

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



**Tese**

**Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do Alto  
Camaquã abatidos em diferentes idades**

**Luciane da Silva Martins**

**Pelotas, 2015**

**Luciane da Silva Martins**

**Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do Alto Camaquã abatidos em diferentes idades**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área do conhecimento: Produção Animal).

Orientador: José Carlos da Silveira Osório

Co-Orientador: Maria Teresa Moreira Osório

Co-Orientador: Marcos Flávio da Silva Borba

Co-Orientador: Otoniel Geter Lauz Ferreira

Pelotas, 2015

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

M379m Martins, Luciane da Silva

Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do Alto Camaquã abatidos em diferentes idades / Luciane da Silva Martins ; José Carlos da Silveira Osório, orientador ; Maria Teresa Moreira Osório, Marcos Flávio da Silva Borba, coorientadores. — Pelotas, 2015.

79 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

1. Carne. 2. Gordura. 3. Músculo. 4. Sistema extensivo. I. Osório, José Carlos da Silveira, orient. II. Osório, Maria Teresa Moreira, coorient. III. Borba, Marcos Flávio da Silva, coorient. IV. Título.

CDD : 664.9

Luciane da Silva Martins

Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do Alto Camaquã abatidos em diferentes idades

Tese aprovada, como requisito parcial, para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (Produção Animal), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 27/04/2015

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. José Carlos da Silveira Osório (Orientador)  
Doutor em Produção Animal pela Universidade de Zaragoza

---

Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz  
Doutor em Produção Animal pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso  
Doutor em Pastagens pela Universidade Federal de Pelotas

---

Prof. Dr. Julcemar Dias Kessler  
Doutor em Produção Animal pela Universidade Federal de Pelotas

---

Prof. Dr. Juliano Hideo Hashimoto  
Doutor em Produção Animal pela Universidade Federal de Pelotas

## DEDICATÓRIA

Ao meu esposo Hilário, que de forma especial me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, a minha filha Lívia, que com sua pureza iluminou meus pensamentos, e aos meus pais, Antonio e Odete, por estarem sempre dispostos a contribuir, abrindo mão de seus compromissos em nome da minha formação.

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por conceder-me a graça de concluir mais uma etapa.

A todos os meus familiares, que próximos ou distantes geograficamente, torceram pela realização deste trabalho.

Aos orientadores e Professores, Osório e Teresa, por me proporcionarem não apenas o conhecimento específico da área, mas também a oportunidade de ser presenteada pela amizade, alegria, carinho, zelo e experiência, que tornaram possível a realização desta Tese.

Ao amigo e co-orientador, Professor Otoniel, por ter sido paciente, atencioso e dedicado em todos os momentos nos quais precisei da sua contribuição.

A todos os meus professores, que através dos seus ensinamentos me permitiram chegar até aqui.

A amiga e colega Jaqueline, por me tranquilizar em momentos difíceis e por suas valiosas dicas no decorrer do doutorado.

Ao caro colega Julcemar, pela valiosa contribuição na realização deste trabalho estando sempre disposto a ajudar.

Aos servidores Roger, pela grande ajuda em várias fases deste trabalho, especialmente no laboratório, e Norma pela dedicação e empenho auxiliando a todos do PPGZ.

Aos estagiários dos cursos de Agronomia, Veterinária e Zootecnia, integrantes do GOVI, pela amizade, pela convivência e pela ajuda na dissecação dos cortes no laboratório.

Aos demais integrantes do GOVI pela contribuição em todas as etapas deste trabalho.

Aos pecuaristas familiares do Território do Alto Camaquã, pela parceria junto aos órgãos de pesquisa, ensino e extensão.

Ao CNPq, a CAPES, a EMBRAPA-Pecuária Sul e a UFPel/PPGZ pelo auxílio financeiro que possibilitou a realização deste trabalho.

## Resumo

MARTINS, Luciane da Silva. **Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do Alto Camaquã abatidos em diferentes idades**. 2015. 79f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O objetivo deste estudo foi avaliar as características morfológicas e a qualidade da carcaça de 14 caprinos com 8-9 meses e 23 caprinos com 11-12 meses de idade, machos, castrados, cruzas Angorá, provenientes da área geográfica do Território do Alto Camaquã. Após o abate foram procedidas as avaliações e medidas descritivas da carcaça, que depois foram divididas longitudinalmente em duas metades. Posteriormente, foram obtidos seis cortes: paleta, perna, costelas flutuantes, costelas fixas, pescoço e peito. Verificou-se diferença entre idade de abate nas características da carcaça: rendimento de carcaça quente, rendimento comercial, perdas por resfriamento, comprimento da carcaça e perna, e, profundidade da perna e peito. Houve efeito de interação entre idades de abate e cortes da carcaça: relação músculo:gordura, porcentagens de músculo, gordura total, gordura intermuscular e gordura subcutânea e peso e porcentagem de outros. Para as variáveis osso, músculo, peso total dos cortes, relação músculo:osso e percentual do osso verificou-se efeito entre as idades, independentemente do corte. Para as variáveis osso, músculo, gordura total, gordura intermuscular, gordura subcutânea, relação músculo:osso e percentual do osso, verificou-se efeito entre cortes, independentemente da idade. A análise dos coeficientes de alometria permite constatar que os componentes regionais, apresentam iguais padrões de desenvolvimento. O desenvolvimento relativo de osso e músculo e outros tecidos da paleta em ambas as idades são precoces, a gordura subcutânea apresentou crescimento precoce aos 8-9 meses de idade e crescimento isogônico aos 11-12 meses. Os caprinos com idades de 8-9 meses apresentaram crescimento isogônico de todos os tecidos da perna, com o avanço da idade osso, músculo, gordura total e outros tecidos apresentaram crescimento precoce. Os coeficientes alométricos dos tecidos das costelas fixas apresentaram na maior parte das variáveis crescimento isogônico, assim como os coeficientes alométricos dos tecidos das costelas flutuantes aos 8-9 meses de idades. Aos 11-12 meses todos os tecidos das costelas flutuantes apresentaram crescimento precoce. Aos 8-9 meses de idade todos os tecidos do peito apresentaram crescimento isogônico, com o avanço da idade o osso, músculo, gordura intermuscular, gordura total e outros tecidos apresentaram crescimento heterogônico negativo. Cabritos naturalizados do “Território Alto Camaquã”, criados em sistema extensivo, abatidos com 8-9 meses e abatidos com 11-12 meses de idade apresentam qualidade de carcaça semelhantes. A carcaça caprina nas duas idades (8-9 meses e 11-12 meses) apresenta igual padrão de crescimento e desenvolvimento nas diferentes regiões anatômicas. Paleta e perna são cortes com importante representatividade na carcaça.

Palavras-chave: carne; gordura; músculo; sistema extensivo

## **Abstract**

MARTINS, Luciane da Silva. Morphology and quality of naturalized goat carcasses from the "Alto Camaquã" area slaughtered at different ages. 2015. 79f. Thesis (PhD in Animal Production) - Graduate Program in Animal Science. Federal University of Pelotas, Pelotas.

The aim of this study was to evaluate the morphological characteristics and quality of fourteen 8 - 9 month old and twenty-three 11-12 month-old carcasses of castrated Angora goats from the Alto Camaquã geographical area. After slaughter, evaluations and descriptive measurements of the carcasses were performed, which were then divided lengthwise into two halves. Afterwards, six cuts were obtained: foreleg, hind leg, fluctuating ribs, fixed ribs, neck and chest. The following differences of age at slaughter on carcass characteristics were analyzed: hot carcass yield, marketable yield, cooling losses, carcass and leg length, and leg and chest depth. There was an interactive effect between age at slaughter and carcass cuts: muscle:fat ratio, muscle percentage, total fat, intermuscular fat and subcutaneous fat, and weight and percentage of others. An effect between ages, independently of cut, was found for the variables: bone, muscle, total cut weight, muscle:bone ratio and bone percentage. For the variables bone, muscle, total fat, intermuscular fat, subcutaneous fat, muscle: bone ratio and bone percentage, an effect between cuts, independently of age, was found. The analysis of allometric coefficients revealed that regional components have equal development patterns. There was relative early development of bone and muscle and other tissues in the foreleg, and subcutaneous fat showed early growth at 8-9 months of age and isogonic growth at 11-12 months of age. Goats aged 8-9 months showed isogonic growth of all leg tissues and, as they grew older, bone, muscle, total fat and other tissues showed early growth. Allometric coefficients of fixed rib tissues, as well as allometric coefficients of fluctuating rib tissues at 8-9 months of age, showed isogonic growth for most variables. At 11-12 months, all fluctuating ribs tissues showed early growth. At 8-9 months of age all chest tissues showed isogonic growth and, as they grew older, bone, muscle, intermuscular fat, total fat and other tissues showed negative heterogonic growth. Naturalized goats from the "Alto Camaquã" area raised in an extensive production system slaughtered at 8-9 months and at 11-12 months of age showed similar carcass quality. Goat carcasses at both ages (8-9 months and 11-12 months) presented the same growth and development pattern in different anatomical regions. The foreleg and hind leg are important carcass cuts.

Key Words: meat; fat; muscle; extensive system



## Lista de Figuras

Figura 1	Mapa de localização do Bioma Pampa e Alto Camaquã .....	36
Figura 2	Esquema de separação anatômica da carcaça .....	41

## Lista de Tabelas

### **Artigo 1 – Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do “Alto Camaquã” abatidos em diferentes idades**

Tabela 1	Médias e erros-padrão das características <i>in vivo</i> .....	55
Tabela 2	Médias e erros-padrão das características da carcaça..	55
Tabela 3	Médias e erros-padrão dos componentes teciduais.....	56
Tabela 4	Médias e erros-padrão dos componentes teciduais.....	57
Tabela 5	Médias e erros-padrão dos componentes teciduais.....	57

### **Artigo 2 – Coeficientes alométricos dos cortes e tecidos da carcaça de cabritos naturalizados do “Alto Camaquã”**

Tabela 1	Coeficientes alométricos dos componentes regionais da carcaça.....	68
Tabela 2	Coeficientes alométricos dos componentes teciduais da paleta.....	68
Tabela 3	Coeficientes alométricos dos componentes teciduais da perna.....	68
Tabela 4	Coeficientes alométricos dos componentes teciduais das costelas fixas .....	69
Tabela 5	Coeficientes alométricos dos componentes teciduais das costelas flutuantes.....	69
Tabela 6	Coeficientes alométricos dos componentes teciduais do peito.....	69

## Sumário

<b>1 Introdução</b> .....	11
<b>2 Projeto de Pesquisa</b> .....	13
2.1 Caracterização do Problema .....	14
2.2 Objetivos e Metas .....	16
2.2.1 Objetivo Geral .....	16
2.2.2 Objetivos Específicos .....	16
2.3 Metodologia e Estratégia de ação .....	17
2.4 Resultados e impactos esperados .....	18
2.4.1 Repercussão e/ou impactos dos resultados .....	18
2.5 Cronograma, Riscos e Dificuldades .....	20
2.6 Outros Projetos e financiamentos .....	21
2.7 Referências Bibliográficas .....	22
<b>3 Revisão de literatura</b> .....	24
3.1 Generalidades sobre os caprinos .....	24
3.2 Embriologia e citologia dos tecidos .....	25
3.3 Crescimento e desenvolvimento .....	27
3.4 Qualidade da carcaça .....	29
3.5 Composição regional ou anatômica da carcaça .....	31
3.6 Composição tecidual da carcaça .....	32
<b>4 Relatório do trabalho de campo</b> .....	36
4.1 Descrição da Região .....	36
4.2 Descrição das Unidades Experimentais .....	37
4.2.1 Unidade de Pecuária Familiar – Arroio da Palma (UPF/AP) .....	37
4.2.2 Unidade de Pecuária Familiar – Casa da Pedra (UPF/CP) .....	38
4.3 Sistema de criação e manejo .....	39
4.4 Abate, medidas da carcaça e composição regional .....	40
4.5 Composição tecidual .....	41
4.6 Análise estatística .....	42
<b>5 Artigo 1 - Características comerciais, morfológicas e qualidade da carcaça</b>	

<b>de cabritos naturalizados do “Alto Camaquã” de diferentes idades .....</b>	<b>44</b>
Resumo .....	46
Abstract .....	46
Introdução .....	47
Material e Métodos .....	48
Resultados e Discussão .....	49
Conclusões .....	52
Agradecimentos .....	52
Referências .....	52
<b>6 Artigo 2 - Coeficientes alométricos dos cortes e tecidos da carcaça de</b>	
<b>cabritos naturalizados do “Alto Camaquã” .....</b>	<b>58</b>
Resumo .....	60
Abstract .....	60
Introdução .....	61
Material e Métodos .....	62
Resultados e Discussão .....	63
Conclusões .....	64
Agradecimentos .....	65
Referências .....	65
<b>7 Conclusões .....</b>	<b>70</b>
<b>Referências .....</b>	<b>71</b>

## 1 Introdução

O Alto Camaquã refere-se ao terço superior da bacia do rio Camaquã, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. Compreende uma área total em torno de 8.300 km<sup>2</sup> com uma população, principalmente rural, de aproximadamente 35 mil habitantes (FEPAM, 2006). Fazem parte do território do Alto Camaquã os municípios de Bagé (50,40% do território municipal), Caçapava do Sul (28,83%), Lavras do Sul (50,50%), Pinheiro Machado (56,49%), Piratini (42,17%) e Santana da Boa Vista (76,75%) e em menor proporção os municípios de Dom Pedrito (4,78%) e Hulha Negra (9,72%) (ALTO CAMAQUÃ, 2009).

O território do Alto Camaquã passou a fazer parte da Associação Internacional de Montanhas Famosas (World Famous Mountains Association) por ocasião do II Congresso das Montanhas Famosas, realizado em Jiujiang, na China. De acordo com Borba e Trindade (2009), a região se destaca pela conservação de uma paisagem construída ao longo de um processo de construção/consolidação de uma atividade pastoril que se traduz no presente pela alta dependência de recursos naturais renováveis e que associado às mudanças verificadas nos padrões de consumo de produtos de origem animal, podemos vislumbrar a oportunidade de a região constituir sua imagem como produtora de qualidade, vinculando processos produtivos apropriados e o ambiente ecologicamente original.

