

AVALIAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS OBTIDOS A PARTIR DE CAPRINOS DE DIFERENTES PESOS CORPORAIS

MARIANA TEXEIRA RODRIGUES VILA

AVALIAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS OBTIDOS A PARTIR DE CAPRINOS DE DIFERENTES PESOS CORPORAIS

Autor: Mariana Texeira Rodrigues Vila Orientador: Prof. D.Sc. Cristiane Leal dos Santos-Cruz

> ITAPETINGA BAHIA - BRASIL 2013

MARIANA TEXEIRA RODRIGUES VILA

AVALIAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS OBTIDOS A PARTIR DE CAPRINOS DE DIFERENTES PESOS CORPORAIS

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTORA EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientadora: Dr^a.Cristiane Leal dos Santos-Cruz

Co-orientador: Dr^a. Alexilda Oliveira de Souza Dr. Aureliano José Vieira Pires

ITAPETINGA BAHIA - BRASIL 2013 Vila, Mariana Texeira Rodrigues.

V744a

Avaliação de produtos cárneos obtidos a partir de caprinos de diferentes pesos corporais./ Mariana Texeira Rodrigues Vila. – Itapetinga-BA: UESB, 2013. 88f.

Tese apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de *Doctor Science*. Sob a orientação da Prof^a. D.Sc. Cristiane Leal dos Santos-Cruz e co-orientação de Prof^a. D.Sc. Alexilda Oliveira de Souza e Prof. D.Sc. Aureliano José Vieira Pires.

1. Carne caprina – Derivados. 2. Carne caprina – Composição química. 3. Carne caprina – Análise sensorial. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, Campus de Itapetinga. II. Santos-Cruz, Cristiane Leal dos. III. Souza, Alexilda Oliveira de. IV. Pires, Aureliano José Vieira. V. Título.

CDD(21): 664.9

Catalogação na Fonte: Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

- 1. Carne caprina Derivados
- 2. Carne caprina Composição química
- 3. Carne caprina Análise sensorial

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃODEAPROVAÇÃO

Título: "Avaliação de produtos cárneos obtidos a partir de caprinos de diferentes pesos corporais".

Autor (a): Mariana Teixeira Rodrigues Vila

Orientador (a): Profa. Dra. Cristiane Leal dos Santos-Cruz

Co-orientador (a): Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Profa. Dra. Alexilda Oliveira de Souza

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Profa. Dra. Cristiane Leal dos Santos-Cruz - UESB

Prof. Dr. Marcondes Viana da Silva - UESB

Prof^a. Dr^a. Alexilda Oliveira de Souza- UESB

Prof. Dr. José Luiz Rech - UESB

Profa. Dra. Sandra Mari Yamamoto – UNIVASF

Data de realização: 29 de julho de 2013.

"Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o senhor, o Teu DEUS, estará com você por onde você andar".

Josué 1.9

Aos

Meus pais amados,

Marcos Vila (in memorian) e Ana Virginia Vila;

A quem devo a minha vida e as minhas vitórias;

Exemplos de dignidade, coragem, força, determinação e muito amor.

Te amo, Meus Heróis!

À

Minha avó amada,

Olga,

A quem devo, por meio de suas orações e muito amor, ter chegado até aqui.

Nunca me esqueço do seu colo. Te amo, minha avó!

Aos

Meus filhos amados,

Nicollas, João Ricardo e Paulinha (irmã, a quem tenho como filha);

Meus amores, minhas vidas. Amo vocês, com todo o meu coração.

Ao

Meu esposo amado,

Angel Ricardo,

O amor e a razão da nossa família. Te amo!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu infinito amor e misericórdia a mim, à minha família e toda a humanidade;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por ter me possibilitado desenvolver este trabalho;

Ao Instituto Federal Baiano – Campus Guanambi, nas pessoas dos Diretores D.Sc Ariomar Rodrigues dos Santos, D.Sc Carlos Elízio Cotrim, que contribuíram com a realização deste projeto;

Ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB), pelo apoio financeiro, oportunizando a execução deste projeto de pesquisa e divulgação do conhecimento à sociedade;

À Prof. D.Sc Cristiane Leal dos Santos-Cruz, pela orientação e confiança em mim dedicada, mas, acima de tudo, por sua amizade, compreensão e apoio nos momentos difíceis da minha vida;

Aos Professores D.Sc Aureliano José Vieira Pires e D.Sc Fabiano Ferreira da Silva, pela paciência, confiança, amizade e toda ajuda dedicada;

Aos colegas de viagem, Socorro, João Abel e Paulo Emilio, pelos milhares de quilômetros viajados, que já perdi a conta, com muitas risadas, resenhas, muito sono da minha parte, mas que foi motivo de manter-nos unidos nesta caminhada;

À Diretora de Desenvolvimento Educacional, D.Sc. Aureluci Alves de Aquino; à Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria, Normane Mirele Chaves da Silva; e à Diretoria de Administração e Planejamento, Normélia Chaves Mercês (IF Baiano, campus Guanambi), pela boa vontade e disponibilidade sempre que solicitadas;

Ao colega Ancilon Araújo Junior (Coordenador Geral de Produção e Pesquisa do IF Baiano, campus Guanambi), pela disposição e boa vontade em atender aos nossos pedidos;

Às amigas do IF Baiano, Campus Guanambi, Carlinne, Cinara, Elaine, Jane Santana, Rosimira; e às amigas da UESB, Campus de Itapetinga, Livia, Taiala e Thiara, pela amizade e palavras de incentivo, que me ajudaram a superar e não desistir em momentos muitos difíceis;

À amiga Maria do Socorro, que com imenso carinho, palavras e ações de incentivo e apoio me ajudaram a chegar até aqui. Você é especial, minha amiga!

À amiga Milena Patrícia, por tanta dedicação, disponibilidade, carinho e amizade em me ajudar a chegar até aqui!

À Viviane Figueiredo, pelas palavras de amizade, fé e ânimo, que renovou minhas forças perante este trabalho tão maravilhoso;

Ao colega Christian Albert, pelo fundamental empenho no auxilio das análises estatísticas da Tese:

À Rosangela Santos, D. Lúcia e Camila Araújo, que dedicaram tempo precioso de seus dias para cuidar de meus filhos, enquanto eu viajava para Itapetinga.

À Edileusa de Jesus, pelo empenho e disponibilidade na formatação deste trabalho, mesmo sem me conhecer! O mundo necessita de pessoas assim!

À minha mãe Ana Virginia e meu pai Marquito (in memorian), por ter me dado tanto amor e me incentivado a sempre estudar e estudar e estudar porque apenas o que levamos deste mundo é o conhecimento. DEUS me deu os melhores pais do mundo!

À minha amada, muito amada, irmã Paulinha, que desde o começo desta caminhada e dentro de suas limitações físicas e psicológicas e inocência nunca desacreditou neste sonho;

Aos meus amados filhos, Nicollas e João Ricardo, por suportar minhas ausências quando eu precisava viajar para Itapetinga e ainda tão crianças entenderem os motivos e ainda me amar! Eu amo vocês mais do que a minha vida! Meus presentes de DEUS!

Ao meu esposo Angel Ricardo, pelo amor, respeito e incentivo nesta caminhada tão longa, quando estávamos longe e quando ficávamos perto!

À minha sogra Vanilda Caporale, pela importante presença e amor nos momentos de minha ausência para cuidar de meus filhos, seus netos;

A toda equipe da UECO, em especial, Thiago Ramos, Rodrigo, Andrezza, Brenda, Lucas (Luke), Marina, Milena Alexandrino, Minervino Higino, Naara, Priscilla Macedo, Rebeka e Taylana, pela importantíssima ajuda na instalação e análises do experimento;

Ao Professor Jair Marques (in memorian), por sua alegria espontânea e contagiante, repleta de luz e por me ensinar que os animais não precisam sofrer para morrer, mas sim, que devemos cuidá-los e respeitá-los porque sua carne é o nosso principal alimento;

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela enorme contribuição durante as aulas e transmissão de conhecimentos;

A todos que, direta e indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada, de todo o meu coração!

BIOGRAFIA

MARIANA TEXEIRA RODRIGUES VILA, filha de Manoel Marcos Serra Vila (*in memorian*) e Ana Virginia Texeira Rodrigues Vila, nasceu em Salvador, Bahia, no dia 29 de janeiro de 1975.

Em 1999, graduou-se em Engenharia Agronômica (Bacharelado) pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *Campus* de Vitória da Conquista – BA. Em 2004, obteve o título de "*Magister Scientiae*" no programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Lavras–UFLA, concentrando seus estudos na linha de pós-colheita de produtos vegetais.

Em 2007, ingressou como Docente do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, por meio de Concurso Federal, no Instituto Federal Baiano – IF Baiano, *Campus* de Guanambi – BA, atuando na área de Agroindústria e ministrando aulas sobre Tecnologias de carnes e derivados para o curso Técnico em Agroindústria integrado ao Ensino Médio e para os cursos superiores de Tecnologia em Agroindústria (Tecnólogo) e Agronomia (Bacharelado).

Em 29 de julho de 2013, submeteu-se à defesa de doutoramento em Zootecnia, na área Tecnologia de carnes e derivados, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, após tê-lo iniciado em março de 2009.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 OBJETIVO GERAL	3
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1 Caprinocultura de corte	4
2.2 Carne caprina.	7
2.2.1 Qualidade da carne caprina	9
2.2.2 Atributos sensoriais da carne caprina	13
2.3 Produtos cárneos de caprinos	14
2.3.1 Apresuntado de carne caprina	17
2.3.2 Hambúrguer de carne caprina	18
2.3.3 Linguiça defumada de carne caprina	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 Preparo da matéria-prima	24
3.1.1 Abate	24
3.2 Procedimento de preparo e ingredientes dos produtos cárneos	25
3.2.1 Apresuntado de carne caprina	25
3.2.2 Hambúrguer de carne caprina	33
3.2.2 Linguiça defumada de carne caprina	36
3.3 Composição centesimal	41
3.3.1 Umidade	41
3.3.2 Proteína	41
3.3.3 Material Mineral	42
3.3.4 Lipídeo	43
3.3.5 Energia	43
3.3.6 Colesterol	43
3.4 Parâmetros físico-químicos	43
3.4.1 Determinação da atividade de água (Aw)	44
3.4.2 Determinação do pH	44
3.4.3 Determinação da Cor	44
3.4.4 Perda de peso por cozimento (PPC)	45
3.4.5 Força de cisalhamento (FC)	45
3.4.6 Porcentagem de encolhimento (PE)	45
3 4 7 Canacidade de retenção de água (CRA)	45

3.5 Análises microbiológicas	46
3.5.1 Contagem de coliformes Totais e Coliformes à 45°C (Escherichia	46
coli)	40
3.5.2 Contagem de Staphylococcus aureus	46
3.6 Análise sensorial	47
3.7 Análises estatísticas	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1 Caracterização da carne caprina	49
4.1.1 Caracterização da carcaça	49
4.1.2 Caracterização centesimal	51
4.1.3 Caracterização físico-química	52
4.2 Caracterização dos produtos cárneos elaborados com carne	54
caprina	34
4.2.1 Caracterização centesimal	54
4.2.2 Caracterização físico-química	57
4.3 Análise microbiológica	59
4.4 Análise sensorial	60
5 CONCLUSÕES	63
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	71

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Fluxograma de descrição dos tratamentos para fabricação do apresuntado de carne caprina	22
Figura 2.	Fluxograma de descrição dos tratamentos para fabricação do hambúrguer de carne caprina	22
Figura 3	Fluxograma de descrição dos tratamentos para fabricação de linguiça defumada de carne caprina	23
Figura 4.	Controle da temperatura da carne caprina, durante o descongelamento, utilizada para a elaboração do	23
Figura 5.	apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada	24
	12 mm	25
Figura 6.	Toucinho sem pele e sem sal, moído em moedor elétrico, com disco de 5 mm	26
Figura 7.	Moagem dos retalhos dos cortes de carne caprina juntamente com o toucinho	26
Figura 8.	Adição dos condimentos e aditivos dissolvidos em água gelada à massa cárnea, exceto o Ibracor 501	27
Figura 9.	Mistura manual da massa cárnea adicionados dos ingredientes por 30 minutos, exceto o Ibracor 501	27
Figura 10.	Adição do aditivo Ibracor 501 após a adição e incorporação dos aditivos e condimentos à massa cárnea	27
Figura 11.	Compactação da massa cárnea para evitar a oxidação e o dessoramento	28
Figura 12.	Massa cárnea coberta com papel filme para evitar o escurecimento, a oxidação e o ressecamento	20
Figura 13.	superficial Embutimento da massa cárnea em embalagens tipo cock-	28
Figura 14.	in	29
Figura 15.	capacidade para 1,5 kg de apresuntado de carne caprina Cozimento em tacho de água quente da massa cárnea	29
E' 16	acondicionada em prensa metálica e controle da temperatura dá água	29
Figura 16.	Apresuntado de carne caprina, após o cozimento, mantido na embalagem tipo cock-in em câmara fria até redução de	20
Figura 17.	temperatura a 5 °C	30
	com termômetro digital de ponta em aço inox	30
Figura 18.	Identificação dos tratamentos	31

Figura 19	Armazenamento dos apresuntados de carne caprina em
	freezer à temperatura inferior a -10 °C
Figura 20.	Aparência do apresuntado de carne caprina
Figura 21.	Segunda moagem da paleta e retalhos de corte da carne
	caprina juntamente com o toucinho sem pele e sem sal
Figura 22.	Proteína texturizada de soja hidratada
Figura 23.	Homogeneização dos condimentos e aditivos na água
	gelada
Figura 24.	Homogeneização da massa cárnea adicionada dos
	ingredientes da formulação em misturador semi-industrial
	elétrico
Figura 25.	
	hamburgueira manual de aço inox
Figura 26.	<u> </u>
C	hambúrguer de carne caprina
Figura 27.	Armazenamento dos hambúrgueres de carne caprina em
C	freezer à temperatura de -10 °C
Figura 28.	Hidratação das tripas naturais de suínos (porção do
C	intestino delgado), com 28 mm de diâmetro
Figura 29.	
C	suínos
Figura 30.	
C	gomos de aproximadamente 20 cm
Figura 31.	Defumador artesanal a gás
C	(butano)
Figura 32.	
C	caprina
Figura 33.	Linguiças defumadas de carne caprina acondicionados
C	em embalagens de polietileno, identificadas quanto aos
	tratamentos e armazenados em freezer vertical à
	temperatura inferior a -10 °C
Figura 34	-
C	linguiça defumada de carne caprina
Figura 35	Modelo de ficha da avaliação sensorial do apresuntado de
C	carne caprina.
Figura 36	Modelo de ficha da avaliação sensorial do hambúrguer de
	carne caprina.
Figura 37	Modelo de ficha da avaliação sensorial da linguiça
٠ ٠.	defumada de carne
	caprina
	саргіпа

LISTA DE TABELAS

	Página
Rebanhos Mundiais de Ovinos e Caprinos (Milhares de	4
	4
- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	8
Qualidade nutricional de cortes de carne caprina	10
Componentes de diferentes tipos de carne	11
Formulação para elaboração de apresuntado de carne	
caprina	25
Formulação para elaboração de hambúrguer de carne	
caprina	32
Formulação para elaboração de linguiça defumada de carne	
caprina	36
Variáveis do abate e da carcaça de caprinos da raça Anglo-	
Nubiana, de diferentes pesos corporais	49
1 ,	
	51
	53
· · ·	
	55
1	
	57
1	37
110	
1	59
1	37
1 , 5	
1	60
1	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
de diferentes pesos	
corporais	61
	cabeças)

RESUMO

VILA, M.T.R. Avaliação de produtos cárneos obtidos a partir de caprinos de diferentes pesos corporais. Itapetinga-BA: UESB. 2013. 88f. (Tese – Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes)*

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de novos produtos elaborados com carne caprina a partir de animais de diferentes pesos corporais. Foram utilizados 24 caprinos da raça Anglo-Nubiana, machos não castrados, sendo 12 animais com 15,13 kg de peso corporal médio e 12 animais com 23,63 kg de peso corporal médio, utilizados para o desenvolvimento do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada. Determinouse a composição química, os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da carne caprina, do apresuntado, do hambúrguer e da linguiça defumada, e análise sensorial do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada. O peso corporal de caprinos da raça Anglo-Nubiana, com peso de médio de 15,13 kg, proporcionou menor teor de lipídeos (LIP), de energia (calorias), de teor de colesterol (COL), de força de cisalhamento (FC) e de tonalidade da cor (h*) na carne, apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada. Verificou-se, a partir dos resultados de análise sensorial, que o peso corporal dos caprinos da raça Anglo-Nubiana influenciou a intenção de compra do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada, apresentando escore médio de 2 pontos, que indicou a provável compra do provador. O hambúrguer e a linguiça defumada de carne caprina apresentou a melhor impressão global na opinião dos provadores, com escore médio de 5 pontos, equivalente ao conceito gostei. O hambúrguer de carne caprina mostrou melhor intenção de compra, com escore médio de 2 pontos, indicando que o provador, provavelmente, compraria o produto. A carne de caprinos da raça Anglo-Nubiana, com diferentes pesos corporais, apresentou uma excelente opção como matéria-prima para a elaboração de novos produtos cárneos.

Palavras-chave: Carne caprina, derivados, composição química, análise sensorial.

^{*}Orientador: Cristiane Leal dos Santo-Cruz, D.Sc., UESB e Co-orientadores: Alexilda Oliveira de Souza, D.Sc., UESB e Marcondes Viana da Silva, D.Sc., UESB.

ABSTRACT

VILA, M.T.R. Itapetinga - BA. Evaluation of meat products obtained from goats of different body weights. UESB: 2013. 88s. (Thesis - Doctor Degree in Animal Science, Area of Concentration in Ruminant Production). *

This study aimed to evaluate the development of new processed products made with goat meat from animals of different live weights. 24 goats were used in Anglo-Nubian, uncastrated male, 12 animals with 15,13 kg of body weight and 12 animals with 23,63 kg of body weight used for the development of ham, hamburger and smoked sausage. Determined the chemical composition, physico-chemical and microbiological characteristics of goat meat, ham, hamburger and smoked sausage and sensory analysis of ham, hamburger and smoked sausage. The body weight of breed goats Anglo-Nubian, with average weight of 15,13 kg promoted lower levels of lipids (LIP), energy (calories), content of cholesterol (COL), shear force (FC) and color hue (h *) in the meat and ham, hamburguer and smoked sausage. It was found from the results of sensory analysis that the body weight of the goats of the Anglo-Nubian influenced the purchase intention apresuntado, burger and smoked sausage, with a mean score of 2 points, which indicated the probable purchase of the taster. The hamburger and the smoked sausage meat goats exhibited the best overall impression in the opinion of the judges, with a mean score of 5 points, equivalent to the concept liked. The hamburger meat goats showed higher purchase intent, with a mean score of 2 points, indicating that the taster probably buy the product. The meat goat breed Anglo-Nubian, with different body weights showed an excellent choice as raw - material for the elaboration of new meat products.

Keywords: Goat meat, derivatives, chemical composition, sensory analysis.

^{*}Adviser: Cristiane Leal dos Santos-Cruz, D.Sc., UESB and Co-Adviser: Alexilda Oliveira de Souza, D.Sc., UESB and Marcondes Viana da Silva, D.Sc., UESB.

