

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E  
DESENVOLVIMENTO DE SALAME TIPO ITALIANO DE CARNE DE  
OVELHAS SANTA INÊS E CABRAS MOXOTÓ DE DESCARTE  
TERMINADAS EM CONFINAMENTO

Autora: Beatriz Severino da Silva  
Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Geovana Rocha Plácido

Rio Verde – GO  
Agosto – 2014

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E  
DESENVOLVIMENTO DE SALAME TIPO ITALIANO DE CARNE DE  
OVELHAS SANTA INÊS E CABRAS MOXOTÓ DE DESCARTE  
TERMINADAS EM CONFINAMENTO

Autora: Beatriz Severino da Silva  
Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Geovana Rocha Plácido

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde - Área de concentração Produção Animal.

Rio Verde – GO  
Agosto – 2014

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E  
DESENVOLVIMENTO DE SALAME TIPO ITALIANO DE CARNE DE  
OVELHAS SANTA INÊS E CABRAS MOXOTÓ DE DESCARTE  
TERMINADAS EM CONFINAMENTO

Autora: Beatriz Severino da Silva  
Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Geovana Rocha Plácido

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração em Produção  
Animal

APROVADA em 28 de Agosto de 2014.

Dr. Edmar Soares Nicolau  
Avaliador externo  
UFG/Goiânia

Dr. Marco Antônio Pereira da Silva  
Avaliador interno  
IF Goiano/Rio Verde

Dr<sup>a</sup>. Geovana Rocha Plácido  
Presidente da banca  
IF Goiano/Rio Verde

*Aos meus amados pais, Antonio Severino da Silva e Evani Ribeiro da Silva  
e aos meus queridos irmãos Diego Severino da Silva e Ana Carolina dos  
Santos, por todo o amor e apoio.*

*Em especial ao meu amor, Wellington Júnnyor, pela amizade, incentivo,  
carinho, amor, apoio e por se fazer presente em todos os momentos.*

*DEDICO*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela oportunidade e força para que eu não tropeçasse em meio as adversidades e provações.

Ao Instituto Federal Goiano - Câmpus Rio Verde, pela oportunidade da realização deste curso e em especial ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e aos Professores, pelos ensinamentos que permanecerão comigo por toda a vida.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás, pela concessão da bolsa de estudo.

A Chr. Hansen pelo fornecimento da cultura *Starter Bactoferm® T-SPX* utilizada no desenvolvimento da pesquisa.

À Rinco Indústria e Comércio de Produtos Alimentícios e Bebidas Ltda, pela liberação para realização do curso.

À minha orientadora Dr<sup>a</sup>. Geovana Rocha Plácido, pela extraordinária orientação, compreensão, amizade, confiança depositada e por ser exemplo de honestidade.

Ao meu coorientador Dr. Marco Antônio Pereira da Silva, pelas valorosas colaborações e sugestões no desenvolvimento deste estudo.

Ao Dr. Edmar Soares Nicolau, membro da Banca Avaliadora, pelas contribuições fornecidas.

Ao Dr. Elis Aparecido Bento, por toda orientação e contribuição para o desenvolvimento da fase inicial deste trabalho.

Ao Pós-Doutorando Aurélio Rúbio Neto, pela contribuição e apoio durante o desenvolvimento das análises estatísticas.

Ao Professor Ms. Rodrigo Braghiroli, pelo empréstimo do bloco digestor para realização das análises de proteína e pela disponibilização de ajuda e orientação.

Ao Dr. Oswaldo Resende, pela disponibilização do Laboratório de Pós-colheita para realização das análises de atividade de água e cor.

Ao Professor Ms. Celso Belisário e Dr. Carlos Frederico Castro, pelas orientações fornecidas quando solicitadas.

A Dr<sup>a</sup>. Priscila Alonso dos Santos, pela disponibilização do Laboratório de Leite e Análise de Alimentos para realização das análises de proteína e cinzas.

À minha especial Mãe amiga Vanusa Braz Dias, pela amizade, convívio, ensinamentos, apoio e força em todos os momentos.

Aos meus amigos de longa data que durante esse período, sempre me deram força para continuar, Julliane Carvalho, Wycilene Bernardes, Victoria Machado, Flávia Machado, Caio César, Muriel Rodrigues, Victor Machado e Valdir Neto, pela amizade, convívio, alegrias proporcionadas e por todos os momentos compartilhados.

A amiga e Técnica dos Laboratórios de Engenharia de Alimentos do IF Goiano – Câmpus Rio Verde Maria Siqueira, pela amizade e auxílio na condução do experimento.

Aos colegas e amigos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do IF Goiano, Matheus Ribeiro, Bruno Sousa, Aurélio e Susana Resende, que colaboraram de variadas formas para que este trabalho fosse concluído, além da valiosa amizade.

Ao Gerente de Produção José Flávio Neto, pela ajuda e incentivo inestimáveis.

A minha Avó e aos meus Tios, pela atenção, incentivos e apoio durante essa trajetória.

Enfim, agradeço à minha família, em especial a Antônio Severino, Evani Ribeiro, Diego Severino, Tuleise, Ana Carolina dos Santos, Welington Guimarães, Virginia, Érika e Gregório, pelo amor, dedicação, companheirismo e principalmente por incentivar em meus estudos.

E um agradecimento extremamente especial ao meu amor Wellington Júnnyor, pelo incentivo, amor, apoio, auxílio e compreensão.

MUITO OBRIGADA.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

BEATRIZ SEVERINO DA SILVA, filha de Antônio Severino da Silva e Evani Ribeiro da Silva, nasceu no dia 05 de agosto de 1989, na cidade de Paranaiguara, Goiás.

Em fevereiro de 2007, iniciou a vida acadêmica no curso de Engenharia de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus de Rio Verde, Goiás (IF Goiano), graduando-se no segundo semestre de 2011.

Em agosto de 2012, ingressou na Pós-Graduação em nível de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Instituto Federal Goiano – Câmpus de Rio Verde, sob orientação da Dr<sup>a</sup>. Geovana Rocha Plácido, concluindo em 28 de agosto de 2014.

## ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE TABELAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE APÊNDICES .....	x
LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES .....	xi
RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	3
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	5
1.1 Ovinocultura .....	5
1.2 Caprinocultura .....	6
1.3 Carne ovina e caprina .....	7
1.4 Embutidos Fermentados .....	8
1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	10
2. OBJETIVOS .....	13
2.1 Objetivo Geral .....	13
2.2 Objetivos Específicos .....	13
3. CAPÍTULO I - QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA CARNE, DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE OVELHAS SANTA INÊS E CABRAS MOXOTÓ DE DESCARTE TERMINADAS EM CONFINAMENTO .....	14
3.1. INTRODUÇÃO.....	15
3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
Desempenho e características de carcaças.....	20
3.4. CONCLUSÃO.....	26
3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27
4. CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DE SALAME TIPO ITALIANO FORMULADO COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE CARNE DE OVELHA SANTA INÊS E CABRA MOXOTÓ DE DESCARTE.....	31
4.1. INTRODUÇÃO.....	32
4.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4.2.1 Ingredientes e Cultura <i>Starter</i> .....	34
4.2.2 Elaboração dos salames tipo italiano.....	35
4.2.3 Análises Físico-Químicas .....	37



4.2.3.1 Proteína.....	37
4.2.3.2 Lipídeos .....	38
4.2.3.3 Umidade .....	38
4.2.3.4 Cinzas .....	39
4.2.3.5 pH .....	39
4.2.3.6 Cor .....	39
4.2.3.7 Força de cisalhamento .....	40
4.2.3.8 Atividade de água .....	40
4.2.4 Análise Microbiológica .....	40
4.2.4.1 Coliformes Totais .....	40
4.2.4.2 Coliformes Termotolerantes .....	41
4.2.4.3 Salmonella .....	41
4.2.4.4 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	42
4.2.5 Análise Sensorial .....	43
4.2.6 Análises Estatísticas .....	43
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	44
4.3.1 Análises físico-químicas.....	44
Análises dos valores de pH.....	44
Análise de Atividade de água .....	46
Análise de umidade, proteína, cinzas e lipídeos .....	47
Análise de cor e cisalhamento .....	50
Análise sensorial.....	53
Análises microbiológicas.....	57
4.4. CONCLUSÃO.....	58
4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
5. CONCLUSÃO GERAL .....	63
APÊNDICE A .....	64
APÊNDICE B.....	66
APÊNDICE C.....	69

## ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Composição bromatológica da ração concentrada e da silagem de milho oferecida.....	18
Tabela 2. Valores médios de consumo, ganho de pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, perda ao resfriamento e área do olho de lombo das ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte.....	21
Tabela 3. Resultados físico-químicos da carne das ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte.....	23
Tabela 4. Resultados das análises microbiológicas da carne das ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte.....	25
Tabela 5. Formulação dos diferentes salames tipo italiano.....	35
Tabela 6. Análise de variância, médias gerais e coeficientes de variação dos parâmetros umidade, proteína, cinzas e lipídeos dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte.....	48
Tabela 7. Análise de variância, médias gerais e coeficientes de variação de cor e cisalhamento dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte....	50
Tabela 8. Médias dos valores de Cisalhamento do tipo de carne dentro de cada concentração aplicada.....	52
Tabela 9. Análise de variância, médias gerais e coeficientes de variação da análise sensorial dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte.....	54
Tabela 10. Médias dos valores da sensorial do tipo de carne dentro de cada concentração aplicada e cada concentração dentro do tipo de carne.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Fluxograma do processamento dos salames tipo italiano.....	36
FIGURA 2. pH dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte durante o período de maturação.....	45
FIGURA 3. Atividade de água dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte durante o período de maturação.....	46
FIGURA 4. Teor de lipídeos dos salames em função das concentrações utilizadas.....	50
FIGURA 5A. Índice de luminosidade dos salames em função da concentração utilizada.....	51
FIGURA 5B. Índice de b* dos salames em função da concentração utilizada.....	51
FIGURA 6. Força de cisalhamento dos salames caprino e ovino em função das diferentes concentrações.....	53
FIGURA 7. Intenção de compra dos salames tipo italiano.....	56

## ÍNDICE DE APÊNDICES

	Página
Apêndice A. Etapas sequenciais de condução do experimento para determinação de consumo, ganho de peso e rendimentos de carcaças de ovelhas e cabras de descarte terminadas em confinamento.....	64
Apêndice B. Etapas sequenciais de condução do experimento para determinação das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de salame tipo italiano formulado com diferentes proporções de carne ovina e caprina de descarte e carne suína.....	66
Apêndice C. Ficha aplicada na avaliação sensorial.....	69



MAPA	----- Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento
Min	----- Minutos
MM	----- Matéria mineral
MS	----- Matéria seca
NDT	----- Nutrientes digestíveis totais
NMP	----- Número mais provável
PA	----- Peso abate
PB	----- Proteína bruta
PCF	----- Peso de carcaça fria
PCQ	----- Peso de carcaça quente
PF	----- Perda por resfriamento
PI	----- Peso inicial
pH	----- Potencial Hidrognônico
PVA	----- Peso vivo ao abate
RCQ	----- Rendimento de carcaça quente
V	----- Volt

## RESUMO

SILVA, Beatriz Severino da. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *Campus* Rio Verde, agosto de 2014. Desempenho, características de carcaça e desenvolvimento de salame tipo italiano de ovelhas e cabras de descarte terminadas em confinamento. Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Geovana Rocha Plácido. Coorientador: Dr. Marco Antônio Pereira da Silva.

Com o objetivo de comparar o desempenho e características da carcaça de ovelhas Santa Inês e Cabras Moxotó de descarte, terminadas em confinamento e testar a utilização da carne destes animais, na elaboração de salame tipo italiano, através da avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, foram utilizadas três ovelhas Santa Inês e três Cabras Moxotó de descarte, confinadas durante 40 dias. Foi acompanhado o desempenho zootécnico e avaliado rendimento da carcaça destes animais. Os animais foram pesados no início do Confinamento (PI) e antes do abate (PA) e realizadas pesagens intermediárias entre a PI e PA, a cada sete dias para calcular o ganho médio diário (GMD). As carcaças ovinas e caprinas foram pesadas logo após o abate para determinação do rendimento de carcaça quente e refrigerada por 24 horas para avaliação do rendimento de carcaça fria, perda por resfriamento, áreas de olho de lombo e cor da carne. Os salames foram elaborados com 0%, 20%, 40%, 60% ou 80% de carne do pernil, lombo e paleta das ovelhas e cabras de descarte, acrescidos de carne suína e 20% de toucinho suíno, sendo analisados quanto as características físico-químicas: pH, atividade de água, proteína, lipídeos, umidade, cinzas, c4or e força

de cisalhamento, análise sensorial e microbiológicas. O consumo médio, ganho de peso diário, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, perda por resfriamento, área de olho de lombo das ovelhas Santa Inês foram maiores: 94,45%; 0,220kg.dia<sup>-1</sup>; 41,37%; 40,14%; 2,99% e 16,1cm<sup>2</sup>, respectivamente que das cabras Moxotó que apresentaram consumo médio diário de 84,01%, ganho de peso diário de 0,06kg.dia<sup>-1</sup>, rendimento de carcaça quente de 41,55%, rendimento de carcaça fria de 39,81%, perda de 4,12% ao resfriamento e área de olho de lombo de 11,35cm<sup>2</sup>. Não foram encontradas diferenças entre espécie ( $P>0,05$ ) e concentração ( $P>0,05$ ) para proteína, umidade e cinzas dentre os salames. Para gordura e cor foi verificada significância nas concentrações. Quanto ao cisalhamento foi verificado interação entre o tipo de carne utilizada e a concentração dessas carnes acrescidas nos salames. Todas as formulações atenderam a legislação quanto a qualidade microbiológica. Na análise sensorial, os salames com níveis de 20%, 40% e 80% de carne caprina e com níveis de 20%, 40% e 60% de carne ovina apresentaram resultados satisfatórios. A carne caprina e ovina proveniente de animais de descarte se mostrou adequada para a fabricação de salame tipo italiano em níveis de até 80% para carne caprina e 60% para carne ovina, por apresentar boa aceitação sensorial, semelhança entre os parâmetros físico-químicos quando comparados com o controle e segurança microbiológica.

**Palavras-chave:** embutido de carne, cabra, ovelha, parâmetros zootécnicos, parâmetros físico-químicos, perfil sensorial.



## ABSTRACT

SILVA, Beatriz Severino da. Federal Institute of Education, Science and Technology Goiano - Câmpus Rio Verde, 2014, August. Performance, carcass traits and development of italian salami from culling sheep and goats finished on confinement. Adviser: D. Sc. Geovana Rocha Plácido. Coadvisers: D. Sc. Marco Antônio Pereira da Silva.

With the aim of comparing the performance and carcass traits of Santa Inês ewes and disposal Moxotó goats in feedlot and test the use of meat of these animals in the development of Italian salami, by assessing the physicochemical, microbiological and sensory characteristics three Santa Ines sheep and three goats disposal Moxotó goats, confined for 40 days were used. Evaluated the performance and carcass yield of these animals was evaluated. The animals were weighed at the beginning of Confinement (PI) and before slaughter (PA) and held intermediate weighing between PI and PA, every seven days to calculate average daily gain (ADG). The sheep and goat carcasses were weighed immediately after slaughter to determine the yield of hot and chilled carcass for 24 hours for evaluation of cold carcass yield, loss of cooling, loin eye area and meat color. The salamis were prepared with 0%, 20%, 40%, 60% or 80% of the beef shank, loin and shoulder of the sheep and disposal goats, plus pork meat and 20% pork lard and analyzed the physicochemical characteristics: pH, water activity, protein, lipid, moisture, ash, color and shear force, sensory and microbiological analysis. The average intake, daily gain, hot carcass yield, cold carcass yield loss by cooling, loin eye area of Santa Inês ewes were higher: 94.45%; 0,220kg.dia-1; 41.37%; 40.14%; 2.99%, and

16,1cm<sup>2</sup>respectively than the goats Moxotó that showed that average intake daily of 84.01%, daily gain of 0,06kg.dia-1, hot carcass yield of 41.55%, yield cold carcass of 39.81%, 4.12% of loss of cooling and loin eye area of 11,35cm<sup>2</sup>. No differences between species ( $P > 0.05$ ) and concentration ( $P > 0.05$ ) for protein, moisture and ash from the salamis were found. To fat and significance was found in concentrations. As shear an interaction was found between the type of meat used and the concentration of these added in salami meats. All formulations met the legislation on the microbiological quality. In sensory evaluation, salamis with levels of 20%, 40% and 80% of goat meat and levels of 20%, 40% and 60% of sheep meat showed satisfactory results. The goat and sheep meat from disposal animals proved to be adequate for making Italian salami at levels up to 80% for goat meat and 60% for sheep meat, because it has good sensory acceptance similarity between the physicochemical parameters when compared with the control and microbiological safety.

**Key words:** Salami, goat, sheep, physico-chemical, sensory and microbiological.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, uma das práticas mais antigas é a criação de pequenos animais ruminantes, trazidos na época do descobrimento pelas caravelas espanholas, portuguesas e de outros países, criados principalmente para produção de carne, leite e lã (FRANÇOIS, 2009).

Os pequenos ruminantes possuem fácil adaptabilidade às peculiaridades geográficas de cada região em que são criados e são as primeiras espécies domesticadas, produzindo múltiplos benefícios ao homem (ASTIZ, 2008).

Fundamentais às pequenas propriedades, ajudando a manter o homem no campo, com alta eficiência, excelente conversão alimentar, alta produtividade e ciclo reduzido de produção, ovinos e caprinos, tem-se destacado como alternativa econômica viável de geração de emprego e renda (COSTA et al., 2008).

Vários fatores nos cenários nacionais e internacionais com a mudança de atitude da população no que se refere a alimentação mostram que a caprinocultura e a ovinocultura vêm aumentando as participações no agronegócio brasileiro e a tendência é de que se mantenham em expansão (MAPA, 2014).