A atividade caprina na localidade das Palmas (Alto Camaquã, no Rio Grande do Sul, Brasil) é fruto de um processo de coevolução do homem e seu ambiente, o que contribuiu na formação de tipicidades próprias: criação extensiva, com baixa interferência humana, com o uso de genótipos nativos e/ou naturalizados, hábito de pastejo herbáceo, arbóreo e arbustivo e altamente dependente dos recursos ecossistêmicos locais, características que podem ser utilizadas como estratégia de diferenciação da carne caprina da região (BORBA, 2006).

A produção animal em pastagens tem capacidade de gerar proteína animal funcional, ou seja, benéfico para a saúde humana em relação a proteína animal produzida em confinamento, permitindo a esse sistema o potencial de produção diferenciada para a conquista de novos mercados (SOARES et al., 2005).

Possivelmente as marcas de qualidade, hoje uma realidade parcial no mercado, sejam no futuro uma “necessidade” a mais (SAÑUDO, 2008), para diferenciar e valorizar um produto, como a carne caprina das Palmas (Alto Camaquã, no Rio Grande do Sul, Brasil).

As bases tecnológicas para produção de carne caprina devem ser subsidiadas por pesquisas, que possam definir critérios, como idade e ou momento de abate, condição corporal ideal, peso corporal ótimo econômico de um animal, ou seja, aquele obtido em um menor espaço de tempo, com menor custo e que tenha a máxima valorização pelo consumidor (OSÓRIO et al., 2006). Sendo que na espécie caprina, assim como na ovina, a composição tecidual merece particular interesse, já que ao consumidor chega gordura, músculo e osso, três tecidos que recebem idêntico preço, regulado unicamente pelo corte onde estão localizados (SAÑUDO; SIERRA, 1986). Também, como indicam Delfa et al. (1992) a composição tecidual ou histológica é a de maior importância, já que sem dúvida alguma é a que mais influi na qualidade comercial da carcaça (DELFA et al., 2005a).

Desta forma, é aspecto importante na produção de carne caprina, o conhecimento da proporção e crescimento dos tecidos que compõe a carcaça, orientando na produção de animais que obtenham carcaças com alta proporção de músculo e adequada distribuição de gordura, determinando a relação músculo:gordura que promova maior grau de satisfação ao consumidor.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a morfologia e a qualidade da carcaça de cabritos criados em sistema extensivo na região do território do Alto Camaquã, abatidos em diferentes idades, a fim de obter-se bases tecnológicas para diferenciar a carne desses animais e possibilitar sua inserção em mercados com forte apelo ecológico e, por consequência, gerar uma estratégia sustentável de desenvolvimento para a região.

## **2 Projeto de Pesquisa**

Projeto cadastrado no COCEPE sob o nº 5.04.00.062

### **Comparação da Composição tecidual das regiões corporais de cabritos do Alto Camaquã de diferentes idades**

#### **Equipe:**

Luciane da Silva Martins (aluna doutorado – PPGZ)  
Professor Dr. José Carlos da Silveira Osório (orientador)  
Professora Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa Moreira Osório (co-orientadora)  
Pesquisador Dr. Marcos Flávio Silva Borba (co-orientador)  
Professor Dr. Otoniel Ferreira (co-orientador)

#### **Colaboradores:**

Pesquisador Dr. Sérgio Silveira Gonzaga  
Pesquisador Dr. José Pedro Pereira Trindade  
Prof. Dr. Victor Fernando Buttow Roll  
Roger Marlon Gomes Esteves (Mestre em Produção Animal).  
Roberson Macedo de Oliveira (Doutorando do PPGZ/UFPEL).  
Jaqueline Schneider Lemes (Doutoranda do PPGZ/UFPEL).  
Julcemar Dias Kessler (Doutorando do PPGZ/UFPEL).  
Michelle da Silva Gonçalves (Doutoranda do PPGZ/UFPEL).  
Raquel Klumb Arnoni (Doutoranda do PPGZ/UFPEL).  
Lucas Vargas Oliveira (Mestrando do PPGZ/UFPEL).  
Gabriel Nunes Charão (Mestrando do PPGZ/UFPEL).  
Maria Alice Fernández Avellanal (Mestranda do PPGZ/UFPEL).  
Pâmela Peres Farias (Aluna de Zootecnia, FAEM-UFPEL)  
Roberta Farias Silveira (Aluna de Zootecnia, FAEM-UFPEL)  
Marcos Afonso Vande Sande de Oliveira (Aluno de Zootecnia, FAEM-UFPEL)  
Renato Salaberry (Aluno de Medicina Veterinária, UFPEL)  
Fernando Amarilho Silveira (Aluno de Zootecnia, FAEM-UFPEL)

**Luciane da Silva Martins**

Pelotas, julho de 2011.

## 2.1 Caracterização do Problema

O Alto Camaquã, refere-se ao território que compreende o terço superior da bacia do rio Camaquã e está situado na porção sul do Estado do Rio Grande do Sul, na região fisiográfica da Serra do Sudeste, no bioma campos sulinos (BORBA, 2006).

A vegetação da Serra do Sudeste é formada, em grande parte, por espécies arbustivo-arbóreas associadas ao campo (GIRARDI-DEIRO, 2002), ou seja, um mosaico de formações herbáceo-arbustivas e florestais, onde ora prevalece uma formação, ora outra (RAMBO, 1956). As lenhosas arbóreas são frequentemente encontradas de modo agrupado, formando manchas de variados tamanhos inseridas na matriz campestre (DADALT et al., 2007) em especial a aroeira cinzenta ou aroeira suja campo (*Schinus lentiscifolius* March). De acordo com Boldrini (2009) a vegetação savanóide da Serra do Sudeste, assenta-se sobre solos rasos, muito pedregoso, procedentes de granito, com um relevo forte-ondulado.

A região tem na sua base econômica a atividade agropecuária tradicional, em especial a pecuária, atividade praticada por sujeitos denominados “pecuarista familiar”, conceito desenvolvido por Ribeiro (2003), que define como aquele pecuarista que apesar de ter lógica e estratégias próprias da produção familiar, como o gado como “poupança”, a produção de subsistência, o uso de mão de obra da família, não se enquadra nas políticas públicas específicas da agricultura familiar, em função de dispor estruturas fundiárias maiores que as estabelecidas, mesmo que muitas vezes grande parte da área não se presta a atividades produtivas, visto os limitantes agroecológicos da região, uma das razões que impossibilitou a modernização dos sistemas produtivos locais.

Em virtude das características ambientais, a caprinocultura vem sendo desenvolvida a mais de 150 anos na região, com efetivo de cerca de 5 mil animais, visto a grande adaptação desta espécie a estes tipos de ambiente. De acordo com Moraes Neto et al. (2003), a caprino-ovinocultura representa uma boa alternativa de trabalho e renda, visto a produção de alimentos de alto valor biológico (leite, carne e vísceras), bem como de pele de excelente qualidade, além da adaptabilidade dos animais aos ecossistemas locais.

Segundo Borba (2006), a atividade caprina na localidade é fruto de um processo de coevolução do homem e seu ambiente, o que contribuiu na formação



de tipicidades próprias: criação extensiva, com uma baixa interferência humana, com o uso de genótipos nativos e/ou naturalizados, hábito de pastejo arbóreo-arbustivo e altamente dependente dos recursos ecossistêmicos locais, características que podem ser utilizadas como estratégia de diferenciação da carne de caprino da região.

De acordo com Guimarães (2005), a criação de um processo de diferenciação de um produto se dá a partir da incorporação aos mesmos de uma identidade territorial e cultural ligada estreitamente ao ambiente geográfico onde são produzidos, incluídos aí fatores naturais (solo, clima) e/ou humanos (tradição, cultura). A criação de um processo de certificação de Denominação de Origem (DO) pode ser uma alternativa sustentável de agregar valor a carne de caprinos, preservar estas raças naturalizadas da erosão genética e viabilizar economicamente os produtores, sem a necessidade de intensificação do sistema produtivo, visto os inúmeros limitantes agroecológicos da região.

Abreu e Lopes (2005) ressaltam que estratégias que melhore a rentabilidade dos sistemas de produção sem comprometer o meio ambiente, vão ao encontro da discussão mundial para desenvolvimento de sistemas de produção animal sustentáveis e a preocupação com os impactos da introdução de tecnologias inovadoras no mesmo, especialmente em regiões onde o meio ambiente é frágil.

No entanto, a criação de caprinos sempre teve caráter de subsistência e para venda à cultos religiosos, porém, esta forma de venda já é praticamente inexistente. O que fez com que o produtor buscasse, com a venda da carne, viabilizar economicamente a atividade. Isso requer reorientação nos objetivos de produção, buscando animais, com maior aptidão para produzir carne, e a possibilidade da criação de uma marca de qualidade para inseri-los no mercado.

A criação de “Marcas de Qualidade” e “Identificação Geográfica Protegida”, requerem *a priori*, uma série de conhecimentos, como desempenho produtivo, bioeconômico, características *in vivo* e da carcaça dos animais, para num segundo momento partir para um processo de diferenciação e proteção dos produtos. A criação de bases tecnológicas para produção de carne caprina, deve ser subsidiada, por pesquisas, que possam definir critérios, como idade e ou momento de abate, condição corporal ideal, peso ótimo econômico de um animal, ou seja, aquele obtido em um menor espaço de tempo, com menor custo e que tenha a máxima valorização pelo consumidor (Osório, 1992; Osório, 1994; Osório; Osório, 2005;

Osório et al., 2006). Para definição dos critérios mencionados, surge a necessidade de acompanhar os aspectos do crescimento e desempenho dos animais, do nascimento ao abate, através de medidas *in vivo* que tenham uma relação biológica com a carcaça, possibilitando a identificação do peso e da idade ótima de abate aos seis e doze meses.

Portanto, a caracterização do sistema de produção numa perspectiva sistêmica, envolvendo os aspectos agroecológicos da região, o desempenho produtivo, biométrico e bioeconômico dos biotipos nativos, bem como a avaliação das características da carcaça e da carne de caprinos naturalizados, como os da região das Palmas, fomenta a criação das bases tecnológicas para produção de carne caprina de qualidade, além de subsidiar um futuro processo de certificação de Denominação Geográfica da carne, agregando valor ao produto, possibilitando a inserção destes em mercados diferenciados, com forte apelo ecológico, visto suas tipicidades de produção, tornando-se uma estratégia sustentável de desenvolvimento para região.

## **2.2 Objetivos e Metas**

### **2.2.1 Objetivo Geral:**

- ✓ Avaliar os aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne de cabritos naturalizados do território do Alto Camaquã, com vistas a construção de bases tecnológicas para criação de “marcas de qualidade” para carne de caprino da região.

### **2.2.2 Objetivos Específicos:**

- ✓ Avaliar a composição tecidual das regiões corporais de cabritos do Território do Alto Camaquã, aos seis e doze meses;
- ✓ Comparar a composição tecidual da paleta, da perna, das costelas flutuantes, das costelas fixas e do peito de cabritos do Território do Alto Camaquã, aos seis e doze meses;
- ✓ Verificar o efeito da região corporal (cortes) sobre a composição tecidual;

- ✓ Relacionar a composição tecidual dos cortes, peso do corte, peso da carcaça, estado de engorduramento, relação músculo:gordura, músculo:osso e gordura:osso.

### 2.3 Metodologia e Estratégia de ação

Serão dissecados os cortes peito, paleta, pescoço, costelas fixas, costelas flutuantes, lombo com vazio, perna e cauda, adaptado de Sánchez e Sánchez, (1988), citados por Cañeque et al., (1989), procedentes de 38 caprinos (15 caprinos machos com 6 meses de idade e 23 machos com 12 meses de idade) oriundos de duas unidades de produção de pecuária familiar, na região norte do município de Bagé, na localidade das Palmas, que desenvolve a atividade de criação de caprinos, de forma semelhante aos sistemas de produção praticados na localidade. Os cortes utilizados foram obtidos no projeto “Bases para a criação de uma Indicação Geográfica Protegida (IGP) da carne de caprinos” cadastrado e aprovado na PRPPG sob o número 5.04.00.049.

O trabalho será desenvolvido utilizando-se oito cortes realizados na meia carcaça, armazenados em freezer. Através do somatório dos pesos das costelas fixas, costelas flutuantes e peito será obtido o peso do corte denominado costilhar.

Cada um dos cortes paleta, perna, costelas fixas, costelas flutuantes e peito serão submetidos a descongelamento, sendo então pesados e dissecados em seus diferentes componentes teciduais: músculo (total de músculos dissecados, após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular), osso (dissecados após a remoção completa de todo o músculo e gorduras subcutânea e intermuscular), gordura subcutânea (gordura existente na superfície externa de cada corte, localizada imediatamente sob a pele), gordura intermuscular (gordura existente entre as massas musculares) e outros tecidos (fáscias, tendões, linfonodo e grandes vasos).

Cada um dos tecidos que compõem os cortes serão pesados e calculada sua proporção em relação ao respectivo corte.

O delineamento experimental será o inteiramente ao acaso de acordo com o seguinte modelo:  $Y_{ij} = \mu + I_i + C_j + \text{interação } I/C_{ij} + e_{ijk}$ ; onde,

$Y_{ij}$  = observação da variável estudada no animal  $j$ , da idade  $i$ ;

$\mu$  = constante geral;

I = efeito da Idade i; sendo i = 6 meses e 12 meses

C = efeito do corte (região corporal) j, sendo j = peito, paleta, perna ....

$e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ij}$ .

O desenvolvimento dos componentes regionais e teciduais será estimado por equações alométricas.

Serão estimados coeficientes de correlação e calculadas equações de regressão.

## **2.4 Resultados e Impactos esperados**

Os trabalhos que tem como objeto de estudo a espécie caprina no país, em sua maior parte, atendem as demandas, da realidade da região nordeste do Brasil. A dificuldade em generalizar seus resultados, se dá em função das enormes diferenças econômicas, sociais, ambientais e de sistemas de produção entre esta região e as demais regiões do país. No caso específico do Território do Alto Camaquã, a caprinocultura se desenvolve em bases semelhantes ao nordeste, animais naturalizados sem raça definida (SRD), sistemas extensivo, mesmo assim, existem diferenças discrepantes principalmente em relação aos recursos ecossistêmicos onde esta atividade é desenvolvida.