1 INTRODUÇÃO

A criação de caprinos no Nordeste Brasileiro é praticada desde a colonização, visto que esta espécie é mais adaptada às condições ambientais e climáticas desfavoráveis do que a maioria das outras espécies, e que as tecnologias disponíveis e os acenos positivos do mercado tendem a estimular e fortalecer a cadeia produtiva da região Nordeste (Leite et al. 2005).

O Brasil, principalmente na Região Nordeste, apresenta um grande potencial para desenvolver o agronegócio de processamento de carne caprina (Dias & Duarte, 2007). No entanto, é importante manter uma escala de produção para abastecer os mercados, que exigirá a padronização dos produtos e a regularidade na oferta, tanto das carcaças quanto dos produtos elaborados. Assim, há necessidade do equilíbrio entre a oferta e demanda, e as afinidades entre os elos da cadeia produtiva, os quais se mostram como fatores determinantes para a valorização do produto no mercado e a manutenção do seu preço ao longo do período (Oliveira et al. 2011).

Costa et al. (2008) reportaram que é essencial o planejamento da criação de caprinos, considerando o genótipo, o sexo, o sistema de produção, a nutrição, a idade e o peso corporal ao abate, priorizando-se a qualidade nutricional e sensorial da carne, e por conseguinte, proporcionar carnes com níveis aceitáveis de gordura, que promovem uma melhor qualidade sensorial da carne, apresentando menores concentrações de colesterol, como forma de atender às novas perspectivas do mercado.

O uso racional de carnes caprinas e uma apresentação adequada ao mercado pode aumentar a demanda por produtos desta carne, promover a sustentabilidade da cadeia produtiva e, para atingir este objetivo, existem algumas medidas que podem ser implementadas, tais como: abastecimento de carne *in natura* de animais jovens certificados; processamento de carne de animais mais velhos; valorização de produtos de carne caprina, produzidos de acordo com o conceito saudável; valorização dos derivados, produzidos de acordo com processos tecnológicos reconhecidos, permitindo uma produção segura dos alimentos (Madruga & Bressan, 2011).

O processamento de carnes de baixo valor comercial, por exemplo, carnes de segunda, retalhos e aparas, carnes de animais mais velhos ou mais pesados e animais de descarte em embutidos e/ou defumados pode apresentar-se como uma excelente alternativa para a elaboração de novos produtos e, como a carne caprina possui baixo

teor de gordura, poderá atender a exigência do consumidor, que aprecia alimentos diferenciados, agradáveis ao paladar e que atende as suas necessidades nutricionais: proteína de excelente valor biológico, reduzido teor de colesterol e de calorias (Madruga et al. 2007).

A industrialização e comercialização de derivados cárneos, a partir de carnes suínas, bovinas e de frango, já se encontram bem definidos na legislação brasileira (Duarte et al. 2007). Os estudos dedicados à carne caprina revelam que é possível utilizá-la na elaboração de linguiças frescas, produtos fermentados, produtos cozidos, produtos maturados, secos e defumados (Madruga & Bressan, 2011).

O processamento da carne caprina é inovador e pode valorizar a carne de animais de peso corporal mais elevado, que, normalmente, quando comercializada *in natura*, apresenta baixo valor de mercado na cadeia produtiva e baixa aceitabilidade pelo consumidor por suas características sensoriais peculiares, como odor e dureza da carne desagradável na percepção do consumidor.

1.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento de novos produtos cáneos a partir da carne caprina de animais de diferentes pesos corporais.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Elaborar apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada utilizando como matéria-prima a carne caprina de animais com 15,13 kg e 23,63 kg de peso corporal ao abate;

Determinar a composição centesimal da carne caprina de animais de diferentes pesos corporais;

Determinar os parâmetros físico-químicos da carne caprina de animais de diferentes pesos corporais;

Determinar a composição centesimal do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina;

Determinar os parâmetros físico-químicos do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina;

Determinar se os diferentes pesos corporais ao abate dos caprinos influenciarão nos atributos sensoriais do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada;

Verificar a intenção de compra do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada elaborados com carne caprina, com diferente peso corporal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caprinocultura de corte

A caprinocultura tem um papel muito importante como fornecedora de alimentos, a carne e o leite, particularmente, em países ou regiões em desenvolvimento (CONAB, 2006).

Dados do ANUALPEC (2010) mostram efetivo caprino mundial juntamente com o ovino, fornecendo uma ideia da posição mundial do Brasil no cenário da caprinocultura mundial (Tabela 1).

Tabela 1. Rebanhos Mundiais de Ovinos e Caprinos (Milhares de cabeças)

Países	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*
China	276.413	282.565	293.239	304.169	298.119	283.860	285.613
Índia	184.864	185.827	186.789	187.760	168.739	189.725	190.721
Sudão	89.621	90.470	91.089	92.323	93.146	93.931	94.200
Nigéria	75.800	77.838	79.500	81.507	83.538	85.569	87.675
Paquistão	75.315	77.329	79.423	81.588	80.277	82.038	83.853
Austrália	106.566	99.672	101.882	101.586	91.546	86.229	79.518
Irã	77.458	77.638	77.971	78.026	78.052	79.331	79.100
Bangladesh	38.094	40.860	43.830	47.000	50.380	54.060	58.044
Etiópia	25.322	28.000	32.925	37.698	42.193	47.827	46.901
Mongólia	21.529	20.655	21.409	26.152	30.267	35.338	38.332
Nova	39.725	39.707	39.424	40.035	40.253	38.572	34.184
Zelândia							
Reino Unido	35.909	35.939	35.937	35.345	34.820	34.041	33.226
África do	32.452	32.178	31.732	31.690	31.383	31.347	31.974
Sul							
Turquia	33.994	31.954	32.203	31.811	31.822	31.749	29.568
Brasil	23.716	24.138	25.105	25.895	26.421	25.690	26.000
Somália	27.074	27.350	28.300	29.300	25.800	25.800	25.800
Síria	14.429	16.310	18.695	20.947	22.800	24.427	24.427
Quênia	19.435	20.141	23.689	23.917	22.726	23.395	24.366
Indonésia	20.190	20.533	20.856	21.736	22.770	24.330	24.162
Outros	573.171	587.621	600.265	614.423	624.141	630.381	642.196
países							
TOTAL	1.791.076	1.816.525	1.864.264	1.912.308	1.919.192	1.927.660	1.940.081

Fonte: ANUALPEC (2010)

Entretanto, dados da FAO (2010) mostram um efetivo da população mundial de caprinos de aproximadamente de 807,6 milhões, e com a produção de carne caprina estimada em 4,5 milhões de toneladas.

Segundo o MAPA (2013), a caprinocultura têm se destacado no agronegócio brasileiro e a tendência é de que se mantenha em expansão. A criação de caprinos, com

rebanho estimado em 14 milhões de animais, distribuído em 436 mil estabelecimentos agropecuários, colocou o Brasil em 18º lugar do ranking mundial e grande parte do rebanho caprino encontra-se no Nordeste, com ênfase para Bahia, Pernambuco e Piauí.

Rodrigues (2011) relatou que a Bahia permaneceu na liderança, compondo um plantel de 2,84 milhões de cabeças; Pernambuco manteve o segundo lugar no ranking, somando 1,73 milhões de cabeças; a terceira posição é ocupada pelo Piauí, com 1,38 milhões de cabeças .

O Nordeste brasileiro destaca-se como área de vocação para a exploração de ruminantes domésticos, notadamente, caprinos e ovinos, pelo potencial da vegetação natural para a manutenção e sobrevivência dos animais dessas espécies e, por isso, a caprinocultura surge como alternativa encontrada para a convivência com a seca do semiárido nordestino (Leite et al., 2005). Os caprinos no Nordeste são criados em condições extensivas e apresentam grande capacidade de adaptar-se às diferenças climáticas e às regiões e podem mostrar aptidão para produção de carne, leite, pele, ou ainda, aptidão mista (Monte et al., 2007).

Aspectos ligados a fatores econômicos de comercialização da carne caprina têm contribuído negativamente para a sua expansão, por exemplo, os baixos preços, principalmente os da carne de animais velhos, quando comparados aos produtos de origem bovina e suína, sendo que esta marginalização deve-se em parte ao preconceito de parte da população ao seu consumo, devido os mesmos possuírem características sensoriais peculiares, com sabor e odor ativos, que são mais acentuados nos animais de maior idade (Zapata et al. 1994).

A escolha da raça ou grupo genético é um aspecto de grande importância para o sucesso do agronegócio da carne caprina, no Nordeste do Brasil, pois esta espécie animal apresenta potencial fisiológico para produção de carne (Leite et al. 2005). Para estes autores, as principais raças de caprinos indicadas para o Nordeste brasileiro são a Anglo-Nubiana, a Boer, a Savana, a Moxotó e a Canindé, além dos tipos raciais Marota, Repartida, Gurgueia e SRD.

Monte et al. (2007) enfatizaram que, entre as raças caprinas, a Anglo-Nubiana tem sido uma das mais utilizadas em cruzamentos, visando o aumento da produção de carne. Gomes et al. (2011) relataram que a raça Anglo-Nubiana possui aptidão mista, com boa disponibilidade no mercado e a preços acessíveis.

Os animais da raça Anglo-Nubiana são originários da Grã-Bretanha, proveniente do cruzamento de reprodutores ingleses com cabras nativas originárias da África e Índia (Monte et al., 2007).

Os animais Anglo-Nubianos apresentam pelagem muito variada, frequentemente malhada ou "tartaruga", sendo comum combinação de pelos pretos, vermelhos e pardos. Quanto à adaptabilidade, os animais Anglo-Nubianos são caracterizados como uma raça muito rústica e perfeitamente adaptável às diversas regiões do Brasil, salvo nas regiões muito úmidas. O peso médio dos animais de grande porte,entre os machos, encontra-se ao redor de 75 kg, com estatura entre 70 e 90 cm e as fêmeas apresentando peso médio de 55 kg e estatura (altura) entre 60 e 70 cm (Oliveira et al. 2011). Mas o que estes autores destacam na raça é sua ótima opção para cruzamentos com caprinos sem raça definida (SRD), produzindo mestiços com boa aptidão leiteira, precoces e com carne de qualidade.

Para Oliveira et al. (2008), o peso da carcaça é um dos fatores que apresenta maior influência na valorização do animal, havendo, em alguns países, preferências acentuadas e preços diferenciados, segundo o peso da carcaça. Esse peso varia com o tipo de animal (genótipo), o sexo e a velocidade de ganho de peso.

Na Argentina, por exemplo, os caprinos têm sido abatidos com idade entre 3 e 7 meses de idade e com peso de carcaça entre 12 e 15 kg, porém, o mercado consumidor está mais exigente em termo de qualidade de carne, exigindo carne de animais mais jovens, abatidos com 30 a 65 dias de idade e 6 a 11 kg de peso corporal, por ser considerada uma iguaria (Peña et al. 2009). No entanto, o trabalho de pesquisa desenvolvido por este autores sugerem que a melhor carne é produzida quando os caprinos possuem entre 3 e 6 meses de idade, cuja carne apresenta baixo teor de gordura e cor clara.

A carne de caprinos jovens, com peso corporal entre 6 e 8 kg, com idade aproximada entre 8 e 12 semanas, é consumido nos países do Mediterrâneo, América Latina e na parte ocidental da Índia. Na África, no Oriente Médio e na região Sudoeste Asiático, a carne de caprinos jovens é consumida quando os animais atingem o peso entre 13 e 25 kg para caprinos machos e entre 11 e 20 kg de peso corporal para as fêmeas, condizente com idade entre 12 e 24 meses. A carne de animais adultos, com peso corporal entre 20 e 30 kg e idade compatível com 2 e 6 anos, é consumida na África e na Índia (Madruga & Bressan, 2011).

Oliveira et al. (2008) conduziram um estudo científico comparando os diferentes pesos corporais ao abate (20, 25 e 30 kg) em caprinos de três grupos genéticos: ¾ Anglo-Nubiana, ¾ Boer e Sem Padrão Racial Definido sobre as características de carcaça. Estes pesquisadores verificaram que o peso ao abate influenciou significativamente (P<0,05) no rendimento e conformação da carcaça, com os menores valores observados nos caprinos abatidos com 20 kg de peso corporal, não se observando diferenças entre os grupos abatidos com 25 e 30 kg de peso corporal. O rendimento e conformação da carcaça aumentaram à medida que aumentou o peso de abate dos animais até os 25 kg de peso corporal.

A importância do agronegócio da caprinocultura como estratégia para o desenvolvimento rural é extremamente importante, visto que esta é uma atividade chave e pode gerar um grande impulso na economia nordestina, caso a sua integração agroindustrial seja adequadamente localizada, conduzida e estimulada (Leite et al., 2005).

Alguns elos da cadeia produtiva de carne estão se esforçando para reduzir problemas como o abate clandestino, que oferece aos consumidores produtos com baixo nível de segurança microbiológica, causando uma barreira para a consolidação desta cadeia e prejudicando o produto oriundo dos abatedouros oficiais. Por meio de programas de incentivo de melhoria da qualidade para os produtores, e com a ajuda das iniciativas privada e/ou programas de governo, o setor da caprinocultura está passando da fase do esquecimento e do desprezo para vivenciar um período de credibilidade, com impulso notável tanto por parte dos criadores como dos empresários do setor. Programas iniciados pelos diversos segmentos têm sido a "chave propulsora" da cadeia produtiva da caprinocultura (Benevides, 2010).

2.2. Carne caprina

De acordo Madruga et al. (2007), a carne é a parte comestível de um mamífero, ave ou outro animal que, por ocasião do abate, esteja em perfeita saúde e que tem por finalidade a alimentação humana. Monte et al. (2007) relataram que a carne é o produto resultante das contínuas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após a morte do animal, muito utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional

devido a sua função plástica, influenciando na formação de novos tecidos e na regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além do fornecimento de energia.

A produção de carne caprina chega a 56% em relação ao total de produtos caprinos, o que demonstra o direcionamento do rebanho para a produção de leite e, ao mesmo tempo, o menor nível tecnológico utilizado pelos caprinocultores de corte. Dados da Fundação Banco do Brasil (2010) mostram que a produção mundial de carne caprina aumentou mais de 80% em 20 anos (Tabela 2), evidenciando que a China mereceu destaque neste quesito, porque o país tem 17% do rebanho e 37% da produção de carne.

Tabela 2. Quantidade de carne caprina produzida (Milhões de Toneladas).

	Períodos					
Países	1990		2000		2008	
raises	Milhões de cabeças	%	Milhões de cabeças	0/0		%
China	0,52	19,6	1,21	32,7	1,8	37,1
Índia	0,43	16,2	0,4	10,8	0,54	11,1
Nigéria	0,12	4,5	0,22	6	0,27	5,6
Paquistão	0,3	11,1	0,31	8,4	0,26	5,4
Bangladesh	0,07	2,6	0,13	3,5	0,2	4,1
Demais Países	1,23	46	1,43	38,6	1,78	36,7
Total	2,66	100	3,7	100	4,85	100

Fonte: Fundação Banco do Brasil (2010).

Com a instalação de abatedouros-frigoríficos com linhas de abate específicas para caprinos, de acordo com a legislação sanitária vigente, iniciou-se a oferta de alimentos seguros aos supermercados e restaurantes especializados e da produção de insumos até a prateleira, o alvo a ser destacado é o consumidor final, atendendo as suas exigências de qualidade, apresentação, constância e praticidade dos produtos disponíveis e preço acessível (Dias & Duarte, 2007).

Atualmente, alguns fatores favorecem o desenvolvimento do agronegócio de caprinos, viabilizando a agregação de valor à produção tanto no âmbito doméstico quanto internacional, numa escala sem precedentes, dadas às oportunidades reais de mercado. Também se percebe mudanças na atitude por parte dos consumidores de alimentos, existindo uma tendência principalmente nos países desenvolvidos, de que as preocupações com a saúde e bem-estar, em geral, incluindo receios ambientais, passem

a ter cada vez mais importância no processo de escolha dos alimentos (Leite et al., 2005).

Oliveira et al. (2011) destacaram que o agronegócio da carne caprina tem movimentado o mercado, mas que existem ainda alguns desafios a serem enfrentados pela caprinocultura, a saber: pesquisas para melhoria da criação e modernização do setor produtivo; a profissionalização do produtor rural; organização dos produtores em cooperativas ou associações, buscando qualidade e maior competitividade; integração dos elos da cadeia produtiva, passo importante para melhorar a qualidade do produto (acabamento de carcaça, padronização de cortes, diminuição da contaminação e perdas); conhecer o mercado e as preferências dos consumidores, incorporando novas técnicas e novas formas de oferta de novos produtos.

De acordo comentários de Leite et al. (2005), este cenário, aliado ao fenômeno da globalização, poderá impulsionar o consumo mundial de carne caprina.

A Bahia possui um grande diferencial competitivo no mercado de carne, junto com Sergipe, por serem os estados do nordeste autorizados a comercializar a carne para outros estados, e os únicos considerados zonas livres de aftosa, com vacinação reconhecida pela comunidade internacional. E para que o estado possa usufruir dessa vantagem, é necessário que os frigoríficos adquiram o Serviço de Inspeção Federal (SIF) em suas plantas agroindustriais, passando a comercializar seus produtos em outros estados e até exportar para outros países, deixando, assim, de ser apenas um vendedor de animais e passando a comercializar produtos industrializados (CONAB, 2006), oportunizando ao consumidor maior opção de compra e consumo.

2.2.2 Qualidade da carne caprina

Os alimentos representam, além da satisfação das exigências nutricionais, também o consumo de produtos de alta qualidade (Longobardi et al. 2012).

Leite et al. (2005) ressaltaram que, dentre as carnes mais consumidas no mundo, a carne caprina é a mais magra, visto que contém o menor teor de gordura, sendo inclusive mais magra que a carne de frango; por exemplo, em cada 100 gramas de carne assada ao forno, a carne caprina apresenta 2,75 g de gordura contra 3,7 g da de frango, 17,1 g da bovina e 25,74 g da suína.

A carne caprina é considerada uma carne magra e sua composição química está de acordo com as exigências dos atuais consumidores, isto é, nutritiva e saudável do ponto de vista do teor de proteínas de elevado teor biológico e reduzido teor de gorduras saturadas e colesterol (Madruga et al, 2007), conforme pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3. Qualidade nutricional de cortes de carne caprina.

Aspectos nutricionais	Paleta	Perna	Lombo	Costela
Umidade (g/100g)	73,3	75,5	71,8	71,2
Matéria Mineral (mg/100g)	1,1	1,06	1,0	1,1
Lipídio (g/100g)	4,7	2,69	6,2	6,4
Proteína (g/100g)	20,3	21,5	20,0	19,6
Cálcio (mg/100g)	8,5	6,9	6,3	7,4
Ferro (mg/100g)	6,9	7,4	7,0	8,6
Fósforo (mg/100g)	143,8	178,2	194,1	213,1
Colesterol (mg/100g)	68,7	71,9	67,2	79,5

Fonte: Madruga et al. (2007).

As vantagens comparativas, em termos nutricionais, da carne caprina relativamente às demais carnes consumidas no mercado, estão relacionadas aos baixos teores de lipídios e colesterol, baixa caloria e alta digestibilidade, além de elevados níveis de proteína e ferro, e essas características justificam sua procura nos dias atuais, uma vez que os consumidores estão cada vez mais conscientes da influência do consumo dos alimentos na preservação de sua saúde (Dias et al. 2008).