### 1.1 Ovinocultura

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes, com maiores rebanhos distribuídos nos países pertencentes à Ásia, África e Oceania, sendo que a ampla difusão da espécie se deve principalmente ao poder de adaptação aos diferentes climas, relevos e vegetações com criação destinada tanto a exploração econômica como a subsistência das famílias de zonas rurais (VIANA, 2008).

No agronegócio brasileiro, têm-se destacado principalmente na produção de carne, em virtude de dispor dos requisitos necessários como extensão territorial, mão de obra de baixo custo (MADRUGA et al., 2005) e rebanho expressivo de 17 milhões de ovinos, com representatividade na região Nordeste e no Estado do Rio Grande do Sul (BRASIL, 2014).

A ovinocultura de corte no Brasil está em franca expansão, em virtude da oferta desta categoria animal ser menor que a demanda do mercado interno, causando a valorização do produto, tornando a criação destes animais economicamente mais rentável em relação às demais espécies produtoras de carne para consumo humano (PINHEIRO et al., 2008).

As principais raças em criação, com bom nível de adaptação no Brasil, são as produtoras de lã fina: Merino Australiano e Ideal; animais de dupla aptidão: Corriedale, Romney Marsh e Border Leicester; e as produtoras de carne: Suffolk, Hampshire Down, Ile de France, Texel, Poll Dorset, Santa Inês, Morada Nova e Bergamácia (PERON, 2011).

Dentre a criação de raças ovinas nacionais especializadas na produção de carne com facilidade a adaptação às condições tropicais se destaca a raça Santa Inês. Estes animais apresentam características desejáveis como prolificidade, boa sobrevivência das crias, precocidade, bom rendimento de carcaça e excelente marmorização da carne, pontos críticos e fundamentais na exploração de ovinos para corte (LIMA, 2009).

Apesar do crescimento da produção de carne nos últimos anos, o Brasil realiza importações de carne ovina para abastecer o mercado consumidor, visto que a oferta interna de carne ovina ainda é insuficiente logo, os rebanhos ovinos precisam ser aumentados rapidamente para diminuir as importações e cobrir as ociosidades existentes nos abatedouros/frigoríficos (VIANA, 2008).

## 1.2 Caprinocultura

A caprinocultura se caracteriza como atividade predominantemente de pequenos e médios produtores e que pode ser estimulada em todos os municípios brasileiros, apresentando como alternativa viável de geração de emprego e renda e como ferramenta eficiente para diminuir a concentração de renda no Brasil, em especial no meio rural (MARTINS, 2010).

O rebanho caprino brasileiro é de aproximadamente 14 milhões de animais concentrado principalmente na região Nordeste, com ênfase para Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará (BRASIL, 2014). Estes animais se destacam pela rusticidade, fertilidade, capacidade de aproveitar vegetação grosseira e restos de culturas e de consumir maior variedade de plantas que bovinos e ovinos (NASSU, 1999).

Apesar do leite ser o grande destaque, a carne desta espécie apresenta elevado potencial econômico pelo seu sabor característico, maciez e suculência (GUIMARÃES FILHO et al., 2000), qualidade nutritiva em virtude dos baixos teores de colesterol, calorias e gorduras de cobertura e intramuscular, ou seja, pelo reduzido acúmulo de gordura nos tecidos, que confere o conceito de carne magra e se torna opção para o exigente público consumidor (MADRUGA, 2004).

O rebanho nacional brasileiro é composto principalmente de animais do tipo Sem Raça Definida (SDR), porém existem pequenos núcleos de animais dos tipos: Moxotó, Canindé, Repartida, Marota e Gurguéia (SILVA et al., 2000).

Das raças brasileiras destaca-se a Moxotó, única reconhecida oficialmente, caracterizada pelo baixo peso, boa produção de carne, prolificidade e resistência às doenças e ao clima, mesmo quando submetidos a alimentação reduzida (MEDEIROS, 1994).

O consumo de carne de caprinos é baixo em decorrência da aceitabilidade e qualidade do produto oferecido, sendo necessário melhor apresentação dos derivados para expansão do consumo (NASSU et al., 2002).

### 1.3 Carne ovina e caprina

A produção de carne é atividade alternativa, capaz de aumentar a renda nos negócios de toda a atividade rural (URANO et al., 2006). Por causa da busca por alimentos mais saudáveis e maior exigência em relação à qualidade dos produtos, o nicho de mercado vem sendo direcionando por preferências por carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial, em alguns casos, com propriedades funcionais benéficas à saúde humana (COSTA et al., 2008).

Comercializadas como produto nobre em açougues, restaurantes e churrascarias a carne ovina e caprina possui mercado lucrativo. Esse nicho de mercado impulsiona o crescimento da atividade em vários estados brasileiros, tanto pelo aumento efetivo do

rebanho, quanto pelo incremento do número de empreendimentos rurais nesta atividade (OJIMA et al., 2006).

Apesar da criação de ovinos e caprinos caminhar a passos largos para maior produção de carne com grandes empreendimentos, a maioria dos pequenos ruminantes destinados ao abate são comercializados com peso elevado, por causa da remuneração em função do peso ao abate (BESERRA et al., 1999).

O consumo da carne ovina e caprina no Brasil, provavelmente limitado pela oferta e/ou somente pela oferta de animais mais pesados, geralmente de descarte, são pouco valorizadas pelas características sensoriais, como aroma e sabor acentuados, constituindo em mercado pouco explorado (BESERRA et al., 2000).

Para melhor aproveitamento da carne de ovelhas e cabras de descarte, algumas alternativas tecnológicas podem ser utilizadas com a finalidade de agregar valor. O domínio dessas tecnologias permite melhor aproveitamento das carnes provenientes de animais de descarte contribuindo com a melhoria de renda dos produtores e consequente desenvolvimento do agronegócio (MADRUGA et al., 2010).

A elaboração de embutido fermentado representa alternativa viável de processamento por se tratar de produto estável em temperatura ambiente, que facilita sua comercialização e permite alcançar novos mercados consumidores (FRANÇOIS et al., 2009).

#### 1.4 Embutidos Fermentados

Na atualidade, a produção de embutidos fermentados está voltada à segurança e estabilidade, sem deixar de atender as exigências e expectativas dos consumidores. O mercado de embutidos cárneos fermentados vem apresentando significativa expansão e alta competitividade, fazendo parte do hábito alimentar de uma parcela considerável de consumidores brasileiros (FRANÇOIS et al., 2009).

Gottardo et al. (2011), afirmaram que os embutidos fermentados são produtos de grande aceitação no Brasil principalmente na região Sul por causa da influência das culturas europeias como as culturas alemã e italiana. O salame é considerado um dos principais embutidos fermentados sendo um alimento de fácil conservação a temperatura ambiente pela baixa atividade de água ( $A_w$ ) e baixo pH dificultando o crescimento de micro-organismos.

Os produtos cárneos fermentados compõem uma fatia significativa do mercado com produção diária de 110 a 120 toneladas (SILVA et al., 2008), diferenciando-se dos demais embutidos pela elevada presença de ácido láctico, que confere sabor característico e baixos teores de umidade e atividade de água (Aw) (MATOS et al., 2007), caracterizando-o como produto com alta segurança microbiológica para consumo e fácil comercialização (TERRA, 2003).

O salame é um alimento industrializado elaborado de carnes suínas e bovinas, adicionado de toucinho, ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, curado, fermentado, maturado, defumado ou não e dessecado (BRASIL, 2000). Possui baixo teor de umidade e sabor ácido característico proporcionado pelas bactérias lácticas.

Para Terra et al., (2004) a diferenciação entre os tipos de salame está no tipo de matéria-prima, na granulometria da carne e do toucinho e principalmente na condimentação utilizada.

A fabricação de salames apresenta etapas distintas, sendo que na fase inicial ocorre a fermentação dos açúcares e redução de nitratos com o desenvolvimento das características sensoriais do salame e em etapa final a desidratação que, além de reforçar algumas propriedades relacionadas ao sabor, reduz a atividade de água (TERRA, 2003).

Guerral et al. (2012), Melo et al. (2011), François (2009), Pelegrini et al. (2008) e Nassu et al., (2002) destacaram que a alternativa de comercialização e aumento de consumo da carne de animais de descarte seria por meio da elaboração de embutidos. O produto resultante mascara as características sensoriais desagradáveis dessas carnes, principalmente na forma de salame, produto de alto valor agregado, cujo consumo tende a aumentar e cujos consumidores são exigentes em termos de qualidade (PELEGRINI, 2007).

Conforme apresentado, o aproveitamento tecnológico de carnes de descarte de pequenos ruminantes é pouco comum, e quando realizado, é feito de maneira artesanal. O potencial de comercialização destas carnes só será desenvolvido se forem realizados estudos e desenvolvidas tecnologias para que estes produtos sejam processados, industrializados e comercializados (MADRUGA et al., 2010). Dessa forma, o desenvolvimento de produtos utilizando carnes de ovinos e caprinos de descarte poderá fornecer uma diversidade de paladares aos consumidores, resultando em maiores alternativas de comercialização e rentabilidade.

## 1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTIZ, C. S. Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los gustos de los consumidores. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.37, suplemento especial p.143-160, 2008.

BESERRA, F. J.; NASSU, R. T.; MELO, L. R.R. Manufacturing of a restructured hamlike product with goat meat. IFT Annual Meeting, p. 89, Chicago, 1999.

BESERRA, F. J.; BEZERRA, L. C. N. M.; NASSU, R. T. Caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.1, p 243-253, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade de Copa, de Jerked Beef, de Presunto tipo Parma, de Presunto Cru, de Salame, de Salaminho, de Salame tipo Alemão, de Salame tipo Calabres, de Salame tipo Friolano, de Salame tipo Napolitano, de Salame tipo Hamburgues, de Salame tipo Italiano, de Salame tipo Milano, de Linguiça Colonial e Pepperoni. Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Caprinos e Ovinos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 21 abril. 2014.

COSTA, R. G., CARTAXO, F. Q., DOS SANTOS, N. M., QUEIROGA, R. D. C. R. D. E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, 9(3), 2008.

FRANÇOIS, P.; Desempenho, características de carcaça e a utilização da carne de ovelhas de descarte terminadas em pastagem cultivada na elaboração de embutido fermentado. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2009.

FRANÇOIS, P.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L.; FRANÇOIS, T.; SORIANO, V. S.; GALVANI, D. B. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.9, p.2584-2589, dez, 2009.



GOTTARDO, E. T.; VIANA, C.; BARCELLOS, V. C.; ZANETTE, C. M.; BERSOT, L. S.. Embutidos cárneos fermentados artesanais como veículos de micro-organismos patogênicos de importância para saúde pública. B.CEPPA, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 97-102, jan.-jun. 2011.

GUERRAL, I. C. D., DE ALBUQUERQUE MEIRELES, B. R. L., MADRUGAI, S. D. B. M. S. Carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. *Ciência Rural*, 42(12), 2012.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES J. G. G.; ARAÚJO, G. G. L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte, 200, Anais... EMEPA, 2000.

LIMA, Í. A. Elaboração e caracterização de salame de cordeiro. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de Processos de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA. 76 P, 2009.

MADRUGA, M. S. Processamento e características físicas e organolépticas das carnes caprina e ovina. IV Semana da caprinocultura e ovinocultura brasileira, 2004.

MADRUGA, M. S., NARAIN, N., DUARTE, T. F., SOUZA, W. H., GALVÃO, M. D. S., CUNHA, M. G., RAMOS, J. L. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25(4), 713-719, 2005.

MADRUGA, M. S.; GUERRA, I. C. D.; FÉLEX, S. S. S.; MEIRELES, B. R. L. A.; BENEVIDES, S. D.; BONFIM, M. A. D. Produção de Mortadelas para Agregação de Valor à Carne Caprina. Comunicado Técnico – EMBRAPA, 2010.

MARTINS, E. C. Caprinocultura no Brasil: estatísticas e evidências. 2010. Disponível em: Caprinocultura no Brasil: estatísticas e evidências. Acesso em 23 de junho de 2014.

MATOS, R. A., MENEZES, C. M., RAMOS, E. M., RAMOS, A. D. L. S., GOMIDE, L. A. D. M. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 25(2), 2007.

MEDEIROS, L. P. Caprinos: princípios básicos para sua exploração, empresa brasileira de pesquisa agropecuária, centro de pesquisa agropecuária do meio - norte. Teresina: Embrapa - CPAMN, 1994.

MELO, J.; SANTOS, R.; PAZ MOURA, D.J.; NUNES GONÇALVES, E.; SAMBORSKIT, T. Aproveitamento de carne ovina de descarte através da preparação de salame misto com carne suína. XX congresso de iniciação científica UFPEL, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Caprinos e ovinos. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/animal/especie/caprinos-e-ovinos](http://www.agricultura.gov.br/animal/especie/caprinos-e-ovinos). Acesso em 23 de junho de 2014.

NASSU, R. T. Utilização de carne de caprino no processamento de embutido fermentado, tipo salame. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 1999.

NASSU, R. T.; GONÇALVES, L. A. G.; BESERRA, F. J. Utilização de diferentes culturas starter no processamento de embutido fermentado de carne de caprinos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n 6, p. 1051-1055, 2002.

OJIMA, A. L. R. de O.; et al. Caprinos e ovinos em São Paulo atraem argentinos. *Análise e Indicadores do Agronegócio*, v.1, n.1, jan. 2006.

PELEGRINI, L. F. V. Perfil de ácidos graxos, embutido fermentado e características da carcaça de ovelhas de descarte. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2007.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; TERRA, N.N.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v 28, Campinas, dec. 2008.

PERON, C. São 13 raças de ovelhas com boa adaptabilidade no Brasil. Disponível em: [www.cpt.com.br/noticias/racas-ovelhas-boa-adaptabilidade-brasil-13](http://www.cpt.com.br/noticias/racas-ovelhas-boa-adaptabilidade-brasil-13). 2011. Acesso em 23 de junho de 2014.

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

SILVA, F. L. R., ARAÚJO, A. M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semi-árido do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(4), 1028-1035, 2000.

SILVA, E. V. C.; SILVA, G. F.; SILVA, R. F.; SILVA, T. A. Salame de carne caprina: elaboração e caracterização. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, Ano XXXII, n. 379, p. 126-137, setembro 2008.

TERRA, N. N. Apontamentos de Tecnologia de Carnes. São Leopoldo: Unisinos, 2003.

TERRA, A. B. M.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. Particularidades na fabricação do salame. São Paulo: Varela, 2004.

URANO, F. S., PIRES, A. V., SUSIN, I., MENDES, C. Q., RODRIGUES, G. H., ARAUJO, R. D., MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41(10), 1525-1530, 2006.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. *Revista Ovinos*, Ano 4, n 12, 2008.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

O presente estudo objetivou comparar o desempenho e características da carcaça de ovelhas Santa Inês e Cabras Moxotó de descarte terminadas em confinamento, a fim de testar a utilização da carne destes animais na elaboração de salame tipo italiano, através da avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Avaliação do desempenho zootécnico e rendimento de carcaça de ovelhas e cabras de descarte;
- Caracterização físico-química e microbiológica da carne caprina e ovina proveniente de fêmeas de descarte e carne suína;
- Processamento de salame tipo italiano com diferentes proporções de carne caprina e ovina de animais de descarte;
- Avaliação dos valores de pH e  $A_w$  dos salames tipo italiano durante o período de maturação;
- Avaliação das características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas dos salames processados.

### 3. CAPÍTULO I

#### QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA CARNE, DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE OVELHAS SANTA INÊS E CABRAS MOXOTÓ DE DESCARTE TERMINADAS EM CONFINAMENTO

##### Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade físico-química, microbiológica e comparar o consumo, ganho de peso e características da carcaça de ovelhas Santa Inês e Cabras Moxotó de descarte terminados em confinamento. Foram utilizados três ovelhas da raça Santa Inês e três cabras da raça Moxotó de descarte, com idades semelhantes, confinadas em duplas e/ou individual, abatidos após 40 dias de confinamento. O consumo médio, ganho de peso diário, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, perda por resfriamento, área de olho de lombo das ovelhas Santa Inês foram maiores: 94,45%, 0,220kg.dia<sup>-1</sup>, 41,37%, 40,14%, 2,99%, 16,1cm<sup>2</sup>, respectivamente que das cabras Moxotó que apresentaram consumo médio diário de 84,01%, ganho de peso diário de 0,06kg.dia<sup>-1</sup>, rendimento de carcaça quente de 41,55%, rendimento de carcaça fria de 39,81%, perda de 4,12% ao resfriamento e área de olho de lombo de 11,35cm<sup>2</sup>. A carne caprina apresentou maior teor proteico (23,09 g/100g), menor teor de lipídeos (1,43 g/100g) e maior intensidade da cor vermelha (11,62), porém demonstrou menor maciez (força de cisalhamento 8,98 Kgf). Foi verificada superioridade às ovelhas de descarte em comparação as cabras de descarte, demonstrando que a espécie ovina da raça Santa Inês apresenta melhor desempenho quanto a espécie caprina da raça Moxotó, porém a carne ovina e caprina proveniente de animais de descarte constitui em alternativa promissora para os pequenos produtores, uma vez que agrega valor a carne destes animais, amplia alternativas de comercialização e aumento da rentabilidade.

**Palavras-chave:** parâmetros zootécnicos, parâmetros físico-químicos, parâmetros microbiológicos, animais de descarte.

#### Abstract

Aimed to evaluate the physicochemical, microbiological quality and compare intake, weight gain and carcass traits of Santa Inês ewes and disposal Moxotó goats in feedlot. Three Santa Inês sheep and three disposal Moxotó goats, with similar ages, confined in pairs and / or individual, slaughtered after 40 days of confinement were used. The average intake daily gain, hot carcass yield, cold carcass yield loss by cooling, loin eye area of Santa Inês ewes were higher: 94.45%, 0,220kg.dia-1, 41.37 %, 40.14%, 16,1cm<sup>2</sup> and 2.99%,, respectively than those of goats Moxotó showed average daily intake of 84.01%, daily gain of 0,06kg.dia-1, hot carcass yield of 41.55%, cold carcass yield of 39.81%, 4.12% of loss of cooling and loin eye area of 11,35cm<sup>2</sup>. The goat meat had higher protein content (23.09 g / 100g), the lower lipid content (1.43 g / 100g) and increased intensity of red color (11,62), but demonstrated less tenderness (shear force 8 98 kgf). Superiority to culling ewes was observed compared goats disposal, demonstrating that sheep Santa Ines has better performance as the Moxotó goats, but the sheep and goat meat from disposal animals constitutes an alternative promising for small producers, since that adds value to the meat of these animals, expands marketing alternative and increased profitability.