Os objetivos do trabalho buscam atender a demanda de conhecimento da realidade local e avançar na construção do conhecimento em relação a desempenho, crescimento, carcaça e carne de caprinos, resultando em uma tese de doutorado e dois artigos a serem enviados a revistas científicas da área.

### **2.4.1 Repercussão e/ou impactos dos resultados:**

O projeto envolve pesquisa de base, aplicada e atividades de extensão, evidenciando sua sintonia com as demandas da sociedade. A possibilidade de construir as bases científicas e tecnológicas para a organização da cadeia produtiva da carne caprina no Alto Camaquã, pode promover a melhoria da renda do produtor e apontar a adoção de práticas que aumente a eficiência econômica da atividade.

Como a atividade já se desenvolve em bases ecológicas, a pesquisa tem um papel de propor praticas que não venham a se contrapor a esta característica, pois a

mesma pode ser utilizada como estratégia para diferenciar os produtos e promover a conservação do ecossistema da Serra do Sudeste.

Portanto, o conhecimento do desempenho, os aspectos do crescimento e as características da carcaça e da carne de caprinos, poderão explicar o comportamento das características produtivas dos caprinos, criados em ambiente natural, bem como, subsidiar o desenvolvimento da atividade caprina no Território do Alto Camaquã e criar as bases tecnológicas para um futuro processo de certificação de marca de qualidade – possivelmente uma identificação geográfica protegida (IGP) – bem como, instrumentalizar os produtores na definição de uma idade e peso corporal ótimo de abate, definição de genótipos que atenda suas necessidades e as exigências do mercado consumidor.



## 2.6 Outros Projetos e Financiamentos

O referido projeto está diretamente inserido dentro do contexto do projeto “Ecologização da Pecuária Familiar no Alto Camaquã, coordenado pelo pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Marcos Flávio Silva Borba”.

O Projeto “Ecologização da Pecuária Familiar no Alto Camaquã”, integra ações de pesquisa participativa numa concepção de desenvolvimento regional com abordagem territorial, propõe a ecologização da pecuária familiar como estratégia de desenvolvimento sustentável do território do Alto Camaquã, que engloba os municípios de Lavras do Sul, Caçapava do Sul, Bagé, Pinheiro Machado, Piratini e Santana da Boa Vista.

A busca do redescobrir, reconhecer e revalorizar o “local” como portador de elementos (ativos) ambientais e experiências com potencial para suportar uma estratégia própria de desenvolvimento. Um processo que passa pela reconstrução da consciência sobre o poder do “local” para chegar ao “controle” sobre as estratégias de desenvolvimento e a transformações das potencialidades em “valores”. Trata-se de uma proposta de desenvolvimento endógeno que para sua consecução, no entanto, requer conhecimentos acerca das transformações ecológicas, técnicas, sociais, e econômicas geradas por relações sócio-ecológicas históricas do território em questão, a construção de práticas apropriadas ao ambiente e em sintonia com o paradigma do desenvolvimento sustentável e um novo espaço institucional para exercitar os conflitos de interesses e avançar na construção da noção do território do Alto Camaquã.

A base metodológica é dada pela teoria dos sistemas agrários e pela pesquisa participativa, a partir da qual o projeto busca caracterizar a diversidade de formas assumida pela interação entre a dimensão humana e ambiental dentro do território, identificando as estratégias de manejo dos recursos naturais, para redesenhar os sistemas de produção, avaliar a sustentabilidade dos sistemas pecuários e gerar um sistema de informação geográfica.

O projeto espera como resultado tornar evidente que as características próprias do território são de grande valor para uma estratégia de desenvolvimento sustentável e contribuir na construção de um formato tecnológico e político-organizativo capaz de sustentar tal proposta.

Os objetivos do projeto serão atingidos, se este conseguir fomentar uma rede interdisciplinar de pesquisadores, de diferentes instituições de ensino e pesquisa, que busquem compreender a realidade da região de acordo com suas perspectivas, mas sem perder o contexto e a concepção do projeto.

A avaliação das características da carcaça e da carne de caprino da região das Palmas-Bagé (RS), abatidos com diferentes idades, conforme já foi detalhado, busca exatamente estudar aspectos relacionados com desempenho produtivo e características de carcaça de um objeto de estudo, o caprino, que pode ser considerado um dos “ativos locais” da região, visto as características destes animais, dos sistemas e processos produtivos, adotado pelos criadores. Os objetivos do projeto e os resultados que poderão ser alcançados, vai dar respaldo para futuras intervenções nos sistemas produtivos e tomadas de decisão com base científica, para justamente transformar em “valores”, aos produtores, esses “ativos locais”, sempre buscando manter níveis satisfatórios de sustentabilidade, além de estimular a organização da cadeia produtiva da carne de caprinos das Palmas.

## 2.7 Referências Bibliográficas

ABREU, U.G.P.; LOPES, P.S. **Análise de Sistemas de Produção Animal – Bases Conceituais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. 29p.

BOLDRINI, I.I. A Flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: V.R.D.P. Pillar; S.C. Müller. (Org.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da diversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 65-79.

BORBA, M.F.S. **Avaliação das condições para a ecologização da pecuária familiar na área de abrangência do COREDE Campanha**. (Dados não publicados). 2006.

CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F.; HERNÁNDEZ, J.A. **Producción de carne de cordero**. España: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989. 520p.

DADALT, L.P.; TRINDADE, J.P.; PILLAR, V.D.; MULLER, S.C. **Composição e riqueza de espécies em manchas de vegetação lenhosa na Serra do Sudeste, RS, Brasil**. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007.

GIRARDI-DEIRO, A.M. 2002. **Efeito do corte e Queima da Plantas Lenhosas sobre um campo Natural na Serra do Sudeste**. Circular Técnica 29 Embrapa.



GUIMARÃES FILHO, C. **Uma estratégia de inserção no mercado para o caprino e a ovinocultura de base familiar do Semiárido**. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 9. 2005, Fortaleza, CE: **Anais...** Fortaleza: FAEC/CNA/SENAR/SEBRAE, 2005.

MORAES NETO, O.T.; RODRIGUES, A.; ALBUQUERQUE, A.C.A.; MAYER, S. 2003. Manual de capacitação de agentes de desenvolvimento rural (ADRs) para a Caprinovinocultura. SEBRAE/PB. João Pessoa. 114 p.

OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia: Bases para la mejora de dicha calidad en Brasil**". 335 páginas. Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria. Zaragoza, España. Tese (Doutorado). 1992.

OSÓRIO, J.C.S. Necessidade de uma avaliação mais objetiva e interesse de uma denominação de origem. **Revista Corriedale**, Livramento, Ano 11, Nº 43, p.22-24, 1994.

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. **Zootecnia de Ovinos**. Volume I. Editora e Gráfica Universitária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. 2005. 243 páginas.

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M., ESTEVES, R.M.G., ÁVILA, C.J. **Produção de cordeiros com denominação de origem**. In: VIIº Simpósio Paulista de Ovinocultura, 2006, Botucatu - SP. VIIº Simpósio Paulista de Ovinocultura. Botucatu - SP : UNESP - Botucatu, 2006. v. CD. p. 1-20.

RAMBO, B. 1956. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Selbach, Porto Alegre.

RIBEIRO, C.M. **Pecuária familiar na região da Campanha do Rio Grande do Sul**. In: EMATER. Rio Grande do Sul / ASCAR. Pecuária familiar. Porto Alegre, 2003. 78p. (Série Realidade Rural, 34)

### **3 Revisão de literatura**

#### **3.1 Generalidades sobre os caprinos**

A cabra foi o primeiro animal domesticado pelo homem capaz de produzir alimentos, há cerca de dez mil anos (RIBEIRO, 1997). A cabra doméstica de hoje é a *Capra hircus*.

O efetivo mundial de caprinos, segundo estimativas da FAO (2013), é de 992,9 milhões de cabeças, com produção de carne em torno de 5,29 milhões de toneladas. Em 2006, o Brasil detinha 7.107.613 milhões de cabeças, e, em 2012 aumentou para 8.646.463 milhões de cabeças, sendo a região nordeste detentora de mais de 90% deste efetivo. A região sul possui um rebanho caprino bem menor, no entanto, no mesmo período, no estado do Rio Grande do Sul, constatou-se crescimento no número desses animais, de 95.896 para a 100.283 cabeças (IBGE, 2012).

O consumo de produtos caprinos no Brasil é maior na região nordeste, tradicional consumidora, e na capital de São Paulo, pela grande população de nordestinos e árabes (SILVA SOBRINHO; GONZAGA NETO, 2004). Nas demais regiões verifica-se que o consumo é menor, no entanto, Gonçalves et al. (2011), verificaram em trabalho realizado com consumidores de carne na região sul do Rio Grande do Sul que, apesar da carne caprina ser menos consumida que a de outras espécies, a aceitação total (somatório de todas as categorias com aceitação positiva) foi de 93%. Ao serem questionados se comprariam esta carne, se disponível no mercado, 90% responderam positivamente. Comprovando que a carne caprina é um produto com potencial de comercialização ao ser ofertada no mercado, havendo um universo de consumidores a serem atingidos por um produto com alta aceitação.

Considerando os promissores mercados interno e externo, é um produto com grande potencial de crescimento, no entanto necessita maior exploração, para atender a demanda de quantidade e qualidade. Uma carne bem apresentada,

comercializada em cortes adequados, com certificação da procedência e da forma de obtenção, embaladas corretamente, seguidos de sugestão de receitas, favorecem positivamente o consumo (SILVA SOBRINHO; GONZAGA NETO, 2004).

### **3.2 Embriologia e citologia dos tecidos**

A composição tecidual ou histológica de uma carcaça, apesar da complexidade dos tecidos que a compõe, fica reduzida ao nível prático a quantidade de gordura, músculo e osso, sendo que esta composição modifica-se em função de vários fatores, destacando-se a idade, a base genética e o sistema de manejo e alimentação (SAÑUDO; SIERRA, 1993).

Do ponto de vista histológico a carcaça é formada por numerosos tecidos (muscular, ósseo, adiposo, conjuntivo, epitelial, nervoso), no entanto, sob o ponto de vista da produção animal, limita-se a distinguir três tecidos: o músculo, a gordura e o osso.

Os músculos são compostos de células musculares conhecidas como fibras musculares, em virtude de sua forma alongada. As fibras musculares individuais são circundadas por tecido conjuntivo delicado, que lhes proporciona um rico suprimento sanguíneo. Além disso, feixes de fibras musculares e também músculos inteiros são envoltos em tecido conjuntivo ainda mais forte. Tanto as fibras musculares quanto suas várias classes de envoltórios de tecido conjuntivo são considerados componentes integrantes do tecido muscular, e ambos derivam do mesoderma (CORMACK, 1991).

O processo de miogênese se inicia quando as células do mesoderma tornam-se comprometidas com a formação do músculo. Precursores miogênicos podem originar mioblastos, que migram para as regiões de formação dos músculos, como os membros, e iniciam o processo de proliferação e segregação (CARVALHO; BUZATO, 2005).

Desta forma, os mioblastos se unem entre si e originam os miotubos, cuja a zona central se encontra ocupada por numerosos núcleos. Depois, estes se transferem para a periferia, o citoesqueleto se organiza de forma característica e os miotubos se tornam fusiformes, o que os converte em células musculares estriadas esqueléticas diferenciadas (HIB, 2008).

As células musculares estriadas esqueléticas formam o maior tecido constituinte do corpo dos mamíferos, possuem capacidade contrátil e crescem, no período pós-natal, predominantemente por hipertrofia das fibras musculares. Além do mais, o músculo esquelético apresenta uma alta plasticidade, podendo alterar suas características morfológicas, metabólicas e funcionais, em resposta a mudanças na atividade neuromuscular, na dependência do estado nutricional, da idade ou das condições patológicas (CARVALHO; BUZATO, 2005).

O tecido adiposo (gordura) é formado por células altamente diferenciadas denominadas adipócitos, que tem função essencial na homeostase e na regulação dos fluxos de energia corporal (CARVALHO; BUZATO, 2005). Tais células são muito grandes chegando a medir mais de 100 µm de diâmetro, são esféricas e a maior parte do citoplasma é ocupada por uma grande gota de gordura (HIB, 2003).

Os adipócitos se diferenciam a partir de lipoblastos ou adipoblastos de origem mesenquimatosa, que aparecem durante os últimos estágios do desenvolvimento embrionário, sendo que a maior parte da diferenciação ocorre logo após o nascimento (HIB, 2003). Porém, a maioria das espécies, retém a habilidade de diferenciação dos adipoblastos durante toda a vida em resposta a um balanço energético positivo. A quantidade da massa de gordura corporal aumenta por aumento do tamanho e do número de células adiposas (CARVALHO; BUZATO, 2005).

O tecido ósseo é um tecido conjuntivo especial dotado de grande dureza, derivado da calcificação de sua matriz extracelular e que forma o esqueleto. O esqueleto auxilia o organismo na manutenção da forma do corpo e na proteção dos tecidos moles das cavidades torácica e cefálica (CARVALHO; BUZATO, 2005; HIB, 2003).

As células que dão origem ao tecido ósseo se chamam osteoblastos, os quais derivam de células osteoprogenitoras presentes nos tecidos conjuntivo e cartilaginoso onde os ossos são formados. Depois da calcificação da matriz extracelular do tecido ósseo, os osteoblastos ficam presos em suas lacunas e se transformam em osteócitos (HIB, 2003).

As células progenitoras dos osteoblastos são originadas a partir de células que constituem a mesoderma intra-embrionária, as células mesenquimais. O pico de massa óssea de um indivíduo é atingido na fase adulta (CARVALHO; BUZATO, 2005).

### 3.3 Crescimento e desenvolvimento

O crescimento e o desenvolvimento são fenômenos completos que implicam no aumento do tamanho e peso do animal acompanhado de mudanças na forma e na composição corporal. Ambos têm grande importância econômica, já que o valor comercial de um animal destinado a produção de carne está estreitamente relacionado a quantidade de músculo, a quantidade e localização dos depósitos adiposos, assim como sua composição. A conjunção destas características determina o que se denomina qualidade da carcaça. (CASTRO; JIMENO, 2008).