Peña et al. (2009) citam que, em países desenvolvidos, a carne de caprinos ganhou aceitação por causa de seu baixo teor de lipídios, especialmente, pelo menor teor de teor de colesterol da carne caprina cozida, quando comparada a outras carnes vermelhas (62-65 mg de carne caprina x 73-78 mg/85 g de outras carnes vermelhas) e menores níveis de ácidos graxos saturados, também quando comparado a outras carnes vermelhas (0,79-1,01 de carne caprina x 6,8-8,7 g/85 g de carne de outras carnes vermelhas). Leite et al. (2005) afirmam que este diferencial, aliado às estratégias de conquista de novos mercados, poderá impulsionar consideravelmente o consumo mundial de carne caprina.

Nos últimos anos, o interesse pela carne caprina tem crescido, em função também de suas propriedades nutricionais, pois apresenta baixos teores de colesterol, gordura saturada e calorias, quando comparada com as demais carnes vermelhas. Em contrapartida, a carne caprina possui sabor e odor característicos, que se acentuam em animais adultos (Madruga et al. 2005).

Lima (2012) salientou que resultados da pesquisa demonstram que dos seis principais tipos de carnes consumidos no Brasil, a carne de caprino é uma das que apresenta os mais baixos níveis calóricos e de ácidos graxos saturados, apresentando em cada 100 g de carne assada os seguintes quantitativos, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Componentes de diferentes tipos de carne.

Carne (assada)	Caloria (kcal)	Lipídio (g)	Ácidos Graxos Saturados (g)	Proteína (g)	Ferro (g)
Caprino	131	2,76	0,85	25	3,54
Ovino	252	17,14	7,82	24	1,50
Bovino	263	17,14	7,29	25	3,11
Suíno	332	25,72	9,32	24	2,90
Frango	129	3,75	1,07	25	1,62

Fonte: Lima (2012)

A carne vermelha, no geral, recebeu várias críticas por apresentar alta concentração de ácidos graxos saturados que, segundo Costa et al. (2008), para a saúde pública, é classificada como um dos principais alimentos responsáveis pelo aumento dos níveis de colesterol plasmático e, portanto, pela incidência de doenças cardiovasculares e aterosclerose. Por isso, a carne caprina tem sido estudada com o objetivo de desmitificar que toda carne vermelha teria tais características indesejáveis.

Madruga et al. (2004) salientaram que o colesterol é um componente importante da carne e que, de acordo com a Associação Americana do Coração, tem recomendado a ingestão diária de 300 mg de colesterol para um homem adulto, fato que corrobora com Sinanoglou et al. (2013) que relataram que a Organização Mundial de Saúde recomendam consumo máximo de 300 mg de colesterol/dia. Madruga et al. (2004) ressaltaram que é importante saber que o colesterol é a matéria-prima para a síntese de hormônios e vitamina D, sendo também o constituinte essencial das membranas celulares, mas uma taxa elevada de colesterol no sangue constitui um dos principais fatores de risco para doenças coronarianas.

Com o aumento do consumo da carne caprina nos últimos anos, observa-se uma maior necessidade de oferta de produtos destas espécies, com melhor qualidade. Nesse sentido, deve-se considerar que existe um grande número de fatores que afetam as características de qualidade da carne *in natura* e dos produtos elaborados, entre os quais

podem ser citados: raça, idade, peso de abate e manejo pré e pós-abate dos animais (Monte et al. 2007).

No Brasil, o consumo e a preferência são por carne de animais jovens, denominados de carne de "cabrito", caracterizada por ser mais macia, mais suculenta e possuir sabor e odor característicos menos intensos, e a carne de animais adultos não tem a mesma aceitação, haja vista apresenta menor maciez, textura mais firme, associados a um sabor e odor característicos mais intenso e indesejável. A carne caprina vem sendo pesquisada sobre os aspectos sensoriais, enfatizando-se a influência de alguns fatores pré-abate neste parâmetro de qualidade (Madruga et al. 2007), por exemplo, o peso corporal do caprino ao abate.

Pratiwi et al. (2007) conduziram um estudo na Austrália, com o objetivo de determinar a qualidade da carne fresca e cozida, e do valor nutritivo da carne de caprinos nativos. Os animais foram abatidos aos 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 kg de peso corporal ao abate. Os atributos de qualidade da carne, por exemplo, pH, cor, concentração de pigmentos, perda por cocção, força de cisalhamento e qualidade da carne cozida, de todos os animais, começaram a diminuir, quando os animais foram abatidos a partir de 40 kg de peso corporal. O valor nutritivo da carne, compostos químicos, ácidos graxos e as concentrações de colesterol total foram alterados, quando os animais apresentaram maiores pesos corporais ao abate. Assim, no geral, para as condições do estudo, estes autores relataram que a composição da maioria dos ácidos graxos no músculo da carne caprina foi influenciada pelo peso de abate, principalmente quando abatidos acima de 40kg de peso corporal.

Madruga et al. (2005) relataram que os parâmetros químicos, que apresentam influência direta na qualidade da carne de caprinos do Nordeste do Brasil, têm sido objeto de diversas pesquisas, necessitando observar os conhecimentos científicos relativos à composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol destas carnes e, sem esquecer, os aspectos sensoriais que possuem destaque, principalmente no que diz respeito à correlação entre os atributos sensoriais e a composição química.

O teor de lipídios e ácidos graxos no tecido adiposo ou no tecido muscular contribuem para vários aspectos da qualidade, como o valor nutricional e as características sensoriais da carne, em especial, o sabor, a suculência e textura da carne (Juarez et al., 2009).

A produção de caprinos deve ser planejada, visando à obtenção de carnes com níveis aceitáveis de lipídios, visto que promovem uma melhor qualidade sensorial do produto, porém, apresentando menores concentrações de ácidos graxos saturados e colesterol e, dentre os ácidos graxos, o ácido palmítico (C16:0) e mirístico (C14:0) podem aumentar a síntese de colesterol e favorecer o acúmulo de lipoproteínas de baixa densidade, o que representa um fator de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares (Costa et al. 2008).

A preocupação dos consumidores em conhecer as características dos alimentos que consomem tem conduzido ao desenvolvimento de produtos que promovem a saúde e o bem-estar, além de sua função de nutrição que, ao gerar efeitos benéficos à saúde humana, são denominados funcionais e seu efeito deve-se à adição de ingredientes ativos à remoção ou substituição de substâncias indesejáveis em sua composição (Macedo et al. 2008) que, no caso de carnes e seus derivados, o uso de carne caprina é uma opção adequada.

2.2.3 Atributos sensoriais da carne caprina

Ordonéz (2005) relata que os alimentos são avaliados primeiro pela visão (forma, aspecto e cor), depois pelo olfato (odor) e, em algumas situações, pelo tato. A impressão causada por essas sensações predispõe ao seu consumo. A sensação agradável ou desagradável, que provoca a aceitação ou a recusa de um alimento, é o resultado da combinação de todos os estímulos captados pelos cinco sentidos do consumidor e o conjunto destas características é denominado na Ciência dos Alimentos como atributos sensoriais.

Dentre os atributos sensoriais da carne, é a cor que desempenha um importante papel sobre a qualidade sensorial da carne e destaca-se como principal fator de apreciação no momento da compra, sendo a mioglobina, a proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo, caracterizada como principal pigmento responsável pela cor da carne (Costa et al. 2008).

A característica mais importante da qualidade da carne vermelha, e que determina a aceitabilidade global do corte, é a aparência, relacionada à cor e ao brilho, responsável pela sua aceitação pelo consumidor no momento da compra, além da maciez percebida (Medeiros et al. 2012).

A cor da carne pode ser influenciada por fatores como a raça, peso ao abate, idade e pH final (Ripoll et al. 2011).

A cor é um atributo de importância fundamental no julgamento da qualidade, uma vez que seu estímulo atinge precisamente o sentido da visão, decisivo na escolha e aceitação de um alimento. Os pigmentos da carne estão formados em sua maior parte por proteína; a hemoglobina que é o pigmento sanguíneo e a mioglobina, que é o pigmento muscular, que constitui 80 a 90% dos pigmentos totais. Deficiências nutricionais na alimentação animal refletem nos teores da mioglobina (Lawrie, 2005).

Costa et al. (2008) afirmaram que a genética e o avanço da maturidade fisiológica dos animais são fatores que podem influenciar a cor da carne, a partir da deposição de pigmentos no tecido muscular ou adiposo, intensificando a cor da carne, além dos sistemas criação de caprinos e, no caso da a carne, de animais produzidos em sistema extensivo também podem apresentar uma coloração mais escura, em virtude da maior concentração de mioglobina, necessária para promover uma melhor oxigenação do músculo, pois há maior atividade física desenvolvida pelos animais a pasto.

Entretanto, Borges et al. (2006) citaram que a maciez da carne é provavelmente a característica mais estudada, quando a preocupação é o consumidor e o segundo atributo de textura em importância parece ser a suculência. O consumidor utiliza os atributos de textura para determinar a qualidade e a aceitabilidade da carne, e por isso a melhor qualidade é expressa em termos de maior maciez e maior suculência.

Ripoll et al. (2012) avaliaram o efeito do peso corporal ao abate de cabritos sobre a qualidade sensorial de sua carne e reportaram que o peso corporal ao abate influenciou o odor, maciez e suculência da carne caprina, sendo que os caprinos jovens e mais leves apresentaram melhor performance sensorial, isto é, carne com odor suavemais macia, suculenta. Segundo Costa et al. (2008), ocorre uma diminuição significativa na maciez da carne caprina com o aumento do peso corporal, possivelmente em consequência do aumento no número de ligações químicas termorresistentes entre as moléculas do colágeno.

2.3. Produtos cárneos de caprinos

Existe limitação ao consumo da carne caprina na sua apreciação, devido as suas características sensoriais, principalmente, odor e sabor, que são peculiares e acentuados,

e somando a estas características o aproveitamento tecnológico da carne caprina, no Brasil, é pouco explorado e realizado de forma artesanal (Metri et al. 2006).

Nassu et al. (2002) comentaram que cortes nobres de carnes caprinas alcançam altos preços e os demais cortes apresentam baixa aceitação pelos consumidores e baixo valor comercial. Assim, a carne de cortes de segunda, retalhos, ou a carne de caprinos mais velhos, mais pesados ou de descarte (salientando-se a importância da sanidade destes animais) são mais difíceis de serem comercializadas e, a partir deste fato, surge a oportunidade de processar estas carnes, em forma de embutidos, emulsionáveis e defumados, as quais podem ser adicionadas com outros tipos de carnes, gordura, condimentos e aditivos e, dessa forma, pode-se mascarar as características sensoriais que o consumidor entende por desagradáveis, como o odor caprino característico, obedecendo sempre a legislação vigente para cada tipo de produto cárneo fabricado.

Segundo Conceição & Gonçalves (2009), produto cárneo é toda carne na qual as propriedades da carne fresca tenham sido alteradas por um ou mais dos seguintes procedimentos: moagem, floculação ou emulsão, adição de temperos, adição de agentes da cura ou tratamento térmico. Para aumentar o seu potencial de comercialização da carne caprina, modernas tecnologias devem ser empregadas e utilizadas para a preservação e melhorias das características sensoriais de produtos cárneos (Metri et al. 2006).

Para Ordonez (2005), é considerado produtos e derivados cárneos os alimentos preparados com carnes, miúdos ou gorduras, e subprodutos comestíveis procedentes dos animais de açougue ou outra espécie e, eventualmente, ingredientes de origem vegetal, assim como condimentos, especiarias e aditivos autorizados pela legislação em vigor.

Madruga et al. (2007) salientaram que, para a obtenção de produtos cárneos de boa qualidade, é fundamental que a matéria-prima possua de boa qualidade, proveniente de animais sadios e mantidos em condições sanitárias adequadas, apresentar baixa contagem micro-organismos deteriorante e ausência de micro-organismos patogênicos, ter boa apresentação como cor, cheiro e textura características, mantendo as carnes sempre resfriada a uma temperatura de 3 a 5°C.

O aumento da procura por carnes magras, associado às características dos caprinos de apresentarem uma carcaça e carne com baixo acúmulo de gordura e colesterol, acompanhado de atributos sensoriais, como maciez e sabor, adequados ao paladar do consumidor (Duarte et al., 2007), especialmente da região Nordeste do

Brasil, criam uma oportunidade de que produtos elaborados com esta matéria-prima sejam valorizados pelo mercado. O desenvolvimento de novos produtos processados tem como função fornecer ao consumidor produtos de paladar variados e adequados, fazendo com que a indústria de produtos cárneos aproveite melhor a popular carne de segunda, isto é, com baixo valor comercial.

Atualmente, existem muitos produtos cárneos caprinos disponíveis, como os cortes, as vísceras e os miúdos, além dos vários derivados, como os embutidos, os produtos curados, os defumados, os fermentados, os desidratados ou secos, entre outros (Benevides, 2010).

O processamento de produtos cárneos derivados, a partir de carnes de segunda ou aparas cortes nobres de animais jovens, ou ainda de carnes de animais de descarte, constituem-se numa alternativa econômica e socialmente positiva às populações empreendedoras, seja de grande, média ou pequena dimensão empresarial, com a garantia de agregação de valor aos produtos muito bem aceitos pelos consumidores em todo o mundo (Dias & Duarte, 2007).

A fim de contribuir para a inclusão de produtos cárneos em dietas hipocalóricas, desenvolveram-se produtos com baixo teor de gorduras ou ainda com a utilização de carnes mais magras (Ordonez, 2005), por exemplo, a carne caprina (Madruga et al. 2007).

Alguns aspectos essenciais devem ser observados no momento da compra de produtos cárneos (Conceição & Gonçalves, 2009), que se relacionam ao produto e ao estabelecimento comercial e, em conjunto, garantem a qualidade do produto a ser adquirido. Os autores citaram alguns aspectos a serem verificados no momento da compra de produtos cárneos: observar a higiene do estabelecimento comercial, balcões frigoríficos e funcionários, as condições de temperatura em que estes produtos são mantidos e suas características sensoriais, além de informações cruciais apresentadas no rótulo do produto, como prazo de validade, temperatura de conservação, dentre outras.

Nassu, Gonçalves & Beserra (2002) reportaram sobre os cuidados com as doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e obesidade, associados ao consumo de alimentos com alto teor de calorias, principalmente, ricas em carboidratos ou gorduras e que, especialmente, em produtos cárneos, a gordura é essencial ao sabor e textura, melhorando a qualidade sensorial do produto, aumentando e agradando ao paladar do consumidor.

Na literatura, podem-se encontrar algumas tentativas para reduzir o uso de gorduras, em destaque para as de origem animal, nos derivados de carne. E uma alternativa interessante é a substituição de gordura por carne magra e a utilização de proteínas de soja, aditivos e condimentos (Nassu, Gonçalves & Beserra, 2002) para melhorar o paladar, pois, como já foi mencionado anteriormente, a gordura animal, especialmente o toucinho suíno como um dos principais ingredientes dos produto cárneos, agrada o paladar do consumidor.

A maioria dos produtos cárneos processados deve ser moldado em determinado ponto do processo para que apresente aspecto e forma característicos e, partindo do princípio de que produtos cominuidos devem ser colocados em moldes característicos, mantendo a massa unida durante outras fases do processo e, de certa forma, mantendo a massa protegida. A apresentação de um embutido acabado, cujos componentes encontram-se distribuídos de forma homogênea, é fundamental para o ponto de vista do consumidor. Um produto com bom valor nutricional, odor e aroma agradável, com um corte macio, terá melhor aceitação pelo consumidor (Santos, 2005), que poderá disporse a pagar mais pela qualidade do produto cárneo.

. 2.3.1. Apresuntado de carne caprina

O consumidor tem a sua disposição uma diversidade de derivados cárneos, que são oportunizados pelo mercado, dentre eles, os presuntos apresuntados, linguiças, salsichas, hambúrgueres e outros (Santos, 2005)

Entende-se por apresuntado o produto cárneo industrializado, obtido a partir de recortes e/ou cortes e recortes de massas musculares dos membros anteriores e/ou posteriores, adicionados de ingredientes e submetidos ao processo adequado, tratandose de um produto cozido (BRASIL, 2000). Com base nesta legislação, o apresuntado deve apresentar como características físico-químicas teor de amido máximo de 2,0%; carboidratos totais máximo de 5,0%; umidade máxima de 75%; gordura máxima de 12%; proteína mínima de 13% (BRASIL, 2000).

Produtos cárneos tipo apresuntado tornam-se uma boa opção para o aumento de consumo de carnes de vários tipos de animais, proporcionando um maior incentivo ao consumo, especialmente da carne caprina (Santos, 2005).

O apresuntado difere do presunto pelo fato da carne ser moída, enquanto que o outro se caracteriza por ter pedaços de carne inteiros, em blocos ou reestruturados. Este deve ser moldado em determinado ponto do processo para que apresente aspecto e formato uniforme e característico. A apresentação de um apresuntado acabado, cujos componentes encontram-se distribuídos de forma homogênea, é fundamental para sua maior aceitabilidade pelo consumidor (Oliveira et al. (2012).

Beserra et al. (2003) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a elaboração de apresuntado, contendo diferentes percentuais de carnes suína e caprina de animais de descarte (animais velhos), sendo as formulações compostas de 100% carne suína; 75% carne suína e 25% carne caprina; 50% carne suína e 50% carne caprina; 25% carne suína e 75% carne caprina e 100% carne caprina. Estes autores observaram que a carne caprina, proveniente de animais de descarte (animais velhos), mostrou-se adequada para a fabricação de embutidos cozidos e, combinada com até 50% de carne caprina, apresentou boa aceitação global.

2.3.2 Hambúrguer de carne caprina

Os hábitos alimentares da população sofreram alterações motivadas, especialmente, pelos processos de urbanização, industrialização, profissionalização das mulheres e diminuição do tempo disponível para a preparação de alimentos e/ou para o seu consumo (Tavares & Serafini, 2006), promovendo a procura de alimentos práticos, convenientes e com valor acessível ao consumidor, tornando o crescente consumo de hambúrguer um bom exemplo destes novos hábitos alimentares, mas nem sempre saudável quanto aos teores adequados de gorduras, colesterol e proteínas.

O hambúrguer tem elevada preferência de consumo, principalmente na rede de *fast food*, e é uma alternativa viável para a elaboração de um novo produto cárneo caprino (Metri et al. 2006). Borba et al. (2013) comentam que, com a crescente industrialização de produtos cárneos, o hambúrguer é uma alternativa para o aproveitamento de carnes menos nobres ou ainda menos consumidas.

Desenvolvido por duas organizações das Nações Unidas: a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Comissão do *Codex Alimentarius*, fórum americano de estudos da

alimentação, previu que o hambúrguer será uma das preparações mais difundidas no mundo até 2020, superando a pizza (Borba e al, 2013).

