / Lawrie R.a.; Tradução Jane Maria Rubensam, 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B. Avaliação da rancidez oxidativa de hambúrgueres e linguiças de carne ovina elaborados com dois tipos de gordura. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA UNESP - CAMPUS DE JABOTICABAL, 5, 2008b, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

LIRA, G. M.; SHIMOKOMAKI, M. Parâmetros de qualidade da carne de sol e dos charques. **Higiene Alimentar**, v. 44, n. 13, p. 66-69, 1998.

LOPES, L. S.; LADEIRA, M. M.; NETO, O. R. M.; RAMOS, E. M.; PAULINO, P. V. R.; CHIZZOTTI, M. L.; GUERREIRO, M. C. Composição química e de ácidos graxos do

músculo longissimus dorsi e da gordura subcutânea de tourinhos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, 978-985, 2012.

MACEDO, L. M. A.; PRADO, I. M.; DUCATTI, T.; PRADO, J. M.; MATSUSHITA, M.; PRADO, I. N. Desempenho, características de carcaça e composição química de diferentes cortes comerciais de novilhas mestiças não-gestantes ou gestantes terminadas em confinamento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 29, n. 4, p. 425-432, 2007.

MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A.; DEVANT, M. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. **Meat Science**, v.78, p.232-238, 2008.

MACOME, F. M.; Oliveira, R. L.; Araújo, G. G. L.; BARBOSA, L. P.; CARVALHO, G. G. P.; GARCEZ NETO, A. F.; SILVA, T. M. Respostas de ingestão e fisiológicas de cordeiros alimentados com torta de dendê (*Elaeis guineensis*). **Archivos de Zootecnia**, v. 61, p. 335-342, 2012.

MANTOVANI, D.; CORAZZA, M. L.; CARDOZO FILHO, L.; COSTA, S.C. Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal após inspeção sanitária realizada por órgãos federal, estadual e municipal na região noroeste do Paraná. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.4, n.3, p.357-362, 2011.

MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento – Portaria nº 3, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário para animais de açougue. Diário Oficial da União.

MEDYNSKI, A.; POSPIECH, E. E KNIAT, R. Effect of various concentrations of lactic acid and sodium chloride on selected physic-chemical meat traits. **Meat Science**, v. 55, p. 285-290, 2000.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

MILTENBURG, G. A. J.; WENSING, T. H.; SMULDERS, F. J. M. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. **Journal of Animal Science**, 70:2766-2772, 1992.

MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D. C.; VINING, G. G. Generalized linear models, with applications in engineering and the sciences. **John Wiley and Sons Press**, NY, USA, 342 p, 2002.

MORAES, M. A. C. **Métodos para a avaliação sensorial dos alimentos**. 8 ed. Campinas: unicamp, 1993. 93p.

MUIR, P. D.; SMITH, N. B.; WALLACE, G. J.; CRUICKSHANK, G. J.; SMITH, D. R. The effect of short-term grain feeding on liveweight gain and beef quality. New Zealand. **Journal of Agricultural Research**, v. 41, p. 517–526, 1998.

MUCHENJEA, V.; DZAMAC, B.K.; CHIMONYO, M.; STRYDOM, P. E.; HUGO, A.; RAATS, J. G. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. **Food Chemistry**, v.112, p.279-289, 2009.

NELDER, J. A.; WEDDERBURN, R. W. M. Generalized Linear Models. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 35, p. 370-384, 1972.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. 7th revised edition. **NATIONAL ACADEMY PRESS**, Washington, D.C. 1996

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle 7.ed.rev. Washington: **National Academy of Science**, 381p. 2001.

OLIVEIRA, D. M.; LADEIRA, M. M.; CHIZZOTTI, M. L.; MACHADO NETO, O. R.; RAMOS, E. M.; GONÇALVES, T. M.; BASSI, M. S.; LANNA, D. P. D.; RIBEIRO, J. S. Fatty acid profile and qualitative characteristics of meat from zebu steers fed with different oilseeds. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 2546-2555. 2011.