Segundo López (2009) o crescimento e o desenvolvimento são dois pontos-chaves em qualquer campo das ciências biológicas e suas análises em produção permitem gerenciar os fatores de produção mais eficientes. Crescimento é o aumento de peso até que o indivíduo alcance o tamanho adulto e desenvolvimento, a transformação do seu aspecto e de sua conformação ao mesmo tempo em que as diversas faculdades e funções alcançam sua plenitude (HAMMOND, 1932). O mesmo autor chama atenção para as prioridades fisiológicas em termos de formação dos diversos tecidos obedecendo a seguinte ordem: tecido nervoso, esqueleto, músculo e gordura.

Lawrie (2005) discorre sobre dois eventos que ocorrem enquanto o animal cresce. No primeiro, o animal aumenta seu peso até que atinja o peso adulto, o que chamamos de crescimento. No segundo muda suas formas e conformação corporal, e suas várias funções atingem a plenitude.

Para Graham et al. (1976) o crescimento se baseia no predomínio da síntese protéica sobre a degradação em quase todos os tecidos orgânicos, representado pela diferença entre o que se constrói e o que se destrói, anabolismo e catabolismo, respectivamente. Já Garrett (1980) e Owens et al. (1993) definem o crescimento como o aumento da massa dos tecidos corporais, seja pela produção e multiplicação de novas células, ou pelo aumento do tamanho das células existentes, mais que um simples acréscimo de gordura, músculo e osso.

Após o nascimento, o peso da musculatura do animal duplica, sendo que em alguns músculos pode quadruplicar, entretanto, o número de fibras parece não aumentar em grau significativo, indicando que o crescimento muscular pós-natal ocorre fundamentalmente por hipertrofia (BERG; BUTTERFIELD, 1979).

Conforme o animal aproxima-se da maturidade, diminui a velocidade com que os músculos aumentam de tamanho. As fibras musculares crescem ao aumentar tanto o seu diâmetro (por proliferação de miofibrilas) quanto seu comprimento (por aumento no comprimento dos sarcômeros pré-existentes, ou pela adição de novas unidades sarcoméricas) (MORGAN; PARTRIDGE, 2003).

Quanto ao desenvolvimento, para Butterfield (1968), consiste em mudanças na forma e nas proporções corporais associadas com o crescimento, enquanto que para Sobrero (1986), seria uma consequência do crescimento desigual das distintas partes em diferentes períodos, devido às mudanças anatômicas e fisiológicas que acontecem durante um período de tempo.

Nas primeiras fases da vida, o desenvolvimento se relaciona com as operações de diferenciação histológica e de especialização estrutural e funcional que ocorrem nas células com objetivo de construir tecidos e órgãos. Mais tarde, quando os tecidos e órgãos já estão formados, o desenvolvimento se considera o resultado das diferentes taxas de crescimento de cada um destes constituintes do animal, taxas que ocasionam uma mudança nas proporções dos mesmos (LÓPEZ, 2009).

O desenvolvimento dos animais é determinado por uma onda principal de crescimento que se inicia na cabeça e vai progredindo pelo tronco, e por ondas secundárias que se iniciam na extremidade inferior dos membros dirigindo-se para o tronco, as ondas acabam encontrando-se em um ponto, que corresponde a união do lombo com a última costela, região esta, que mais tardiamente se desenvolve (HAMMOND, 1949).

Os processos de crescimento e desenvolvimento são regulados por hormônios dessa maneira, para se conseguir um crescimento normal, é necessário o funcionamento perfeito do sistema endócrino, pois a partir dele são elaborados os diferentes hormônios do crescimento (KOLB, 1976).

A qualidade da carne é determinada desde o ponto de vista da aceitação pelo consumidor até as características organolépticas ou sua influência sobre a saúde humana. Neste sentido, o conhecimento dos processos que dão lugar as mudanças no tamanho, forma e composição corporal dos animais são imprescindíveis para cumprir estes objetivos (CASTRO; JIMENO, 2008).

### 3.4 Qualidade da carcaça

A carcaça vem adquirindo uma maior relevância, pois a maior parte das transações comerciais no mercado da carne tende a se realizar cada vez mais sobre esse parâmetro e não sobre o animal vivo (CAÑEQUE; SAÑUDO 2000). A carcaça pode ser definida de várias formas, mas geralmente o termo é aplicado ao corpo do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado e isento das porções distais das extremidades (KIRTON, 1982).

Na prática, a carcaça deve ser o elo de referência da cadeia produtiva e comercial da carne; visto que, tanto quantitativamente como qualitativamente está altamente relacionada com o animal e com a carne deste (OSÓRIO et al., 2010). Porém, não se consome carcaça e sim a carne procedente desta; assim, o valor das carcaças se estabelece em função da adequação de suas características quantitativas e qualitativas às exigências da demanda, ou seja, da carne preferida pelo consumidor. Sendo que o consumidor está cada vez mais exigente e valoriza os produtos pelo grau de satisfação que estes lhe proporcionam (OSÓRIO et al., 2007).

A carne se caracteriza pela natureza das proteínas que a compõem, não somente do ponto de vista quantitativo como qualitativo. Além da riqueza em aminoácidos essenciais, ela contém água, gordura, vitaminas, glicídios e sais minerais (OSÓRIO, et al., 2006).

Segundo Colomer (1988), a qualidade de um produto está determinada pelo conjunto de suas características e propriedades, onde este adquire um preço em função da importância relativa e do valor que o usuário atribui a estas características e propriedades. As características da carcaça constituem elementos de qualidade e, como qualidade do ponto de vista de produção, entende-se como aquilo pelo qual o consumidor está disposto a pagar de forma consistente um preço mais elevado (HAMMOND, 1952).

Para o consumidor a qualidade da carcaça depende da “qualidade” da carne, ou seja, grau de satisfação que desta pode-se obter. No prato do consumidor, a qualidade da carne é avaliada por três grupos de fatores: aparência, composição e aspectos sensoriais. Já para o comprador da carne, a característica, diretamente relacionada com a carcaça é o peso do corte e, indiretamente a composição tecidual do corte. Para o açougueiro a qualidade é julgada pelo rendimento cárnico definido

pelo rendimento da carcaça ao despece (separação da carcaça em peças ou cortes) e pela quantidade de carne vendível dos cortes. E, para o produtor, a característica mais importante e simples, no momento de sacrifício do animal, é o peso corporal e sua utilidade é maior quando combinado com a condição corporal, pois esta permite estimar o engorduramento da carcaça desejado pelo consumidor. Também, ou acima de tudo, para o produtor o mais importante é a eficiência econômica (OSÓRIO et al., 2007).

O estado de engorduramento, ou seja, a proporção de gordura que as carcaças apresentam em relação ao seu peso, constitui-se um dos fatores que produz maiores variações no valor comercial de uma carcaça (BRISKEY; BRAY, 1964), portanto o critério de qualidade mais importante na sua classificação comercial, já que o nível de gordura influi na maciez da carne. Porém, com o aumento de gordura a porção comestível pode não ser a desejada pelo consumidor; o excesso de gordura é indesejável e para produzir gordura é necessário mais quilos calorías do que para produzir músculo (OSÓRIO et al., 2010). Entretanto, na espécie caprina os depósitos adiposos se fixam majoritariamente na parte interna da carcaça. Neste sentido, em caprinos, a gordura subcutânea ou o estado de engorduramento é menos importante que a gordura intermuscular (DELFA et al., 2005b).

Deve-se entender como porção comestível, principalmente, músculo e gordura. Considerando que a gordura é que dará sabor a carne e é o tecido de maior variação na carcaça, a qualidade da carcaça estaria diretamente relacionada com a relação músculo:gordura desejada pelo consumidor. Entretanto, mais importante que a proporção de músculo e de gordura e da relação entre estes tecidos, está a distribuição da gordura na carcaça e a gordura de marmoreio, além da composição da gordura (OSÓRIO, et al., 2007).

Em definitivo, um produto de qualidade só é possível ser obtido com o esforço de toda a cadeia produtiva (SAÑUDO, 2008), entendendo como cadeia produtiva o processo que vai do animal que irá produzir a carne (incluindo o sistema de criação), até a digestão desta pelo consumidor e seus benefícios manifestos na satisfação dos segmentos da cadeia (OSÓRIO et al., 2010).



### 3.5 Composição regional ou anatômica da carcaça

A qualidade de uma carcaça está influenciada, entre outras coisas, pelo seu rendimento em cortes (SAINZ, 1996). Embora as carcaças possam ser comercializadas inteiras, a utilização de cortes comerciais, associados à apresentação do produto, proporcionam a obtenção de preços diferenciados para as diversas partes da carcaça, além de permitir um aproveitamento mais racional com um mínimo de desperdício (SILVA SOBRINHO; SILVA, 2000).

A composição regional ou anatômica baseia-se no desmembramento da carcaça, que varia segundo países e regiões, sendo operação necessária para preparar peças menores de similar qualidade e categoria e que permitam um melhor corte e comercialização ao consumidor (OSÓRIO, 1992; SAÑUDO; SIERRA, 1993).

Para o consumidor, especialmente, a aparência é determinada pela forma do pedaço de carne que vai consumir, pela massa ou peso do corte e pela coloração da carne. Portanto, o peso da carcaça, que está diretamente relacionado ao peso das regiões (cortes) e dos tecidos que compõem a carcaça é critério de qualidade para o consumidor. Já a dona de casa ou comprador que vai preparar a carne julga a qualidade sobre a peça ou corte da carcaça, adquirido na mesa do açougue ou supermercado, considerando também entre outros fatores a forma de apresentação do corte. E, para o açougueiro, interessa o peso, conformação, idade, engorduramento, composição regional e tecidual da carcaça (OSÓRIO et al, 2007).

Os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos, sendo a proporção dos mesmos um importante índice para avaliação de sua qualidade comercial (HUIDOBRO; CAÑEQUE, 1993). Além do mais, a separação regional da carcaça influi na qualidade da carne, uma vez que, ao agrupar em um corte músculos com determinadas características propicia-se maior uniformidade da carne (OSÓRIO; OSÓRIO, 2003).

Com o aumento de peso e da idade, ocorrem modificações na composição dos tecidos e, conseqüentemente, remodelação das diferentes regiões que integram o corpo e a carcaça. A época, a idade e o peso de sacrifício influem tanto na produção e conservação como na comercialização e qualidade da carne e são efeitos interligados. Normalmente, o peso corporal aumenta com a idade e, dentro dos sistemas extensivos, varia de acordo com a quantidade e qualidade forrageira

da vegetação espontânea e das condições edafo-climáticas ao longo do ano (OSÓRIO et al., 2010).

Zimerman et al. (2008) verificaram que os rendimentos da costela e lombo não apresentam efeito da idade. No entanto, o rendimento da paleta e pescoço foi maior para os cabritos de menor idade de abate e o rendimento de perna foi maior para os de maior idade de abate.

Menezes et al. (2009) ao terem trabalhado com caprinos abatidos em diferentes idades (30, 60 e 90 dias) verificaram que com o avanço da idade de abate aumentou o peso de todos os cortes e o rendimento de costela descoberta, lombo e pescoço. No entanto o rendimento se manteve igual para paleta costela e baixos (corte correspondente ao peito no presente estudo).

### **3.6 Composição tecidual da carcaça**

A qualidade de uma carcaça é fundamentada nas proporções de músculo, osso e gordura, sendo que carcaças de maiores valores comerciais, são obtidas por aquelas que possuem maior proporção de cortes de primeira categoria (nobres), aliada a uma quantidade mínima necessária de ossos para manutenção de sua estrutura; deposição de gordura em quantidades suficientes na carcaça e uma grande proporção de músculos (OSÓRIO et al., 2005).

Na espécie caprina, assim como na ovina, a composição tecidual merece particular interesse, já que ao consumidor chegam gordura, músculo e osso, três tecidos que recebem idêntico preço, regulado unicamente pelo corte que estão localizados (SAÑUDO; SIERRA, 1986). Sem dúvida é a composição tecidual ou histológica a que maior influência apresenta sobre a qualidade comercial da carcaça (DELFA et al., 1992, 2005a).

A idade é um dos fatores que mais influi sobre a qualidade da carne. Ela está ligada ao peso da carcaça e também influi sobre a composição desta (CAÑEQUE; SAÑUDO, 2000). Com o aumento de peso e da idade, ocorrem modificações na composição dos tecidos e, conseqüentemente, remodelação das diferentes regiões que integram o corpo e a carcaça.

Osório et al. (2000), verificaram, em ovinos das raças Ideal, Corriedale, Romney Marsh e Texel, abatidos aos 154 e 222 dias, que com o aumento da idade dos animais a porcentagem de músculo diminui, a de gordura aumenta e a de osso

aumenta levemente em todas as raças, mostrando que a idade de abate tem um efeito significativo sobre a composição tecidual.

Quando o nível nutricional é elevado, as raças de maturidade precoce depositam tanto músculo como gordura antes de completar-se o crescimento dos ossos e dos órgãos internos (CAÑEQUE et al., 1989). A velocidade de crescimento muscular depende sempre do nível de consumo de energia em qualquer fase específica do desenvolvimento, sendo influenciada também pelo genótipo (PRESCOTT, 1982).

Os músculos mostram um modelo de desenvolvimento disto-proximal, os das extremidades são mais precoces, seguidos pelos do tronco, pescoço e abdômen e por último os espinhais. Butterfield et al. (1983), demonstraram que após o nascimento os músculos da perna crescem a uma velocidade maior que o resto da musculatura, concordando com os resultados obtidos por Lohse (1973), que verificou que os músculos do pescoço e do tórax são isométricos em relação ao resto da musculatura.

O osso é o componente tecidual da carcaça de desenvolvimento mais precoce, uma vez que na etapa anterior ao nascimento deve alcançar um crescimento tal que permita a sua funcionalidade depois do nascimento. Deste modo, deve ser capaz de suportar os órgãos, aparelhos e tecidos vitais para a sobrevivência do animal (WIDDWSON, 1980).