Conforme legislação específica, o hambúrguer é um produto cárneo industrializado, obtido da carne moída dos animais de açougue, podendo conter ou não tecido adiposo e adição de condimentos ou outros ingredientes adicionais, moldado e submetido ao processo tecnológico adequado, devendo ter ainda, como ingrediente obrigatório, carne de diferentes espécies de animais de açougue, e como ingredientes opcionais, a gordura animal ou vegetal, água, sal, proteínas de origem animal e/ou vegetal, leite em pó, açúcares, maltodextrina, aditivos intencionais, condimentos, aromas e especiarias, vegetais, queijos e outros recheios. O produto será designado de hambúrguer seguido do nome de espécie animal, acrescido ou não de recheio, seguido das expressões que couberem (Brasil, 2000).

Também de acordo com esta legislação vigente para o hambúrguer deve 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 e que confiram proteção apropriada ao hambúrguer que deverá ser mantidos sob congelamento.

Ordonez (2005) citou que a elaboração tecnológica do hambúrguer é simples, pois limita-se a picar ou moer a carne e misturá-las com especiarias e aditivos para conferir sabor e, posteriormente, enformá-los em moldes circulares (hamburgueiras ou material alternativo), dando-lhes o formato característicos de hambúrguer. Ordonez (2005) destaca a necessidade de conservá-los sob temperatura de, no máximo, 4°C até o momento do preparo para o consumo, e outros autores indicam ainda que estes produtos mantenham-se congelados, com temperatura mínima de -10°C, até o momento do preparo.

2.3.3. Linguiça defumada de carne caprina

Entende-se por linguiça o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado. A classificação do embutido tipo linguiça é variável, de acordo a tecnologia de fabricação,

tratando-se de um produto fresco, produto seco, curado e ou maturado, produto cozido e outros (Brasil, 2000). São ingredientes obrigatórios em sua composição: carnes das diferentes espécies de animais de açougue e sal, e são ingredientes opcionais gordura, água, proteína vegetal e/ou animal, açúcares, plasma, aditivos intencionais, aromas especiarias e condimentos. Em obediência a esta legislação vigente para a linguiça dessecada, deve atender às seguintes características físico-químicas: umidade (máxima) 55%; gordura (máxima) 30%; proteína (mínima) 15,%; teor de cálcio (máximo base seca) 0,1%.

Madruga et al (2007) acrescentaram que a linguiça pode ser um produto preparado com carne caprina moída ou picada, toucinho, adicionada de condimentos e aditivos, embutidas em tripas secas ou salgadas, ser defumadas ou não, apresentando alguma variedades como a calabresa, toscana, portuguesa e outras.

As formulações estabelecidas garantem a apreciação geral e a agregação de valor aos produtos, aspectos importantes para a aceitação dos consumidores (Dias & Duarte, 2007).

Duarte et al. (2007) conduziram um experimento com o objetivo de elaborar, avaliar a composição química e aceitação sensorial de linguiça frescal, utilizando como matéria-prima a carne caprina de animais de descarte, com e sem adição de gordura suína. Os resultados obtidos para linguiça frescal foram: 66,8 a 72,1% para umidade, 2,7 a 10,4% para lipídeos, e 13,7 a 13,8% de proteína, estando tais valores de acordo com os padrões estabelecidos pelo regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça Frescal (Brasil, 2000) e quanto à aceitação global, tanto as linguiças adicionadas de 10% de gordura, quanto as sem adição foram bem aceitas pelos consumidores, obtendo escore acima de 7 "gostei regularmente" em escala hedônica de 9 pontos.

Assim, Duarte et al. (2007) concluíram que a carne de animais mais velhos mostrou-se adequada para a elaboração de produtos cárneos embutidos, apresentando boa aceitação global e que podem ser utilizado os dois níveis de gorduras (0 e 10%) na elaboração de linguiças frescais da carne de animais mais velhos, sem haver comprometimento da qualidade nutricional e sensorial.

Madruga et al. (2007) relataram que, na antiguidade, o homem descobriu algumas formas de prolongar a vida útil da carne, transformando-a em produtos como

carne seca, salgada e defumada. As carnes defumadas surgiram por acaso, devido ao hábito de manter as carnes em abrigos e perto de fogueiras.

Para Ordonez (2005), é comum expor os produtos cárneos, especialmente linguiças, à ação da fumaça procedente da combustão de aparas ou serragem de madeira, na qual se produz a pirólise de seus componentes (celulose, hemicelulose e lignina), liberando grande quantidades de compostos, fundamentalmente, ácidos, alcoois, carbonilas e fenois, que absorvem ou condensam na superfície desses produtos, contribuindo para a formação do sabor, cor e aroma característicos. Também estes compostos apresentam efeito antioxidante, contribuindo para retardar a rancificação das gorduras.

O procedimento mais tradicional de defumação é a exposição direta dos produtos cárneos à ação da fumaça procedente de uma instalação anexa, onde ocorre a queima da madeira. Também a defumação tradicional pode ser feita a frio (20 a 25°C e 70 a 80% UR), durante algumas horas ou até alguns dias, a exemplo, no caso de embutidos de massa fria como salsichas (Ordonez, 2005). A técnica de defumação a frio apresenta vantagens em relação à defumação a quente, por ser simples e higiênica, favorecer melhor uniformidade no sabor e cor e eliminar altos níveis de elementos carcinogênicos (Metri et al. 2006).

A defumação, embora seja uma antiga técnica de conservação, tem sido utilizada atualmente como um artifício para melhorar a qualidade das carnes e seus derivados, uma vez que provoca mudanças nos atributos sensoriais como odor, sabor, coloração e textura (Souza et al. 2004).

A principal função da defumação a quente é proporcionar aroma, sabor e cor característicos, com melhores qualidades sensoriais e a defumação a frio é muito utilizada para introduzir características com funções preservativas, devido ao maior tempo de exposição à fumaça, quando comparada à defumação a quente. Atualmente, também existem outras formas, por exemplo, a defumação líquida, esta última muito utilizada atualmente (Souza et al. (2004).

O processo de defumação modifica as características sensoriais dos produtos, fixando a coloração, a suculência e o sabor desejáveis. O sabor de defumado pode ainda ser incrementado com a adição de ervas, especiarias e temperos regionais, ao gosto do público alvo. O processo de defumação valoriza cortes menos nobres da carcaça como costelas, espinhaços, pescoço, retalhos, além de agregar valor a outros produtos, por

exemplo, linguiças. A partir da defumação, os produtores de caprinos poderão ter opções de produtos cárneos com valor agregado para consumidores de maior poder aquisitivo (Carvalho et al. 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos – UECO, Laboratório de Análise Microbiológica, Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e no Centro de Análise Cromatográfica - CEACROM da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga - BA, região Sudoeste da Bahia. Foram utilizados 24 caprinos da raça Anglo-Nubiana, provenientes de fazendas localizadas no município de Anagé -BA, machos não castrados, sendo 12 animais com peso corporal médio de 15,13 kg (tratamento 1) e 12 animais com peso corporal médio de 23,63 kg (tratamento 2). Foram elaborado 03 produtos cárneos: apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada.

A elaboração dos produtos de carne caprina obedeceu a um roteiro definido, de acordo com os fluxogramas (Figura 1, 2 e 3).

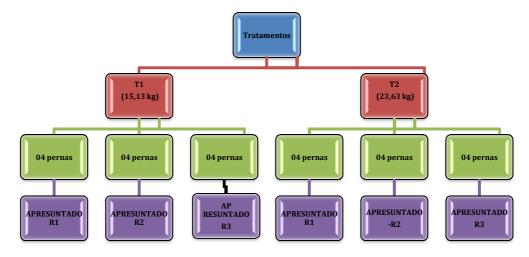


FIGURA 1. Fluxograma de descrição dos tratamentos para fabricação do apresuntado de carne caprina.

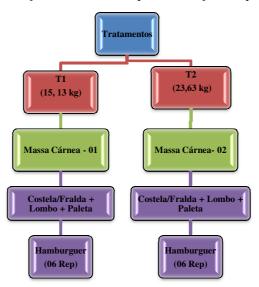


FIGURA 2. Fluxograma de descrição dos tratamentos para fabricação de hambúrguer de carne

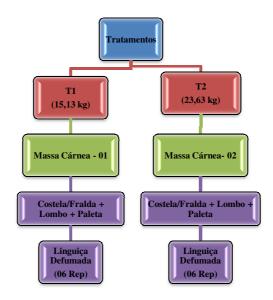


FIGURA 3. Fluxograma de descrição dos tratamentos para fabricação de linguiça defumada de carne caprina.

3.1 Preparo da Matéria-prima

3.1.1 Abate

Os caprinos foram abatidos na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos da Universidade do Sudoeste da Bahia - UECO-UESB, de acordo com as exigências do Ministério de Agricultura (RISPOA, 1997), após 16 horas de dieta hídrica. Antes da dieta hídrica (jejum), os animais foram pesados para a obtenção do peso corporal sem jejum (PCSJ) e, após as 16 horas de dieta hídrica, os caprinos foram novamente pesados para a obtenção do peso corporal com jejum (PCCJ). Os caprinos foram insensibilizados pelo método de concussão cerebral não penetrativo, procedendo à sangria através da secção dos grandes vasos sanguíneos: a artéria carótida e a veia jugular. Posteriormente, foi realizada a evisceração e obtenção da carcaça que, depois de limpa e pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ), foi conduzida à câmara fria com temperatura de 2°C ± 0,5°C e umidade relativa do ar (UR) a 74,65%, permanecendo por 24 horas, para o estabelecimento do *rigor mortis* e obtendo-se o peso da carcaça direita (PCF), peso da meia carcaça esquerda (PMCARES) e peso da meia carcaça direita (PMCADR).

A desossa das peças foi realizada com descarte das aponeuroses e os tendões das porções cárneas. Foram separados o dianteiro, perna e os retalhos dos cortes da carne caprina, os quais foram acondicionados em sacos de polietileno, identificados por

tratamento e armazenados sob congelamento, com temperatura de -10°C até o momento do processamento do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada.

3.2 Procedimento de preparo e ingredientes dos produtos cárneos

Primeiramente, o ambiente, utensílios e equipamentos foram higienizados e sanitizados com cloro ativo e álcool a 70%, imediatamente antes do início do preparo dos produtos elaborados. Em seguida, carnes foram retiradas dos sacos de polietileno e acondicionadas em bandejas plásticas brancas identificadas com os tratamentos. Procedeu-se ao descongelamento, sob resfriamento, a 16 °C, com controle da temperatura da carne de hora em hora até chegar até o limite de 5 °C (Figura 4).



FIGURA 4. Controle da temperatura da carne caprina durante o descongelamento utilizada para a elaboração do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada.

A elaboração de cada produto de carne caprina seguiu uma metodologia própria, conforme descrito a seguir.

3.2.1 Apresuntado de carne caprina

A matéria-prima utilizada foi a perna (pernil), após a retirada de bem limpos e pré-cortados, retalho magro, toucinho suíno sem pele e sem sal, água gelada, condimentos e aditivos, conforme apresentado na Tabela 5. O alho, açúcar e fécula de mandioca foram adquiridos em supermercado local. Os aditivos acordini 701, proteína isolada de soja, Carragena CRG MP 20, Cura IBRAC, Condimento Califórnia e

IBRACOR 501 foram doados pela empresa IBRAC (Indústria Brasileira de Aditivos e Condimentos).

A empresa IBRAC recomenda para dosar as quantidades dos aditivos químicos utilizados nesta formulação o uso da Instrução Normativa nº 51, de 29 de dezembro de 2006 do Ministério da Agricultura, da Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006).

Tabela 5. Formulação para elaboração de apresuntado de carne caprina.

INCREDIENTES		Peso corporal ao abate		
INGREDIENTES		15,13 kg	23,63kg	
	(%)	kg	Kg	
Carne da perna de caprino		10,660	19,045	
Retalho da carne de caprino	5,00	0,534	0,951	
Toucinho sem pele e sem sal	2,00	0,214	0,380	
Água Gelada	25,00	2,852	5.094	
Proteína Isolada de Soja	2,00	0,228	0,407	
Acordini # 701 Extra	0,50	0,057	0,102	
Carragena CRG MP # 20	0,50	0,057	0,102	
Cura IBRAC	0,50	0,057	0,102	
Condimento California	1,00	0,114	0,204	
Açúcar	0,30	0,034	0,061	
Sal	0,90	0,103	0,183	
Fécula de mandioca	1,80	0,205	0.367	
IBRACOR # 501	0,50	0,057	0,102	

^{*} Acordini # 701 Extra (estabilizante INS 452i - polifosfato de sódio); Carragena CRG MP#20 (espessante INS 407 - carragena); Cura IBRAC (sal 90%, conservante INS 250 - Nitrito de sódio - 6%, conservante INS 251 - nitrato de sódio - 4%); Condimeno california (IBRACOR # 501 (Açúcar, antioxidante, INS 316 - isoascobarto de sódio e acidulante INS 330- ácido cítrico);

A carne da perna, após estar bem limpa e resfriada, com temperatura abaixo de 5°C, foi triturada em um moedor elétrico semi-industrial, marca BERMAR, utilizando um disco pré-cortador de 12 mm (disco rim), por duas vezes (Figura 5).



Figura 5. Carne caprina triturada em moedor elétrico, com disco de 12 mm.

O toucinho sem pele e sem sal foi moído separadamente em disco de 5 mm (Figura 6) e, posteriormente, moído novamente juntamente com os retalhos dos cortes da carne caprina (Figura 7) e homogeneizado manualmente em numa bandeja branca plástica por 10 minutos.



Figura 6. Toucinho sem pele e sem sal, moído em moedor elétrico, com disco de 5 mm.



Figura 7. Moagem dos retalhos dos cortes de carne caprina juntamente com o toucinho.

Na água gelada, foram dissolvidos os condimentos e aditivos, com exceção do IBRACOR 501 (Figura 8). Misturou-se bem, manualmente, por 30 minutos (Figura 9). Após esta etapa, acrescentou o IBRACOR 501 (Figura 10) por mais 10 minutos até perceber que a massa cárnea estava bem homogeneizada. A massa cárnea foi compactada, com o objetivo de retirar o oxigênio, evitar o ranço por oxidação, além do dessoramento (Figura 11).



Figura 8. Adição dos ingredientes dissolvidos em água gelada à massa cárnea, exceto o IBRACOR 501.



Figura 9. Homogeneização manual da massa cárnea adicionados dos ingredientes por 30 minutos.



Figura 10. Adição do aditivo IBRACOR 501 após a adição e incorporação dos ingredientes à massa cárnea.



Figura 11. Compactação da massa cárnea para evitar a oxidação e o dessoramento.

Cobriu-a com papel filme transparente para proteger do escurecimento, oxidação e ressecamento superficial (Figura 12), e armazenou em câmara fria com temperatura entre 2,5°C ±0,5°C, permanecendo por um período médio de 12 horas para o desenvolvimento da cura (cor, sabor e aroma característicos).



Figura 12. Massa cárnea coberta com papel filme para evitar o escurecimento, a oxidação e o ressecamento superficial.

Após este período, a massa cárnea foi acondicionada em embalagem tipo *cookin* (Figura 13), amarrado na extremidade, com barbante esterilizado com álcool a 70%, colocando-se em formas metálicas fechadas com tampa sob pressão, com capacidade para 1,5 kg de apresuntado (Figura 14).



Figura 13. Embutimento da massa cárnea em embalagens tipo cock-in.



Figura 14. Formas metálicas fechadas com tampa sob pressão, com capacidade para 1,5kg de apresuntado de carne caprina.

O cozimento foi realizado em tacho de água quente, na seguinte sequência de temperatura: 1 hora a 60°C, 1 hora a 65°C, 1 hora a 75°C, 40 minutos a 80°C, até que a temperatura interna do produto possa atingir 72°C (Figura 15).



Figura 15. Cozimento em tacho de água quente da massa cárnea acondicionada em prensa metálica e controle da temperatura dá água.

Posteriormente, retirou-se as formas do tacho de água quente e resfriou as peças de apresuntado em outro recipiente contendo água gelada a 10 °C. Após este procedimento as formas foram transferidas para a câmara de resfriamento, com temperatura entre 0 °C a 5 °C.

No dia seguinte, os apresuntados foram desenformados, porém, mantidos na embalagem *cock-in*, colocados em bandejas plásticas brancas, para proteger a embalagem do contato da bancada da câmara até a temperatura dos produtos atingirem 15 °C. Continuou resfriando o produto (mesmo fora da forma) até uma temperatura média de 5 °C (Figura 16).



Figura 16. Apresuntado de carne caprina, após o cozimento, mantido na embalagem tipo *cockin* em câmara fria até redução de temperatura a 5°C.

As temperaturas foram mensuradas em intervalos de uma hora, utilizando termômetro digital de ponta de aço inox (Figura 17).



Figura 17. Mensuração de hora em hora da temperatura do apresuntado de carne caprina armazenado em câmara fria, com termômetro digital de ponta em aço inox.

Os apresuntado foram mantidos na embalagem cock-in até o momento das análises, identificados quanto aos tratamentos (Figura 18) e armazenados em freezer horizontal à temperatura inferior a -10 °C (Figura 19) até o momento da realização das análises microbiológicas, centesimal, físico-químicas e sensorial (Figura 20).



Figura 18. Identificação dos tratamentos.



Figura 19. Armazenamento dos apresuntados de carne caprina em freezer à temperatura inferior a - 10°C.



Figura 20. Aparência do apresuntado de carne caprina.

3.2.2 Hambúrguer de carne caprina

A matéria-prima utilizada foi a carne caprina da costela/fralda, lombo e paleta, bem limpos e pré-cortados, retalhos magros, toucinho suíno sem pele e sem sal, água gelada, proteína texturizada de soja, condimentos e aditivos (Tabela 6).

Tabela 6. Formulação para elaboração de hambúrguer de carne caprina.

INGREDIENTES		Peso corporal ao abate			
INGREDIENTES		15,13 kg	23,63kg		
	(%)	kg	Kg		
Carne de caprino		6,460	12,17		
Retalho da carne de caprino	5,00	0,323	0,609		
Toucinho sem pele e sem sal	10,00	0,646	1,217		
Água Gelada	22,50	1,671	2,876		
Proteína Texturizada de Soja	3,50	0,260	0,447		
Condimento Global para nambúrguer de carne ovina*	2,00	0,149	0,256		
Alho moído	0,10	0,007	0,013		
Cebola ralada	0,10	0,007	0,013		
Pimenta do reino preta em pó	0,05	0,004	0,006		

^{*} O condimento Global para hambúrguer de carne ovina é composto de sal (70%), açúcar, especiarias naturais e antioxidante #514 (Isoascorbato de sódio).

O alho moído, cebola ralada, proteína texturizada de soja e pimenta do reino preta foram adquiridos em supermercado local e o aditivo químico, Condimento Global para Hambúrguer de Ovinos, foi doado pela empresa IBRAC (Indústria Brasileira de Aditivos e Condimentos). A empresa IBRAC recomenda utilizar 2,0% do aditivo químico Condimento Global para Hambúrguer de Ovinos para compor a formulação.

As carnes e os retalhos do corte de carne caprina, após estarem bem limpos e resfriados, com temperatura abaixo de 5 °C, foram moídos em um moedor elétrico semi-industrial, marca BERMAR, utilizando um disco pré-cortador 6 mm e, posteriormente, moído novamente juntamente toucinho sem pele e sem sal, com o objetivo de homogeneização da massa cárnea (Figura 21).

A proteína texturizada de soja foi hidratada por 30 minutos em 10% da água gelada, a 10 °C, (Figura 22), e na água restante, os demais ingredientes foram acrescentados e homogeneizados (Figura 23).