**Key words:** Performance parameters, physicochemical parameters, microbiological parameters, animal disposal.

### 3.1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o interesse pela carne ovina e caprina tem crescido substancialmente principalmente pelo fato de serem utilizadas como forma de aproveitamento dos recursos naturais para produção de proteína de alta qualidade (CARVALHO et al., 2007), e por apresentar menor teor de colesterol, gordura saturada

e calorias, quando comparadas com as demais carnes vermelhas (MADRUGA, 2004) e pela crescente preocupação dos possíveis efeitos benéficos para a saúde do consumidor.

O descarte de matrizes é uma prática rotineira em propriedades com ciclo completo de produção, e a comercialização desses animais é dificultada pela baixa aceitabilidade da carne pelo mercado consumidor (PELEGRINI et al., 2008).

Alternativas tecnológicas podem ser utilizadas com a finalidade de agregar valor à carne, proporcionar maior facilidade de comercialização e aumentar a lucratividade na produção. Neste contexto, o conhecimento das características de carcaça de ovelhas Santa Inês e Cabras Moxotó e a elaboração de salame se torna uma boa opção.

Carne de animais de descarte é de difícil comercialização, pois à medida que avança a idade, concomitantemente aumenta a deposição de gordura na carcaça (FRANÇOIS, 2009). A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, tanto sob o ponto de vista quantitativo quanto por sua distribuição (PELEGRINI et al, 2008).

A composição dos ácidos graxos presente nos lipídios influencia diretamente a qualidade nutricional e sensorial da carne, sendo que o maior grau de saturação induz a a qualidade, em virtude dos efeitos negativos à saúde humana (MAHGOUB et al., 2002).

Entre os sistemas de produção, o confinamento é a alternativa a ser considerada, por permitir maiores ganhos de peso e carcaças de melhor qualidade (HASHIMOTO et al., 2007). Neres et al. (2001), destacaram que em sistema de pastagem nativa dificilmente se obtém boa produtividade e qualidade de carcaça de ruminantes de médio porte, por causa principalmente, da deficiência de nutrientes, havendo necessidade da utilização de pastagens cultivadas, suplementação em pastejo e/ou confinamento para explorar o máximo potencial genético dos animais.

Assim, objetivou com este trabalho avaliar a qualidade físico-química, microbiológica da carne e comparar o consumo, ganho de peso e características da carcaça de ovelhas Santa Inês e Cabras Moxotó de descarte terminadas em confinamento.

### 3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Antes da realização do experimento, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano de acordo com a Resolução CNS 196/96, e recebeu protocolo de aprovação nº 022/2013.

O experimento foi conduzido no Setor de Caprino - Ovinocultura da unidade de Zootecnia do Instituto Federal Goiano - *Campus* Rio Verde - GO, localizado no sudoeste de Goiás, latitude Sul 17° 47' 53", longitude Oeste 51° 55' 53" e altitude média de 815 m, no período compreendido entre os meses de outubro e dezembro de 2013.

Os animais foram confinados pelo período de 40 dias, sendo 10 dias iniciais destinados para adaptação às instalações e à dieta experimental. Foram utilizados três ovelhas da raça Santa Inês e três cabras da raça Moxotó de descarte, com idades semelhantes (boca cheia com desgaste visível das pinças), as quais foram previamente identificadas, vermifugadas e, aleatoriamente distribuídas, de acordo com espécies animal (caprina e ovina), em sistemas de confinamento, alojadas em baias de 1,20 x 2,10m (2,52m<sup>2</sup>), cobertas, com piso de concreto, equipadas com comedouros e bebedouros, higienizados de dois em dois dias, e as fezes recolhidas diariamente e dispostas em uma composteira.

A dieta fornecida aos animais confinados foi composta por 50% de silagem de milho e 50% de ração concentrada, oferecida duas vezes ao dia, às 8h e às 18h horas. O volumoso e o concentrado eram pesados em balança eletrônica com precisão de 5 gramas e misturados no momento do fornecimento da dieta. A quantidade oferecida foi ajustada em função da sobra recolhida e pesada, que deveria ser de no máximo 10% da quantidade oferecida, com disposição de água à vontade.

O alimento concentrado utilizado na alimentação dos animais foi adquirido no comércio local de Rio Verde – GO e o alimento volumoso (silagem) produzido à base de milho no Instituto Federal Goiano - *Campus* Rio Verde - GO.

Amostras da ração e silagem oferecidas foram moídas em moinhos do tipo Willey, providos de peneira de 1 mm, e analisadas quanto à matéria seca (MS) em estufa de circulação forçada a 105°C por aproximadamente 12 horas de acordo com Silva & Queiroz (2002), matéria mineral (MM) pelo método por incineração em mufla a 600 °C, proteína bruta (PB) pelo método Semimicro Kjeldahl, fibra em detergente

neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) obtidos pelo método do *Filter Bag Technique* no aparelho determinador de fibra modelo TE-149 – Tecnal® de acordo com Van Soest et al., (1994).

A composição bromatológica da silagem e do concentrado está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica da ração concentrada e da silagem de milho oferecida às ovelhas Santa Inês e Cabras Moxotó de descarte.

Parâmetros	Dieta	
	Ração concentrada	Silagem de milho
MS (%)	93,1	30,0
MM (%)	6,39	3,33
PB (%)	15,92	5,55
FDN (%)	32,58	63,63
FDA (%)	15,74	27,95
NDT (%)	83,05	61,93

Matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT).

Os dados de consumo médio diário por animal foram obtidos pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e o recusado (sobras).

Os animais foram pesados no início do confinamento (PI) e antes do abate (PA). Para monitorar o desempenho foram feitas pesagens intermediárias entre o PI e PA, regularmente a cada sete dias. Todas as pesagens foram realizadas pela manhã, após um jejum de sólidos de 14 horas. O ganho de peso total (GPT) foi obtido pela diferença entre PA e PI e o ganho de peso diário (GPD) pela diferença entre as duas pesagens dividido pelo número de dias entre as pesagens.

Aos 40 dias, as ovelhas e cabras de descarte foram submetidas à dieta hídrica de 16 horas e novamente pesadas para serem submetidas ao abate, obtendo-se, o peso vivo ao abate (PVA). O abate foi realizado no matadouro municipal da cidade de Rio Verde – Goiás, sob Serviço de Inspeção Municipal, pelo método de abate humanitário. Dos animais abatidos foram retirados: o sangue, a pele, as vísceras, os órgãos internos, patas (seccionadas ao nível das articulações tarso-metatarsianas e carpo-metacarpianas) e cabeça (seccionada ao nível da articulação atlanto-occipital). A parte restante do corpo do animal foi identificada e pesada para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ).



O Rendimento de carcaça quente foi determinado pela fórmula:

$$RCQ (\%) = \frac{PCQ}{PJJ} * 100$$

RCQ (%) = Rendimento de carcaça quente em percentagem

PCQ = Peso da carcaça quente (kg)

PJJ = Peso em jejum final ou peso de abate (kg)

A carcaça quente foi levada à câmara fria em nórias pelas articulações com distanciamento de 17 cm da outra carcaça, a temperatura de 2°C pelo período de 24 horas, sendo novamente pesada para determinação do peso de carcaça fria (PCF).

Após obtenção do peso da carcaça fria (PCF), foi calculado o rendimento de carcaça fria:

$$RCF (\%) = \frac{PCF}{PJJ} * 100$$

RCF (%) = Rendimento de carcaça fria em percentagem

PCF = Peso da carcaça fria (kg)

PJJ = Peso em jejum final ou peso de abate (kg)

A perda por resfriamento foi determinada pela seguinte fórmula:

$$PR (\%) = \frac{(PCQ - PCF)}{PCQ} * 100$$

PR (%) = Perda por resfriamento em percentagem

PCQ = Peso da carcaça quente (kg)

PCF = Peso da carcaça fria (kg)

Entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costelas foi realizada uma secção transversal no músculo *Longissimus dorsi*, para avaliação da Área de Olho de Lombo (AOL) de acordo com Osório et al., (1998), análises de proteína, lipídeos, umidade, cinzas e pH determinadas de acordo com a Association Of Official Agricultural Chemists (AOAC, 2000), cor, força de cisalhamento e análises microbiológicas. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

A análise de cor foi realizada utilizando o equipamento Colorímetro Hunter Lab, modelo Color Quest II, expressos em L\*, a\* e b\*, em que os valores de L\*

(luminosidade ou brilho) podem variar do preto (0) ao branco (100), os de croma a\* do verde (-60) ao vermelho (+60) e os de croma b\* do azul (-60) ao amarelo (+60), conforme relatado por Paucar-Menacho et al., (2008).

A força de cisalhamento foi determinada através do texturômetro Stable Micro Systems®, modelo TAXT plus texture analyser com blade set with knife (lâmina e guilhotina) a temperatura de 25°C. Para esta análise foi utilizada amostras de 2,0cm de diâmetro com altura média de 1cm. A velocidade de pré-teste foi 10mm/s, teste 5mm/s e pós-teste 10mm/s.

As análises microbiológicas foram realizadas na carne ovina e caprina empregando-se o método do número mais provável (NMP) para a contagem de coliformes totais e coliformes fecais, método cultural clássico para determinação de salmonella e contagem direta em placas para análise de *Staphylococcus aureus*, segundo a metodologia recomendada por Silva & Junqueira (2001).

Os dados de desempenho e características de carcaça foram analisados utilizando análise estatística descritiva (BORBA, 2014) e resultados da análise físico-química da carne ovina e caprina através do delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com três repetições em triplicata para todas as análises e uso do Software Sisvar (FERREIRA, 2003) ao nível de significância a 5%, pelo teste de Tukey.

Os detalhes de todas as etapas de condução do experimento podem ser visualizados no apêndice A.

### 3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Desempenho e características de carcaças

Os valores médios de consumo, ganho de pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, perda ao resfriamento, área do olho de lombo e cor estão apresentados na Tabela 2.

Durante os 40 dias do experimento as ovelhas Santa Inês de descarte demonstraram consumo médio diário de 94,45%, ganho de peso diário de 0,220kg.dia<sup>-1</sup>, rendimento de carcaça quente de 41,37%, rendimento de carcaça fria de 40,14%, perda de 2,99% ao resfriamento e área de olho de lombo de 16,1cm<sup>2</sup> (Tabela 2). Já as cabras Moxotó de descarte apresentaram consumo médio diário de 84,01%, ganho de peso

diário de  $0,06\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$ , rendimento de carcaça quente de 41,55%, rendimento de carcaça fria de 39,81%, perda de 4,12% ao resfriamento e área de olho de lombo de  $11,35\text{cm}^2$  (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de consumo, ganho de peso e rendimento de carcaça quente e fria, perda ao resfriamento e área do olho de lombo das ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte.

Parâmetros	Média <sup>(1)</sup>	DP	CV (%)	Média <sup>(1)</sup>	DP	CV (%)
	Ovelhas			Cabras		
CMD (%)	94,45	84,01	84,01	84,01	± 2,08	1,2
GPT (Kg)	8,73	2,47	2,47	2,47	± 4,10	2,37
GPD (Kg)	0,22	0,06	0,06	0,06	± 0,10	0,06
RCQ (%)	41,37	41,55	41,55	41,55	± 0,14	0,08
RCF(%)	40,14	39,81	39,81	39,81	± 0,41	0,24
PR (%)	2,99	4,12	4,12	4,12	± 1,12	0,65
AOL (cm <sup>2</sup> )	16,1	11,35	11,35	11,35	± 3,20	1,85

<sup>(1)</sup>Médias de análises, DP: Desvio Padrão, CV: Coeficiente de variação, CMD: Consumo médio diário, GPT: Ganho peso total, GPD: Ganho peso diário, RCQ: Rendimento de carcaça quente, RCF: Rendimento de carcaça fria, PF: Perda por resfriamento, AOL: Área de olho de lombo.

Para todos os parâmetros avaliados foi verificada superioridade às ovelhas de descarte em comparação as cabras de descarte, demonstrando que a espécie ovina da raça Santa Inês apresenta melhor desempenho quanto à espécie caprina da raça Moxotó (Tabela 2).

Resultados menores ao apresentado neste estudo foram verificados por François (2009), que durante 75 dias do experimento com ovelhas de descarte apresentaram ganho de peso de  $140\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$  e por Brum et al., (2008) avaliando cordeiros Corriedale mantidas em pastagem cultivada de milho com 10% de oferta obtiveram ganhos médios diários  $0,151\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$ , diferença atribuída a diferentes dietas oferecidas.

Os valores de médios diários de ganho de peso observados neste experimento aproximaram-se dos valores citados por Dantas et al., (2008) ao estudarem as características de carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação em que os animais suplementados apresentaram ganho médio diário de 192 e 148 g.

Resultados semelhantes ao ganho de peso das cabras Moxotó destacados no presente trabalho foram apresentados por Menezes et al., 2004 pesquisando sobre o consumo de caprinos pela substituição do milho pela casca de mandioca e destacaram que o ganho de peso médio diário dos animais foi insatisfatório mesmo para o tratamento que não recebeu a casca de mandioca de ( $0,098 \text{ Kg.dia}^{-1}$ ) e por Bueno et al. (2000) ao utilizar polpa cítrica desidratada como substituto do milho em dietas para caprinos em crescimento que observaram ganhos de peso para cabras de  $0,058 \text{ Kg.dia}^{-1}$ .

O rendimento de carcaça quente e frio encontrado neste experimento aproximou-se do verificado por Pelegrini (2007), que trabalhando com ovelhas de descarte encontrou rendimento de carcaça quente de 47,25% em ovelhas Texel e 45,20% em ovelhas Ideal e rendimento de carcaça fria de 43,72% e 45,95% para Texel e Ideal, respectivamente. Os maiores rendimentos de carcaça quente e fria das ovelhas são consequência do maior peso de abate destas.

Corroborando com este estudo Bernardo et al. (2008), ao estudar as características da carcaça de caprinos mestiços Anglo Nubiano, Boer e sem padrão racial definido destacaram rendimento de carcaça quente de 45,60%, 45,86% e 43,34% e rendimento de carcaça fria de 44,73%, 44,96% e 42,34%.

Os resultados obtidos são importantes, pois mostra que o desempenho de ovelhas e cabras de descarte não inviabilizaria a terminação comercial desta categoria, pois apresentaram GPD semelhantes ao demonstrado pela literatura.

#### Características das carnes

Conforme demonstrado na Tabela 3, os valores obtidos para proteína foram de 20,38 a 23,09g/100g para carne ovina e caprina. A carne caprina apresentou maiores valores de proteína (23,09g/100g) diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) da carne ovina (20,38g/100g).

As médias dos teores de proteínas das carnes são semelhantes, porém pode variar conforme a idade de abate dos animais, havendo a tendência de acréscimo da quantidade de proteína na carne com o avanço da idade (OLIVEIRA, 2011). O maior teor de proteína para carne caprina está relacionado com fator genético e ao menor teor de lipídeos presente.

Tabela 3. Resultados físico-químicos da carne das ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte.

Parâmetros	Carne Ovina	Carne Caprina	CV (%)	Valor de F
Proteína (g/100g)	20,38 ± 1,9B	23,09 ± 1,6A	8,22	10,40*
Lipídeos (g/100g)	2,65 ± 0,99A	1,43 ± 0,35B	12,06	36,33*
Umidade (g/100g)	70,65 ± 1,8B	74,11 ± 1,2A	2,13	22,74*
Cinzas (g/100g)	0,96 ± 0,03B	0,92 ± 0,02A	2,67	11,62*
pH	5,94 ± 0,10B	6,06 ± 0,08A	1,53	7,11*
L	41,31 ± 4,95A	43,53 ± 2,21A	9,04	4,03 <sup>ns</sup>
a*	9,69 ± 0,86B	11,62 ± 1,11A	9,3	45,4*
b*	7,26 ± 0,82B	10,22 ± 1,35A	12,8	84,3*
Cisalhamento (Kgf)	4,74 ± 3,96B	8,98 ± 3,34A	53,4	7,4*

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $P < 0,01$ ), pelo Tukey. \*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Foi observada diferença significativa entre as espécies para o parâmetro lipídeos com maior valor apresentado pela carne ovina (2,65 g/100g) e menor a carne caprina (1,43 g/100g). A gordura é um fator determinante da qualidade das carnes, influenciando diretamente nas propriedades sensoriais e valor nutricional. Entre os componentes básicos da carne é o mais variável, sendo influenciado por diversos fatores como: espécie, raça, idade, sexo, alimentação e corte (LAWRIE, 2005).

Analisando o teor umidade nas carnes das diferentes espécies, os valores demonstraram que a carne caprina (74,11 g/100g) apresentou maiores índices de umidade diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) da carne ovina (70,65 g/100g). O teor de umidade esta diretamente relacionado ao teor de gordura presente, quanto maior for a proporção gordura na carne menor será o conteúdo aquoso. A carne ovina apresentou maior teor de resíduos inorgânicos (cinzas) (0,96 g/100g) diferindo da carne caprina (0,92 g/100g).