OLIVEIRA, R. L.; LEAO, A. G.; RIBEIRO, O. L.; BORJA, M. S.; PINHEIRO, A. A.; OLIVEIRA, R. L.; SANTANA, M. C. A. Biodiesel by-products used for ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 25, p. 627-640, 2012.

ORDÓNEZ, J. A. **Tecnología de alimentos: Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: Tecnologia da sua obtenção e transformação**. Segunda Edição Revista e Ampliada. Goiânia: Editora UFG, v. 1, p. 623, 2001.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28 (Supl.) p. 154-157, 2008.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour: a review. **Animal Research**, v.50, p.185-200, 2001.

PURCHAS, R. W.; AUNGSUPAKORN, R. Further investigations into the relationship between ultimate pH and tenderness for beef samples from bulls and steers. **Meat science** v. 34, p. 163-178, 1993.

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G.; BISCONTINI, T. M. B.; MEDEIROS, A. N.; MADRUGA, M. S.; SCHULER, A. R. P. Influence of management, milking hygiene and lactation phase on the chemical composition of milk of Saanen goats. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.36, p.1-4, 2007.

REIS, S. F.; PAULINO, P. V. R.; MEDEIROS, S. R.; VALADARES FILHO, S. C.; FEIJO, G. D.; TORRES JUNIOR, R. A. A. Residual feed intake in three-cross beef heifers: Color and chemical composition of Longissimus dorsi muscle. Paper presented at the **American Society of Animal Science** Joint Annual Meeting Denver, 2010.

ROSSATO, L.V.; BRESSAN, M.C.; RODRIGUES, E.C.; GAMA, L. T.; BESSA, R. J. B.; ALVES, S. P. A. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de

tourinhos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1127-1134, 2010.

SABADINI, E.; HUBINGER M. D.; SOBRAL P. J. A.; CARVALHO Jr., B. C. Alterações da atividade de água e da cor da carne no processo de elaboração da carne salgada desidratada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 21, p. 14-19, 2001.

SALVIANO, A. T. M. Processamento da carne de sol com carne maturada: Qualidade Sensorial e Textura. João Pessoa, 2011, 115f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba.

SAS – STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. SAS/STAT®. User's guide: statistics, versão 8.1. 4 ed., v.2, Cary: SAS Institute, 2000.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000. 227p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 2 ed. Viçosa,: Universidade Federal de Viçosa, p. 165, 2002.

SILVA, T. M.; OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, L. P.; NETO, A. F. G.; BAGALDO A. R.; LANNA, D. P. D.; SILVA, M. C.A.; JESUS, I.B. Preliminary Study on Meat Quality of Goats Fed Levels of Licury Oil in the Diet. **Asian-Australasian Journal Animal Science**. v.24, n.8, p.1112-1119, 2011a.

SILVA, P. T.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, K. S. C.; BARROS, L. V.; MARTINS, S. C. V.; MORAIS, L. E.; COSTA, V. A. C. Elaluation of total and non-fatty ether extract in feeds and cattle feces using two analytical methods. **Animal Feed Science and Technology**, v.163, p.111-117, 2011b.

SIQUEIRA, P.B. Desenvolvimento e Aceitação de Hambúrguer com Baixo Teor de Gordura. **Food Ingredients**, n.14, p.74-77, 2001.

SOUZA, N. L. Efeito da combinação de sal com lactato e diacetato de sódio nas características sensoriais, físico-químicas, cor e textura de um produto similar á carne de- sol.

Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2005.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

WARREN, H. E.; SCOLLAN, N. D.; NUTE, G. R.; HUGHES, S. I.; WOOD, J. D.; RICHARDSON, R. I. Effects of breed and a concentrate or grass silage diet on beef quality in cattle of 3 ages. II: Meat stability and flavour, **Meat Science**, v.78 p. 270–278, 2008a.