Figura 21. Segunda moagem da carne e retalhos de corte da carne caprina juntamente com o toucinho sem pele e sem sal.



Figura 22. Proteína Texturizada de soja hidratada



Figura 23. Homogeneização dos condimentos e aditivos na água gelada.

A massa cárnea juntamente com os ingredientes foram transferidos ao misturador semi-industrial BARESI (Figura 24). Homogeneizou-se por 20 minutos até perceber que a massa cárnea estava bem homogeneizada.



Figura 24. Homogeneização da massa cárnea adicionada dos ingredientes da formulação em misturador semi-industrial elétrico.

A massa cárnea foi retirada do misturador e colocada em bandejas plásticas brancas, procedendo-se a compactação da massa, com o objetivo de retirar o oxigênio e evitar o escurecimento e ranço por oxidação. Depois, cobriu-a com papel filme transparente para proteger do ressecamento superficial e armazenou-a em câmara fria com temperatura entre 2.5 ± 0.5 °C, onde permaneceu por um período médio de 12 horas para o desenvolvimento da cura (cor, sabor e aroma característicos).

Transcorridos este período para estabilidade da massa, sob temperatura de refrigeração, retirou-se a massa da câmera fria e misturou-se novamente, de forma manual, por 5 minutos. Em seguida, pesou-se 100 g da massa para o preparo de cada hambúrguer. A moldagem foi realizada em hamburgueira manual de aço inox (Figura 25).



Figura 25. Moldagem do hambúrguer de carne caprina em hamburgueira manual de aço inox.

No momento da moldagem, os hambúrgueres já foram acondicionados em embalagem de polietileno (Figura 26).



Figura 26. Embalagem de polietileno durante a moldagem do hambúrguer de carne caprina.

Posteriormente, os hambúrgueres de carne caprina foram acondicionados em sacos plásticos, identificados quanto aos tratamentos e armazenados em freezer vertical à temperatura inferior a -1 °C até o momento da realização das análises microbiológicas, centesimal, físico-químicas e sensorial (Figura 27).



Figura 27. Armazenamento dos hambúrgueres de carne caprina em freezer à temperatura de - 10 °C.

3.2.3 Linguiça defumada de carne caprina

A matéria-prima utilizada foi a carne da costela/fralda, lombo e paleta bem limpos e pré-cortados, retalho magro, toucinho suíno sem pele e sem sal, água gelada, condimentos e aditivos (Tabela 7).

Tabela 7. Formulação para elaboração de linguiça defumada de carne caprina.

INGREDIENTES		Peso corporal ao abate		
INGREDIENTES		15,13 kg	23,63kg	
	(%)	kg	Kg	
Carne da perna de caprino		6,460	12,172	
Retalho da carne de caprino	5,00	0,323	0,609	
Toucinho sem pele e sem sal	10,00	0,646	1,217	
Água Gelada	22,50	1,671	2,876	
Condimento Global para linguiça de carne ovina*	1,00	0,007	0,128	
Alho moído	0,10	0,007	0,256	
Cebola ralada	0,10	0,007	0,013	
Pimenta do reino preta	0,05	0,004	0,013	

^{*} O condimento Global para linguiça de carne ovina é composto de sal (67,5%), açúcar, estabilizante INS 452I (polifosfato de sódio), antioxidante #514 (Isoascorbato de sódio), especiarias naturais, conservante INS250 1,5% (nitrito de sódio), aroma natural de especiarias.

Os condimentos (alho moído, cebola ralada e pimenta do reino preta) foram adquiridos em supermercado local e os aditivos (Condimento Global para Linguiça de Ovinos) foram doados pela empresa IBRAC (Indústria Brasileira de Aditivos e Condimentos). A empresa IBRAC recomenda para dosar as quantidades dos aditivos químicos utilizados nesta formulação com o uso da Instrução Normativa nº 51, de 29 de dezembro de 2006 do Ministério da Agricultura, da Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2006).

As carnes e os retalhos do corte de carne caprina, após estarem bem limpos e resfriados, com temperatura abaixo de 5 °C, foram moídos em um moedor elétrico semi-industrial BERMAR, utilizando um disco pré-cortador 6 mm e, posteriormente, moído juntamente com o toucinho sem pele e sem sal, com o objetivo de homogeneização da massa cárnea.

Na água gelada, a 10 °C, os condimentos e aditivos foram homogeneizados e acrescentado à massa cárnea, e ambos transferidos ao misturador semi-industrial BARESI. Misturou-se por 20 minutos até perceber que a massa cárnea estava bem homogeneizada.

A massa cárnea foi retirada do misturador e colocada em bandejas plásticas brancas, em seguida, procedeu-se a compactação da massa, com o objetivo de retirar o oxigênio e evitar o escurecimento e ranço por oxidação. Depois cobriu-a com papel filme transparente para proteger do ressecamento superficial e armazenou em câmara fria com temperatura entre 2.5 ± 0.5 °C, onde permaneceu por um período médio de 12 horas para o desenvolvimento da cura (cor, sabor e aroma característicos).

Transcorridos este período para estabilidade da massa, sob temperatura de refrigeração, retirou-se a massa da câmera fria e homogeneizou-se novamente de forma manual por 5 minutos. Em seguida, procedeu-se o preparo da tripa natural de suíno (porção do intestino delgado), com 28 mm de diâmetro, a qual foi previamente higienizada em água clorada, dessalgada e hidratada por 30 minutos para evitar contaminação e rompimento da tripa (Figura 28).



Figura 28. Hidratação das tripas naturais de suínos (porção do intestino delgado), com 28 mm de diâmetro.

O equipamento utilizado para embutir as linguiças de carne caprina foi um embutidor semi-industrial com um funil plástico acoplado. A massa cárnea foi colocada no interior do embutidor e foi bem compactada, sem deixar espaço de ar, pois as bolsas de ar podem causar oxidação (ranço) e escurecimento nas regiões circunvizinhas a elas, comprometendo a apresentação do produto final.

O embutimento procedeu-se com o enchimento da linguiça com cuidado para evitar a formação de bolsas de ar e rompimento das tripas (Figura 29). Simultaneamente ao embutimento das tripas com a massa cárnea, procedeu-se a torção em gomos com aproximadamente 20 cm de distância, com cuidado para a pressão não ser forte e causar o rompimento da linguiça.

O amarrio das extremidades das linguiças de carne caprina com barbante esterilizado, por 15 minutos com álcool a 70%, foi realizado ao final do processo (Figura 30).



Figura 29. Embutimento da massa cárnea em tripas naturais de suínos.



Figura 30. Linguiças de carne caprina, com torção para formação de gomos de aproximadamente 20 cm e amarrio com barbante nas extremidades.

Posteriormente, realizou-se a defumação das linguiças de carne caprina com defumador artesanal a gás butano (Figura 31).



Figura 31. Defumador artesanal a gás (Butano).

A distância entre as linguiças e a fonte de aquecimento foi superior a 50 cm, recomendado por vários autores para este tipo de defumador. Durante o processo de defumação, as linguiças foram submetidas a calor seco, sem fumaça (chaminé aberta),

por 1 ou 2 horas, à temperatura entre 40 e 45 °C, com o objetivo de ocorrer a secagem superficial das peças e a distribuição homogênea do sabor. Como fonte de calor e produção de fumaça, foi utilizada maravalha de madeira branca.

A defumação foi mantida por mais 5 horas com chaminé fechada, com a temperatura máxima de 45 °C, favorecendo a formação de uma película dourada e crocante (Figura32), muito apreciado pelo consumidor.



Figura 32. Processo de defumação de linguiça de carne caprina.

Finalizado o processo, as linguiças defumadas de carne caprina foram deixadas por algumas horas em local ventilado, visando retirar o cheiro forte de fumaça.

As linguiças defumadas de carne caprina foram acondicionadas em embalagens de polietileno, identificados quanto aos tratamentos e armazenados em freezer vertical à temperatura inferior a -10 °C (Figura 33) até o momento da realização das análises microbiológicas, centesimal, físico-químicas e sensorial (Figura 34).



Figura 33. Linguiças defumadas de carne caprina acondicionados em embalagens de polietileno, identificadas quanto aos tratamentos e armazenados em freezer vertical à temperatura inferior a -10°C.



Figura 34. Corte transversal para verificação da aparência interna da linguiça defumada de carne caprina.

3.3 Composição Centesimal

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-química da UECO-UESB, campus de Itapetinga, BA, em duplicata, de acordo AOAC (2000). Foram realizadas análises de composição centesimal na matéria-prima (carne caprina), apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada.

3.3.1 Umidade

As amostras foram submetidas ao método de balança por infravermelho, que tem sido considerado mais rápido e eficaz, pois as amostras só perdem a água livre. Foi utilizada a balança Master ID200. As alíquotas de 1g foram separadas e submetidas a 175 °C, por 20 minutos. Foram feitas duas repetições por amostra e utilizado o valor médio das amostras para a análise dos dados.

3.3.2 Proteína

Determinou-se a proteína pelo método de Kjedhal, sendo essas determinações feitas em duplicata, de acordo com a metodologia descrita pela A. O. A. C. (2000). Foi dissolvido NaOH em água destilada, na proporção de 1 para 1, para posterior utilização.

Foram dissolvidos 7 ml de HCl em 1 litro de água destilada e, momentos antes da titulação, foi feita a padronização, utilizando 10 ml de tritisol com gotas de solução

de fenolftaleína a 1%. A solução foi deixada em repouso e, em seguida, calculado o fator de correção. Obteve-se a solução de NaOH 0,1 N e calculou-se a normalidade do HCl.

Para a solução de acido bórico, utilizou-se 20 g de acido bórico p.a em litros de solução. Adicionou-se solução indicadora (mistura-se 0,5 g de vermelho de metil, 0,75g de verde de bromocresol e 100 ml de álcool etílico) para cada litro da solução.

Para cada análise, pesou-se aproximadamente 2 g de amostra, colocou-se no tubo de macro kjedhal, adicionou-se 15g da mistura catalítica de sulfato de potássio e sulfato de cobre e adicionou-se 25 ml de ácido sulfúrico concentrado. Levou-se ao digestor até a completa digestão da amostra. Após o resfriamento, adicionou-se 100 ml de água destilada e levou-se ao destilador. Em erlenmeyer de 250 ml, adicionou-se 50 ml de solução de ácido bórico e mergulhou-se no conteúdo do erlenmeyer o bico de saída do destilador. Adicionou-se ao tubo de Kjedhal 75 ml de NaOH 50%, de maneira compassada. Após o ligamento do aparelho, destilou-se a mistura até atingir o volume de 100 ml, e titulou-se o destilado com HCl 0,07143 N até a cor vermelha. As análises foram feitas em duplicata, utilizando-se o mesmo procedimento para o branco (todas as etapas, sem que tivesse sido colocada na amostra).

3.3.3 Material Mineral

A matéria mineral foi determinada pela técnica de incineração em mufla (AOAC, 2000), tomando-se os cuidados necessários com a limpeza dos cadinhos de porcelana. Os cadinhos vazios foram incinerados por 30 minutos, em temperatura de 300 °C, retirados da estufa e colocados num dessecador para esfriar. Foram colocados aproximadamente 2 g de amostra nos cadinhos e levados à mufla. Após o período de 4 horas em uma temperatura de 600 °C, os cadinhos foram retirados da mufla e levados a um dessecador e, posteriormente, feita as pesagens.

3.3.4 Lipídeo

O lipídeo foi determinado por meio da extração com o aparelho Soxhlet, utilizando aproximadamente 1,0 g de amostra moída, por análise, no papel filtro, de acordo com a metodologia de Santos (2002). Os pacotes foram fechados e desidratados

em estufa e colocados em recipientes fechados e mergulhados no éter etílico, novamente secos, para se alcançar a gordura parcial do produto. Os pacotes, já desengordurados parcialmente, foram levados para o extrator Soxhlet, mergulhando com o éter etílico, durante 12 horas, com o intuito de se obter a gordura residual e, consequentemente, a gordura total. Após o tempo supracitado, os pacotes foram retirados e levados à estufa, numa temperatura de 105 °C, por um período de 12 horas. A lipídeo total foi obtida por meio da soma da lipídeo residual e parcial.

3.3.5 Energia

Calculou-se a energia multiplicando o valor de lipídeos totais por 9, de forma a obter o valor calórico da matéria-prima e dos produtos, considerando que 1g de lipídeo fornece 9 kcal.

Energia = lipídeo total x 9 kcal;

3.3.6. Teor de Colesterol

O teor de colesterol foi dosado na carne caprina, no apresuntado, no hambúrguer e na linguiça defumada. Tomou-se aproximadamente 100 g de cada produto, homogeneizou-se e procedeu-se a subamostragem, conforme metodologia recomendada por Serrão (1997). A dosagem do colesterol foi realizada em triplicata. Inicialmente, extraíram-se os lipídios das diversas amostras (carne caprinas e dos produtos), utilizando-se o método de Folch, Lees & Stanly (1957). O colesterol foi dosado por espectofotometria com leitura a 625nm, utilizando-se como reagente de cor o anidrido acético sulfúrico, ácido acético glacial e ácido sulfúrico (Serrão, 1997).

3.4 Parâmetros físico-químicos

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-química da UECO-UESB, campus de Itapetinga, BA, em duplicata. Foram realizadas análises dos parâmetros físico-químicos na matéria-prima (carne caprina), apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada.

3.4.1 Determinação da atividade de Água (Aw)

A atividade de água foi medida em Decagon-Aqualab, utilizando, aproximadamente, 10 g de amostra triturada, até que se completasse o cilindro do equipamento, aplicando o princípio do ponto de orvalho, no qual a água é condensada em superfície espelhada e fria e detectada por sensor infravermelho.

3.4.2 Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada em duplicata, com auxílio de um peagâmetro de bancada, da marca Digmed. Misturou-se, num Becker de 200 ml, 50 g de amostra homogeneizada num Turrax, com 10 ml de água destilada, para facilitar a penetração do eletrodo. Ajustou-se o peagâmetro com solução tampão de pH, entre 4 e 7. Realizou-se 2 medidas por amostra, utilizando-se o valor médio de cada amostra para análise dos dados. O eletrodo, principalmente o bulbo, foi limpo a cada medida e quando mudava a amostra. A limpeza do bulbo, inicialmente, foi feita com solução de cloreto de potássio (KCl), depois utilizou-se uma piseta com água destilada e, por último, utilizou-se o papel higiênico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

3.4.3 Determinação da Cor

A determinação da cor foram analisados utilizando o colorímetro Miniscan Hunterlab EZ Braseq, 4500L, por meio do sistema CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) L*a*b* e L*c*h*. Os resultados foram expressos como L* (luminosidade), a* (verde ao vermelho), b* (azul ao amarelo), c* (índice de chroma) e h* (grau de hue ou de tonalidade). As determinações foram realizadas após a abertura das embalagens da carne caprina e dos produtos elaborados da carne caprina. Os mesmos foram colocados numa superfície branca de polietileno, em seguida, o colorímetro foi colocado em direção aos mesmos, sem que houvesse necessidade de encostar o aparelho nas amostras. Foram avaliados três valores do croma: a, b e L no colorímetro, os quais correspondem uma posição da refletância das cores no sistema tridimensional. O valor de "a" caracteriza a coloração do vermelho (+a, +60) ao verde (-a, - 60), o valor "b" indica coloração no intervalo do amarelo (b+, 60) ao azul (-b, -60) e o valor "L" fornece luminosidade, variando do branco (L=100) ao preto (L=0).

3.4.4 Perda de peso por cozimento (PPC)

Foram utilizadas para a análise de PPC duas fatias da carne caprina e dos produtos elaborados da carne caprina. As amostras foram pesadas em balanças semianalíticas, embaladas em papel alumínio e assadas em chapa pré-aquecida a uma temperatura de 150 °C. As amostras foram viradas e mantidas até a temperatura interna atingir 72 ± 2 °C (a temperatura foi monitorada com auxílio de um termômetro digital). Depois de retiradas do papel alumínio, ainda com temperatura superior a 70 °C, as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente e novamente pesadas. A diferença entre o peso inicial e peso final da amostra indicou a PPC, dado em porcentagem (Felício, 1999).

3.4.5 Determinação de força de cisalhamento (FC)

Consistiu em submeter as amostras da carne caprina e dos produtos elaborados da carne caprina de 1,5 cm de espessura e 2,5 cm de diâmetro, de acordo metodologia de Abularach et al. (1998), em chapa pré-aquecida a 170 °C até atingir em seu interior 70°C. A leitura foi realizada no texturômetro CT3 Texture Analyser Brookfield, com lâmina Warner Bratzler (WB), com velocidade que variou de 5 a 10mm/s.

3.4.6 Porcentagem de encolhimento (PE)

A porcentagem de encolhimento foi determinada segundo Berry (1992), através da seguinte relação.

% Encolhimento = (Diâmetro da amostra crua – Diâmetro da amostra cozida)/Diâmetro da amostra crua x 100.

3.4.7 Capacidade de Retenção de Água (CRA)

A CRA foi calculada utilizando-se uma centrífuga, de acordo com Nakamura e Katoh (1985), em que 1,0 g de amostra moída foi pesada em papel filtro e colocada em centrífuga por 4 minutos a 1500 x g, depois seca em estufa a 70 °C, por 12 horas. Após a secagem, a CRA foi determinada pela seguinte fórmula:

CRA %= peso da amostra centrifugada - peso da amostra seca/ peso inicial da amostra antes da centrifugação.

3.5 Análises microbiológicas

As análises foram feitas na carne caprina e nos produtos elaborados de carne caprina. Visando a identificação das principais bactérias previstas na Legislação, segundo a RDC nº 12 de 02/01/01 da ANVISA, foram utilizadas metodologias para contagem de Coliformes Totais e Coliformes a 45 °C (*Escherichia coli*) e *Staphylococcus aureus*.

3.5.1 Contagem de coliformes totais e Coliformes a 45 °C (Escherichia coli)

Pesou-se, assepticamente, 25 g de cada amostra, em seguida, foram trituradas e diluídas em 225 ml de solução salina peptonada a 0,1%. A diluição obtida correspondeu à diluição 10⁻¹, a partir da qual foram obtidas as demais diluições decimais até 10⁻³. Das diluições 10⁻³ de cada amostra, foram transferidas alíquotas de 1 ml para a superfície das Placas Petrifilm TM, para contagem de coliformes a 45 °C. As placas foram encubadas por 48 horas, a 35 °C, aprovada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (Brasil, 2001).

3.5.2 Contagem de Staphylococcus aureus

A contagem foi realizada pelo método de Petrifilm® para contagem rápida de *Staphylococcus aureus*. As placas em duplicata de Petrifilm RSA foram inoculadas com 1,0mL das diluições usadas para inoculação do método tradicional e então incubadas a 35-37 °C/24 h. Posteriormente, transferidas para uma estufa a 62 ± 2 °C e mantidas por 1 - 4 h. Após, os discos reativos de termonuclease foram colocados nas placas e estas foram incubadas a 35-37 °C/1-3 h. Após o período de incubação, procedeu-se a contagem, considerando-se colônias vermelhas ou azuis rodeadas por uma área rosada como positivas para *Staphylococcus*, aprovada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (Brasil, 2001).

3.6 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* de Itapetinga.