O pH está associado com as condições do pré-abate, abate, excitabilidade do animal, potencial glicolítico do músculo e a temperatura de resfriamento das carcaças (LIMA, 2009). O pH final do músculo varia ainda conforme a espécie animal e o tipo de músculo. Músculos em que predominam as fibras de contração rápida (fibras brancas) os valores de pH podem variar de 5,5 a 5,8, já os músculos de contração lenta (fibras vermelhas) apresentam valores entre 5,8 a 6,4. Os valores de pH foram semelhantes para os diferentes tipos de espécie porém a carne ovina (5,94) diferiu da carne caprina (6,06).

É válido salientar que o pH final do músculo é um fator que exerce influência sobre vários aspectos na qualidade da carne, por exemplo, capacidade de retenção de água, perda de peso por cozimento, força de cisalhamento, maciez, suculência e cor (LAWRIE, 2005).

A composição química da carne das diferentes espécies apresentou valores semelhantes aos destacados na literatura. Corroborando com Beserra et al., (2000) que ao estudarem a caracterização química da carne de cabrito da raça moxotó e de cruzas pardo alpino x moxotó observaram variação de valores de 15,9 g/100g a 19,08 g/100g nos teores de proteína, 77,80 g/100g a 80,25 g/100g nos teores de umidade, 1,12 g/100g a 1,21 g/100g de gordura e 1,29 g/100g a 2,03 g/100g nos teores de cinzas.

Valores similares a esta pesquisa foram apresentados por Dias et al., (2002) ao pesquisarem sobre as características físicas e físico-químicas da carne de cabras de descarte da raça moxotó e observaram teores de 76,54 g/100g, 1,08 g/100g, 2,06 g/100g e 23,27 g/100g umidade, cinzas, lipídeos e proteínas respectivamente e por Duarte (2003), analisando a carne da paleta de caprinos mestiços de Bôer abatidos com 228 dias que obteve valores de 75,13 g/100g, 22,69 g/100g, 2,55 g/100g e 0,98 g/100g para umidade, proteína, gordura e cinzas respectivamente.

Condizendo com os resultados apresentados nas características físico-químicas das carnes, Pinheiro et al., (2008) ao estudar a composição química e rendimento da carne ovina *in natura* obtiveram 74,05 g/100g de umidade, 5,36 g/100g de gordura, 18,85 g/100g de proteínas e 1,15 g/100g de cinzas. Valores diferentes foram apresentados por Santos Júnior et al., 2009 ao realizarem a caracterização físico-química da carne de ovinos de descarte utilizados no desenvolvimento de hambúrguer enriquecido com farinha de aveia constatou 76 g/100g de umidade, 19,18 g/100g de proteína, 5,40 g/100g de lipídios, 1,18 g/100g de cinzas e pH de 5,56.

De maneira geral, as carnes de diferentes espécies apresentaram coloração escura (valores intermediários de L\*), avermelhada (componente a\* positivo) e amarelada (componente b\* positivo). A carne caprina demonstrou valores de luminosidade de 43,53, índice a\* de 11,62 e b\* 10,22, não diferindo da carne ovina em termos de luminosidade (41,41), porém diferiu em índice de a\* (9,69) e b\*(7,26). Observou-se que a carne caprina apesar de apresentar maior valor de L\* é semelhante em termos de coloração escura a carne ovina, porém a carne caprina se destaca por possuir coloração vermelho tijolo (a\* 11,62) mais intensa que a carne ovina (9,69).

A cor das carnes depende fundamentalmente da quantidade total de mioglobina presente, sendo influenciada pela espécie, sexo, idade, alimentação e condições ao abate. Resultados próximos para a carne de ovinos de descarte ao deste estudo foram apresentados por Santos Júnior et al., (2009) que obtiveram índices de 39,75; 13,08 e 11,78 de L\*, a\* e b\* respectivamente. Valores inferiores de luminosidade, índice de vermelho e amarelo foram citados por Sobrinho et al., (2005) ao verificarem as características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate encontrando variações de 37,26 a 37,91 para L\*, 7,71 a 7,91 para a\* e 4,19 a 4,39 para b\*.

Os teores de vermelho (a\*) para a carne ovina foram menores do que os relatados por Esteves, (2011) que identificou a coloração da carne de ovelhas de diferentes idades com valores de L\* 36,37, a\* 16,74 e b\* 7,34.

Dias et al., (2002) ressaltou valores bastante diferentes em termos luminosidade (24,98) e intensidade de amarelo (1,24) na análise da cor da carne de cabras de descarte da raça Moxotó, porém apresentaram valores próximos (15,29) para a intensidade de vermelho, confirmando a coloração acentuada da carne.

Os valores da força de cisalhamento encontrados (Tabela 3) foram 4,74Kgf para a carne ovina e 8,98Kgf para a carne caprina, logo a carne caprina apresentou maior valor diferindo das carne ovina.

Dentre os fatores que influenciam a maciez da carne, destaca-se a genética, raça, idade ao abate, sexo, alimentação, tamanho dos feixes de fibras nos quais os músculos se encontram, presença de tecido conectivo, estado de contração das fibras musculares post mortem e ainda do conteúdo lipídico da carne (ALVES et al., 2005).

Confirmando os resultados de cisalhamento obtidos neste estudo, Pinheiro et al., (2009) ao trabalharem com ovelhas das raças Santa Inês em diferentes estágios fisiológicos e Zeola et al., (2005) ao trabalharem com ovelhas de descarte cruzadas ½ Ile de France x ½ Ideal obtiveram valores médios de força de cisalhamento de 2,35Kgf a 4,08Kgf e 4 kgf respectivamente.

Já Dias et al., (2002) encontraram valores inferiores de força de cisalhamento de 4,97Kgf para a carne caprina de animais provenientes de descarte, por apresentar maior teor de gordura.

A qualidade microbiológica das carnes demonstrou ausência para *Salmonella* e *S. aureus*. Porém quanto coliformes totais e termotolerantes foi constatado contagem de 4,38 log<sub>10</sub> para ambos os micro-organismos (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados das análises microbiológicas da carne das ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte.

Micro-organismos	Carne Ovina	Carne Caprina
Coliformes Totais ( $\log_{10}$ )	4,38	4,38
Coliformes termotolerantes ( $\log_{10}$ )	4,38	4,38
Salmonella	aus.	aus.
S. aureus	aus.	aus.

O índice apresentado de coliformes totais indica contaminação durante o processo de abate e manipulação, limpeza e sanitização deficientes. Coliformes termotolerantes indicam contaminação fecal, pois esse grupo é exclusivo do trato intestinal de animais de sangue quente.

A Resolução 12 (RDC12) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil 2001) define o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos em que carnes resfriadas, ou congeladas, "*in natura*", de bovinos, suínos e outros mamíferos (carcaças inteiras ou fracionadas, quartos ou cortes); carnes moídas; miúdos de bovinos, suínos e outros mamíferos possuam somente ausência de salmonela em 25 g de amostra. Contudo, os valores apresentados se encontram em concordância com os parâmetros exigidos pela legislação vigente.

### 3.4. CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que as ovelhas Santa Inês de descarte apresentaram melhores consumos, ganho de peso e rendimento de carcaça que as cabras Moxotó de descarte.

A carne caprina apresentou maior teor proteico, menor teor de lipídeos e maior intensidade da cor vermelha, porém demonstrou menor maciez.

A qualidade microbiológica constatada indica contaminação durante o processo de abate e manipulação, limpeza e sanitização deficientes.

A carne caprina e ovina proveniente de animais de descarte constitui em alternativa promissora para os pequenos produtores, uma vez que agrega valor à carne destes animais, amplia alternativas de comercialização e aumento da rentabilidade.



### 3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D.; GOES, R.; MANCIO, A. Maciez da carne bovina. *Ciência Animal Brasileira*, v.6, n.3, p.135-149, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of the Association of the Agricultural Chemists. 17. ed. Washington, DC, v.2, 1175, 2000.

BERNARDO, A. N. D. O. A., MONTEIII, S. V. A. L. S. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. *Ciência Rural*, 38(4), 1073-1077, 2008.

BESERRA, F. J.; BEZERRA, L. C. N. M.; NASSU, R. T. Caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.1, p 243-253, 2000.

BORBA, A.J.G.A. Webcalc: Estatística Descritiva. In: [www.webcalc.com.br/pag=http://www.webcalc.com.br/matematica/estatistica.html](http://www.webcalc.com.br/pag=http://www.webcalc.com.br/matematica/estatistica.html). Acessado em 10 de julho de 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

BRUM, M.S.; QUADROS; F.L.F., MARTINS, J.D. Sistemas de alimentação para a recria de ovinos a pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.1, p.191-198, 2008.

BUENO, M.S.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F. Polpa cítrica desidratada como substituto do milho em dietas para caprinos em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.

CARVALHO, S. BROCHIER, M. A. PIVATO, J. TEIXEIRA, R. C. KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel. *Ciência Rural*, v.37, n.3, mai-jun, 2007.

DANTAS, A. F. PEREIRA FILHO, J. M. SILVA, A. M. A. SANTOS, E. M. SOUSA, B. B. CÉZAR, M. F. Características da carcaça de ovinos santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. *Ciências Agrotécnica*, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1280-1286, jul./ago., 2008.

DIAS, P. R.; DUARTE, T. F.; GARRUTI, D.; ZAPATA, J. F.F.; MADRUGA, M. S. VASCONCELOS, P. M.; CORREIA, L.; MESQUITA, Z. Características físicas e físico-químicas da carne de cabras de descarte da raça moxotó, 2002.

DUARTE, T. F. Qualidade nutricional e sensorial da carne de caprinos SRD e mestiços de Boêr terminados em confinamento. Dissertação. (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa, 2003.

ESTEVES, G. I. F. Características e qualidade de carcaça de ovelhas de diferentes idades. Dissertação. (Mestrado em ciências animais) - Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: versão 4.3 (Build 43). Lavras: Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras, 2003.

FRANÇOIS, P.; Desempenho, características de carcaça e a utilização da carne de ovelhas de descarte terminadas em pastagem cultivada na elaboração de embutido fermentado. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2009.

HASHIMOTO, J. H.; ALCADE, A. A. Z.; SILVA, K. T.; MACEDO, F. A.F.; MARTINS, E. N.; RAMOS, C. E. C. O.; PASSIANOTO, G. O. Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 36, n. 1, p.174-1182, 2007.

LAWRIE, R. A. Ciência da carne. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LIMA, Í. A. Elaboração e caracterização de salame de cordeiro. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de Processos de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA, 2009.

MADRUGA, M. S. Processamento e características físicas e organolépticas das carnes caprina e ovina. IV Semana da caprinocultura e ovinocultura brasileira, 2004.

MAHGOUB, O.; KHANB, A.J.; ALMAQBALYA, R.S.; AL-SABAHI, J.N.; ANNAMALAI, K.; AL-SAKRY, N.M. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Oma ni Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. Meat Science, v.61, p. 381-387, 2002.

MENEZES, M. P. C., RIBEIRO, M. N., COSTA, R. G., MEDEIROS, A. N. Substituição do milho pela casca de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações completas para caprinos: consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. Revista Brasileira de Zootecnia, 33(3), 729-737, 2004.

NERES, M. A. Monteiro, A. L. G., Garcia, C. A., Costa, C., Arrigoni, M. D. B., Rosa, G. J. M. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em *creep feeding*. Revista Brasileira de Zootecnia. v.30, n.3, p.948-954, 2001.

OLIVEIRA, C.A. Avaliação da atividade antioxidante do extrato de erva-cidreira de arbusto (*Lippia Alba* (Mill) NE Brown) em embutido a base de carne ovina de descarte. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.C.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.L.O.; LÜDER, W.E.; CORDELLINO, R.A.; OLIVEIRA, N.M.; GULARTE, M.A.; BORBA, M.F.; MOTTA, L.; ESTEVES, R.; MONTEIRO, E.; ZAMBIAZI, R. Métodos para avaliação de carne ovina “in vivo”, na carcaça e na carne. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 1998. 107p.

PAUCAR-MENACHO, L. M.; SILVA, L. H. D.; BARRETTO, P. A. D. A.; MAZAL, G.; FAKHOURI, F. M.; STEEL, C. J.; COLLARES-QUEIROZ, F. P. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado protéico de soja e polidextrose utilizando páprica como corante. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, n. 4, p. 767-778, 2008.

PELEGRINI, L. F. V. Perfil de ácidos graxos, embutido fermentado e características da carcaça de ovelhas de descarte. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2007.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; TERRA, N.N.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v 28, Campinas, dec. 2008.

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

PINHEIRO, R. S. B., JORGE, A. M., SOUZA, H. B. A. Características da carcaça e dos não-componentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.7, p.1322-1328, 2009.

SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T. J.; CAMPOS, E. F. M.; NETO, J. F. S.; RODRIGUES, L. B.; DICKELL, E. L.; SANTOS, L. S. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia, 2009.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos). 2a ed., Viçosa: UFV, 2002. 178 p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SOBRINHO, A. G. S.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. London: Comstock Publishing Associates, 1994. 476 p.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOBRINHO, A. G. S.; SOUZA, P. A. SOUZA, H. B. A.; ELIZABETE, R. L.; LEONEL FÁBIO, R.; LIMA, T. M. A. Avaliação da injeção de

cloreto de cálcio nos parâmetros qualitativos da carne de ovelha. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v.11, n.3, p. 361-364, 2005.

## 4. CAPÍTULO II

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DE SALAME TIPO ITALIANO FORMULADO COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE CARNE DE OVELHA SANTA INÊS E CABRA MOXOTÓ DE DESCARTE

#### Resumo

Objetivou-se avaliar e comparar a inclusão de diferentes níveis de carne de cabra e ovelha de descarte sobre a qualidade de salame tipo italiano. Os salames foram elaborados com 0%, 20%, 40%, 60% e 80% de carne do pernil, lombo e paleta das ovelhas e cabras de descarte, acrescidos de carne suína e 20% de toucinho suíno. Foram realizadas as determinações físico-químicas: pH, atividade de água, proteína, lipídeos, umidade, cinzas, cor, força de cisalhamento, análises sensoriais e microbiológicas. Para as análises estatísticas foi utilizado delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com três repetições em triplicata para todas as análises em esquema fatorial 2 x 5 (2 tipos de carnes e 5 concentrações). Não foram encontradas significativas entre espécie ( $P > 0,05$ ) e concentração ( $P > 0,05$ ) para proteína, umidade e cinzas. Para gordura e cor foi verificada significância dentre as concentrações. Quanto ao cisalhamento foi verificada interação entre o tipo de carne utilizada e a concentração dessas carnes acrescidas nos salames. Todas as formulações atenderam a legislação quanto à qualidade microbiológica. Na análise sensorial, os salames com níveis de 20%, 40% e 80% de carne caprina e com níveis de 20%, 40% e 60% de carne ovina apresentaram resultados satisfatórios de aceitação. A carne caprina e ovina proveniente de ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte se mostraram adequadas para a fabricação de salame tipo italiano em níveis de até 80% para a carne caprina e 60% para a carne ovina, por

apresentar boa aceitação sensorial, coerência nos parâmetros físico-químicos e segurança microbiológica.

**Palavras-chave:** embutido fermentado, parâmetros físico-químicos, parâmetros microbiológicos, perfil sensorial.

#### Abstract

This study aimed to evaluate and compare the inclusion of different levels of goat meat and sheep disposal on the quality of Italian salami. The salamis were prepared with 0%, 20%, 40%, 60% and 80% of beef shank, loin and shoulder of disposal sheep and goats, plus meat pork and 20% pork lard. PH, water activity, protein, lipid, moisture, ash, color, shear force, sensory and microbiological analyzes: physicochemical determinations were performed. For statistical analysis there was used a completely randomized design (CRD) with three replicates in triplicate for all analyzes in 5 x 2 factorial design (2 kinds of meat and five concentrations). There were no significant differences between species ( $P > 0.05$ ) and concentration ( $P > 0.05$ ) for protein, moisture and ash. To fat and color significance was found among the concentrations. As shear an interaction was found between the type of meat used and the concentration of these added in salami meats. All formulations met the legislation about the microbiological quality. In sensory evaluation, salamis with levels of 20%, 40% and 80% of goat meat and levels of 20%, 40% and 60% of sheep meat showed satisfactory results of acceptance. The goat and sheep meat from sheep disposal Santa Inês sheep and Moxotó goats proved adequate for making Italian salami at levels up to 80% for goat meat and 60% for sheep meat, because it has good sensory acceptance coherence in the physicalchemical parameters and microbiological safety parameters.

**Keywords:** Fermented sausages, physicochemical parameters, microbiological parameters, sensory profile.

### 4.1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a saúde e maiores exigências em relação à qualidade tem direcionado à opção dos consumidores por alimentos saudáveis e inovadores. Carnes de

melhor qualidade nutricional e sensorial passaram a ter preferência, principalmente pelas propriedades funcionais benéficas à saúde humana (COSTA et al., 2008).

Diferentemente de carnes suínas e bovinas, carne de ovinos e caprinos tem se destacado por possuir características de maior digestibilidade aliada ao baixo teor de colesterol (FRANÇOIS, 2009).

As características sensoriais da carne caprina e ovina podem ser alteradas pela idade do animal e pelas condições de criação e manejo. A carne de animais de descarte embora possua elevado conteúdo proteico, é recusada por apresentar odor e sabor acentuados, textura firme e cor mais avermelhada (OSÓRIO et al., 2009). A utilização em formulações adicionadas de carne bovina e suína tem sido preconizada, já que o produto resultante é mais atrativo sensorialmente que a carne *in natura* (SANTOS JÚNIOR et al., 2009).

A industrialização na forma de embutido tem se apresentado como alternativa de comercialização da carne desta categoria animal (MATOS et al., 2007), por causa do baixo valor de mercado e aceitação para o consumo *in natura* (OSÓRIO et al., 2009).

A elaboração de salame representa uma opção viável de processamento por se tratar de produto estável em temperatura ambiente, que facilita sua comercialização e permite alcançar novos mercados consumidores (NASSU et al., 2002). Lima, (2009) relatou que nas últimas décadas o consumo de produtos fermentados teve grande aumento, pelo fato dos consumidores considerarem esses produtos saudáveis e naturais (GIRAFFA, 2004).