Vários autores demonstraram um desenvolvimento diferencial dos ossos da carcaça, sugerindo um modelo antero-posterior e disto-proximal. Isto significa que os ossos das extremidades são de maturidade precoce e os da coluna tardios (KEMPSTER et al., 1977; THOMPSON et al., 1979).

A relação músculo:osso relaciona a quantidade de músculo e osso na carcaça. De acordo com Berg e Butterfield (1979) à medida que os pesos da carcaça aumentam esta proporção tende a aumentar sendo que a musculatura continua crescendo a um ritmo maior que os ossos.

A relação músculo:gordura é razão existente entre a quantidade de músculo e gordura na carcaça. Esta proporção diminui no animal vivo à medida que este cresce, o que significa que a quantidade de gordura total aumenta conforme o animal cresce (HUIDOBRO; VILLAPADIERNA, 1992).

A gordura é um componente de grande importância na carcaça dos animais criados para a produção de carne (PRICE; SCHWEIGERT, 1994). A carcaça caprina

apresenta uma distribuição de gordura diferente das outras espécies de ruminantes, já que em torno de 50 a 60 % da gordura total encontra-se depositada na cavidade abdominal (MADRUGA, 1999). Desta forma a carne de caprinos possui pequena quantidade de gordura subcutânea, o que implica uma carcaça mais magra (RIBEIRO, 1997).

O componente de maior variabilidade na carcaça de um animal é a gordura, sendo que a quantidade da mesma pode variar de acordo com a raça, sexo, idade e sistema de alimentação (OSÓRIO et al., 2002), estando diretamente relacionada com o aspecto qualitativo da carcaça. Os altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças, porém, faz-se necessário certo nível de tecido adiposo, sendo determinante das boas características sensoriais da carne e também para prevenir maiores perdas de água durante sua conservação, além de possíveis queimaduras originadas pelo processo de congelamento (OSÓRIO, 1992).

A gordura da carcaça está distribuída em três depósitos facilmente diferenciáveis: gordura pélvica e renal, subcutânea e intermuscular. Além destes depósitos existe a gordura intramuscular que proporciona o “marmoreio” da carne (SAÑUDO; SIERRA, 1986). Embora todos os depósitos de gordura sejam classificados de maturidade tardia, variam em seu padrão de desenvolvimento na seguinte ordem: gordura interna, intermuscular, subcutânea e intramuscular (KIRTON et al., 1972; WOOD et al. 1980).

Os depósitos internos de gordura atingem a maturidade mais tardiamente que a gordura intermuscular, isto explica o fato da gordura subcutânea ser um índice adequado para estimar o acabamento dos animais (WOOD et al., 1980). Raças de maturidade precoce atingem as fases sucessivas do crescimento com deposição de gordura a baixos pesos, enquanto que as menos precoces obtêm um acabamento comparável a um maior peso e idade (FRASER; STAMP, 1989).

Existem diferenças no desenvolvimento de cada depósito adiposo e também da gordura situada em diferentes regiões. Estudos mostram que, apesar da multiplicação celular ocorrer em todos os depósitos, ela é mais pronunciada no depósito subcutâneo. Por sua vez, o crescimento da gordura intermuscular da paleta e a da gordura cavitária do quarto anterior está mais relacionado com a hipertrofia das células que com sua multiplicação (BROAD; DAVIES, 1980).

Portanto, o entendimento do crescimento e do desenvolvimento animal, a partir de avaliação regional e tecidual é de grande importância no estudo dos animais criados para a produção de carne.

## 4 Relatório do Trabalho de campo

### 4.1 Descrição da região

As características ambientais da região se traduzem pela predominância de áreas com solos rasos e afloramento de rochas com relevo fortemente ondulado (BORBA, 2006).

A vegetação local apresenta uma fisionomia savanóide formada por espécies arbustivo-arbóreas associadas ao campo (RAMBO, 1956), e está inserida, de acordo com a classificação oficial da vegetação do Brasil (IBGE, 2004), no Bioma Pampa (Fig. 1).

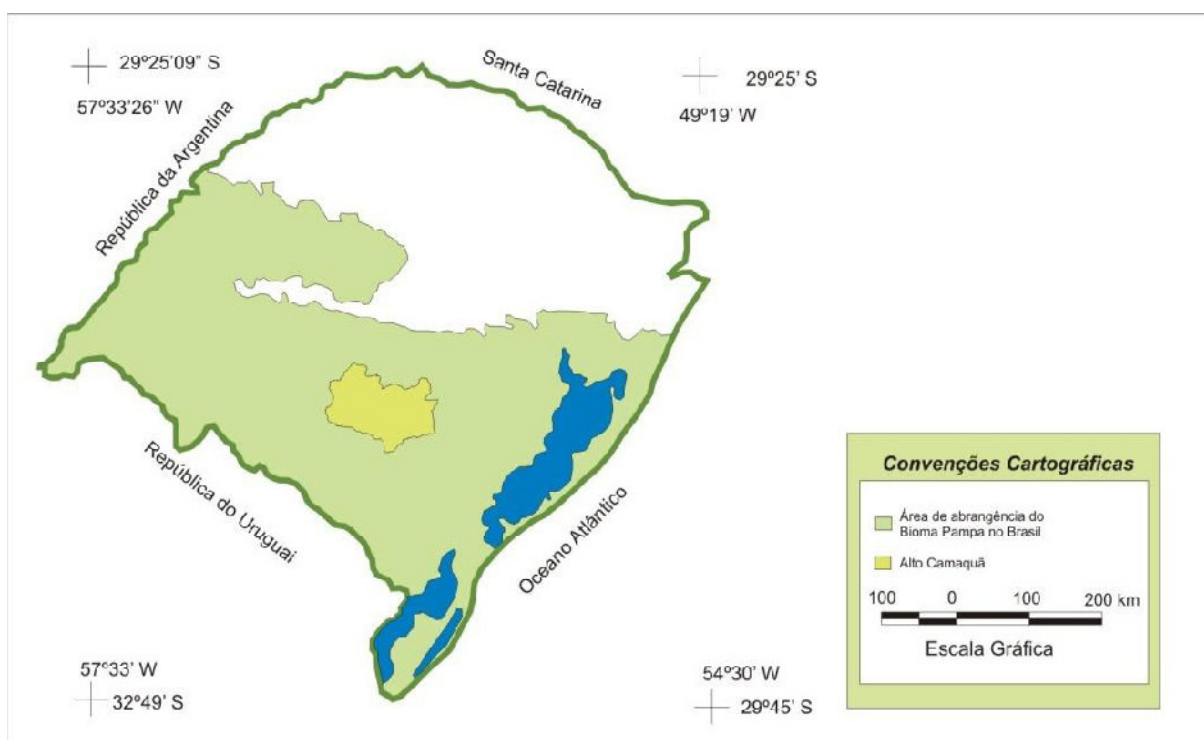


Figura 1 – Mapa de localização do Bioma Pampa e Alto Camaquã.  
Fonte: IBGE, adaptado por Figueiró e Sell (2010)

Desta forma, a vegetação da região divide-se em dois estratos: um superior, lenhoso e um inferior, herbáceo.

O estrato superior é formado por arbustos e árvores, onde as principais espécies arbustivas são a aroeira (*Schinus lentiscifolius*), a vassoura-vermelha (*Dodonaea viscosa*), as vassouras (*Bacharis dracunculifolia* e *B. tridentata*) e da vegetação arbórea verifica-se principalmente a presença abundante da curunilha (*Scutia buxifolia*), a taleira (*Celtis spinosa*), a pitangueira (*Eugenia iniflora*) e a murta (*Blepharocalyx salicifolius*).

O estrato inferior é constituído por espécies de bom valor forrageiro nas porções baixas, com solos mais profundos, destacando-se grama-forquilha (*Paspalum notatum*), capim-melador (*Paspalum dilatatum*), capim rabo-de-lagarto (*Coelorachis selloana*), pega-pega (*Desmodium incanum*) e trevo nativo (*Trifolium polymorphum*). Nas encostas verifica-se a presença de espécies de baixo valor forrageiro como as barbas-de-bode (*Aristida jubata*) entre outras (BOLDRINI, 1997; GONNÇALVES et al., 1997 *apud* BORBA, 2006). Tais espécies são predominantemente perenes de estação quente, as quais praticamente paralisam seus crescimentos durante os meses mais frios do ano.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, corresponde a um clima mesotérmico, tipo subtropical da classe Cfa. com chuvas regularmente distribuídas durante o ano. A precipitação média é de 1.350 mm, com variação de 20%. A temperatura média do mês mais quente (janeiro) é de 24°C, e do mês mais frio (junho) 12,5°C. As temperaturas extremas são -4°C no mês mais frio e 45°C no mês mais quente. A formação de geadas ocorre de abril a outubro, com maior incidência nos meses de junho e julho (GIRARDI-DEIRO, 1994).

## **4.2 Descrição das unidades experimentais**

### **4.2.1 Unidade de Pecuária Familiar – Arroio da Palma (UPF/AP)**

A unidade de produção localiza-se nas coordenadas 30°58'44.7" sul e 53°42'28.7" oeste, faz limite com o Arroio das Palmas, um importante afluente do Rio Camaquã, inspirado neste deu-se o nome a unidade experimental estudada no projeto.

A propriedade possui características típicas dos sistemas de produção desenvolvidos no Território do Alto Camaquã, utilizando pastoreio combinado de

diferentes espécies como bovinos, ovinos e caprinos. No entanto algumas particularidades da unidade devem ser citadas como: sistema de produção extensivo (animais em condição semi-selvagem); animais de menor mansidão; mínima interferência humana no sistema de produção (durante o período experimental os animais foram reunidos a cada 28 dias para coleta de dados, único manejo no período); não utilização de estação de monta e época de desmame; não utilização de qualquer tipo de suplementação; animais de livre deslocamento por isso à necessidade do uso de “cangalhas” em alguns animais; o manejo sanitário durante o período constitui-se de controle de “frieiras” (problemas de casco) com o uso de formol durante o inverno e primavera e aplicação de uma dose de 1 ml de ivermectina 1% injetável, banho para controle de piolho com amitraz 12,5%, em dezembro de 2008, momento que já realizou-se a castração dos animais.

Na Unidade de Pecuária Familiar – Arroio da Palma foram utilizados 23 caprinos “naturalizados”, machos, castrados, sem padrão racial definido (SRD), porém cruza Angorá, nascidos entre os meses de junho e julho de 2008 e abatidos em junho de 2009, ao redor de 11-12 meses de idade.

#### 4.2.2 Unidade de Pecuária Familiar – Casa de Pedra (UPF/CP)

A unidade de produção localiza-se nas coordenadas 30°57'50.05" sul e 53°36'14.13" oeste, faz limite com a “Casa de Pedra”, que refere-se a um abrigo natural formado por uma gigantesca pedra, muito visitada na região, daí o nome simbólico atribuído a unidade experimental do trabalho.

A Unidade de Pecuária Familiar – Casa de Pedra possui características semelhantes à propriedade anterior, no entanto, algumas características relevantes devem ser evidenciadas: o padrão racial dos animais, que embora considerados “naturalizados”, apresentam predomínio da raça Angorá; uso de antiparasitário principalmente para o controle de piolhos; utilização de estação de monta; maior frequência de manejos (maior mansidão dos animais), no entanto este manejo não se refere a suplementações ou procedimentos sanitários, mas principalmente condução destes para áreas de piquetes nas proximidades do estabelecimento, com finalidade de proteção contra predadores e o costume de realização de podas em árvores e arbustos da propriedade que se tornam atrativos aos animais em razão de suas preferências alimentares.



Da referida propriedade foram abatidos 15 caprinos “naturalizados” machos castrados, nascidos entre os meses de março e abril de 2009, tendo aproximadamente 8-9 meses de idade no momento do abate, realizado em dezembro de 2009.

### **4.3 Sistema de criação e manejo**

A criação de caprinos na região do Alto Camaquã desenvolve-se na sua maioria em sistemas extensivos de produção, com rebanhos variando na sua maioria entre 50 e 100 animais, podendo chegar a 400. Estão constituídos por animais Angorá, Crioulos e Zebus (cruzamento de Anglo-nubiano), que pelos anos de adaptação as condições do Território são considerados “naturalizados”.

No sistema de criação as fêmeas entram em reprodução aos seis meses de idade, em função de que não há separação de categorias. Os machos são castrados em torno de 20 dias após o nascimento e todos os animais permanecem em um único rebanho, o que facilita o manejo. Parte dos criadores não utiliza períodos fixos de acasalamento, os que o fazem utilizam em média 45 dias, podendo ocorrer em duas épocas distintas ao longo do ano. Mais de 50% das cabras apresentam partos gemelares e a taxa de sobrevivência passa dos 70%. De forma geral as fêmeas não são selecionadas e/ou descartadas, permanecendo em reprodução até mais de 10 anos de idade. Aqueles que fazem descarte de animais, o fazem em função de problema de úbere e patas (BORBA, 2006).

No que se refere à sanidade os animais recebem entre 1 e 3 medicações anuais, no período de primavera e verão, visando o controle de endo e ectoparasitos (berne e miíases). O controle do piolho é realizado no final do outono antes da parição, a base de banhos de aspersão com diazinon ou amitraz. Boa parte dos animais não recebe medicação ou vacinas. Durante o experimento foi realizado exame de OPG (ovos por grama) antes da vermifugação, porém em função da baixa contagem não haveria necessidade desta, no entanto foi realizada a fim de prevenir algum eventual problema decorrente da castração no mês de dezembro. Alguns criadores utilizam vacina contra gangrena gasosa. As doenças mais importantes, segundo os criadores, são: a “pipoca” (provavelmente *Ectima* contagioso), a gangrena, a “frieira” (problema de casco) e o “bicho da cabeça” (*Oestrus ovis*) (BORBA, 2006).

#### **4.4 Abate, medidas da carcaça e composição regional**

Foram utilizados 38 caprinos machos, castrados. Sendo 23 animais da UPF/AP, nascidos entre os meses de junho e julho de 2008 e abatidos em junho de 2009, constituindo o primeiro abate, quando os mesmos estavam com aproximadamente 11-12 meses de idade. O segundo abate foi constituído por 14 animais oriundos da UPF/CP, nascidos entre os meses de março e abril de 2009 e abatidos em dezembro de 2009, quando os mesmos estavam com aproximadamente 8-9 meses de idade.