O apresuntado de carne caprina foram cortados em cubos de 5 g, com aresta aproximada de 1 cm e servidos a cada provador. O hambúrguer de carne caprina congelados (-10 °C) foram preparados por aquecimento, em chapa elétrica, por 2 minutos de cada lado, utilizando apenas 1ml de óleo vegetal. Em seguida, foram fatiados em quatro metades semelhantes, com aproximadamente 25 g. As linguiças defumadas foram cortadas em rodelas de 10 g, aquecidas em chapa elétrica e servidas a cada provador. Na avaliação de todos os produtos, também foi entregue a cada provador um copo com água para que bebessem nos intervalos entre uma degustação e outra, seguindo a metodologia de Dutcosky (1996).

Foram utilizados 110 provadores não treinados para avaliação da amostra de cada produto, entre funcionários, professores, alunos da UESB e comunidade regional convidada, selecionados previamente, devido a sua preferência por consumir produtos cárneos, e que tenham disponibilidade e interesse em participar do teste. Foi aplicado um teste sensorial de aceitação global, com escala hedônica estruturada de sete pontos, variando de desgostei muitíssimo (nota 1) a gostei muitíssimo (nota 7) para os atributos de impressão global, coloração, aroma, sabor e textura. Quanto à avaliação da intenção de compra, os provadores dispunham de uma escala de 5 pontos, que variou de certamente compraria (nota 1) a certamente não compraria (nota 5), conforme a ficha de análise sensorial, conforme consta no item Anexo. As provas foram realizadas em cabine fechada com iluminação branca, com as amostras sob bandeja, colocadas sobre bancada branca e codificadas com três dígitos aleatórios cada.

3.7 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análises de variância, considerando 2 grupos de peso corporal de caprinos da raça Anglo-Nubiana (15,13 kg de peso corporal e 23,63 kg de peso corporal) e 3 tipos de produtos elaborados com carne caprina (apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada), compondo um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), num esquema fatorial 2 x 3 (2 grupos de caprinos com diferentes

pesos corporais x 3 produtos cárneos), totalizando 06 tratamentos. Para o apresuntado de carne caprina, foi utilizado 3 repetições de cada peso corporal. Para o hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina, foram utilizados 06 repetições de cada produto de cada peso corporal.

O modelo estatístico utilizado foi: Yijk = μ + α i + β j + $(\alpha\beta)$ ij + eij Y_{ijk} = valores observados no nível i de tipo de produto e no nível j do peso corporal

 μ = constante associada a todas as observações;

 α_i = 0 efeito do tratamento i (15 kg e 25 kg) com i = 1 e 2;

 $\beta j = o$ efeito do tipo de produto cárneo (apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada) com j = 1, 2 e 3;

 $(\alpha\beta)$ ij = efeito da interação dos fatores tipo de peso corporal e produto cárneo;

e_{ij} = erro experimental associado às observações yij;

Os dados foram submetidos ao teste de t, com um nível de significância 5% e os resultados da avaliação sensorial do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey com um nível de significância 5%, ambos utilizando o PROC GLM do programa SAS (2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da carne caprina

4.1.1 Caracterização da carcaça

Na Tabela 8, observam-se as variáveis de abate e da obtenção de carcaça de caprinos abatidos, com peso corporal médio de 15,13 kg e 23,63 kg. Como previsto, foi observada diferença estatística ($P \le 0,05$) nas variáveis peso corporal sem jejum (PCSJ), peso corporal com jejum (PCCJ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), temperatura inicial da carcaça (TICAR) e temperatura final da carcaça (TFCAR), peso da meia carcaça esquerda (PMCARES), peso da meia carcaça direita (PMCARDR), visto que há uma diferença importante de peso corporal entre os grupos de animais estudados.

Tabela 8. Variáveis do abate e da carcaça de caprinos da raça Anglo-Nubiana de diferentes pesos corporais.

Variáveis	Peso corpora	l dos caprinos	- P>F	DP
variaveis	15,13 kg	23,63 kg	Γ>Γ	DP
PCSJ (kg)	15,13	23,63	0,0001	0,67
PCCJ (Kg)	14,90	23,18	0,0001	0,66
PCQ (kg)	5,82	9,85	0,0001	0,35
PCF (kg)	5,63	9,58	0,0001	0,34
TICAR (°C)	34,91	38,45	0,0030	0,58
TFCAR (°C)	4,00	4,75	0,0439	0,25
pHICAR	7,0	6,7	0,1757	0,13
pHFIN	5,50	5,42	0,6341	0,14
PMCARES (kg)	2,46	4,30	0,0001	0,16
PMCARDR (kg)	2,57	4,30	0,0001	0,15
PPR (g)	0,18	0,26	0,0960	0,03
IQR (%)	3,14	2,63	0,2527	0,31

PCSJ: peso corporal sem jejum; PCCJ: peso corporal com jejum; PCQ: peso da carcaça quente; PCF: peso da carcaça fria TICAR: temperatura inicial da carcaça; TFCAR: temperatura final da carcaça; pHICAR: pH inicial da carcaça; pHFIN: pH final da carcaça; PMCARES: peso da meia carcaça esquerda; PMCARDR: peso da meia carcaça direita; PPR: perda de peso por resfriamento; IQR: índice de quebra por resfriamento.

Médias comparadas na linha pelo test t e F a 5% de probabilidade; DP: Desvio Padrão; N= 24.

Medeiros et al. (2012), quando pesquisaram o efeito dos cruzamentos de caprinos Boer, Anglo-Nubianos e SRD (Sem Raça Definida), reportaram declínio na temperatura ocasionado, provavelmente, ao menor tamanho de carcaça dos caprinos.

Entretanto, para as varáveis pH inicial da carcaça (pHICAR), pH final da carcaça (pHFIN), perda de peso por resfriamento (PPR) e índice de quebra por resfriamento (IQR), não foram afetadas pelo peso corporal dos caprinos ao abate (P > 0,05), possivelmente, por estes resultados serem mais determinados por outros fatores, a saber: cuidados pré-abate (resposta do pH à reposição de reservas glicogênio do animal antes do abate ou resolução do *rigor mortis*), condições de armazenamento das carcaças (temperatura e umidade relativa da câmara fria), que nesta pesquisa encontrou-se à 2 °C ± 0,5 °C e à 74,65%, respectivamente.

É importante ressaltar que o pH final de 5,50, obtido nas carcaças dos caprinos da raça Anglo-Nubiana, com peso corporal médio de 15,13 kg, e o pH final de 5,42, obtido nas carcaças dos caprinos da raça Anglo-Nubiana, com peso corporal médio de 23,63 kg, encontraram-se dentro da faixa ideal, após a resolução do *rigor mortis*, evitando o aparecimento de defeitos na carne, que permitiram o processamento de produtos cárneos de qualidade. Monte et al. (2012) citaram que o peso de abate do animal é um fator que afeta o pH da carne, o que não ocorreu nesta pesquisa, possivelmente, em decorrência do peso corporal dos caprinos não ser suficiente para causar a diferença.

Também quanto à temperatura final das carcaças, obtidas das carcaças dos caprinos da raça Anglo-Nubiana, com peso corporal de 15,13 kg (4,00 °C) e dos caprinos da raça Anglo-Nubiana, com peso corporal de 23,63 kg (4,75 °C), após 24 horas da resolução deste processo bioquímico, estas encontravam-se bem resfriadas, abaixo do limite para resfriamento de 5 °C.

Peña et al. (2009) avaliaram, em estudos realizados na Argentina, os efeitos do peso de abate nas características da carne de caprinos das raça Crioula e Anglo-Nubiana. Para tanto, utilizaram 40 caprinos jovens (20 de cada raça), desmamados e machos inteiros. Os animais foram divididos em dois grupos, de acordo a idade e o peso corporal, sendo o grupo 1 = 20 animais, com 60 ± 2 dias de idade e peso corporal ≤ 11 kg e o grupo 2 = caprinos com 90 ± 2 dias de vida e peso > de 11 kg. Estes autores verificaram que o peso corporal, independente das raças, influenciou significativamente ($P \leq 0.05$) as variáveis peso corporal ao abate (10.15 ± 0.18 - Grupo 1 e 11.29 ± 0.15 - Grupo 2), peso da carcaça vazia (8.98 ± 0.48 - Grupo 1 e 10.04 ± 0.06 - Grupo 2) e peso da carcaça quente (5.18 ± 0.18 - Grupo 1 e 5.79 ± 0.16 - Grupo 2), e estes resultados corroboram os resultados encontrados nesta pesquisa.

Pena et al. (2009) também mensuraram o pH das carnes de animais da raça Anglo-Nubiana dos dois grupos de peso corporal e verificaram um valor médio de pH (5,73) e comentaram que, apesar de estar um pouco elevado, ainda estava dentro da faixa aceitável para o pH de carne, apta para consumo humano. Madruga (2004) afirmou que o pH final da carne caprina apresenta variação de 5,80 a 6,99, resultando em carne com coloração vermelho-escura e maior capacidade de retenção de água.

4.1.2 Caracterização centesimal

O teor de proteína bruta (PB), lipídeo (LIP), energia (ENER), material mineral (MM), umidade (UM) e colesterol (COL) da carne caprina de animais da raça Anglo-Nubiana, com dois pesos corporais ao abate, utilizada como matéria-prima para elaboração dos produtos cárneos desta pesquisa, estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Composição centesimal da carne de caprinos da raça Anglo- Nubiana de diferentes pesos corporais.

Vanidania	Peso corpora	l dos caprinos	- P>F	DP	
Variáveis	15,13 kg 23,63 kg		Γ>Γ	Dr	
PB (%)	14,60	14,40	0,9511	2,27	
LIP (%)	0,63	3,05	0,0161	0,42	
ENER (kcal)	0,11	0,53	0,0197	0,07	
MM (%)	1,07	0,89	0,3193	0,10	
UM (%)	72,86	67,03	0,1265	2,12	
COL (mg/100g)	2,11	2,83	0,0114	0,20	

PB: proteína bruta; LP: Lipídeo; ENER: energia; MM: matéria mineral; UM: umidade; COL: Colesterol Médias comparadas na linha pelo test t e F a 5% de probabilidade; Epm: erro padrão da média; N= 24.

O peso corporal ao abate dos caprinos da raça Anglo-Nubiana ocasionou diferença estatística para a variável LIP (P=0,0161), foi de 0,63 e 3,05%; para a variável ENER (P=0,0197), que variou entre 0,11 e 0,53 kcal; e para a variável COL, que variou entre 2,11 e 2,83 mg/100g, para os grupos de caprinos de peso corporal de 15,13 e 23,63 kg, respectivamente, tornando-se evidente que os animais mais leves mostraram reduzido teor de lipídeos (LIP), calorias e colesterol. De acordo Madruga & Bressan (2011), a composição química da carne de caprino, e mais especificamente o lipídeo, é influenciado por fatores como o peso corporal.

Estes fatos corroboram com Monte et al. (2012) ao relatarem que a carne de caprinos mais jovens e também com menor peso corporal possuem menor teor de gordura, e que a carne de caprinos adultos e, por vezes, com maior peso corporal, é de

qualidade sensorial inferior, mas pode ser utilizado para elaboração de produtos cárneos. Zimmerman et al. (2008) e Bonvillani et al. (2010) reportaram também que o teor de lipídeo aumenta na carcaça de caprinos à medida que ocorre um aumento do peso corporal entre 6 e 25 kg.

Um parâmetro importante que deve ser comentado é o teor de proteína na carne caprina. As proteínas da carne são originárias principalmente do tecido muscular e conjuntivo. No tecido muscular, a quantidade de proteína bruta no músculo varia de 18 a 22%, sendo que as proteínas miofibrilares estão presentes em maior quantidade, seguidas pelas proteínas sarcoplasmáticas (Monte et al.2012). Os valores de PB, identificados nesta pesquisa, foram 14,6% para a carne de caprinos da raça Anglo-Nubiana, com peso corporal de 15,13 kg, e 14,4% de PB para a carne de caprinos da raça Anglo-Nubiana, com peso corporal de 23,63 kg, ambos teores abaixo do citado por Monte et al. (2012). Mas, vale evidenciar que a carne caprina, independente da idade, raça, sexo e região, irá fornecer uma fonte proteica de alta qualidade, ou seja, os aminoácidos essenciais presentes na carne satisfazem as necessidades dos seres humanos (Lima, 2012).

4.1.3 Caracterização físico-química

O peso corporal de caprinos da raça Anglo-Nubiana não interferiu significativamente na maioria dos parâmetros físico-químicos avaliados na carne (P>0,05), exceto para o vlor h* (P = 0,0438), que indica o grau de tonalidade da carne, variando entre 38,90 e 45,50, evidenciando uma carne com tonalidade mais escura e força de cisalhamento (P=0,0001), que indica o grau de maciez, com valores de 1,63 e 3,53 kgf/cm², para os animais com peso corporal de 15,13 kg e 23,63 kg, respectivamente (Tabela 10).

Este fato corrobora com os resultados encontrados por Pratiwi et al. (2007), nos quais foram observados aumentos no peso corporal de abate, que resultaram também em aumentos significativos (P < 0,05) nos valores de força de cisalhamento (4,66 Kgf/cm² para caprinos inteiros com 5 kg de peso corporal e 9,18 Kgf/cm² para caprinos inteiros com 40 kg de peso corporal) para a carne de caprinos nativos da Austrália. Estes autores ainda complementam que caprinos abatidos com peso corporal acima de 30 kg e com valores de força de cisalhamento superior a 5,5 kgf/cm² ocorre uma rejeição no

consumo desta carne pela sua maior dureza, e torna-se muito provável que será uma carne menos valorizada para consumo *in natura*. Nesta pesquisa é importante ressaltar que os valores para FC encontraram-se abaixo de 5,5 kgf/cm², mesmo para os animais mais pesados, com 23,63 kg.

Tabela 10. Parâmetros físico-químicos da carne de caprinos da raça Anglo Nubiana de diferentes pesos corporais.

Variáveis	Peso corpora	l dos caprinos	- P >F	F
	15,13 kg	23,63 kg	Γ>Γ	Epm
L	39,20	39,10	0,9729	1,96
c*	23,20	14,53	0,1104	2,99
h*	38,90	45,50	0,0438	1,60
L	39,20	39,10	0,9729	1,96
a*	14,20	9,16	0,1769	2,17
b*	9,03	6,86	0,2146	1,03
Aw	1,0	0,99	0,1012	0,00
CRA	0,40	0,40	-	0,00
FC	1,63	3,53	0,0001	0,08

aw: atividade de água; L^* (luminosidade) = preto (L=0) ao branco (L=100); c^* (índice de chroma); h^* (grau de hue ou de tonalidade); a^* (verde ao vermelho) = vermelho (+a, +60), ao verde (-a, -60); b^* (azul ao amarelo) = amarelo (b+, 60) ao azul (-b, -60); CRA: capacidade de retenção de água; FC: força de cisalhamento (kgf/cm²);

Médias comparadas na linha pelo test t e F a 5% de probabilidade; Epm: erro padrão da média; N= 24.

Quanto aos resultados da escala CIE L*a*b* e L*c*h*, houve diferença significativa apenas para os valores de h*, os quais foram inferiores em carnes de caprinos com 15,13 kg de peso corporal, evidenciando apenas uma carne com menor intensidade de vermelho, possivelmente em virtude da idade mais jovem desses animais. Peña et al. (2009) relataram em seu estudo que caprinos jovens da raça Anglo-Nubiana apresentaram a carne mais clara, classificando-a como vermelho pálido. Costa et al. (2008) descreveram que a coloração da carne é determinada pela concentração total de mioglobina, uma proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo e conjugada com o ferro e, a depender das proporções relativas desse pigmento no tecido muscular, pode ser encontrado na forma de mioglobina reduzida, com coloração púrpura, oximioglobina, de cor vermelho brilhante e metamioglobina, normalmente marrom.

Nesta pesquisa, por não haver diferenças significativas (P>0,05) para os parâmetros de coloração L*, a*, b* da carne, pode-se inferir que não houve diferenças nas concentrações de mioglobina no músculo dos animais, conforme relataram Madruga et al. (2008).

Apesar da Aw não mostrar significância (P=0,1012) para a carne de caprinos da raça Anglo-Nubiana, nas condições deste estudo, apresentou-se com elevado índice tanto para animais com peso corporal de 15,13 kg (1,0), quanto para animais de 23,63 kg (0,99), facilitando a multiplicação de microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos na carne *in natura* e também nos derivados.

Quanto a CRA, ambos os tratamentos apresentaram o mesmo índice (0,40). Segundo Osório et al. (2009), a CRA é de grande importância econômica e sensorial, já que uma carne com menor capacidade de retenção de água pode indicar possível existência de: tratamento fraudulento; rápida saída de suco no cozimento; impossibilidade de fabricar embutidos cozidos de qualidade; perdas do valor nutritivo, já que no exudado existem substâncias hidrossolúveis, vitaminas e proteínas sarcoplasmáticas; resultar na mastigação em uma carne seca e, consequentemente, menos tenra, qualidade com o que está intimamente relacionada. Por outro lado, a excessiva capacidade de retenção de água causa muitos problemas tecnológicos e sensoriais, por exemplo, carnes classificadas como DFD, que significa uma carne escura (dark), dura (firm) e seca (dry).

Os parâmetros de qualidade, como pH, retenção de água e cor são interdependentes e devem ser analisados em conjunto (Medeiros et al., 2012).

4.2 Caracterização dos produtos cárneos elaborados com carne caprina.

4.2.1 Caracterização centesimal

O teor de proteína bruta (PB), Lipídeo (LIP), energia (ENER), material mineral (MM), umidade (UM) e colesterol (COL) dos produtos cárneos, apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina, com animais de dois grupos de peso corporal ao abate, estão apresentados na Tabela 11.

O peso corporal dos caprinos da raça Anglo-Nubiana influenciou significativamente (P=0,0381) o teor de proteína bruta do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada.

O teor de PB do apresuntado (13,55%) e do hambúrguer (12,51%), elaborados com a carne de animais com 15,13 kg de peso corporal, apresentou menor teor de proteína, quando comparado com o apresuntado (17,60%) e hambúrguer (15,86%), elaborado com a carne de animais com 23,63 kg de peso corporal. E situação inversa ocorreu com a linguiça defumada, a qual apresentou o teor de 16,32% de proteína bruta,

quando elaborada coma a carne de animais com 15,13 kg de peso corporal e 12,51% de proteína bruta, quando elaborada coma a carne de animais com 23,63 kg de peso corporal.

Tabela 11. Composição centesimal de apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina de animais da Raça Anglo-Nubiana de diferentes pesos corporais.