Nesse sentido, vêm sendo realizado no Brasil e no exterior, estudos que contemplam a utilização de animais de descarte em produtos embutidos tais como salame (FRANÇOIS et al., 2009), linguiça (DUARTE et al., 2008), apresuntados e fiambres (OLIVEIRA, 2011), mortadela (ABDULAH, 2004) e salsichas (FRANSCSCHINI et al., 2006).

Dessa forma objetivou-se com este trabalho avaliar e comparar a inclusão de diferentes níveis de carne de ovelha Santa Inês e Cabras Moxotó de descarte sobre a qualidade de salame tipo italiano.

## 4.2. MATERIAL E MÉTODOS

Antes da realização do experimento, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano de acordo com a Resolução CNS 196/96, recebendo protocolo de aprovação nº 022/2013.

### 4.2.1 Ingredientes e Cultura *Starter*

Para o desenvolvimento do salame tipo italiano foram utilizados carne ovina contendo 20,38 g/100g de proteína, 2,65 g/100g de lipídeos, umidade de 70,65 g/100g, cinzas de 0,96 g/100g; carne caprina com 23,09 g/100g de proteína, 1,43 g/100g de lipídeos, umidade de 74,11 g/100g, cinzas de 0,92 g/100g; carne suína com 20,51 g/100g de proteína, 4,37 g/100g de lipídeos, umidade de 69,22 g/100g, cinzas de 0,95 g/100g; toucinho com 10 g/100g de proteína, 47,38 g/100g de lipídeos, umidade de 36,41 g/100g, cinzas de 0,54 g/100g, condimento para salame e cultura *Starter*.

A carne ovina foi proveniente de ovelhas de descarte da raça Santa Inês e a carne caprina proveniente de cabras de descarte da raça Moxotó. Previamente ao abate, os animais foram submetidos à dieta hídrica por um período de 16 horas. Posteriormente, os animais foram encaminhados ao matadouro municipal da cidade de Rio Verde – Goiás, sob Serviço de Inspeção Municipal, e abatida pelo método de abate humanitário e obtenção das carcaças, que foram mantidas em resfriamento a 2°C por 24 horas, em seguida a carne foi utilizada para a elaboração dos salames.

A carne suína e toucinho foram adquiridos no comércio local de Rio Verde – GO, proveniente de frigorífico devidamente inspecionado pelo Serviço de Inspeção Federal de acordo com a Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000 que regulamenta os métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue (BRASIL, 2000).

A cultura *Starter* utilizada foi Bactoferm® T-SPX desidratada composta por *Staphylococcus xylosus* e *Lactobacillus pentosus*, fornecida pela Chr. Hansen e adicionado 10 mL de cultura a cada 8Kg de massa cárnea, após a hidratação na proporção de 25 g para 100 mL de água mineral conforme orientações do fabricante.



O condimento foi obtido no comércio local de Rio Verde – GO da marca Aglomax® contendo: sal refinado não iodado, especiarias naturais desidratadas, maltodextrina, realçador de sabor glutamato monossódico, estabilizante ripolifosfato de sódio antioxidante eritobato de sódio, conservadores nitrito e nitrato de sódio.

#### 4.2.2 Elaboração dos salames tipo italiano

Cinco diferentes formulações de salames tipo italiano para cada espécie animal foram desenvolvidas, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5. Formulação dos diferentes salames tipo italiano.

Formulação (%)	Carne suína	Carne caprina	Carne ovina	Toucinho
F <sub>1</sub>	80	0	0	20
F <sub>O2</sub>	60	0	20	20
F <sub>C2</sub>	60	20	0	20
F <sub>O3</sub>	40	0	40	20
F <sub>C3</sub>	40	40	0	20
F <sub>O4</sub>	20	0	60	20
F <sub>C4</sub>	20	60	0	20
F <sub>O5</sub>	0	0	80	20
F <sub>C5</sub>	0	80	0	20

F<sub>1</sub>: Formulação controle, F<sub>O</sub>: Formulação com carne de ovelhas Santa Inês de descarte, F<sub>C</sub>: Formulação com carne de cabras Moxotó de descarte.

A Figura 1 apresenta o fluxograma do processamento dos salames tipo italiano.

Na elaboração, foram utilizados cortes de pernil, lombo e paleta, sendo retirada toda a gordura superficial e tecidos conectivos visíveis, seguido de corte em cubos e moagem. A moagem das carnes e toucinho foi realizada utilizando disco de 8 mm, com Moedor Camargo®. Após a moagem, todos os ingredientes foram misturados manualmente na seguinte ordem: carne, toucinho, condimento e cultura *Starter* em bandejas plásticas previamente higienizadas e sanitizadas, identificadas e submetidas ao resfriamento a 2°C por 33 horas.

A elaboração dos salames tipo italiano foi desenvolvida experimentalmente no Setor de Alimentos do Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde - GO.

Para embutir a massa cárnea dos tratamentos foi utilizada a embutideira Camargo® e tripas colágeno calibre 40, adquiridas no comércio local de Rio Verde - GO, cortadas em peças de aproximadamente 30cm de comprimento, totalizando em média 20 peças por tratamento.

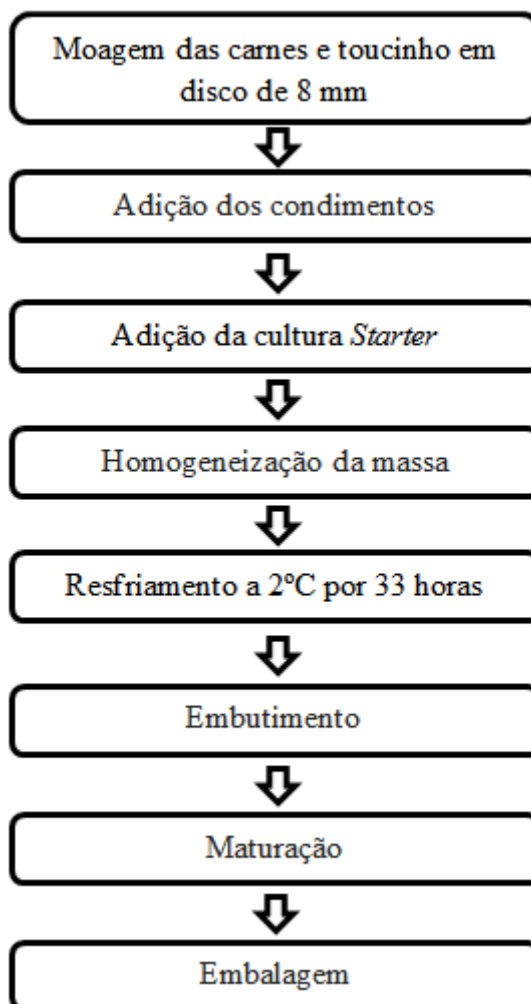


FIGURA 1. Fluxograma do processamento dos salames tipo italiano.

Após o embutimento as peças foram acondicionadas em estufa incubadora refrigerada (BOD) a 25°C para a realização da maturação até atingirem 0,90 de atividade de água ( $A_w$ ). Posteriormente ao período de maturação os salames foram embalados a vácuo e estocados a temperatura de 10°C para a realização das análises.

Os detalhes de todas as etapas de condução do experimento podem ser visualizadas no apêndice B.

#### 4.2.3 Análises Físico-Químicas

Na carne ovina, caprina, suína e toucinho foram realizadas análises de proteína, lipídeos, umidade, cinzas e pH determinadas de acordo com a Association Of Official Agricultural Chemists (AOAC, 2000), além das análises de cor e força de cisalhamento.

Durante a maturação dos salames foi determinado o valor de pH e atividade de água nos dias 1, 7, 14, 21 e 28.

Para análise dos salames tipo italiano foi coletado aleatoriamente três amostras de cada formulação e analisados quanto à proteína, lipídeos, umidade, cinzas, segundo AOAC (2000), e análises de cor e força de cisalhamento.

Todas as análises foram realizadas em triplicata.

##### 4.2.3.1 Proteína

Determinou-se a proteína através do método de Kjeldahl. O processo consistiu na digestão de 0,2g de amostra, com 3 gramas de mistura catalítica (composta por 100 partes de  $K_2SO_4$  – sulfato de potássio ou  $Na_2SO_4$  – sulfato de sódio (anidro), 1 parte de  $CUSO_4 \cdot 5H_2O$  – sulfato de cobre penta-hidratado e 0,8 partes de selênio metálico em pó) e 12mL de ácido sulfúrico concentrado, em tubo para equipamento Kjeldahl (Kjeltec System 1002 Distilling Unit FossTecator). A amostra foi digerida a quente no digestor de proteína até completa destruição da matéria orgânica (coloração verde clara, após 2 horas). Os tubos foram retirados do digestor e permaneceram em repouso até que atingissem temperatura ambiente. Em seguida, realizou-se a adição de 30 mL de água destilada.

Após o processo de destilação os tubos foram acoplados no sistema de destilação do aparelho e acrescentados aproximadamente 50 mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 40%. Na saída do destilador foi colocado o erlenmeyer contendo 12 mL de solução de ácido bórico com os indicadores alcoólicos verde de bromocresol e vermelho de metila, ambos a 0,1%. Durante o processo de destilação, ao obter o volume aproximado de 125 mL de destilado e aparecimento de coloração verde, o erlenmeyer foi retirado do aparelho e realizado a titulação com ácido clorídrico (HCL) 0,1M e fator de correção conhecido, até que ocorresse a mudança da coloração verde para rosa. Os resultados expressos foram calculados da seguinte forma:

$$\text{Proteína (g/100g)} = \frac{V * N * fc * 0,014}{P} * 100 * 6,25$$

V = Quantidade de HCL gastos na titulação

N = Normalidade de HCL

fc = Fator de correção da normalidade do ácido

P = Numero de gramas de amostra

#### 4.2.3.2 Lipídeos

O teor de lipídeos foi determinado pelo método de Bligh e Dyer, através da pesagem de 2,0g de amostra em tudo de 70mL, adição de 10mL de clorofórmio, 20mL de metanol e 8mL de água destilada e agitação por 30 minutos. Posteriormente foi adicionado mais 10mL de clorofórmio e 10mL de solução de sulfato de sódio 1,5% e agitado vigorosamente por mais 2 minutos. Deixou-se separar as camadas naturalmente (1h e 30 min), succionou-se a camada metanólica superior e descartou. A camada inferior foi filtrada em papel de filtro qualitativo e medido 5,0mL em béquer previamente tarado e submetido em estufa a 100°C para evaporação do solvente. Após a evaporação do solvente, o béquer foi esfriado em dessecador e pesado. Os resultados expressos em g/100g foram calculados da seguinte forma:

$$\text{Lipídeos (g/100g)} = \frac{[Pf - Pi] * 4 * 100}{Pa}$$

Pf = Peso final

Pi = Peso do béquer

Pa = Número de gramas de amostra

#### 4.2.3.3 Umidade

Foram pesados 5 gramas das amostras em cadinhos de porcelana previamente identificados e pesados em balança analítica, levados a estufa a 105°C/24h. Após esse período, os cadinhos foram transferidos para o dessecador até obtenção de temperatura ambiente. O procedimento foi realizado até obtenção de peso constante. Os resultados foram calculados pela equação a seguir e expressos em g/100g.

$$\text{Umidade} = \frac{[(Pc + Au) - (Pc + As)]}{(Pc + Au) - (Pc)} * 100$$

Pc = Peso do cadinho

Au = Amostra úmida

As = Amostra seca

#### 4.2.3.4 Cinzas

Análise de cinzas foi determinado a partir da matéria seca em cadinhos previamente identificados e pesados em balança analítica, levando a mufla a 550°C e calcinados até obtenção de cinzas acinzentadas. Após esse tempo os cadinhos foram colocados em dessecador até adquirirem temperatura ambiente, sendo pesadas em balança analítica. Os resultados foram expressos em g/100g, obtidos de acordo com a equação abaixo:

$$\text{Cinzas} = \frac{[(Pf) - (Pc)] * 100}{(Pc + Au) - (Pc)}$$

Pf = Peso final

Pc = Peso do cadinho

Au = Amostra úmida

#### 4.2.3.5 pH

O valor de pH foi determinado com pHmetro de bancada Hanna® modelo H1 221, através da homogeneização de 10 gramas de amostra com água destilada (1:10 amostra/água), inserção do eletrodo e estabilização do valor.

#### 4.2.3.6 Cor

Para determinação da cor foi utilizado Colorímetro Hunter Lab, modelo Color Quest II com resultados expressos em L\*, a\* e b\*, e os valores de L\* (luminosidade ou brilho) podem variar do preto (0) ao branco (100), os de croma a\* do verde (-60) ao

vermelho (+60) e os de croma b\* do azul (-60) ao amarelo (+60), conforme relatado por Paucar-Menacho et al., (2008).

#### 4.2.3.7 Força de cisalhamento

A textura dos salames foi determinada através do texturômetro Stable Micro Systems®, modelo TA XT plus texture analyser com blade set with knife (lâmina e guilhotina) a temperatura de 25°C, na Universidade Federal de Goiás. Para esta análise foram utilizadas amostras de 2,0cm de diâmetro com altura média de 1cm. A velocidade de pré-teste foi 10mm/s, teste 5mm/s e pós-teste 10mm/s. O resultado foi expresso em Kgf.

#### 4.2.3.8 Atividade de água

A atividade de água (Aw) foi determinada por meio do equipamento Hygropalm Model Aw1®, através da inserção da amostra acoplada ao sensor do equipamento em BOD a 25°C para estabilização da temperatura e obtenção do valor de Aw.

#### 4.2.4 Análise Microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas na carne ovina, caprina, suína, toucinho e salames tipo italiano com a finalidade de verificar a qualidade dos salames, empregando o método do número mais provável (NMP) para a contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes, método cultural clássico para determinação de salmonella e contagem direta em placas para análise de *Staphylococcus aureus*, segundo a metodologia recomendada por Silva & Junqueira (2001).

##### 4.2.4.1 Coliformes Totais

Para determinação de coliformes totais foi realizada a diluição de 25 gramas da amostra em 225 mL de água peptonada 0,1% (esterilizada em autoclave a 121°C por 15 minutos), essa diluição foi denominada de  $10^{-1}$ . A partir dessa diluição foram preparadas diluições com água peptonada a 0,1% até  $10^{-3}$ . Foram preparados tubos contendo 10 mL

de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durhan e inoculado 1mL de cada diluição em cada tubo. Após a inoculação os tubos foram incubados a 35°C por 24 horas e observado o crescimento ou não com produção de gás. Quando positivo (crescimento de gás) para contagem de coliformes totais os tubos LST com produção de gás foram transferidos alçadas bem carregada de cultura para tubos de caldo verde brilhante e incubadas a 35°C por 24 horas e observado o crescimento (produção de gás). O resultado para coliformes totais foi expresso em (NMP)/g pela tabela apropriada às diluições inoculadas (Apêndice 2 - Silva & Junqueira, 2001).

#### 4.2.4.2 Coliformes Termotolerantes

Ocorreu a diluição de 25 gramas da amostra em 225 mL de água peptonada 0,1% (esterilizada em autoclave a 121°C por 15 minutos), essa diluição foi denominada de  $10^{-1}$ . A partir dessa diluição foram preparadas diluições com água peptonada a 0,1% até  $10^{-3}$ . Foram preparados tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Durhan e inoculado 1 mL de cada diluição em cada tubo. Após a inoculação os tubos foram incubados a 35°C por 24 horas e observado o crescimento ou não com produção de gás. Quando positivo (crescimento de gás) para contagem de coliformes termotolerantes os tubos LST com produção de gás foram transferidos alçadas bem carregada de cultura para tubos de caldo *E. coli* (EC) e incubadas a 44,5°C por 24 horas e observado o crescimento (produção de gás). O resultado para coliformes termotolerantes foi expresso em (NMP)/g pela tabela apropriada às diluições inoculadas (Apêndice 2 - Silva & Junqueira, 2001).

#### 4.2.4.3 Salmonella

A análise consistiu na diluição de 25 gramas da amostra em 225 mL de caldo lactosado e incubação a 35°C por 18 a 20 horas. Após esse período, o frasco com caldo de pré-enriquecimento foi agitado e transferido 1 mL para 10mL de Caldo Tetrionato (TT) e 1mL para 10mL de Caldo Selenito Cistina (SC) e incubados a 35°C por 24 horas.

Foram preparadas placas de Petri contendo aproximadamente 15 mL do Ágar Entérico de Hectoen (HE), Ágar Bismuto Sulfito (BS) e Ágar Xilose Lisina Desoxicicolato (XLD). Após a solidificação do Ágar em temperatura ambiente foi

realizado o estriamento com uma alçada do caldo TT e SC nas placas, incubadas invertidas a 35°C por 24 horas.

Quando crescimento positivo de colônias típicas, com auxílio da agulha de inoculação foi removido a porção da massa de células do centro da colônia típica e inoculado em tubos inclinados de Ágar Lisina Ferro (LIA) e Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI). Em seguida os tubos foram incubados a 35°C por 24 horas. Após esse período foi observado o crescimento positivo ou negativo.

#### 4.2.4.4 *Staphylococcus aureus*

A análise consistiu na diluição de 25 gramas da amostra em 225 mL de água peptonada 0,1% (esterelizada em autoclave a 121°C por 15 minutos), diluição denominada de  $10^{-1}$ . A partir dessa diluição foram preparadas diluições com água peptonada a 0,1% até  $10^{-3}$ . Foram transferidas 10 mL a partir da diluição  $10^{-1}$  para elemeyer contendo 90 mL de água peptonada, sendo feita dessa forma as diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

Foram preparadas placas de Petri contendo a média de 15mL do Ágar Baird-Parker já fundido. Após a solidificação do Ágar em temperatura ambiente foi adicionado 0,1mL das diluições das amostras. Em seguida as placas foram incubadas invertidas em estufa a temperatura de 35°C por 48 horas e após esse período foi realizado a contagem das colônias típicas – colônias circulares, pretas, pequenas, lisas, convexas, com bordas perfeitas, rodeadas por zona opaca e/ou halo transparente se estendendo para além da zona opaca, utilizando contador de colônias.