Após jejum de 14 horas os animais foram abatidos e transportadas as carcaças ao Laboratório de Carcaças e Carnes – UFPEL. O abate dos animais foi realizado nas dependências da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – Pecuária Sul, conforme as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000). Após o abate foram procedidas as avaliações e medidas descritivas da carcaça (Osório et al., 2014). Primeiramente foi obtido o peso da carcaça quente – após as carcaças foram armazenadas em câmara fria, permanecendo por 18 horas, sob temperatura média de 1°C com ar forçado – e, depois, foram obtidos peso da carcaça fria, peso da meia carcaça direita, comprimento de carcaça, comprimento da perna, largura da perna, profundidade da perna, profundidade do peito, área de olho de lombo, espessura de gordura de cobertura, textura, cor, estado de engorduramento, marmoreio e conformação.

Posteriormente foram obtidos seis cortes na meia carcaça direita, adaptado de Sánchez e Sánchez (1988) citados por Cañeque et al. (1989) (Fig. 2), sendo cada um deles pesado e calculada sua proporção em relação ao peso da meia carcaça fria corrigido (somatório dos pesos de cada corte). Logo após a avaliação da composição regional, os diferentes cortes obtidos foram congelados para posterior avaliação tecidual.

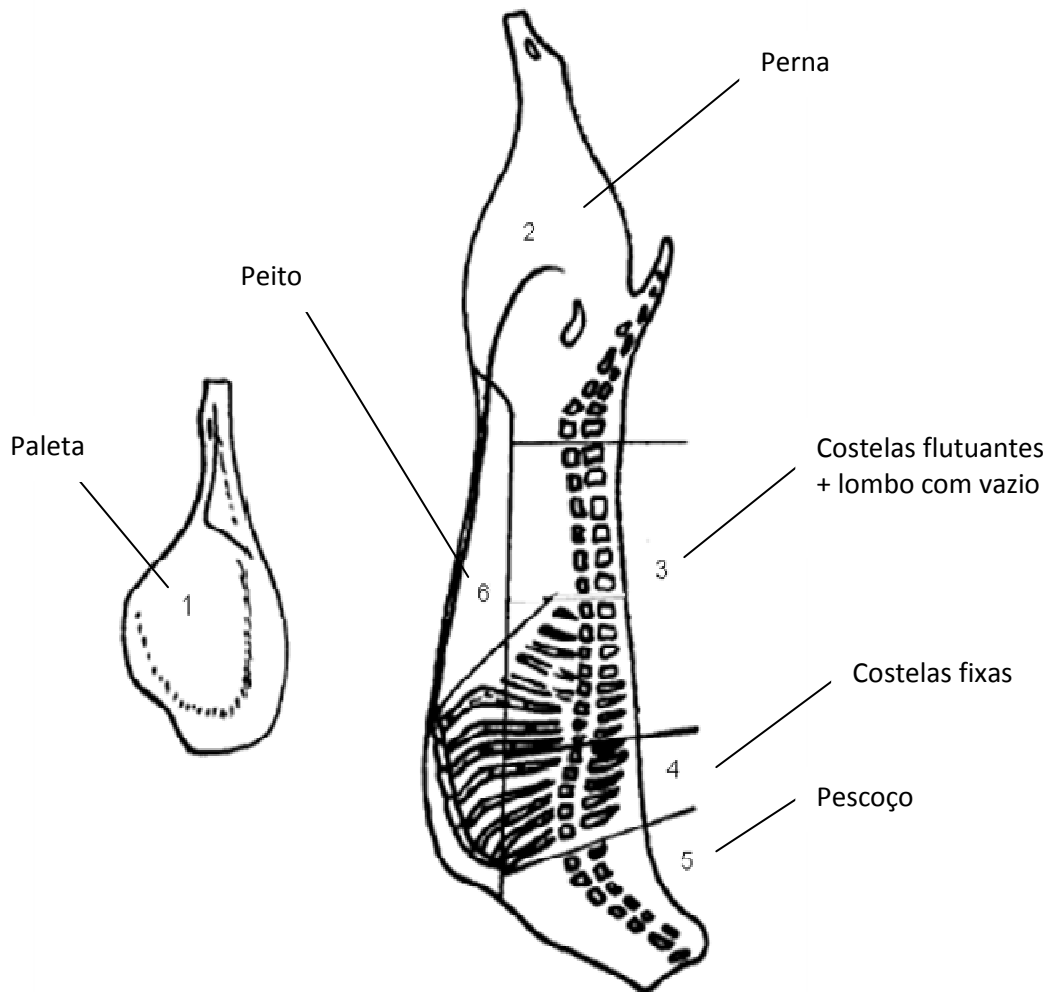


Figura 2 – Esquema de separação anatômica da carcaça

#### 4.5 Composição tecidual

Após congelamento, os cortes de paleta (referente à paleta e ao restante do membro anterior, seccionada na porção média dos ossos do carpo) e perna (representada pela porção posterior da carcaça, seccionada na porção média dos ossos do tarso e entre a última vértebra lombar e a primeira sacra) foram submetidos a descongelamento em geladeira a 10°C, por 24 horas, dentro de sacos plásticos. Após a retirada dos mesmos, as peças foram pesadas individualmente.

Realizou-se a dissecação dos cortes com auxílio de bisturi, para determinação da composição tecidual como segue:

Músculo - total de músculos dissecados, após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular.

Osso - dissecados após a remoção completa de todo o músculo e gorduras subcutânea e intermuscular.

Gordura subcutânea – gordura existente na superfície externa de cada corte, localizada imediatamente sob a pele.

Gordura intermuscular – gordura existente entre as massas musculares.

Outros tecidos - fâscias, tendões, linfonodo e grandes vasos.

Cada tecido que compunha os cortes foi pesado e sua proporção calculada em relação ao peso do corte corrigido (somatório dos pesos de cada tecido).

#### 4.6 Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos (abate aos 8-9 e 11-12 meses de idade), com 14 e 23 repetições respectivamente, em que a unidade experimental foi representada pelo cabrito. Os dados foram analisados pelo procedimento GLM do SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. Os modelos estatísticos usados foram:  $Y_{ij} = \mu + l_i + \epsilon_{ij}$  para as características comerciais e morfológicas e  $Y_{ij} = \mu + l_i + C_j + lC_{ij} + \epsilon_{ij}$  para o efeito dos cortes e suas interações, em que:  $Y_{ij}$  = variável resposta,  $\mu$  = média geral,  $l_i$  = efeito de idade,  $i$  (1 = 8-9 meses e 2 = 11-12 meses),  $C_j$  = Efeito de corte,  $j$  (paleta, perna, costelas flutuantes mais lombo com vazio, costelas fixas e peito) e  $\epsilon_{ij}$  = erro experimental.

O estudo alométrico realizado utilizou a equação exponencial proposta por Huxley (1932):  $Y = a.X^b$ , transformada logaritmicamente em regressão linear. A variável “Y” representa a fração cujo desenvolvimento é investigado (peso da paleta, perna, costelas fixas, costelas flutuantes, peito e pescoço para a composição regional, e, peso do osso, músculo, gordura intermuscular, gordura subcutânea, gordura total e outros para a composição tecidual); “X” é o todo que serve de referência (peso da carcaça fria, para a composição regional e peso da paleta, perna, costelas fixas, costelas flutuantes e peito, para a composição tecidual); “a” é denominado coeficiente fracional e representa o valor de “Y” quando “X” é igual a 1, não tendo significado biológico; e “b” é denominado coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de “Y” em relação a “X”. Quando o valor de “b” é

igual a 1 é denominado isogônico e indica que as taxas de desenvolvimento de “X” e de “Y” são semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Um valor de “b” diferente de 1 é denominado heterogônico, e pode ser de desenvolvimento tardio ( $b > 1$ ) e indica que “Y” cresce proporcionalmente mais que “X”, ou de desenvolvimento precoce ( $b < 1$ ) e indica que a taxa de crescimento de “Y” é inferior à de “X”.

## **5 Artigo 1**

### **Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do “Alto Camaquã” abatidos em diferentes idades<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Trabalho formatado segundo as normas do periódico “Boletim de Indústria Animal”

**MORFOLOGIA E QUALIDADE DA CARÇA DE CABRITOS NATURALIZADOS  
DO “ALTO CAMAQUÃ” ABATIDOS EM DIFERENTES IDADES**

LUCIANE DA SILVA MARTINS<sup>1\*</sup>, JOSÉ CARLOS DA SILVEIRA OSÓRIO<sup>2</sup>, MARIA TERESA  
MOREIRA OSÓRIO<sup>2</sup>, MARCOS FLÁVIO DA SILVA BORBA<sup>3</sup>, OTONIEL GETER LAUZ  
FERREIRA<sup>1</sup>, RÓBERSON MACEDO OLIVEIRA<sup>4</sup>, JAQUELINE SCHNEIDER LEMES<sup>5</sup>, PÂMELA  
PERES FARIAS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, RS, Brasil.

<sup>2</sup>PVNS/CAPES/Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados, MS, Brasil. Bolsista CNPq.

<sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Pecuária Sul, Bagé, RS, Brasil.

<sup>4</sup>Instituto Federal Farroupilha (IF Farroupilha), Santo Augusto, RS, Brasil.

<sup>5</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Palmeira das Missões, RS, Brasil.

\*Autor correspondente: vipmartins@yahoo.com.br

37 RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar a morfologia e a qualidade da carcaça de caprinos  
38 abatidos aos 8-9 meses e 11-12 meses de idade, procedentes do Território do Alto Camaquã.  
39 Foram utilizados 37 caprinos machos, castrados, produzidos de forma extensiva, sendo 23 com  
40 11-12 meses de idade e 14 com 8-9 meses de idade. Foram procedidas avaliações e medidas  
41 descritivas na carcaça. Na meia carcaça direita foram obtidos cinco cortes - paleta, perna,  
42 costelas flutuantes mais lombo com vazio, costelas fixas e peito. Realizou-se a dissecação dos  
43 cortes com auxílio de bisturi, para determinação da composição tecidual. Os resultados  
44 demonstraram diferenças significativas entre idade de abate nas características da carcaça:  
45 rendimento de carcaça quente, rendimento comercial, perdas por resfriamento, comprimento da  
46 carcaça e perna, e, profundidade da perna e peito. Apresentaram efeito de interação entre  
47 idades de abate e cortes da carcaça: relação músculo:gordura, porcentagens de músculo,  
48 gordura total, gordura intermuscular e gordura subcutânea e peso e porcentagem de outros.  
49 Para as variáveis osso, músculo, peso total dos cortes, relação músculo:osso e percentual do  
50 osso verificou-se efeito entre as idades, independentemente do corte. Para as variáveis osso,  
51 músculo, gordura total, gordura intermuscular, gordura subcutânea, relação músculo:osso e  
52 percentual do osso, verificou-se efeito entre cortes, independentemente da idade. Com o avanço  
53 da idade aumenta o rendimento comercial e de carcaça quente. Entretanto, em relação à  
54 composição tecidual de animais abatidos com idade inferior observou-se melhor relação  
55 músculo:gordura nos diferentes cortes. Independente da idade, os cortes da carcaça caprina  
56 apresentam diferenças quanto à distribuição dos tecidos.

57

58 PALAVRAS-CHAVE: composição tecidual, marca de qualidade, paleta, perna.

59

60 **MORPHOLOGY AND QUALITY OF CARCASSES OF NATURALIZED GOATS FROM**  
61 **THE "ALTO CAMAQUÃ" SLAUGHTERED AT DIFFERENT AGES**

62

63 ABSTRACT: This study aims to evaluate the morphology and quality of goat carcasses from the  
64 Alto Camaquã area slaughtered at 8-9 months and 11-12 months of age. Thirty-seven  
65 extensively-raised castrated male goats, 23 of which between 11-12 months of age and 14 of  
66 which between 8-9 months of age, were used. Evaluations and descriptive measurements of the  
67 carcasses were performed. Five cuts were obtained from the right half carcass - foreleg, hind  
68 leg, fluctuating ribs plus loin and flank, fixed ribs and chest. Dissection of the cuts was  
69 performed with a scalpel in order to determine tissue composition. The results showed  
70 significant differences between age at slaughter and the following carcass characteristics: hot  
71 carcass yield, marketable yield, cooling losses, carcass and leg length, and leg and chest depth.  
72 There was an interaction effect between age at slaughter and carcass cuts as to: muscle:fat ratio,  
73 muscle percentage, total fat, intermuscular fat and subcutaneous fat and weight, and percentage



74 of others. For the variables bone, muscle, total weight of cuts, muscle:bone ratio and bone  
75 percentage, there was an effect between ages, regardless of the cut. For the variables bone,  
76 muscle, total fat, intermuscular fat, subcutaneous fat, muscle: bone ratio and bone percentage,  
77 there was an effect between cuts, regardless of age. Marketable and hot carcass yield increase as  
78 the animal grows old. However, with respect to tissue composition of animals which were  
79 slaughtered at a younger age, there was a better muscle:fat ratio in different cuts. Goat carcass  
80 cuts differ as to tissue distribution, independently of age.

81

82 KEY WORDS: tissue composition, quality brand, foreleg, hind leg.

83

#### 84 INTRODUÇÃO

85 Nos últimos anos está sendo incentivada a agricultura familiar sustentável em regiões  
86 com características próprias que não permitem utilização de tecnologias mecanizadas, em  
87 função das peculiaridades do relevo. Nessa situação encontra-se o território do “Alto  
88 Camaquã”, que em 2010, em Jiujiang, China, por ocasião do II Congresso das Montanhas  
89 Famosas, passou a fazer parte da Associação Internacional de Montanhas Famosas.

90 Igualmente importante é a utilização de animais adaptados, a busca por produtos  
91 diferenciados com marca de qualidade garantida e o comprometimento sustentável  
92 agropecuário.