Composição	PESO CORPORAL				- Pr >F				
centesimal	15,13 kg		23,63 kg		Γ1 > Γ		CV		
	APRE	HAM	LING	APRE	HAM	LING	PROD	TRAT*PROD	<u>-</u> "
PB (%)	13,55 ^b	12,51 ^b	16,32 ^a	$17,60^{a}$	15,86 ^b	12,51 ^c	0,0003	0,0381	11,85
LIP (%)	$0,59^{c}$	$4,14^{b}$	$6,82^{a}$	$2,11^{c}$	$7,41^{b}$	$8,93^{a}$	0,0001	0,4758	26,95
ENER(kcal)	$55,20^{c}$	$332,83^{b}$	562,16 ^a	184,05°	$612,66^{b}$	674,33 ^a	0,0001	0,0004	21,80
MM (%)	$2,78^{a}$	$1,86^{b}$	$2,10^{a}$	$2,66^{a}$	$1,83^{b}$	$1,97^{b}$	0,0003	0,9233	14,27
UM (%)	$73,42^{a}$	$70,70^{b}$	66,81 ^b	$73,47^{a}$	63,74°	$69,97^{b}$	0,0001	0,0007	4,09
COL (mg/100g	2,34 ^b	$2,14^{b}$	$4,79^{a}$	3,63 ^b	5,78 ^a	6,14 ^b	0,0001	0,0001	9,52

APRES: apresuntado; HAM: hambúrguer; LING: linguiça defumada; PROD: produtos cárneos caprinos;

PT: proteína total; LP: Lipídeo; ENER: energia; MM: matéria mineral; UM: umidade.

TRAT: tratamento; TRAT*PROD: interação tratamento e produtos cárneos; CV: coeficiente de variação.

Médias dos produtos cárneos, na linha, comparadas pelo teste de T ao nível de 5%

O valor de PB do apresuntado, elaborado com a carne caprina de animais com peso corporal de 23,63 kg (17,60%), encontrado nesta pesquisa, está de acordo com o teor mínimo, que é de 15%, segundo a IN nº 20 de 31/07/2000. O hambúrguer, quando foi elaborado com carne de animais de 23,63 kg de peso corporal (15,86%), e a linguiça defumada, quando elaborada com a carne de animais de 15,13 kg de peso corporal (16,32%), apresentaram o teor superior ao mínimo exigido na IN 04, de 31/03/2000 de proteína bruta, que é de no mínimo 13%.

Em relação ao teor de ENER, o peso corporal dos caprinos influenciou significativamente (P=0,0004) na elaboração dos produtos cárneos, sendo que os seguintes valores de energia do apresuntado (55,20 vs 184,05 Kcal), do hambúrguer (332,83 vs 612,66 Kcal) e da linguiça defumada (562,16 vs 674,33 Kcal) foram os maiores valores nos grupos de animais com 23,63 kg de peso corporal, o que está de acordo quando comparado à composição centesimal da matéria-prima (carne caprina) (Tabela 10), no que diz respeito também ao teor de energia (kcal), que obteve maior valor em animais com peso corporal de 23,63 kg. Os valores de ENER do apresuntado foram inferiores aos demais produtos, devido em sua formulação conter 2% de toucinho

sem pele e sem sal (Tabela 5) e o hambúrguer e a linguiça defumada conter 10% de toucinho sem pele e sem sal (Tabela 6 e Tabela7).

O peso corporal dos caprinos influenciou significativamente (P= 0,0001) o teor de colesterol (COL), observando-se que os produtos elaborados com a carne de animais com peso corporal de 15,13 kg apresentaram menor teor de colesterol, conforme se pode observar na Tabela 11. É importante ressaltar que, neste estudo, a carne de caprinos com 15,13 kg de peso corporal obteve menor teor de colesterol (2,11 mg/100g de carne caprina) e desta forma proporcionou produtos também com menor teor de colesterol. O apresuntado de carne caprina, em qualquer peso corporal, foi o produto cárneo que apresentou os menores valores médios. Este resultado pode ser explicado devido ao menor teor de toucinho suíno na formulação deste produto, conforme foi observado anteriormente.

Para o teor de UM, foi observado interação significativa (P=0,0007) entre os pesos corporais e os produtos elaborados com carne caprina. Entretanto, neste caso, apenas o apresuntado de carne caprina não apresentou diferença significativa. O hambúrguer apresentou menor valor de UM, ao ser elaborado com a carne de animais de 23,63 kg de peso corporal (63,74%), e a linguiça defumada, preparada com carnes de animais de 15,13 kg, o teor de Umidade encontrado foi de 66,81%.

Para o apresuntado, na Legislação vigente IN nº 20, de 31/07/2000, que regulamenta a identidade e qualidade de apresuntados, recomenda-se que este produto tenha um teor máximo de 75% de umidade, e neste estudo os tratamentos com peso corporal atendeu perfeitamente a este requisito. Para hambúrguer, na mesma Legislação vigente, não há especificidade para a umidade, fato confirmado por Almeida (2011). Para linguiças dessecadas, na Legislação IN nº 4, de 31/032000, a umidade máxima não deverá ultrapassar 55% e todos os tratamentos não atenderam às exigências requeridas.

De acordo Rodrigues (2012), a umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição do mesmo, podendo afetar características do produto no momento da embalagem e estocagem e, portanto, o conhecimento dos constituintes da matéria-prima é de fundamental importância, já que auxilia na técnica empregada para conservação, armazenamento e processo de comercialização. Almeida (2011) destaca que, quanto maior for a umidade de um produto, maior será a quantidade de água livre, disponível para as reações bioquímicas e físico-químicas, necessárias para a multiplicação de microrganismos e formação de toxinas.

O peso corporal dos animais ao abate pode influenciar o teor de umidade da carne, assim como os seus produtos elaborados. Em animais jovens, que apresentam menor peso corporal ao abate, podem também apresentar um teor de umidade naturalmente mais elevado do que um animal mais pesado e, por conseguinte, mais velho (Lawrie, 2005). Entretanto, este fato não pode ser atribuído a esta pesquisa, visto que a umidade da carne caprina não demonstrou diferença significativa para nenhum dos grupos de pesos corporais dos caprinos da raça Anglo-Nubiana utilizados (Tabela 11).

Quando observado a significância ($P \le 0.05$) apenas entre os produtos, pode-se afirmar, conforme os dados obtidos nesta pesquisa, que o produto elaborado com carne caprina, que pode ser considerado menos prejudicial à saúde do consumidor em função do teor reduzido de lipídeo (LIP) e energia (ENER), foi o apresuntado (Tabela 11).

4.2.2 Caracterização físico-química

A maioria dos parâmetros físico-químicos dos produtos cárneos elaborados nesta pesquisa não foi influenciado (P>0,05) pelos pesos corporais dos caprinos da raça Anglo-Nubiana, com 15,13 e 23,63 kg (Tabela 12).

Tabela 12. Parâmetros físico-químicos do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina de animais da Raça Anglo-Nubiana de diferentes pesos corporais.

Parâmetros		I	PESO CO	Pr >F					
Físico-	15,13 kg			23,63 kg			Г1 >Г		- CV
químicos	APRES	HAM	LING	APRES	HAM	LING	PROD	TRAT*PROD	٠,
Aw	$0,96^{b}$	0,99ª	0,98 ^a	0,97	0,98	0,98	0,0022	0,2567	0,80
CRA	$0,59^{a}$	$0,44^{b}$	$0,42^{c}$	0,58	0,58	0,38	0,0001	0,2998	4,39
FC	$7,20^{a}$	$4,74^{b}$	$2,03^{c}$	$7,00^{a}$	$5,82^{b}$	$2,71^{c}$	0,0001	0,1023	9,62
pН	$7,20^{a}$	$6,10^{b}$	$6,27^{b}$	$7,31^{a}$	$5,82^{c}$	$6,68^{b}$	0,0001	0,0002	2,60
PPC	$0,51^{c}$	$3,34^{a}$	$1,28^{b}$	$0,42^{c}$	$3,75^{a}$	$1,39^{b}$	0,0001	0,3193	17,11
PE	20.70^{b}	30.29^{a}	18.03^{c}	$17,23^{c}$	$44,02^{a}$	20.54^{b}	0,0001	0,0085	20,74

APRES: apresuntado; HAM: hambúrguer; LING: lingüiça defumada; PROD: produtos cárneos caprinos; aw: atividade de água; CRA: capacidade de retenção de água; FC: força de cisalhamento (kgf/cm²); PPC: perda de peso por cocção (g); PE: percentagem de encolhimento.

TRAT: tratamento; TRAT*PROD: interação tratamento e produtos cárneos; CV: coeficiente de variação. Médias dos produtos cárneos, na linha, comparadas pelo teste de T ao nível de 5%.

Tanto o apresuntado, o hambúrguer e a linguiça defumada, elaborados com a carne de animais com peso corporal de 15,13 e 23,63 kg, apresentaram valores similares

de Atividade de água (Aw), capacidade de retenção de água (CRA), força de cisalhamento (FC) e perda de peso na cocção (PPC), o que pode ser um bom indicativo para o uso de carne de animais mais pesados e, por vezes, mais velhos e que, de acordo muitos autores, podem ser aproveitados para a fabricação de embutidos e similares, visto que o processamento mascara alguma característica pouco agradável ao consumidor por meio do uso dos condimentos e aditivos utilizados.

Entretanto, para os parâmetros de pH (P = 0,0002) e percentual de encolhimento (PE) (P = 0,0085) houve efeito significativo dos pesos corporais dos caprinos da raça Anglo-Nubiana na elaboração dos produtos.

O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne com decisivo efeito sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados (Monte et al. 2012). O apresuntado, o hambúrguer e a linguiça defumada, elaborados com a carne de caprinos com 15,13 kg de peso corporal, apresentaram valores de pH variando entre 6,10 e 7,20, e para o apresuntado, o hambúrguer e a linguiça defumada, elaborados com a carne de caprinos com 23,63 kg de peso corporal, apresentaram valores de pH variando entre 5,82 e 7,31. Rodrigues (2012) cita que a faixa entre pH de 5,8 e 6,2 indica que a carne está aceitável para o consumo, pH de 6,4 mostra que a carne é recomendada apenas para o consumo imediato e pH acima de 6,4 indica que a carne está em início de decomposição. Entretanto, Coutinho (2011) argumentou que o pH, após o processamento, não deve ser correlacionados com o pH pós-rigor, apresentando importância maior como parâmetro microbiológico.

O percentual de encolhimento (PE) de um produto indica boa qualidade em produtos processados. Rodrigues (2012) ressaltou que produtos com maior teor de gordura tende a ter maior PE, e nesta pesquisa, a carne de animais abatidos do grupo de 23,63 kg de peso corporal apresentou maior teor de gordura (Tabela 10) e que, associado ao maior teor de gordura presente na formulação de hambúrguer e linguiça defumado, promoveu interação dos tratamentos peso corporal ao abate e elaboração dos produtos (Tabela 6, 7 e 8). Observou-se variação do PE entre 17,23 e 44,02%.

Para os sistemas de cor CIE L*a*b*e L*c*h* (Tabela 13), aplicado sobre os produtos elaborados com a carne caprina de animais de diferentes pesos corporais (15,13 e 23,63 kg), observou-se o efeito do tratamento dos pesos corporais dos caprinos Anglo-nubianos apenas para o valor de h* (hue) (P=0,0266), especialmente para linguiça defumada, em que o valor h* foi de 55,56, quando fabricada com a matéria-

prima de 15,13 kg, e valor h* 49,24, quando fabricada com a matéria-prima de 23,63 kg, o mesmo ocorreu com a própria matéria-prima (Tabela 10). Para os demais parâmetros, não houve efeito de interação, não causando alteração no padrão de cor dos produtos em função dos pesos corporais.

Tabela 13. Coloração do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina de animais da Raça Anglo-Nubiana de diferentes pesos corporais.

Con	PESO CORPORAL Dr. S						Pr >F		
Cor	or 15		15,13 kg		23,63 kg			Γ1 > Γ	
	APRES	HAM	LING	APRES	HAM	LING	PROD	TRAT*PROD	
L*	53,67 ^a	46,69°	49,85 ^b	55,79 ^a	47,63°	52,04 ^b	0,0001	0,6640	3,61
a*	$13,70^{a}$	$6,34^{b}$	$7,74^{\rm b}$	$12,97^{a}$	$6,21^{c}$	$9,00^{b}$	0,0001	0,0995	11,50
b*	$12,58^{a}$	11,35 ^b	9,44 ^c	$12,15^{a}$	$11,30^{b}$	$8,30^{c}$	0,0001	0,2882	7,85
L*	53,35 ^b	$56,67^{a}$	$55,17^{a}$	$56,20^{a}$	$55,43^{b}$	54,74 ^b	0,0092	0,3620	5,16
c*	$18,62^{a}$	$16,10^{b}$	14,99 ^c	$17,89^{a}$	$17,46^{a}$	15,89 ^b	0,0389	0,4815	10,37
h*	$42,85^{c}$	$65,15^{a}$	$55,56^{b}$	$43,38^{c}$	$65,02^{a}$	$49,24^{b}$	0,0001	0,0266	5,32

APRES: apresuntado; HAM: hambúrguer; LING: lingüiça defumada; PROD: produtos cárneos caprinos;

L = percentual de refletância ou luminosidade; a = variação da cor vermelho ao verde; b = variação da cor amarelo ao azul; c:chroma; h: grau de tonalidade. Parâmetros de acordo a Comissão Internacional L Eclairage - CIE L*a*b* e L*c*h*.

TRAT: tratamento; TRAT*PROD: interação tratamento e produtos cárneos; CV: coeficiente de variação. Médias dos produtos cárneos, na linha, comparadas pelo teste de T ao nível de 5%.

4.3 Análise microbiológica

A Tabela 14 esta apresentada as análises microbiológicas da matéria-prima (carne caprina) e do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada, elaborados de carne de caprinos a partir de dois pesos corporais (15,13 e 23,63 kg). De acordo com esses resultados, tanto a matéria-prima quanto os produtos elaborados (apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada) estão dentro dos padrões aceitáveis para consumo humano, de acordo com a Resolução RDC de nº 12 de 02/01/2011 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), podendo ser empregados na análise sensorial.

Entretanto, pode-se notar que o processamento do apresuntado nesta pesquisa promoveu um aumento na população dos Coliformes totais e *S. aureus* (Tabela 15). Por isso, a importância da higienização e esterilização do ambiente, equipamentos e utensílios, antes e após o uso e, especialmente, a higiene do manipulador, a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes utilizados nas formulações dos produtos. Ainda assim, as médias de contagem de coliformes totais foram inferiores a 1000 UFC/g, evidenciando a boa qualidade higiênico-sanitária dos produtos cárneos (valores de

referência < 5 x 10³), que as Boas Práticas de Fabricação (BPF) foram seguidas rigorosamente, garantindo a segurança alimentar do consumidor.

Microrganismos estão presentes em toda a cadeia de processamento da carne, desde a matéria-prima até o produto final, resultante da contaminação dos animais vivos, dos equipamentos, dos manipuladores e do ambiente de processamento, e compete aos programas de qualidade industrial verificar se existe contaminação na matéria-prima e nos produtos finais para, dessa forma, garantir um produto seguro ao consumidor (Cattani et al., 2013).

Tabela 14. Análise microbiológica da matéria-prima e produtos cárneos processados da carne de caprinos da raça Anglo Nubiana de diferentes pesos corporais.

		Carne Caprina				
Análise Microbiológica	Referência	Matéria - prima	Processados/tratamento			
				23,63		
			Apresuntado			
Coliformes Totais	5 x 10 ^{3*}	$< 1 \times 10^{2}$	$< 1 \times 10^{3}$	$< 1 \times 10^{3}$		
Staphylococcus aureus	$5 \times 10^{3*}$	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^{3}$	$< 1 \times 10^{3}$		
			Hambúrguer			
Coliformes Totais	$5 \times 10^{3*}$	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^{2}$	$< 1 \times 10^{2}$		
Staphylococcus aureus	$5 \times 10^{3*}$	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^{2}$	$< 1 \times 10^{2}$		
			Linguiç	a Defumada		
Coliformes Totais	$5 \times 10^{3*}$	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^{2}$	$< 1 \times 10^{2}$		
Staphylococcus aureus	$5 \times 10^{3*}$	$< 1 \times 10^{2}$	$< 1 \times 10^{2}$	$< 1 \times 10^{2}$		

Fonte: RDC nº 12 de 02/01/2001*

4.4 Análise sensorial

A qualidade da carne é uma combinação dos atributos sabor, suculência, textura, maciez e aparência, associados a uma carcaça com pouca gordura, muito músculo e preços acessíveis. Pesquisas tem demonstrado que a concentração de gordura presente na carne é indicativo de qualidade da carne relacionado ao melhor sabor e maciez (Dias et al. 2008).

Após a verificação da segurança alimentar dos produtos cárneos elaborados: apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada, por meio da avaliação da contagem de microrganismos, foi realizada a avaliação sensorial por meio da aplicação do teste de aceitação e intenção de compra, e os dados obtidos encontram-se na Tabela 15.

Foi observado efeito significativo do peso corporal de caprinos da raça Anglo-Nubiana sobre os produtos cárneos (P=0,0129) apenas para o parâmetro de intenção de compra, evidenciando que o consumidor, provavelmente, compraria os produtos elaborados de carne caprina. Peña et al. (2009) relatam que, na verdade, a carne de animais mais leves foi avaliada como de melhor qualidade, de acordo com as análises instrumentais e sensoriais.

Tabela 15. Teste de Aceitação e intenção de compra do apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada de carne caprina de animais de diferentes pesos corporais.

Teste de			T	RAT					
Aceitação	15,13 kg		23,63 kg			Pr >F		CV	
/Intenção	APRES	HAM	LING	APRES	HAM	LING	PROD	TRAT*PROD	
Aroma	$3,49^{b}$	$5,62^{a}$	$5,25^{a}$	$3,66^{b}$	5,41 ^a	$5,40^{a}$	0,0001	0,1629	24,36
Cor	$3,14^{b}$	$6,35^{a}$	$5,45^{\rm b}$	$3,28^{\rm c}$	$5,36^{a}$	$4,98^{\rm b}$	0,0001	0,0642	24,77
Sabor	$3,50^{b}$	$5,58^{a}$	$4,76^{a}$	$3,37^{b}$	$5,07^{a}$	$4,79^{a}$	0,0001	0,1109	30,53
Textura	$3,81^{b}$	$5,04^{a}$	$4,82^{a}$	$3,65^{b}$	$4,88^{a}$	$4,85^{a}$	0,0001	0,6380	28,29
ImpGlo	$3,52^{b}$	$5,41^{a}$	$4,88^{a}$	$3,38^{b}$	$5,04^{a}$	$5,04^{a}$	0,0001	0,0743	27,15
IntCom	$2,68^{a}$	$2,10^{b}$	$2,65^{a}$	$2,41^{b}$	$2,51^{a}$	$2,38^{b}$	0,0005	0,0129	41,11

APRES: apresuntado; LING: lingüiça defumada; HAM: hambúrguer; PROD: produtos cárneos caprinos; TRAT: tratamento; TRAT*PROD: interação tratamento e produtos cárneos; CV: coeficente de variação. Médias dos produtos cárneos, na linha, comparadas pelo teste de T ao nível de 5%.

Avaliando apenas os produtos cárneos, aquele que obteve melhor impressão global, na opinião dos provadores, foi o hambúrguer e a linguiça defumada, com notas acima de 5 pontos, equivalente ao conceito gostei, numa escala hedônica estruturada de 7 pontos (ANEXO). E quanto à intenção de compra, apenas o hambúrguer mostrou melhor conceito, indicando a intenção de que, provavelmente, compraria o produto.

A avaliação sensorial dos alimentos depende de fatores como tipo de julgador, método de cozimento, forma de preparação das amostras, além disso, a idade e peso dos animais podem influenciar na qualidade sensorial da carne (Monte et al. 2012). E também pode influenciar a comercialização de novos produtos na indústria de alimentos.