Para a confirmação de *Staphylococcus coagulase positiva* das colônias suspeitas foi utilizado teste de coagulase com plasma de coelho. Foi transferida cada colônia típica para o tubo de Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI), emulsionado e incubados a 35°C por 24 horas. Após esse período foi transferido 0,2ml de cada cultura obtida em BHI, para tubo e adicionar 0,5ml de Coagulase Plasma – EDTA misturando em movimentos de rotação para não interferir na coagulação. Posteriormente foi incubado a 37°C e observado a cada hora se houve a formação de coágulo.



#### 4.2.5 Análise Sensorial

A avaliação da aceitabilidade sensorial dos salames tipo italiano foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Setor de Alimentos do Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde, conduzidos em cabines individuais.

As amostras foram avaliadas por 95 provadores não treinados, consumidores ou não de salame, situados na faixa etária de 18 a 53 anos. As nove amostras foram servidas em bandejas de polietileno, previamente codificados com números aleatórios de três dígitos e apresentadas, sob luz ambiente acompanhadas de um copo de água. Os provadores avaliaram as amostras, utilizando a escala hedônica de nove pontos, variando gradativamente de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo), indicando o quanto gostaram ou desgostaram das amostras de salame italiano (apêndice C).

Aos provadores foi solicitado ainda que respondessem ao questionário estruturado sobre a intenção de compra dos salames italianos.

#### 4.2.6 Análises Estatísticas

A análise estatística dos resultados da caracterização físico-química da carne suína, ovina, caprina e toucinho foi realizada através do delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com três repetições em triplicata para todas as análises e uso do Software Sisvar (FERREIRA, 2003) ao nível de significância a 5%, pelo teste de Tukey.

Para as análises físico-químicas e sensorial dos salames foi utilizado delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com três repetições em triplicata para todas as análises em esquema fatorial 2 x 5 (2 tipos de carnes e 5 concentrações). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e à análise de variância cujo modelo incluiu os efeitos do tipo de carne, concentração, interação tipo de carne x concentração e erro experimental, ao teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Quando constatada significância, as médias dos tratamentos foram comparadas ajustando modelos de regressão em função da concentração e uso de teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As análises foram realizadas com auxílio do Software Sisvar (FERREIRA, 2003).

O modelo estatístico empregado no delineamento inteiramente ao acaso da pesquisa foi através da seguinte equação:

$$x_{ij} = \mu + t_i + \xi_{ij}$$

$x_{ij}$  = É o valor observado no fator que recebe o tratamento e na repetição

$\mu$  = Média geral

$t_i$  = Efeito do tratamento  $i$ , com  $i = 1, 2, \dots, I$

$\xi_{ij}$  = É a contribuição do acaso, isto é, à parte da variação pelos fatores não controlados

O modelo estatístico empregado no esquema fatorial (2 x 5) foi através da seguinte equação:

$$x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + \xi_{ijk}$$

$x_{ijk}$  = É a absorção do  $i$  – ésimo nível do fator A e  $j$  – ésimo nível do fator B, na  $k$  – ésima repetição

$\mu$  = É a média geral

$a_i$  = É o efeito do  $i$  – ésimo nível do fator A

$b_j$  = É o efeito do  $j$  – ésimo nível do fator B

$(ab)_{ij}$  = Efeito da interação do  $i$  – ésimo nível do fator A com o  $j$  – ésimo nível do fator B

$\xi_{ijk}$  = É o erro casual associado a observação  $x_{ijk}$

### 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.3.1 Análises físico-químicas

##### Análises dos valores de pH

Os valores de pH durante o período de maturação dos diferentes salames tipo italiano são demonstrados na Figura 2.

Os valores de pH obtidos nos produtos cárneos são essenciais para a formação adequada das características sensoriais e segurança microbiana do produto final.

Observou-se em todas as formulações que os valores de pH diminuíram bruscamente até o sétimo dia de fermentação. Essa queda ocorreu pela liberação de ácido láctico, formado a partir da fermentação das hexoses por ação das bactérias ácido

láticas (TERRA et al., 2004). A redução do pH durante os primeiros dias de fermentação é muito importante para a produção de salames de alta qualidade, sendo responsável pela liberação de água livre do produto, pela troca do estado sol para gel das proteínas miofibrilares alcançando o ponto isoelétrico das mesmas conferindo textura característica e proporcionando inibição de micro-organismos indesejáveis, conversão e estabilização da cor e formação de compostos desejáveis de sabor e aroma (CAMPOS, 2002).

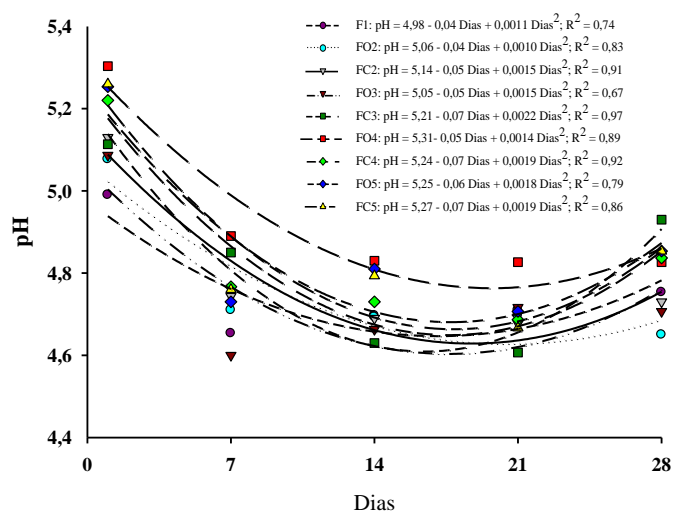


FIGURA 2. pH dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte durante o período de maturação.

A partir do sétimo dia, os valores de pH apresentaram estáveis com pequeno aumento. Tal fato acontece por causa da ocorrência de reações de descarboxilação e desaminação de aminoácidos, que liberam amônia no meio, alcalinizando-o (ORDÓNEZ, 2005).

Em todas as formulações os salames apresentaram valores finais de pH entre 4,65 a 4,93. Os valores finais de pH dos salames tipo italiano observados neste experimento se aproximaram dos valores citados por Cirolini et al., (2010) ao estudar sobre salame tipo italiano elaborado com culturas *Starter* nativas com valores finais de pH variaram entre 4,87 e 5,48. Também corroborando com estes resultados Ambrosiadis et al., (2004) destacaram valores de pH variando de 4,67 a 6,09 ao pesquisar sobre a caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de salames tradicionais.

Ainda, os valores de pH dos salames tipo italiano observados neste experimento se assemelha aos relatados por Macedo et al., (2008) que ao estudarem o

desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos obteve valor de pH próximo a 5,0 para o tratamento controle contendo cultura *Starter* com *Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus* ao passo que nos tratamentos com culturas probióticas os valores de pH ficaram próximos a 4,5, demonstrando maior atividade fermentativa das culturas probióticas sobre os açúcares do meio.

E diferiram dos resultados (próximo de 7 e 6,05) encontrados por Pelegrini et al., (2008) e Paulsen et al., (2011) durante a elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte e em estudo da avaliação das características de qualidade de salame de javali selvagem fabricados com diferentes cortes de carne e tecido adiposo com e sem fermentos bacterianos, respectivamente.

### Análise de Atividade de água

Os valores de atividade de água durante o período de maturação dos diferentes salames são demonstrados na Figura 3.

O teor de atividade de água indica a quantidade de água disponível no alimento para o desenvolvimento das reações bioquímicas, físico-químicas e enzimáticas necessárias para a proliferação de micro-organismos. Dessa forma, a redução do teor de água do produto torna o ambiente desfavorável ao crescimento e multiplicação de micro-organismos deteriorantes e patogênicos.

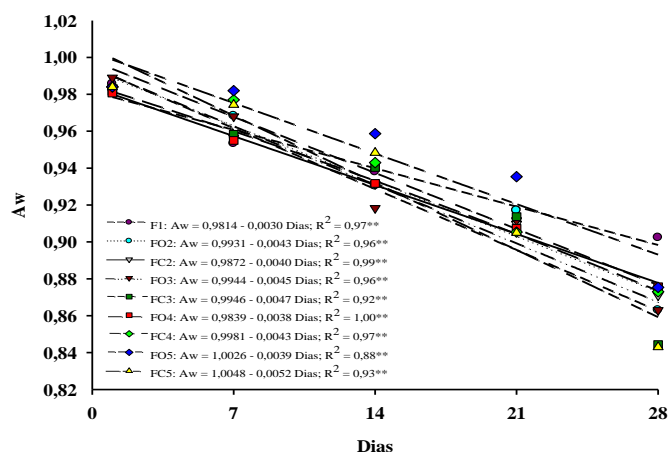


FIGURA 3. Atividade de água dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte durante o período de maturação.

Todas as formulações apresentaram o mesmo comportamento com queda nos valores de Aw no decorrer do tempo, apresentando teores finais de 0,85 a 0,9 em

concordância com o valor ( $\leq 0,90$ ) exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2000), demonstrando que o produto possui estabilidade para armazenamento à temperatura ambiente, pois de acordo com Ordonez (2005), produtos cárneos que apresentam pH < 5,0 ou  $A_w < 0,91$  são considerados estáveis e podem ser conservados sem refrigeração.

A redução da atividade de água está diretamente relacionada à queda dos valores de pH, uma vez que a capacidade de retenção de água das proteínas da carne diminui a medida em que o pH se aproxima do ponto isoelétrico, acelerando a desidratação e consequentemente reduzindo a  $A_w$  (CHASCO et al., 1996).

Os teores finais da atividade de água foram semelhantes aos valores destacados por François et al., (2009) (0,81 a 0,89) no estudo das propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte, porém inferiores aos apresentados por Nassu et al, (2001) (0,90 e 0,92) no estudo com salames contendo diferentes proporções de carne caprina, suína e bovina, os quais foram afetados pelo tipo e proporção de carne utilizada.

Matos et al., (2007) no estudo com embutidos fermentados cozidos elaborados à base de carne ovina e Andrade et al., 2005 (0,94) no estudo da utilização de cultura *starter* na obtenção de produto cárneo embutido fermentado cozido apresentaram valores superiores (0,92 e 0,93) e (0,94) respectivamente a este estudo, e valores inferiores (0,77 a 0,83) foram demonstrados por Scheid et al., 2003 ao avaliar salame tipo italiano contendo diferentes concentrações de cravo-da-índia.

#### Análise de umidade, proteína, cinzas e lipídeos

Os resultados das análises de umidade, proteína, cinzas e lipídeos dos salames tipo italiano se encontram na Tabela 6.

Conforme demonstrado na Tabela 6, independente do tipo de carne e concentração utilizada na elaboração dos salames tipo italiano, o teor de umidade proteína e cinzas não se alteram. Os valores de umidade obtidos neste experimento após os 28 dias de maturação apresentaram a média de 23,20g/100g.

De acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade de salame (BRASIL, 2000) um produto, para ser classificado como salame tipo italiano, poderá conter no máximo 35 g/100g de umidade. Logo, os valores de umidade se encontram em concordância com o estabelecido pela legislação brasileira.

Tabela 6. Análise de variância, médias gerais e coeficientes de variação dos parâmetros umidade, proteína, cinzas e lipídeos dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte.

Tipo de Variação	Quadrados médios			
	Umidade	Proteína	Cinzas	Lipídeos
Tipo de Carne (T)	2,58 <sup>ns</sup>	12,44 <sup>ns</sup>	0,037 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>
Concentração (C)	0,78 <sup>ns</sup>	4,80 <sup>ns</sup>	0,029 <sup>ns</sup>	14,96 <sup>*</sup>
T x C	0,54 <sup>ns</sup>	2,85 <sup>ns</sup>	0,020 <sup>ns</sup>	8,56 <sup>ns</sup>
Resíduo	1,83	2,92	0,034	4,41
Médias (g/100g)	23,20	33,78	7,03	35,95
CV (%)	5,83	5,06	2,84	5,21

<sup>ns</sup>Não significativo. CV: coeficiente de variação. <sup>\*</sup>Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F para tipo de carne, concentração e interação T x C.

Corroborando com este estudo Coelho et al., (2010) observaram valores finais de umidade 31,5 g/100g a 28,5 g/100g ao estudar o desenvolvimento de embutido cárneo fermentado por micro-organismos probióticos. Em contrapartida Macedo et al., (2008) no desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos e Lima, (2009) ao elaborar salame de cordeiros Santa Inês obtiveram valores maiores de umidade de 38,54 g/100g a 41,48 g/100g e 44,5 g/100g a 59 g/100g respectivamente, acima do recomendado pela legislação.

O teor de proteína dos salames tipo italiano foram em média de 33,78g/100g em concordância com o determinado pela legislação brasileira (mínimo de 25 g/100g). Tecnologicamente, as proteínas são essenciais aos produtos cárneos que com a acidificação, passam do estado sol para o gel, liberam água e influenciam na textura dos produtos cárneos (TERRA et al., 2004).

Valores semelhantes de proteína foram reportados por Lappe (2004) ao estudar as características físico-químicas e sensoriais do salame tipo italiano (30,83 g/100g e 32,50 g/100g). Já Zanardi et al., (2004) e Lima, (2009) verificaram teores menores de proteínas (22 g/100g a 24 g/100g e 21,81 g/100g a 24,78 g/100g respectivamente), em salames.

Dalmás, (2004) confirmou ao elaborar embutido com carne de caprinos de descarte que a alta porcentagem de proteína nos salames são provenientes da utilização de carne de animais mais velhos que apresentam teor de proteínas maior.

O teor de cinza caracteriza a quantidade de minerais presentes no produto cárneo, para o valor de cinzas dos salames tipo italiano a média observada foi de 7,03 g/100g. Não sendo verificada interação entre o tipo de carne utilizada e a concentração dessas carnes nos salames. A quantidade de resíduos inorgânicos apresentados nesta pesquisa é condizente com o demonstrado por Terra et al. (2004), ao trabalhar com salame tipo italiano que encontrou teores de cinzas de 6 a 8 g/100g e por Santa (2008) que comparando amostras de salames artesanais, relatou teores de cinzas que variaram de 3,76 g/100 a 8,84 g/100g. Valores menores de cinzas (2,13 g/100g a 5,07 g/100g) aos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte foram verificados por Ambrosiadis et al., 2004 em estudo realizado para quantificar os componentes e caracterizar salames tradicionais da Grécia.

Os salames tipo italiano podem conter até 32 g/100g de lipídeos em sua composição (BRASIL, 2000). Os lipídeos contribuem principalmente para o flavor, textura e aparência dos produtos cárneos. Os salames produzidos apresentaram teor de lipídeos superior aos definidos pela legislação. O teor de lipídeos está diretamente relacionado ao teor de umidade, a perda de água durante a secagem promoveu a concentração dos demais componentes, logo, por causa do baixo teor de umidade apresentado, maior foi o teor de lipídeos nos salames.

De acordo com o teor de lipídeos apresentados (Tabela 6) verificou-se que independente do tipo de carne adicionada no processamento do salame tipo italiano houve o decréscimo no teor de lipídeos conforme adição dos níveis crescentes das carnes caprina ou ovina (FIGURA 4). Ao diminuir a concentração de carne suína foi possível observar diminuição no teor de lipídeos nos salames tipo italiano elaborados com carne de ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte.

O teor médio de lipídios observado foi de 35,95g/100g. Em concordância Zanardi et al. (2004) relataram valores de 31,9 g/100g, 34 g/100g, 35,7 g/100g % e 42,8 g/100g para o teor de lipídeos de salames processados, enquanto valores diferentes foram apresentados por Lima, (2009) (13,62 g/100g a 13,51 g/100g) para salames de cordeiro Santa Inês. A quantidade de lipídeos apresentado nos salames tipo italiano de carne de ovelha Santa Inês e cabra Moxotó de descarte foi superior ao reportado por Nassu et al., (2002) ao avaliar o efeito do teor de gordura nas características químicas e sensoriais de embutido fermentado de carne de caprinos apresentando teor médio de gordura de 21,54 g/100g para embutidos preparados com 20% de gordura.

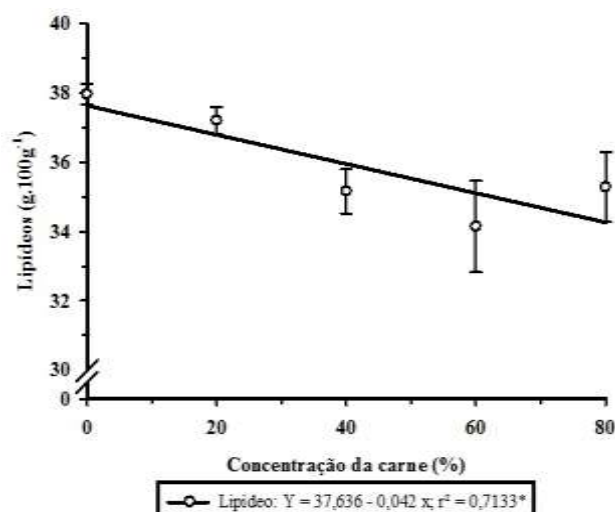


FIGURA 4. Teor de lipídeos dos salames tipo italiano em função das concentrações utilizadas.

#### Análise de cor e cisalhamento

Os valores da determinação da cor e cisalhamento dos salames tipo italiano se encontram na Tabela 7.

Tabela 7. Análise de variância, médias gerais e coeficientes de variação de cor e cisalhamento dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte.