93 Partindo dessas premissas, com a união de instituições de pesquisa, ensino e extensão e  
94 associações de criadores, vislumbrou-se a carne de cabrito naturalizados do “Alto Camaquã” e,  
95 para fornecer subsídios, foram avaliadas as características *in vivo*, os componentes corporais e os  
96 custos de produção de caprinos dessa região (Oliveira et al., 2012). Esses animais foram  
97 acompanhados por um ano e abatidos com 11-12 meses e a partir desses resultados foi abatido  
98 um segundo lote de animais de 8-9 meses de idade. Os caprinos abatidos com 8-9 meses tiveram  
99 maiores valores para as principais características de produção do animal avaliadas, quando  
100 comparados aos abatidos com 11-12 meses. Os resultados indicaram que cabritos em sistema  
101 extensivo no território do Alto Camaquã, devem ser abatidos no período que antecede o  
102 inverno e a idade ótima de abate é de 8-9 meses, com peso corporal ao redor de 22 kg.

103 Com esses mesmos animais Kessler et al. (2014) verificaram que as diferentes regiões da  
104 carcaça apresentaram distinta composição química. Ainda, Kessler et al. (2014) ressaltaram que  
105 em sistema extensivo de criação os animais abatidos com 11 a 12 meses apresentam teores  
106 nutricionais mais elevado na sua carne e recomendam abater animais com idade entre 11 a 12  
107 meses, em função do teor de proteína e gordura.

108 Enquanto Lemes et al. (2014) avaliando características instrumentais e sensoriais da carne  
109 desses animais relataram que é possível produzir carne de qualidade nos caprinos abatidos a

110 partir dos 8-9 meses de idade. Sendo o fator idade de abate o parâmetro que mais afeta as  
111 características físico-químicas e sensorial da carne caprina (Madruga et al., 2002).

112 Assim, verificam-se aspectos antagônicos nas conclusões quando os resultados são em  
113 relação ao animal, *in vivo* (Oliveira et al., 2012) e quando são na carne (Kessler et al., 2014) e na  
114 carne não há diferença importante na avaliação instrumental e sensorial e o produto dos  
115 caprinos de 8-9 meses de idade podem ser agrupados com os de 11-12 meses de idade em um  
116 mesmo padrão de qualidade (Lemes et al., 2014).

117 Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar a morfologia e a qualidade da  
118 carcaça de caprinos abatidos aos 8-9 meses e 11-12 meses de idade e, principalmente a  
119 composição tecidual das distintas regiões da carcaça em uma discussão com os dados da carne e  
120 *in vivo* no pré-abate, uma vez que a carcaça é o produto das transações comerciais e sua  
121 composição tecidual relacionada com importantes características *in vivo* e da carne.

122

## 123 MATERIAL E MÉTODOS

124 Foram utilizados 37 caprinos machos, castrados, provenientes da área geográfica do  
125 Território do Alto Camaquã (30° 58' 44,7" S; 53° 42' 28,7" W), que se refere ao terço superior da  
126 bacia do rio Camaquã, localizado na região fisiográfica da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul,  
127 Brasil.

128 Os animais foram produzidos de forma extensiva, com pastoreio combinado entre  
129 bovinos e ovinos e alimentando-se de pastagem nativa e do estrato arbóreo-arbustivo da região.

130 Na pastagem nativa destacam-se espécies pertencentes às famílias Poaceae, Asteraceae,  
131 Fabaceae, Cyperaceae e Apiaceae. A família Poaceae é a que mais se destaca, principalmente  
132 pela contribuição das espécies *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum* (Boavista, 2012).

133 Previamente ao abate e após jejum de 14 horas, foram tomadas as medidas *in vivo*,  
134 apresentadas na Tabela 1 obtidas por Oliveira et al. 2012.

135 Os animais foram abatidos conforme as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e  
136 Sanitária de produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 2000). Após o abate foram  
137 procedidas as avaliações e medidas descritivas da carcaça (Osório et al., 2014). Primeiramente  
138 foi verificado o peso da carcaça quente - após as carcaças foram armazenadas em câmara fria,  
139 permanecendo por 18 horas, sob temperatura média de 1°C com ar forçado - e, depois, foram  
140 obtidos peso da carcaça fria, peso da meia carcaça direita, comprimento de carcaça,  
141 comprimento da perna, largura da perna, profundidade da perna, profundidade do peito,  
142 espessura de gordura de cobertura, textura, cor, estado de engorduramento, marmoreio,  
143 conformação e calculados rendimento de carcaça quente, rendimento comercial, perdas por  
144 resfriamento e compacidade da carcaça segundo Osório et al. (2014).

145 Na meia carcaça direita foram obtidos cinco cortes - paleta, perna, costelas flutuantes  
146 mais lombo com vazio, costelas fixas e peito - adaptado de Sánchez e Sánchez (1988) citados por

147 Cañeque et al. (1989). Logo após, os cortes foram congelados e, posteriormente, submetidos a  
148 descongelamento em geladeira a 10°C, por 24 horas. Após a retirada dos mesmos, as peças  
149 foram pesadas individualmente e realizou-se a dissecação dos cortes com auxílio de bisturi,  
150 para determinação da composição tecidual em: músculo, osso, gordura subcutânea (gordura  
151 existente na superfície externa de cada corte, localizada imediatamente sob a pele), gordura  
152 intermuscular (gordura existente entre as massas musculares) e outros tecidos (fáscias, tendões,  
153 linfonodos e grandes vasos). Cada tecido que compunha os cortes foi pesado e sua proporção  
154 calculada em relação ao peso do corte corrigido (somatório dos pesos de cada tecido).

155 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois  
156 tratamentos (abate aos 8-9 e 11-12 meses de idade), com 14 e 23 repetições respectivamente, em  
157 que a unidade experimental foi representada pelo cabrito. Os dados foram analisados pelo  
158 procedimento GLM do SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC). As médias foram comparadas pelo teste  
159 de Tukey a 5 % de probabilidade de erro. Os modelos estatísticos usados foram:  $Y_{ij} = \mu + I_i + \epsilon_{ij}$   
160 para as características comerciais e morfológicas e  $Y_{ij} = \mu + I_i + C_j + IC_{ij} + \epsilon_{ij}$  para o efeito dos  
161 cortes e suas interações, em que:  $Y_{ij}$  = variável resposta,  $\mu$  = média geral,  $I_i$  = efeito de idade,  $i$  (1  
162 = 8-9 meses e 2 = 11-12 meses),  $C_j$  = Efeito de corte,  $j$  (paleta, perna, costelas flutuantes mais  
163 lombo com vazio, costelas fixas e peito) e  $\epsilon_{ij}$  = erro experimental.

164 A condução deste estudo foi aprovada pela Comissão de Ética em Experimentação  
165 Animal, da Universidade Federal de Pelotas, RS, sob o protocolo 50400062.

166

## 167 RESULTADOS E DISCUSSÃO

168 Foram observadas diferenças significativas em relação às características da carcaça  
169 (Tabela 2), com os animais de 8-9 meses de idade apresentando superioridade nas variáveis:  
170 profundidade do peito e comprimento de carcaça e perna, o que reflete os resultados  
171 verificados nas características pré-abate (Tabela 1).

172 Por sua vez, a profundidade da perna e o rendimento comercial e de carcaça quente  
173 apresentaram maiores valores nos animais de 11-12 meses. Estes últimos resultados se devem  
174 ao fato de os animais mais jovens (8-9 meses) apresentarem maior peso corporal, enquanto o  
175 peso de carcaça quente e fria não diferiu entre as diferentes idades. Resultado que corrobora  
176 com os encontrados por Oliveira et al. (2012), em que caprinos mais jovens apresentaram  
177 crescimento precoce dos componentes não carcaça.

178 Do mesmo modo, as perdas por resfriamento foram maiores nos animais mais velhos,  
179 embora o estado de engorduramento da carcaça e a espessura da gordura de cobertura, alguns  
180 dos fatores a influenciar esse tipo de perda, não tenham diferido entre os tratamentos. Segundo  
181 Osório et al. (2010), carcaças com igual estado de engorduramento podem ser oriundas de  
182 animais com pesos e idades distintas, mas com semelhante condição corporal, assim como  
183 ocorreu no presente trabalho. Os mesmos autores concluem que o estado de engorduramento é

184 indicador da gordura, e esta da suculência. O que corrobora com os resultados encontrados por  
185 Lemes et al. (2014), que ao trabalharem com os mesmos animais do presente estudo não  
186 encontraram diferença para o atributo suculência entre as amostras de cabritos de diferentes  
187 idades. Além disso, o marmoreio observado na carcaça também não diferiu entre as idades,  
188 sendo este parâmetro relacionado diretamente com a suculência.

189 Foi verificado efeito da interação entre os fatores idades de abate e cortes da carcaça  
190 (Tabela 3) para a relação músculo:gordura (M:G), porcentagens de músculo, gordura total,  
191 gordura intermuscular e gordura subcutânea e para o peso e porcentagem de outros (fáscias,  
192 tendões, linfonodos e grandes vasos). Madruga et al. (2005) também encontraram diferença,  
193 para características físico-químicas da carne, entre os cortes em caprinos.

194 Verifica-se que a relação músculo:gordura, também considerada como porção comestível  
195 pelo consumidor, difere segundo o corte (ou região da carcaça), sendo menor no peito para  
196 ambas as idades de abate. Outro corte com baixa relação músculo:gordura é o das costelas  
197 flutuantes, igualmente em ambas as idades. Sendo que as costelas flutuantes dos animais  
198 abatidos com 11-12 meses de idade não diferem do peito dos animais abatidos com 8-9 meses de  
199 idade. A gordura é responsável pelo sabor da carne (Madruga, 1997) e suculência (Monte et al.,  
200 2012), no entanto, a gordura em grande quantidade pode ser um fator que afeta negativamente  
201 a escolha do corte pelo consumidor, baseado em razões de ordem econômica e de saúde (Osório  
202 et al., 2002), podendo os cortes do peito e das costelas flutuantes serem preteridos em relação  
203 aos demais cortes.

204 No percentual de tecido muscular observou-se variações em relação aos cortes, onde os  
205 maiores valores foram no da perna, seguidos da paleta e das costelas fixas, para ambas as  
206 idades. O peito, também nas duas idades, teve o menor percentual de músculo.

207 Os músculos mostram um modelo de desenvolvimento disto-proximal, os das  
208 extremidades são mais precoces (Osório, 2007), assim a perna e a paleta nas diferentes idades,  
209 apresentam maior percentual de músculo em relação aos demais cortes da carcaça.

210 No entanto, Kessler et al. (2014) verificaram teores de proteína superiores, tanto na perna,  
211 quanto na paleta, nos animais abatidos mais velhos em relação aos mais jovens, o que não foi  
212 refletido no percentual muscular da carcaça nos mesmos animais deste trabalho.

213 Nos resultados obtidos para percentual de gordura total obteve-se variações nos  
214 diferentes cortes da carcaça. O corte que apresentou maior percentual de gordura total foi o  
215 peito em ambas as idades, seguido das costelas flutuantes aos 11-12 meses, que não diferiu do  
216 peito aos 8-9 meses. Paleta e perna nas duas idades obtiveram os menores percentuais de  
217 gordura total, assim como as costelas fixas aos 8-9 meses de idade. Essas variações corroboram  
218 os resultados de Kessler et al. (2014), que com os mesmos animais, encontraram valores de  
219 lipídios superiores para animais mais velhos em relação aos mais jovens nos músculos  
220 *Longissimus dorsi* (lombo) e *Biceps femoris* (perna) e não encontraram diferenças nos músculos

221 *Triceps brachii* e *Infraspinatus* (paleta). Desta forma, observa-se que não são iguais os percentuais  
222 de gordura total nas diferentes regiões anatômicas mesmo obtendo-se pesos iguais de carcaça  
223 nas duas idades (Tabela 2).

224 Em relação ao percentual de gordura intermuscular verifica-se que difere segundo o  
225 corte, sendo o peito, assim como no percentual de gordura total, o corte de maior valor nas duas  
226 idades. As costelas fixas não diferiram das costelas flutuantes nos animais mais jovens, e as  
227 últimas, foram iguais as costelas fixas e flutuantes dos animais de 11-12 meses. Paleta e perna  
228 em ambas as idades apresentaram os menores percentuais de gordura intermuscular.

229 Quanto à gordura subcutânea os cortes que apresentaram maior percentual foram as  
230 costelas flutuantes e o peito dos animais de 11-12 meses, sendo que o peito e a paleta destes  
231 mesmos também foram iguais às costelas flutuantes e ao peito dos animais de 8-9 meses de  
232 idade. Costelas fixas e perna em ambas as idades e paleta dos animais mais jovens  
233 apresentaram os menores percentuais de gordura subcutânea. Desta forma, percebe-se um  
234 maior número de cortes dos animais de 11-12 meses que mostraram maior percentual de  
235 gordura subcutânea, pois, segundo Santos et al. (2001), o tecido adiposo apresenta crescimento  
236 mais acentuado em animais mais maduros. Sendo a gordura subcutânea a que se forma depois  
237 da interna e da intermuscular (Kirton et al., 1972; Wood et al., 1980).

238 Assim como o valor absoluto de outros tecidos os percentuais destes também diferem nas  
239 diferentes regiões da carcaça. Costelas flutuantes nas duas idades e paleta dos animais mais  
240 jovens apresentaram os maiores percentuais o que se deve ao menor desenvolvimento dos  
241 demais tecidos (ósseo, muscular e adiposo) nos referidos cortes.

242 Para as variáveis osso, músculo, peso total dos cortes, relação músculo:osso e percentual  
243 do osso não foi verificado efeito da interação, havendo diferença significativa apenas entre as  
244 idades de abate, independentemente do corte considerado (Tabela 4).

245 No tecido ósseo (peso e percentual), no tecido muscular, assim como no peso dos cortes  
246 observou-se que os valores foram maiores na idade de 8-9 meses, o que confirma o encontrado  
247 na tabela 1, onde peso e condição corporal foram superiores nos mesmos animais.

248 A relação músculo:osso foi maior nos de 11-12 meses, provavelmente em função das  
249 condições climáticas enfrentadas por estes animais que tiveram um crescimento ósseo e,  
250 principalmente, muscular inferior aos animais mais jovens.