WARREN, H. E.; SCOLLAN, N. D.; ENSER, M.; HUGHES, S. I.; RICHARDSON, R. I.; WOOD, J. D. Effects of breed and a concentrate or grass silage diet on beef quality in cattle of 3 ages. I: Animal performance, carcass quality and muscle fatty acid composition. **Meat Science**, v. 78, p. 256–269, 2008b.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; BORBA, H.; MANZI, G. M.; NONATO, A.; ALMEIDA, F. A. Avaliação do modelo de produção e da inclusão de gordura nos parâmetros qualitativos e sensoriais do hambúrguer ovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p.727-734, 2012.

ZORZI, K.; BONILHA, S. F. M.; QUEIROZ, A. C.; BRANCO, R. H.; SOBRINHO, T. L.; DUARTE, M. S. Meat quality of young Nellore bulls with low and high residual feed intake. **Meat Science**, v. 93, p. 593–599, 2013.

## ANEXO



Universidade Federal da Bahia  
Escola de Medicina Veterinária  
Laboratório de Nutrição Animal – LANA



## FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_\_

Sexo:  F  M

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Você está participando de uma pesquisa científica sobre “ANÁLISE SENSORIAL DE CARNE BOVINA”. Por favor, seja o mais fiel possível nas suas respostas, pois elas são de extrema importância para o sucesso deste trabalho. Desde já agradecemos sua participação e colaboração.**

**Equipe do LANA**

Com que frequência você consome carne bovina?

- ( ) Raramente (0 a 1 vez por mês)  
( ) Esporadicamente (2 a 5 vezes por mês)  
( ) Frequentemente (Mais de 5 vezes por mês)

**APARÊNCIA:** utilizando a escala abaixo, atribua valores às amostras de acordo com o aspecto geral da carne.

9. Gostei extremamente
8. Gostei muito
7. Gostei moderadamente
6. Gostei ligeiramente
5. Indiferente
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei moderadamente
2. Desgostei muito
1. Desgostei extremamente

Amostras	645	436	563	354
Valor				

Observações: \_\_\_\_\_

**AROMA:** utilizando a escala abaixo, atribua valores às amostras de acordo com o aroma apresentado pela carne.

9. Gostei extremamente
8. Gostei muito
7. Gostei moderadamente
6. Gostei ligeiramente
5. Indiferente
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei moderadamente
2. Desgostei muito
1. Desgostei extremamente

Amostras	645	436	563	354
Valor				

Observações: \_\_\_\_\_

**SABOR:** utilizando a escala abaixo, atribua valores às amostras de acordo com o sabor apresentado pela carne.

9. Gostei extremamente
8. Gostei muito
7. Gostei moderadamente
6. Gostei ligeiramente
5. Indiferente
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei moderadamente
2. Desgostei muito
1. Desgostei extremamente

Amostras	645	436	563	354
Valor				

Observações: \_\_\_\_\_

**MACIEZ:** utilizando a escala abaixo, atribua valores às amostras de acordo com força requerida para romper a carne entre os dentes.

9. Extremamente macia
8. Muito macia
7. Moderadamente macia
6. Macia
5. Nem macia nem dura
4. Levemente dura
3. Moderadamente dura
2. Muito dura
1. Extremamente dura

Amostras	645	436	563	354
Valor				

Observações: \_\_\_\_\_

**SUCULÊNCIA:** utilizando a escala abaixo atribua valores às amostras de acordo com a formação de suco ou umidade na boca durante a mastigação da carne.

9. Extremamente suculento
8. Muito suculento
7. Moderadamente suculento
6. Levemente suculento
5. Nem seco nem suculento
4. Levemente seco
3. Moderadamente seco
2. Muito seco
1. Extremamente seco

Amostras	645	436	563	354
Valor				

Observações: \_\_\_\_\_

**ACEITAÇÃO GLOBAL:**

9. Gostei muitíssimo
8. Gostei muito
7. Gostei moderadamente
6. Gostei ligeiramente
5. Indiferente
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei moderadamente
2. Desgostei muito
1. Desgostei muitíssimo

Amostras	645	436	563	354
Valor				

Observações: \_\_\_\_\_

**PREFERÊNCIA:** Marque a amostra de sua preferência.

Amostras	645	436	563	354
Valor				

Observações: \_\_\_\_\_