Tipo de Variação	Quadrados médios			
	L*	a*	b*	Cisalhamento
Tipo de Carne (T)	14,73 <sup>ns</sup>	6,44 <sup>ns</sup>	2,16 <sup>ns</sup>	105,70*
Concentração (C)	133,29*	5,89 <sup>ns</sup>	25,65*	34,81*
T x C	3,95 <sup>ns</sup>	6,81 <sup>ns</sup>	2,55 <sup>ns</sup>	11,98*
Resíduo	6,22	2,53	1,53	1,76
Médias	47,40	12,07	8,37	8,33
CV (%)	5,26	13,17	14,77	15,91

<sup>ns</sup>Não significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F para tipo de carne, concentração e interação T x C.

De maneira geral, os salames tipo italiano apresentaram coloração vermelha escura (componente a\* positivo e valores médios de luminosidade), e amarelada (componente b\* positivo). Para os parâmetros L\* e b\* houve diferença significativa



( $p < 0,05$ ) entre as diferentes concentrações utilizadas (Tabela 7). Marchesi et al. (2006), relataram que a formação e estabilização da cor nos salames envolve a transformação de nitrato a nitrosomioglobina através da oxidação da mioglobina presente.

Com a adição das diferentes proporções de carne ovina e caprina foi possível verificar que quanto maior a concentração utilizada menor foram os valores de  $L^*$  (FIGURA 5A) e  $b^*$  (FIGURA 5B), conferindo a coloração mais escura com menor intensidade de amarelo principalmente, porque o teor de luminosidade presente nas carnes ovina e caprina é menor que na carne suína.

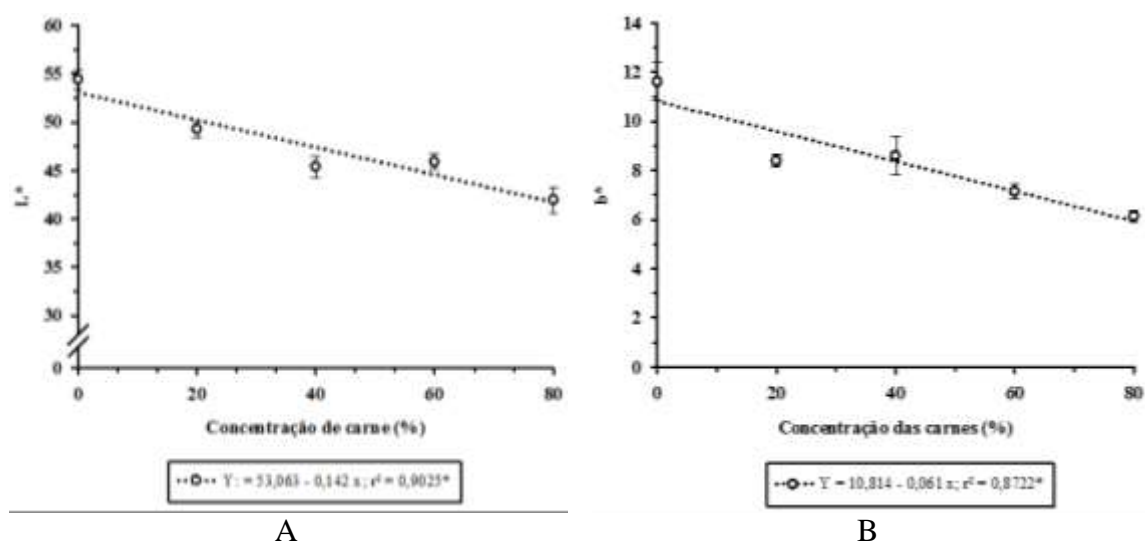


FIGURA 5. Índice de luminosidade ( $L^*$ ) dos salames em função da concentração utilizada (A). Índice de  $b^*$  dos salames em função da concentração utilizada (B).

Ao utilizar maior porcentagem de carne ovina ou caprina foi possível verificar ainda menor presença de pigmentação amarelada, evidenciando que a coloração mais escura omite a coloração amarelada.

A redução dos valores de  $L^*$  são condizentes com os resultados reportados por Elias et al. (2003), que encontraram menores valores de  $L^*$  (38,75) e valores de  $a^*$  (16,43) para embutidos maturados por 30 dias.

Valores semelhantes ao presente estudo foram demonstrados por Cirolini et al., (2010) ao pesquisarem salame tipo italiano elaborado com culturas *Starters* nativas ( $L^*$  (41,51 a 44,90),  $a^*$  (19,88 a 22,30) e  $b^*$  (7,56 a 8,65)) e por Macedo (2005) ao utilizar culturas lácticas probióticas no processamento de produto cárneo fermentado ( $L^*$  (41,98 a 47,76),  $a^*$  (13,55 a 15,57) e  $b^*$  (12,27 a 12,98)).

Matos et al. (2007), apresentaram valores próximos a este estudo, quando elaboraram embutidos fermentados cozidos utilizando carne ovina e encontraram valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  de 46,76, 12,66 e 7,75 respectivamente. François, 2009 ao utilizar carne de ovelhas de descarte terminadas em pastagem na elaboração de embutido fermentado encontrou valor inferior para o parâmetro  $L^*$  (32,8 a 42,61), e valor semelhantes ao desta pesquisa para os parâmetros  $a^*$  (14,47 a 17,75) e  $b^*$  (7,03 a 9,59).

Para o índice de vermelho ( $a^*$ ), não foi observada diferença significativa, logo independente da concentração utilizada na elaboração dos salames tipo italiano se obteve aproximadamente 11,61 e 12,53 de  $a^*$  para salame de carne caprina e ovina, respectivamente.

Quanto ao cisalhamento foi verificada interação entre o tipo de carne utilizada e a concentração dessas carnes acrescidas nos salames (Tabela 7). Os salames elaborados com carne caprina apresentaram maior dureza e resistência ao corte, porque necessitou de maior força de cisalhamento (9,36 kgf), indicando mais firmeza e menor maciez do que os salames preparados com carne ovina (7,36 kgf) (Tabela 8), confirmando a grande influência da espécie na maciez do embutido.

Tabela 8. Médias dos valores de Cisalhamento do tipo de carne dentro de cada concentração aplicada.

Tipo de carne	Concentrações (%)					Médias
	0	20	40	60	80	
Caprina	6,54A	8,16A	10,27A	11,70A	10,14A	9,36A
Ovino	6,54A	7,24A	7,82B	8,33B	6,61B	7,36B

Médias dentro de cada tipo de carne seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com a adição dos diferentes níveis de carne ovina e caprina foi possível verificar que até 61,27% e 43,38% de carne caprina e carne ovina respectivamente, maior força de cisalhamento foi aplicada (FIGURA 6), sendo que a partir destas concentrações a força de cisalhamento apresentou queda mínima podendo ser considerada estável.

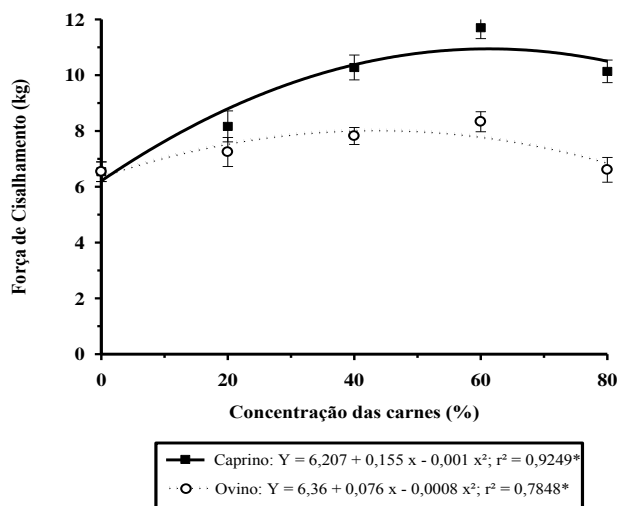


FIGURA 6. Força de cisalhamento dos salames tipo italiano em função das concentrações utilizadas.

A textura é fortemente influenciada pelo teor de lipídeos e umidade final do produto (TERRA et al., 2004). Demeyer (2002) relatou que o desenvolvimento da textura durante a fermentação é determinado pela queda do pH e durante a secagem é determinada apenas pela perda de água. A firmeza do salame ocorre pela formação do gel, por causa da coagulação das proteínas solubilizadas pelo sal.

Ao estudar a caracterização de salame de ovelhas Santa Inês, Lima (2009) apontou resultados semelhantes a esta pesquisa destacando que houve aumento da textura do salame produzido a partir de animais de idade mais avançada. Valores de força de cisalhamento inferiores foram encontradas por Cavenaghi (2005), avaliando marcas de salame tipo italiano tradicional (4,5Kgf a 6,8Kgf).

#### Análise sensorial

Os valores da análise de variância, médias gerais e coeficientes de variação da análise sensorial dos salames tipo italiano se encontram na Tabela 9.

Os atributos de aparência, aroma, sabor e textura apresentaram interação entre o tipo de carne utilizada e a concentração das carnes acrescidas nos salames (Tabela 9).

Para aparência, aroma e textura os salames elaborados com carne caprina apresentaram melhores resultados diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) dos salames preparados com carne ovina nas concentrações de 40%. E na concentração de 20% os salames elaborados com carne caprina apresentaram maior média, mas não diferiram

significativamente dos salames de carne ovina (Tabela 10). Observou-se maiores médias para as concentrações de 20% e 40% e menor valor para a concentração de 80% independente do tipo de carne utilizada (Tabela 10).

Tabela 9. Análise de variância, médias gerais e coeficientes de variação da análise sensorial dos salames tipo italiano de carnes de ovelhas e cabras de descarte.

Tipo de Variação	Quadrados médios			
	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Tipo de Carne (T)	19,55 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>	32,27*	6,83 <sup>ns</sup>
Concentração (C)	66,69*	48,82*	73,03*	41,86*
T x C	21,03*	26,07*	25,63*	20,40*
Resíduo	5,28	4,98	5,43	5,33
Médias	5,78	5,77	5,79	5,84
CV (%)	39,71	38,70	40,19	39,56

<sup>ns</sup>Não significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F para tipo de carne, concentração e interação T x C.

A utilização de culturas *Starters* na elaboração de salames controla os micro-organismos deteriorantes e patogênicos, refina o sabor, aroma e textura destes produtos. O pH ácido proporcionado pela presença de bactérias lácticas auxiliou a disfarçar o aroma característico da carne caprina e ovina, demonstrando aprovação dos provadores por atribuir nota igual ou superior a 5 para a maioria dos atributos e concentrações.

Os resultados de aceitação sensorial para sabor mostraram que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras de salame de carne ovina e caprina nas concentrações de 40%, 60% e 80%, verificando melhores notas para o salame caprino na concentração de 40%.

De maneira geral, na avaliação sensorial, os salames com níveis de 20%, 40% e 80% de carne caprina e com níveis de 20%, 40% e 60% de carne ovina apresentaram resultados satisfatórios, porque nenhum dos parâmetros avaliados (aparência, aroma, sabor e textura) obter conceitos inferiores a nota 5, e ser semelhante ao salame controle (formulado com carne suína e toucinho).

Tabela 10. Médias dos valores da análise sensorial do tipo de carne dentro de cada concentração aplicada e cada concentração dentro do tipo de carne.

Tipo de carne	Concentrações (%)				
	0	20	40	60	80
Aparência					
Caprina	5,75Ab	6,78Aa	6,72Aa	5,13Bb	5,26Ab
Ovino	5,75Aa	6,22Aa	5,68Ba	5,83Aa	4,74Ab
Aroma					
Caprina	6,04Aab	6,24Aab	6,60Aa	4,72Bc	5,39Abc
Ovino	6,04Aa	6,06Aa	5,80Ba	5,85Aa	4,92Ab
Sabor					
Caprina	6,38Aa	6,50Aa	6,49Aa	4,88Bb	5,66Aab
Ovino	6,38Aa	5,88Aa	5,80Ba	5,56Aa	4,44Bb
Textura					
Caprina	5,90Aab	6,52Aa	6,56Aa	5,02Bb	5,59Ab
Ovino	5,90Aab	6,30Aa	5,70Bab	5,85Aab	5,00Ab

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna e letras minúsculas nas linhas diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Pela intenção de compra, constatou-se concordância com a aceitabilidade dos consumidores, demonstrando que carne caprina e ovina proveniente de animais de descarte ao ser utilizadas na fabricação de salame tipo italiano em níveis de até 80% para caprina e 60% para ovina poderá proporcionar comercialização ao produto (FIGURA 7).

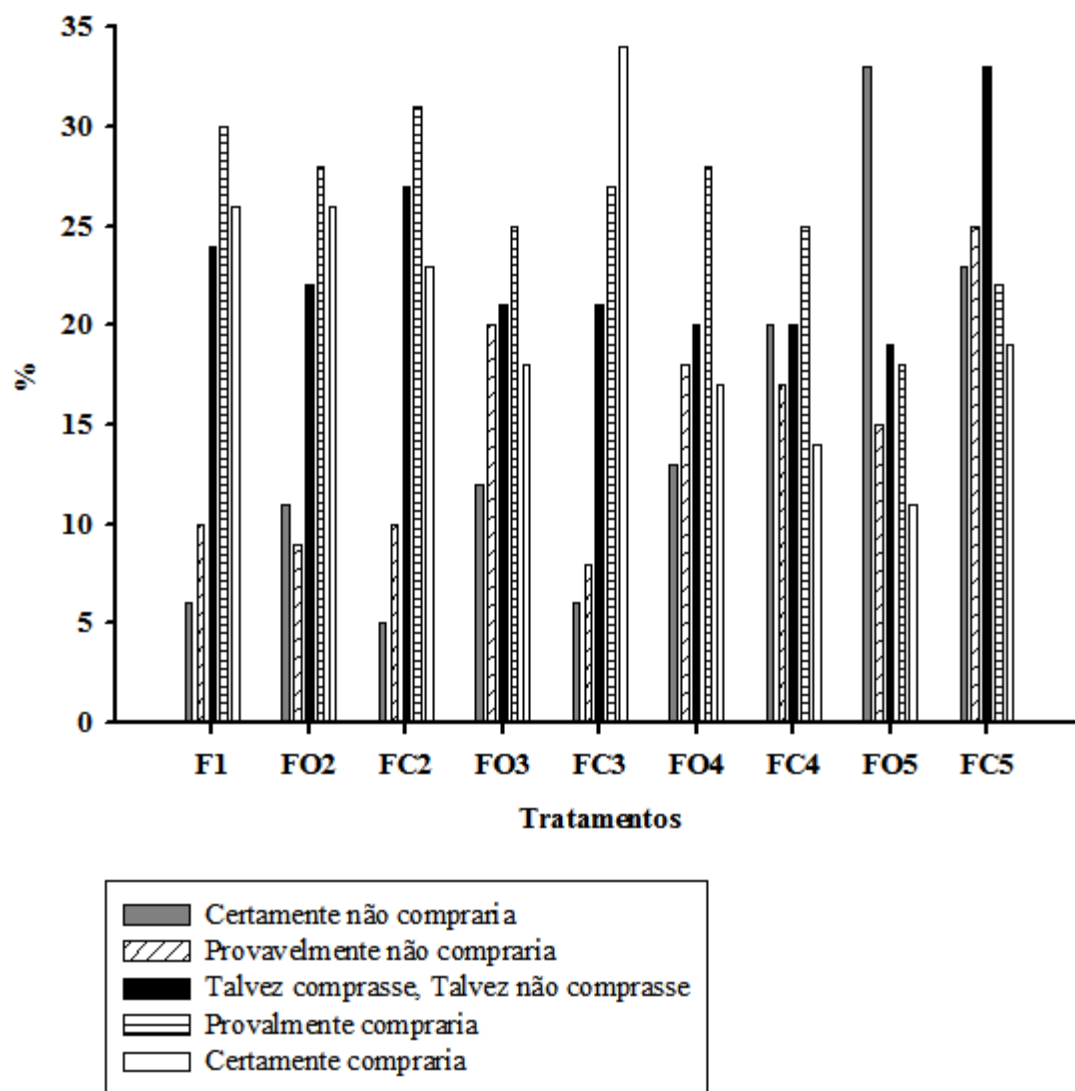


FIGURA 7. Intenção de compra dos salames tipo italiano.

Os resultados sensoriais apresentados neste estudo são consistentes com demonstrados por Pelegrini et al. (2008) que ao trabalharem com embutidos fermentados com 80% de carne de ovelhas de descarte com mais 20% de carne suína relataram que são aceitos por consumidores de salame, sendo sua elaboração uma alternativa importante para agregar valor à carne de ovelhas de descarte. E condizem com os relatados por François et al., 2009 que ao trabalharem na elaboração de embutido fermentado com diferentes proporções de carne suína e ovina destacaram que com a inclusão de 15% de carne de ovelhas de descarte proporcionou melhoras nas características de cor, sabor e textura do salame, e níveis maiores de inclusão não prejudicam nenhuma das características sensoriais dos salames, sendo possível a adição de até 75% de carne de ovelhas de descarte na formulação desse tipo de embutido fermentado.

Em concordância a aceitação sensorial dos salames tipo italiano de carne de ovelhas Santa Inês e cabras moxotó de descarte Lima (2009) destacou que a utilização de carne de ovinos com idades avançadas é viável para elaboração de salame tipo italiano, uma vez que a carne desses animais apresentou melhores características sensoriais, ao caracterizar salame com carne de cordeiro Santa Inês. Já Nassu (1999), ao pesquisar a utilização de carne de caprinos no processamento de salame italiano concluiu que a adição de 25% de carne caprina na formulação do embutido fermentado, junto a carne suína foi considerada satisfatória, sem apresentar interferência na aceitação sensorial do produto.

#### Análises microbiológicas

As análises microbiológicas dos salames tipo italiano apresentaram resultado negativo para *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e termotolerantes e ausência para salmonella. Demonstrando coerência aos valores estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2001), indicando que os produtos se encontravam em condições sanitárias satisfatórias para consumo.

Os resultados obtidos podem ser atribuídos a qualidade da matéria-prima utilizada, às condições higiênicas de preparo, às características do próprio produto que possui baixo pH, presença de aditivos como nitrito e baixa atividade de água, que torna as condições desfavoráveis para o desenvolvimento da maioria dos micro-organismos e ainda a utilização de cultura *Starter* que possui rápida ação inibidora dos micro-organismos indesejáveis.