A análise sensorial representa uma importante ferramenta de avaliação da qualidade de alimentos, contudo, a aplicação simultânea com técnicas instrumentais pode especificar com maior eficácia a aceitação do produto no mercado. Os fatores sensoriais, por meio dos quais o consumidor julga a qualidade da carne, são principalmente o sabor, o aroma, a maciez e a suculência. Em geral, a carne crua tem

pouco aroma, sendo o cozimento necessário para desenvolver os sabores característicos (Madruga, 2004) ou novos sabores.

As carnes de caprinos podem, eventualmente, apresentar características sensoriais indesejáveis, como sabor e aroma mais intensos que aquele característico da espécie. Esse fato tem sido associado a diversos fatores como alimentação, condição fisiológica, castração e estresse dos animais antes do abate (Dias et al., 2008). Entretanto, nas condições deste estudos, a carne de caprinos com os diferentes pesos corporais não proporcionou efeito significativo das características sabor, aroma e cor, quando utilizada para o desenvolvimento dos produtos cárneos apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada.

5 CONCLUSÕES

O peso corporal de caprinos da raça Anglo-Nubiana influencia o teor de lipídeos, colesterol e energia da carne caprina e dos seus produtos cárneos elaborados: apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada, atingindo menores teores para os animais com peso corporal de 15,13 kg.

Recomenda-se o processamento de carne caprina em apresuntado, hambúrguer e linguiça defumada, especialmente com a carne de caprinos com peso corporal de 15,13 kg, por representar uma boa oportunidade para os produtores de caprinos e indústrias de carnes por meio do aproveitamento de cortes com menor valor comercial, retalhos e aparas, e por apresentar melhor intenção de compra.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABULARACH, M.L.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Característica de qualidade de contra-filé (m. L. dorsi) de Touros Jovens da Raça Nelore. Boletim da SBCTA: Campinas, v.18, n.2, p.205-210, 1998.

ALMEIDA,R.S. Processamento de hambúrguer de carne caprina adicionados com diferentes níveis de farinha de aveia. 2011. 73f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) — Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Itapetinga, 2011.

ANUALPEC: **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2010. p. 274-275.

A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16. ed. Washington, 2000.

BENEVIDES, S.D. Caprinocultura: aumento do consumo da carne e do leite por meio da melhoria da qualidade. Embrapa Caprinos e Ovinos - (Empresa Basileira de Pesquisa Agropecuária). Sobral. 2010. Disponivel em: http://anco.cnpc.embrapa.br/artigos.php?sequencia=39. Acesso em: 04 de junho de 2013.

BERRY, B.W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking, and chemical properties of ground beef patties. **Journal of Food Science**, v.57, n.3, p.537-540, 1992.

BESERRA, F.J.; MELO, L.R.R.; RODRIGUES M. DO C.P.; SILVA, E.M.C. DA; NASSU, R.T. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. **Revista Ciência Rural**, v. 33, n. 6, 2003.

BONVILLANI, A.; PEÑA, F.; GEA, G. DE; GÓMEZ, G.; PETRYNA, A.; PEREA, J. Carcass characteristics of Criollo Cordobés kid goats under an extensive management system: Effects of gender and liveweight at slaughter. **Meat Science, v.**86, p. 651–659, 2010.

BORBA, C.M.; OLIVEIRA, V.R.; MONTENEGRO, K.R.; HERTZ, P.F.; VENZKE, J.G. Avaliação físico-química de hambúrguer de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processamentos térmicos. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 1, p. 1-7, 2013.

BORGES, A.DA S.; ZAPATA, J.F.F.; GARRUTI, D. dos S.; RODRIGUES, M. do C.P.; FREITAS, E.R.; PEREIRA, A.L.F. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 26, n.4, p. 891-896, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABSTECIMENTO. Instrução Normativa n.º 51, de 29/12/2006. **Regulamento Técnico Mercosul de Atribuição de Aditivos e seus Limites das seguintes categorias de Alimentos 8: Carne e Produtos Cárneos.** Diário Oficial da União seção I (04/01/2007). Disponível em:

- http://www.agricultura.gov.br/animal/qualidade-dos-alimentos/aditivos-autorizados Acesso em: 08 de maio de 2013.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABSTECIMENTO. Instrução Normativa n.20, de 31/07/2000. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, Apresuntado, Fiambre, Hambúrguer, Kibe, Presunto Cozido e Presunto**. Diário Oficial da União, seção I, p.7-12, 2000. Alterada pela Instrução Normativa 37/2011.
- BRASIL. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.** Disponível: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm. Acesso em: nov. 2011.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABSTECIMENTO. Instrução Normativa n.4, de 31 de março de 2000. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, Mortadela, Linguiça e Salsicha.** Diário Oficial da União, seção I, p. 6-10. 2000.
- BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos Origem Animal** (RIISPOA). Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997, 207p.
- CARVALHO, G.M.C; ALMEIDA, M.J. DE O.; MONTEIRO, F. DAS C.; LIMA NETO, A.F. **Produção de defumados de origem caprina**. 2010. Embrapa Meio Norte (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Disponível em: http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/new/folder/folder_pdf/2010/producao_defumados.pdf Acesso em 01 de junho de 2013.
- CATTANI, C.S. DE O.; FUCHS, P.I.P.; CIROLINI, A.I.; VIEIRA, C.R.W. Métodos alternativos para contagem de micro-organismos em carcaças suínas. **Revista Ciência Rural**, v.43, n.6, p.1031-1036, 2013.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO CONAB. Caprinocultura na Bahia. 2006. Disponivel em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/sureg/BA/caprinocultura_na_bahia.pdf Acesso em: 03 de junho de 2013.
- CONCEIÇÃO, F.V.E. DA; GONÇALVES, E.C.B. de A. Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 29, n. 2. p. 283-290. 2009.
- COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N. M. dos.; QUEIROGA, R. DE C. R. do E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 497-506, 2008.
- 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. 2011. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia UESB. Itapetinga, 2011.

- DIAS, A.M.; MACIEL, M.I.S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. de; GUIM, A.; SILVA, G. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 28, n. 3, p. 527-533, 2008.
- DIAS, R.P. & DUARTE, T.F. **Processamento de Lingüiça Frescal e Defumada de Caprinos e Ovinos**. Comunicado Técnico, 78, Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária). 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/cot78_000g3hk14rt02wx5ok0r2ma0 na0w32l2.pdf. Acesso em: 02 de abril de 2012.
- DUARTE, T.F; DIAS, R.P.;MADRUGA, M.S; GARUTTI, D.DOS S.;MORAES,G.M.D; LINHARES, F. Utilização de carne caprina de animais de descarte na elaboração de linguiça frescal. In: SIMPÓSIO INERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa. Anais... João Pessoa. 2007.
- DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 1996, 123p.
- FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.89-97,1999.
- FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Ovinocaprinocultura: Desenvolvimento Regional Sustentável**. Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas, v. 7, 2010. Disponível em: http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol7OvinocapriCult.pdf. Acesso em: 05 de junho de 2013.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS FAO, 2010. Disponível em: http://faostat.fao.org. Acesso em: 08 de agosto de 2013.
- J.J.L. DE; GONÇALVES, H.C. GONÇALVES, H.C., CAÑIZARES, G.I.L.; MEDEIROS, B.B.L.DE; POLIZEL NETO, A.; LOURENÇON, R.V.; CHÁVARI, A.C.T. Características de carcaça de caprinos de cinco grupos raciais criados em confinamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.2, p.411-417, 2011.
- HONIKEL, K. O. Influence of chilling on meat quality attributes of fast glycolysing pork muscles. In: TARRANT, P.V.; EIKELENBOOM, G.; MONIN, G. (Eds.). **Evaluation and control of meat quality in pigs**. Dordrecht: Martinus Nijhoff, p.273-283, 1987.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.
- JUAREZ, M.; HORCADA, A.; ALCALDE, M.J.; VALERA, M.; POLVILLO, O.; MOLINA, A. Meat and fat quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. **Meat Sciense**. v.83, p. 308–313, 2009.
- LAWRIE, R.A. Ciência da carne. 6. ed. São Paulo: Artmed. 2005. 384 p

- LEITE, E.R.; SIMPLÍCIO, A.A.; CAVALCANTE, A.C.R. Sistemas de produção de caprinos e ovinos de corte para o Nordeste Brasileiro. EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ceará. 2005. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CaprinoseOvinosdeCorte/CaprinosOvinosCorteNEBrasil/index.htm. Acesso em: 22 de maio de 2013.
- LIMA, M.C..O. **Análise de carne caprina armazenada sob congelamento**. 2012. 54f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia UESB. Itapetinga, 2012.
- LONGOBARDI, F.; SACCO, D.; CASIELLO, G.; VENTRELLA, A.; CONTESSA, A.; SACCO, A.. Garganica kid goat meat: Physico-chemical characterization and nutritional impacts. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 28, p. 107-113, 2012.
- MACEDO, R.E.F. DE; PFLANZER JÚNIOR, S.B.; TERRA, N.N.; FREITAS, R. J. S. DE. Desenvolvimento de embutido fermentado por Lactobacillus probióticos: características de qualidade. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 28, n.3, p. 509-519, 2008.
- MADRUGA, M.S. & BRESSAN, M.C. Goat meats: Description, rational use, certification, processing and technological developments. **Small Ruminant Research**, v. 98, p. 39–45, 2011.
- MADRUGA, M.S.; GALVÃO, M.DE S.; COSTA, R.G.; BELTRÃO, S.E.S.; SANTOS, N.M.DOS; CARVALHO, F.M.DE; VIARO, V. D. Perfil aromático e qualidade química da carne de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.936-943, 2008.
- MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.DE; MENDES, E.M.DE S.; BRITO, E.A.DE. Carnes caprina e ovina processamento e fabricação de produtos derivados. **Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.1, n.2, p.61-67, 2007.
- MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; DUARTE, T.F.; SOUSA, W.H. DE; GALVÃO, M. DE S.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS, J.L.F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRDe mestiços de Bôer. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 25, n. 4, p. 713-719, 2005.
- MADRUGA, M.S.; FIGUEIREDO, M.J.; NUNES,M.L.; LIMA, F.M.S. Teores de colesterol de linguiças de frango "light" e tradicionais submetidas a diferentes condições de estocagem. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 24, n. 4, p. 527-531, 2004.
- MADRUGA, M. S. Processamento e características físicas e organolépticas das carnes caprina e ovina. *In*: IV Semana da caprinocultura e ovinocultura brasileira. Sobral. **Anais...**, Sobral, EMBRAPA. 2004.
- MADRUGA, M.S. Aceitabilidade da Carne Caprina Aspectos sensoriais de Sabor, Textura e Aroma. **Revista Nacional da Carne**, fevereiro, 1999. Disponível em: http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/aceitabilidade-da-carne-caprina-

<u>%E2%80%93-aspectos-sensoriais-de-sabor-textura-e-aroma/</u>. Acesso em: 04 de maio de 2013.

MAPA:Ministério da Agricultura, Pecuaria e Abastecimento. Caprinos e ovinos. Disponivel em: http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos. Acesso em 20 de maio de 2011.

MEDEIROS, E.J.L. de; MENDONÇA, F.H. de O.; QUEIROGA, R. de C R do E.; MADRUGA, M.S.Meat quality characteristics of exotic and SPRD crossbred goats from the semiarid region. **Revista Ciência Tecnologia Alimentar**, v.32, n.4, p. 768-774, 2012.

METRI, J.C.; ANDRADE, S.A.C.; MACHADO, E.C.L; SHINOHARA, N.K.S.; BISCONTINI, T.M.B. Controle bacteriológico de carne caprina para elaboração de hambúrguer caprino defumado. **Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.427-431, 2006.

MONTE, A.L.DES; GONSALVES, H.R.DEO.; VILLARROEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A.B.D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.3, p. 11-17, 2012.

MONTE, A.L.DE S., VILLARROEL A.B.S; GARRUTI, D. DOS S. ZAPATA, J.F.F.; BORGES, Â.S. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 27, n. 2, p. 233-238, 2007.

NAKAMURA, M.; KATOH, K. Influence of thAwing on several properties of rabbit meat. **Bulletim of Ishka Prefecture College of Agruculture**, v.11, p.45-49, 1985.

NASSU, R.T.; GONÇALVES, L.A.G.; BESERRA, F.J. Efeito do teor de gordura nas características químicas e sensoriais de embutido fermentado de carne de caprinos. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1169-1173, 2002.

OLIVEIRA, M.F.B.DE; GEITENES, S.; SARMENTO, C.M.P.; KALSCHNE, D.L. Avaliação de microrganismos patogênicos e modelagem do crescimento de bactérias láticas em apresunto fatiado embalado a vácuo. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA E TECNOLOGICA DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ,17, 2012, Curitiba. Anais... Curitiba. 2012. Disponível em: http://conferencias.utfpr.edu.br/ocs/index.php/sicite/2012/paper/viewFile/642/456. Acesso em 06 de junho de 2013.

OLIVEIRA, R.V.; XIMENES, F.H.B.; MENDES, C.Q. E FIGUEIREDO, R.R.DE; PASSOS, F. Manual de Criação de Caprinos e Ovinos. Brasília:Codevasf, 2011. 142 p.

OLIVEIRA, A.N. DE; SELAIVE-VILLARROE, A.B.; MONTE, A.L.S.; COSTA, R.G; COSTA, L.B.A. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.4, 2008.

- ORDÓNEZ, J.A. **Produtos Cárneos.** In: Tecnologia de alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, p. 187-217.
- PEÑA, F.; BONVILLANI, A.; FREIRE, B.; JUÁREZ, M.; PEREA, J.; GÓMEZ, G. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. **Meat Science, v.** 83, p. 417–422, 2009.
- 3 MTM. Placa 3MTM PetrifilmTM para contagem rápida de Coliformes e *Staphylococcus aureus*. 2003. Disponível em: http://solutions.3m.com.br. Acesso em: 28/05/2013.
- PRATIWI, N.M.W; MURRAY, P.J.; TAYLOR, D.G. Feral goats in Australia: A study on the quality and nutritive value of their meat. Meat Science, v.75, p.168-177, 2007.
- RIPOLL, G.; ALCALDE, M.J.; B, HORCADA, A.; CAMPO, M.M.; SAÑUDO, C.; TEIXEIRA, A.; PANEA, B. Effect of slaughter weight and breed on instrumental and sensory meat quality of suckling kids. **Meat Science**, v. 92, p. 62–70, 2012.
- RIPOLL, G.; ALCALDE, M.J.; HORCADA, A.; PANEA, B. Suckling kid breed and slaughter weight discrimination using muscle colour and visible reflectance. **Meat Science**, v.87, n. 2, p. 151–156, 2011.
- RISPOA Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF: MA, 1997.
- RODRIGUES, J. B. **Processamento de hambúrguer de carne ovina adicionado com diferentes tipos de castanhas**. 2012, 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia UESB. Itapetinga, 2012.
- RODRIGUES, R. M. C. Análise do desenvolvimento do rebanho ovino e caprino no Brasil em 2010. Disponível em: http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/analise-do-desenvolvimento-do-rebanho-ovino-e-caprino-no-brasil-em-2010-77031n.aspx. Acesso em: 20 de maio de 2013.
- SANTOS, B.P.DOS Caracterização físico-química e sensorial dos apresuntados elaborados com carne suína proveniente da raça JRS e acrescidos dos hidrocolóides: carragena, fécula de mandioca e maltodexrina. 2005. 95f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Alimentos) Universidades Federal do Paraná UFP. Curitiba, 2005.
- SANTOS C.L. Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. 2002, 257f. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- SAS INSTITUTE. **The SAS System for Windows**. North Caroline, USA: SAS Institute Inc. 2001. (Compact Disc).
- SINANOGLOUA, V.J.; BATRINOUB, A.; MANTISC, F.; BIZELIS, I.; MINIADIS-MEIMAROGLOUE, S. Lipid quality indices: Differentiation of suckling lamb and kid breeds reared by traditional sheep farming. **Small Ruminant Research**, v. 113, p.1–10, 2013.

SOUZA, M.L. R.DE; BACCARIN, A.E.; VIEGAS, E.M.M.; KRONKA, S.DON. Defumação da Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) Inteira Eviscerada e Filé: Aspectos Referentes às Características Organolépticas, Composição Centesimal e Perdas Ocorridas no Processamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.27-36, 2004.

TAVARES, T.DE M. & SERAFINI, A.B. Carnes de hambúrgueres prontas para consumo:aspectos legais e riscos bacterianos. **Revista Nacional de Patologia**, v. 35, n.1, p. 1-21, 2006.

ZAPATA, J.F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1994, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA, 1994. p.115-128.

ZIMERMAN, M.; DOMINGO, E.; LANARI, M. R. Carcass characteristics of Neuquén Criollo kids in Patagonia region, Argentina. **Meat Science**, v. 79, p. 453–457, 2008.

ANEXO

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE APRESUNTADO
Idade: Data://
Por favor, avalie a amostra em relação aos atributos, utilizando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da amostra.
7 - Gostei muitíssimo 6 - Gostei muito 5 - Gostei 4 - Não gostei/Nem desgostei 3 - Desgostei 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei muitíssimo
ATRIBUTOS NOTA
Aroma Cor Sabor Textura Impressão global Por favor, indique se você compraria ou não compraria este produto utilizando a
escala abaixo. (1) Certamente eu compraria () (2) Provavelmente eu compraria () (3) Talvez eu compraria/Talvez não compraria () (4) Certamente eu não compraria () (5) Provavelmente eu não compraria ()

FIGURA 35. Modelo de ficha para avaliação sensorial do apresuntado de carne caprina.

AVALIA	AÇÃO SENSORIAI	L DE HAMBÚRGUER	
Idade	2:	Data://	
Por favor, avalie a amos indicar o quanto você go	•	tributos, utilizando a escala a la amostra.	baixo para
 7 - Gostei muitíssimo 6 - Gostei muito 5 - Gostei 4 - Não gostei/Nem desg 3 - Desgostei 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei muitíssimo 			
-	NOTA		
Aroma Cor Sabor Textura Impressão global			
Por favor, indique se ve escala abaixo.	ocê compraria ou na	ão compraria este produto u	tilizando a
 (1) Certamente eu com (2) Provavelmente eu c (3) Talvez eu comprari (4) Certamente eu não (5) Provavelmente eu r 	compraria () a/Talvez não compra compraria ()	aria ()	

FIGURA 36. Modelo de ficha para avaliação sensorial do hambúrguer de carne caprina.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE LINGUIÇA DEFUMADA
Idade:Data://
Por favor, avalie a amostra em relação aos atributos, utilizando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da amostra.
 7 - Gostei muito 6 - Gostei muito 5 - Gostei 4 - Não gostei/Nem desgostei 3 - Desgostei 2 - Desgostei muito 1 - Desgostei muitíssimo
ATRIBUTOS NOTA
Aroma Cor Sabor Textura Impressão global
Por favor, indique se você compraria ou não compraria este produto utilizando a escala abaixo.
 (1) Certamente eu compraria () (2) Provavelmente eu compraria () (3) Talvez eu compraria/Talvez não compraria () (4) Certamente eu não compraria () (5) Provavelmente eu não compraria ()

FIGURA 37. Modelo de ficha para avaliação sensorial do linguiça defumada de carne caprina.