Coelho et al. (2010), no desenvolvimento de embutido cárneo fermentado por micro-organismos probióticos demonstraram a importância da utilização de culturas *starter* para a elaboração do salame tipo italiano, uma vez que este produto não sofre cozimento, dependendo da secagem e competição microbiana para garantir sua inocuidade. Cirolini et al., (2010) ressaltaram que os coliformes totais foram progressivamente eliminados em todos os tratamentos durante a fabricação, apresentando resultados microbiológicos nos produtos finais semelhantes a este estudo com ausência de coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e Salmonella.

Carioni et al. (2001), com uso de culturas iniciadoras para a elaboração de um embutido à base de carne de pato (*cairina moschata*) demonstraram similaridade a este

estudo ao apresentar ausência de *Salmonella* sp em 25 g de amostra, ausência de *Staphylococcus* coagulase positiva e  $10^3$  NMP/g de amostra para Coliformes a 45°C.

#### 4.4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados do pH e atividade de água os salames tipo italiano apresentaram-se estáveis podendo ser armazenados a temperatura ambiente.

Os salames tipo italiano de carne de ovelhas Santa Inês e cabras Moxotó de descarte apresentaram bons teores proteicos e em geral todos os salames tipo italiano apresentaram alto índices de gordura. Trabalhos utilizando menores concentrações de toucinho devem ser realizados para que seja atingido os padrões exigido pela legislação.

A adição das concentrações de carne ovina e caprina diminuíram a luminosidade e intensidade da cor amarela dos salames tipo italiano, apresentando-se como atrativo visual para os consumidores.

A carne caprina e ovina proveniente de animais de descarte se mostrou adequada para a fabricação de salame tipo italiano em níveis de até 80% para caprina e até 60% para ovina, por apresentar boa aceitação sensorial, coerência aos parâmetros físico-químicos e segurança microbiológica.

O aproveitamento das carnes proveniente de cabras e ovelhas de descarte na elaboração de salame tipo italiano é uma alternativa promissora para os pequenos produtores, uma vez que agrega valor à carne destes animais, amplia alternativas de comercialização e aumento da rentabilidade.

#### 4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, B.M. Beef and sheep mortadella: formulation, processing and quality aspects. *International Journal of Food Science and Technology*, v.39, p.177-182, 2004.



AMBROSIADIS, J.; SOULTOS, N.; ABRAHIM, A.; BLOUKAS, J. G. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of greek traditional sausages. *Meat Science*, v.66, n.2, p.279-287, 2004.

ANDRADE, J.C.; HAGUIWARA, M.M.H.; MIYAGUSKU, L.; YAMADA, E.A. Estudo da utilização de cultura starter na obtenção de produto cárneo embutido fermentado cozido. In: Congresso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, São Pedro, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of the Association of the Agricultural Chemists. 17. ed. Washington, DC, v.2, 1175, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade de Copa, de Jerked Beef, de Presunto tipo Parma, de Presunto Cru, de Salame, de Salaminho, de Salame tipo Alemão, de Salame tipo Calabres, de Salame tipo Friolano, de Salame tipo Napolitano, de Salame tipo Hamburgues, de Salame tipo Italiano, de Salame tipo Milano, de Linguíça Colonial e Pepperoni. Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000.

CAMPOS, R. M. L. Influência da alimentação na qualidade da carcaça suína e do pernil para a fabricação do salame tipo italiano. Dissertação - (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2002.

CARIONI, F. O.; PORTO, A. C. S.; PADILHA, J. C. F.; SANT'ANNA, E. S. Uso de culturas iniciadoras para a elaboração de um embutido à base de carne de pato. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v 21(3), p.334-338, set-dez. 2001.

CAVENAGHI, A. D.; Elaboração de embutidos fermentados cozidos de coxa de frango. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

CHASCO, J.; LIZASO, G.; BERIAIN, M. J. Cured colour development during sausage processing. *Meat Science*, v.44, n.3, p.203-211, 1996.

CIROLINI, A.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N.; MILANI, L. I. G.; URNAU, D.; SANTOS, B. A.; CERVO, G. D.; REZER, A. P.S. Salame tipo italiano elaborado com culturas starters nativas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 30(Supl.1): 171-179, 2010.

COELHO, M. S.; BENEVENUTO, W. C. A. N.; BENEVENUTO JÚNIOR, A. A.; CARLOS, F. G. Desenvolvimento de embutido fermentado por microorganismos probióticos. III Semana de ciência e tecnologia IFMG – campus Bambuí, Minas Gerais, 2010.

DALMÁS, P. S. Utilização de tripolifosfato de sódio na elaboração de embutido fermentado à base de carne caprina. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

DEMEYER, I. D. Quality control of fermented meat products. In: KERRY, J.; KERRY, J.; LEDWARD, D. Meat processing: improving quality. New York: CRC Press, p.359-393, 2002.

DUARTE, T. F., DIAS, R. P., MADRUGA, M. S., CARRUTI, D. D. S., DE MORAES, G. M. D., LINHARES, F. Utilização de carne caprina de animais de descarte na elaboração de lingüiça tipo 'frescal'. In Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso. In: Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte, 3; feira nacional do agronegócio da caprino-ovinocultura de corte, 2007, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2007. 4 f. CD-ROM, 2008.

ELIAS, M.; MARINHO, A.; PALMA, V.; SANTOS, C.; ROSEIRO, C. The influence of the starter cultures in the production of regional Portuguese sausage – microbiological, physical and chemical properties. In: International congress of meat science and technology. Campinas, p.485-486, 2003.

ESTEVES, G. I. F. Características e qualidade de carcaça de ovelhas de diferentes idades. Dissertação. (Mestrado em ciências animais) - Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: versão 4.3 (Build 43). Lavras: Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras, 2003.

FRANÇOIS, P.; Desempenho, características de carcaça e a utilização da carne de ovelhas de descarte terminadas em pastagem cultivada na elaboração de embutido fermentado. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2009.

FRANÇOIS, P.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L.; FRANÇOIS, T.; SORIANO, V. S.; GALVANI, D. B. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.9, p.2584-2589, 2009.

FRANCESCHINI, R.; BONACINA, M.; TREPTOW, R.; MONTEIRO, E.; QUEIROZ, M.I. Caracterização sensorial de salsicha ovina. Alimentos e Nutrição, v.17, n.2, p.127-135, 2006.

GIRAFFA, G. Studying the dynamics of microbial population during food fermentation. FEMS Microbiology Reviews, v. 28, p. 251-260, 2004.

LAPPE, R. Influência da utilização do extrato hidroalcoólico de própolis sobre o desenvolvimento de fungos e características físico-químicas e sensoriais do salame tipo italiano. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

LIMA, Í. A. Elaboração e caracterização de salame de cordeiro. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de Processos de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA, 2009.

MACEDO, R. E. F. Utilização de culturas lácticas probióticas no processamento de produto cárneo fermentado.. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MACEDO, R. E. F.; PFLANZER Jr., S. B.; TERRA, N. N.; FREITAS, R. J. S. Desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos: características de qualidade. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 28(3): 509-519, 2008.

MARCHESI, C. M.; CICHOSKI, A. J.; ZANOELO, E. F.; DARIVA, C. Influência das condições de armazenamento sobre os pigmentos cárneos e a cor do salame italiano fatiado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 26(3): 697-704, jul.-set. 2006.

MATOS, R. A.; MENEZES, C. M.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A. L. S.; GOMIDE, L. A. M. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. *Boletim do CEPPA*, Curitiba v. 25, n. 2, p. 225-234 jul./dez. 2007.

NASSU, R. T.; GONÇALVES, L. A. G; BESERRA, F.J. Utilização de diferentes culturas starter no processamento de embutido fermentado de carne de caprinos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.6, p.1051-1055, 2002.

NASSU, R. T. Utilização da carne de caprinos no processamento do embutido fermentado, tipo salame. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, 1999.

NASSU, R.T.; GONÇALVES, L.A.G.; BESERRA, F.J.; FEITOSA, T. Estudo das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de embutidos fermentados tipo salame formulados com diferentes proporções de carne caprina e suína. *Boletim do CEPPA*, v.19, n.2, p.243-256, 2001.

OLIVEIRA, C.A. Avaliação da atividade antioxidante do extrato de erva-cidreira de arbusto (*Lippia Alba* (Mill) NE Brown) em embutido a base de carne ovina de descarte. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011.

ORDÓÑEZ, J. A. *Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Artmed, 2005.

OSÓRIO, J. C. D. S., OSÓRIO, M. T. M., SAÑUDO, C. Sensorial characteristics of sheep meat. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(SPE), 292-300, 2009.

PAUCAR-MENACHO, L. M.; SILVA, L. H. D.; BARRETTO, P. A. D. A.; MAZAL, G.; FAKHOURI, F. M.; STEEL, C. J.; COLLARES-QUEIROZ, F. P. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado protéico de soja e povidexose utilizando páprica como corante. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, n. 4, p. 767-778, 2008.

PAULSEN, P.; VALI, S.; BAUER, F. Quality traits of wild boar mould-ripened salami manufactured with different selections of meat and fat tissue, and with and without bacterial starter cultures. *Meat Science*, v. 89, p. 486–490, 2011.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; TERRA, N.N.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v 28, Campinas, 2008.

SANTA, O. R. D.; Avaliação da qualidade de salames artesanais seleção de culturas starter para a produção de salame tipo italiano. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T. J.; CAMPOS, E. F. M.; NETO, J. F. S.; RODRIGUES, L. B.; DICKELL, E. L.; SANTOS, L. S. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia, 2009.

SHEID, G. A.; MINIM, V. P. R.; GOMIDE, L. A.; CHAVES, J. B.; VANETTI, M. C. D.; MINIM, L. A., COIMBRA, J. S. R. Avaliação físico-química e sensorial de salame tipo italiano contendo diferentes concentrações de cravo-da-índia (*eugenia caryophyllus*). *Ciências agrotécnica*, Lavras. Edição Especial, p.1576-1583, dez., 2003.

SIGMA PLOT (2008). Scientific Graphing Software. Versão 11.0. Software. San Rafael, Jandel Scientific.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

TERRA, A. B. M.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. Particularidades na fabricação do salame. São Paulo: Varela, 2004.

ZANARDI, E.; GHIDINI, S.; BATTAGLIA, A.; CHIZZOLINI, R. Lipolysis and lipid oxidation in fermented sausages depending on different processing conditions and different antioxidants. *Meat Science*, v. 66, p. 415-423, 2004.

## 5. CONCLUSÃO GERAL

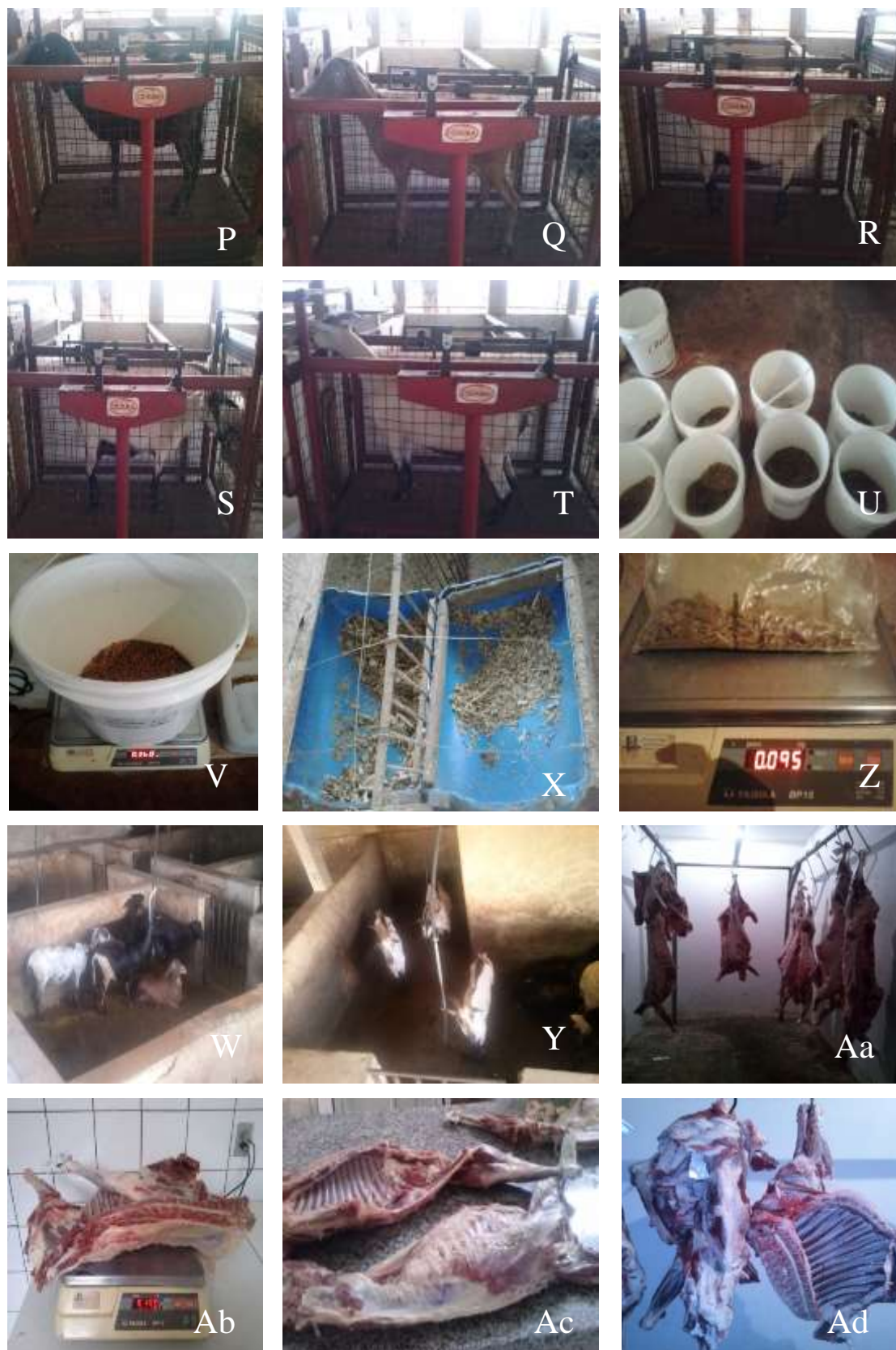
Na terminação de ovelhas Santa Inês e Cabras Moxotó, maiores consumos e ganho de peso, além de melhores rendimentos de carcaça, foram obtidos pelas ovelhas Santa Inês. O conhecimento do desempenho, características e rendimentos de carcaça de ovelhas e cabras de descarte se constitui num subsídio importante para a busca de alternativas de comercialização, valorização da carne destes animais e aumento da renda dos produtores.

Os salames elaborados com até 80% de carne de cabra de descarte e até 60% de carne de ovelha de descarte apresentaram boa aceitação sensorial, parâmetros físico-químicos adequados e segurança microbiológica, demonstrando aprovação para a utilização destas carnes.

APÊNDICE A







Apêndice A. Etapas sequenciais de condução do experimento para determinação de consumo, ganho de peso e rendimentos de carcaças de ovelhas e cabras de descarte terminadas em confinamento. A a E: Animais utilizados no experimento. F a J: Animais ruminando. K a M: Animais alimentando. N a T: Pesagem dos animais. U a X: Alimento fornecido. Z: Pesagem de sobras. W e Y:confinamento no abatedouro. Aa a Ad: Carcaças dos animais.

## APÊNDICE B









Apêndice B. Etapas sequenciais de condução do experimento para determinação das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de salame tipo italiano formulado com diferentes proporções de carne ovina e caprina de descarte e carne suína. A e B:Carcaças dos animais. C a K: Massa cárnea dos diferentes tratamentos. L: Massa cárnea embalada para marinação em câmara fria. M e N: Embutimento das massas cárneas. O a X: Massa cárnea embutida dos diferentes tratamentos. Z e W: Armazenamento das peças após o embutimento. Y e Aa: Salames após período de maturação. Ab e Ac: Salames embalados a vácuo. Ad: Processador para homogeneizar amostras. Ae: Hygropalm Model Aw 1 - Determinador de Aw. Af: pHmetro. Ag e Ah: Bloco digestor e destilador para determinação de proteína. Ai: Calorímetro. Aj: Diluição das amostras para determinação microbiológicas. Al a An: Análise sensorial.

## APÊNDICE C

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo amostras de salame tipo italiano, avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou do produto.

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

Amostras	Atributos sensoriais			
	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
199				
255				
324				
444				
598				
646				
789				
875				
989				

Comentários: \_\_\_\_\_

Avalie cada amostra quanto à intenção de compra, marcando “x” na opção escolhida:

- |  |  |  |
|--|--|--|
| Amostra 199  | Amostra 444  | Amostra 789  |
| <input type="checkbox"/> Certamente compraria        | <input type="checkbox"/> Certamente compraria        | <input type="checkbox"/> Certamente compraria        |
| <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     | <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     | <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     |
| <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  | <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  | <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  |
| <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria | <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria | <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria |
| <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    | <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    | <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    |
| Amostra 255  | Amostra 598  | Amostra 875  |
| <input type="checkbox"/> Certamente compraria        | <input type="checkbox"/> Certamente compraria        | <input type="checkbox"/> Certamente compraria        |
| <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     | <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     | <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     |
| <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  | <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  | <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  |
| <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria | <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria | <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria |
| <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    | <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    | <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    |
| Amostra 324  | Amostra 646  | Amostra 989  |
| <input type="checkbox"/> Certamente compraria        | <input type="checkbox"/> Certamente compraria        | <input type="checkbox"/> Certamente compraria        |
| <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     | <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     | <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria     |
| <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  | <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  | <input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria  |
| <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria | <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria | <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria |
| <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    | <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    | <input type="checkbox"/> Certamente não compraria    |

Apêndice C. Ficha aplicada na avaliação sensorial.