251 Para as variáveis osso, músculo, gordura total, gordura intermuscular, gordura  
252 subcutânea, relação músculo:osso e percentual do osso também não foi verificado efeito da  
253 interação, houve diferença significativa apenas entre cortes independentemente da idade dos  
254 animais (Tabela 5).

255 Verificou-se que o valor absoluto dos tecidos ósseo e muscular foi maior na paleta,  
256 seguido da perna. Os menores valores para os mesmos tecidos foram observados nas costelas  
257 fixas e peito, que não diferiram entre si. Osório et al. (2002) relataram resultados semelhantes

258 trabalhando com ovinos. Segundo os autores as partes distais do corpo desenvolvem-se mais  
259 rapidamente que as que formam o tronco. Além do mais, os referidos tecidos são mais precoces  
260 que a gordura, seguindo uma sequência de prioridades fisiológicas (Hammond e Appleton,  
261 1932).

262 Os resultados para gordura total mostram que independentemente da idade os cortes que  
263 apresentaram maior valor absoluto foram a perna e as costelas flutuantes seguido de paleta e  
264 peito. Costelas fixas apresentaram o menor valor absoluto. Quanto à gordura intermuscular do  
265 peito, costelas flutuantes e perna foram os cortes que apresentaram os maiores valores seguido  
266 das costelas fixas e da paleta. Os resultados de gordura subcutânea foram superiores nos cortes  
267 perna, paleta e costelas flutuantes, seguidos do peito. Costelas fixas apresentaram os menores  
268 valores.

269 A relação músculo:osso foi maior na perna e nas costelas flutuantes, sendo que o último  
270 também não diferiu da paleta e das costelas fixas. O peito foi o corte que apresentou menor  
271 relação.

272 Os resultados obtidos para percentual de osso mostraram que costelas fixas e paleta  
273 foram maiores e que o último também foi igual ao peito e a perna. O menor percentual de osso  
274 foi obtido nas costelas flutuantes.

275

## 276 CONCLUSÕES

277 Com o avanço da idade aumenta o rendimento comercial e de carcaça quente. Entretanto,  
278 em relação à composição tecidual de animais abatidos com idade inferior observou-se melhor  
279 relação músculo:gordura nos diferentes cortes.

280 Independente da idade, os cortes da carcaça caprina apresentam diferenças quanto à  
281 distribuição dos tecidos.

282

## 283 AGRADECIMENTOS

284 Aos órgãos de fomento, pesquisa e ensino pelo financiamento e apoio (CNPq, CAPES,  
285 EMBRAPA - Pecuária Sul, PPGZ e UFPel). Aos pecuaristas familiares do Território do Alto  
286 Camaquã e ao Grupo de Ovinos (GOVI) da UFPel, pelo capital humano empreendido na  
287 realização deste trabalho.

288

## 289 REFERÊNCIAS

290

291 BOAVISTA, L.R. **Estudo de comunidades vegetais campestres na região do Alto Camaquã,**  
292 **Rio Grande do Sul**, 2012. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-  
293 Graduação em Agrobiologia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

294

- 295 BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000.  
296 Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de  
297 açougue. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jan. 2000. p. 14-16.  
298
- 299 CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F.; HERNÁNDEZ, J.A. **Producción de carne de**  
300 **cordero**. España: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989. 520p.  
301
- 302 HAMMOND, J.; APPLETON, M.A. **Growth and the development of mutton qualities in the**  
303 **sheep**: a survey of the problems involved in meat production. London: Oliver and Boyd, 1932.  
304 597p.  
305
- 306 KESSLER, J.D.; OSÓRIO, M.T.M.; NÖRNBERG, J.L.; OSÓRIO, J.C.S.; ESTEVES, R.M.G.;  
307 SOUZA, A.B.; ARNONI, R.K.; BORBA, M.; OLIVEIRA, R.M.; FERREIRA, O.G.L. Composição  
308 química da carne de cabritos abatidos em idades diferentes. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.241,  
309 p.153-160, 2014.  
310
- 311 KIRTON, A. H.; FOURIE, P. D.; JURY, K. E. Growth and development of sheep. III. Growth of  
312 the carcass and non-carcass components of the Southdown and Romney and their cross and  
313 some relationship with composition. **New Zeland Journal of Agricultural Research**, v.15,  
314 p.214-227, 1972.  
315
- 316 LEMES, J.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; BORBA, M.; OLIVEIRA, R.M.; MARTINS, L.  
317 Características instrumentais e sensoriais da carne de caprinos da região do “Alto Camaquã”,  
318 Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**. v.19, n.1/2, p.117-126, 2013.  
319
- 320 MADRUGA, M.S. Revisão: formação do aroma cárneo. **Boletim da Sociedade Brasileira de**  
321 **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n.31, v.1, p.33-41, 1997.  
322
- 323 MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S.G.B.; SOUZA, J.G.; COSTA, R.G.; BESERRA, F.J.  
324 Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e  
325 aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002.  
326
- 327 MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; DUARTE, T.F.; SOUSA, W.H.; GALVÃO, M.S.; CUNHA,  
328 M.G.G.; RAMOS, J.L.F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos  
329 SRD e mestiços de Bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.713-719, 2005.  
330

- 331 MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; DAMACENO, M.N.;  
332 CAVALCANTE, A.B.D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária**  
333 **Científica no Semiárido**, v.8, n.3, p.11-17, 2012.  
334
- 335 OLIVEIRA, R.M.; OSÓRIO, J.C.S.; BORBA, M.F.; OSÓRIO, M.T.M.; TRINDADE, J.P.P.;  
336 MARTINS, L.; LEMES, J.; KESSLER, J.D.; ESTEVES, R.M.G.; LEHMEN, R.I. Características *in*  
337 *vivo* e componentes corporais de cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. **Archivos de**  
338 **Zootecnia**, v.61, n.233, p.43-54, 2012.  
339
- 340 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.; SIEWERDT, L. **Qualidade, morfologia e**  
341 **avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 194p.  
342
- 343 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; DEL PINO, F.A.B.; HASHIMOTO, J.H.; ESTEVES, R.  
344 Aspectos de valorização da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA  
345 ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 2., 2007,  
346 Belo Horizonte. **Anais...**Belo Horizonte: UFMG, 2007. p.85-122.  
347
- 348 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SAÑUDO, C.; MARTINS, L.S. Momento do Sacrifício na  
349 Qualidade da Carne Ovina. In: SIMPÓSIO SOBRE AVANÇOS DA PRODUÇÃO E  
350 TECNOLOGIA DE CARNES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 3., 2010,  
351 Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2010. 30 p.  
352
- 353 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SENO, L.O.  
354 Técnicas de avaliação *In Vivo*, na Carcaça e na Carne. In: SELAIVE-VILLARROEL, A.B.;  
355 OSÓRIO, J.C.S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo. Editora Roca Ltda., 2014.  
356 cap.33, p.526-550.  
357
- 358 SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; SIQUEIRA, E.R.; MUNIZ, J.A.; BONAGURIO, S. Crescimento  
359 alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e  
360 Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.493-498, 2001.  
361
- 362 WOOD, J. D.; MCFIE, J. H. D.; POMEROY, R. W.; TWINN, D.I. Carcass composition in four  
363 shepp breeds: the importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**, v. 30,  
364 n.1, p.135-252, 1980.  
365  
366  
367



368 Tabela 1. Médias e erros-padrão das características *in vivo*

	8-9 meses	11-12 meses	Pr>F
Peso corporal em jejum (kg)	22,71±0,72	20,56±0,67	0,0395
Comprimento corporal (cm)	50,61±0,94	50,00±0,85	0,6333
Compacidade corporal (kg/cm)	0,45±0,01	0,41±0,01	0,0170
Perímetro torácico (cm)	69,11±1,10	59,72±1,05	<0,0001
Altura do anterior (cm)	58,57±1,10	54,28±0,92	0,0052
Altura da perna (cm)	50,21±0,72	49,78±0,87	0,7171
Condição corporal (índice 1-5)	3,0±0,1	2,4±0,1	<0,0001
Conformação (índice 1-5)	3,1±0,1	2,8±0,1	0,2784

369 (Oliveira et al., 2012)

370

371

372

373 Tabela 2. Médias e erros-padrão das características da carcaça

	8-9 meses	11-12 meses	Pr>F
Carcaça quente (kg)	10,86±0,46	10,21±0,37	0,2715
Carcaça fria (kg)	10,61±0,45	9,86±0,35	0,1928
Rendimento carcaça quente (%)	47,61±0,57	49,58±0,37	0,0045
Rendimento comercial (%)	46,53±0,57	47,94±0,36	0,0363
Perdas por resfriamento (kg)	0,24±0,03	0,34±0,02	0,0053
Compacidade carcaça (kg/cm)	0,18±0,01	0,18±0,01	0,6091
½ carcaça direita (kg)	5,21±0,22	4,78±0,18	0,1340
Comprimento de carcaça (cm)	57,0±0,01	55,0±0,01	0,0110
Comprimento da perna (cm)	35,0±0,01	34,0±0,004	0,0030
Largura da perna (cm)	7,0±0,002	7,0±0,002	0,3048
Profundidade da perna (cm)	10,6±0,002	11,3±0,002	0,0418
Profundidade do peito (cm)	25,7±0,004	24,6±0,003	0,0370
Espessura da gordura cobertura (mm)	0,63±0,05	0,62±0,04	0,8625
Textura (índice 1-5)	3,1±0,1	3,2±0,2	0,7681
Cor (índice 1-5)	3,5±0,2	3,3±0,1	0,3138
Estado de engorduramento (índice 1-5)	2,8±0,1	2,6±0,1	0,2172
Marmoreio (índice 1-5)	1,9±0,1	2,1±0,1	0,3243
Conformação (índice 1-5)	2,8±0,1	2,9±0,1	0,8735

374

375

376

377

378

379

380 Tabela 3 – Médias e erros-padrão dos componentes teciduais

	Relação M:G	Músculo (%)	Gordura Total (%)	G. Interm. (%)	G. Subcu- tânea(%)	Outros (g)	Outros (%)
<i>8-9 meses</i>							
Costelas	2,71cd	47,35c	18,92c	10,08bc	8,84bc	100,21c	14,20ab
Flutuantes	±0,23	±1,02	±1,32	±0,44	±1,04	±5,72	±0,64
Costelas	5,26ab	53,96b	11,10de	7,98c	3,12d	35,75d	11,22cd
Fixas	±0,43	±1,18	±0,80	±0,51	±0,61	±4,51	±0,59
Peito	1,44e	38,01e	27,89ab	19,21a	8,69bc	42,81d	11,92bcd
	±0,10	±1,02	±1,53	±1,01	±0,88	±2,94	±0,82
Paleta	6,36a	53,07b	8,77e	2,45d	6,32cd	163,09a	15,59a
	±0,44	±0,52	±0,46	±0,16	±0,44	±6,57	±0,42
Perna	6,30ab	58,59a	9,68e	4,56d	5,11d	180,07a	11,38cd
	±0,34	±0,45	±0,52	±0,20	±0,44	±8,65	±0,31
<i>11-12 meses</i>							
Costelas	1,82de	43,63d	25,13b	11,67b	13,46a	78,22c	13,86ab
Flutuantes	±0,11	±0,66	±1,04	±0,62	±0,98	±4,59	±0,44
Costelas	3,72c	52,33b	14,47d	10,52b	3,95d	34,01d	11,00d
Fixas	±0,13	±1,04	±0,58	±0,49	±0,34	±3,15	±0,48
Peito	1,38e	39,00e	29,47a	18,46a	11,01ab	51,17d	12,77bcd
	±0,09	±0,87	±0,93	±0,64	±0,80	±3,13	±0,58
Paleta	5,19b	54,24b	10,83e	2,50d	8,33bc	131,08b	13,19bc
	±0,23	±0,40	±0,42	±0,12	±0,37	±5,36	±0,33
Perna	6,40a	58,88a	9,63e	3,95d	5,68cd	164,81a	11,19cd
	±0,33	±0,58	±0,45	±0,27	±0,40	±6,80	±0,24

381 \* M:G = relação músculo:gordura; Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem a 5% de  
 382 probabilidade pelo teste Tukey.

383

384

385

386

387

388 Tabela 4 - Médias e erros-padrão dos componentes teciduais

	Osso(g)	Músculo(g)	Peso dos cortes(g)	M:O	Osso(%)
8-9meses	169,27a ±11,58	428,22a ±36,44	808,32a ±58,96	2,38b ±0,07	21,67a ±0,38
11-12 meses	148,98b ±9,17	384,30b ±27,40	733,92b ±43,54	2,53a ±0,05	20,07b ±0,34

389 \* M:O = relação músculo:osso; Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem a 5% de  
 390 probabilidade pelo teste Tukey.  
 391  
 392  
 393

394

395

396

397

398

399

400 Tabela 5 - Médias e erros-padrão dos componentes teciduais

	Osso (g)	Músculo (g)	Gordura Total (g)	Gordura Intermusc (g)	Gordura Subcut. (g)	M:O	Osso (%)
Costelas	115,30c	284,15c	141,24a	68,77a	72,47a	2,61ab	18,25c
Flutuantes	±6,68	±12,97	±8,37	±3,64	±5,84	±0,11	±0,70
Costelas Fixas	70,32d	159,73d	39,17c	28,17b	11,00c	2,43b	22,82a
	±4,50	±6,73	±2,08	±1,48	±1,09	±0,11	±0,71
Peito	78,19d	148,67d	113,78b	73,39a	40,39b	1,96c	20,14b
	±3,34	±5,25	±6,05	±3,63	±3,24	±0,07	c±0,45
Paleta	223,85b	548,53b	102,32b	25,38b	76,94a	2,45b	22,08ab
	±5,72	±15,89	±4,70	±1,29	±3,99	±0,04	±0,27
Perna	306,92a	897,16a	148,76a	64,22a	84,54a	2,92a	20,33b
	±7,36	±29,51	±8,16	±3,38	±6,12	±0,06	±0,31

401 \* M:O = relação músculo:osso; Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem a 5% de  
 402 probabilidade pelo teste Tukey.

## **6 Artigo 2**

### **Coeficientes alométricos dos cortes e tecidos da carcaça de cabritos naturalizados do “Alto Camaquã”<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup>Trabalho formatado segundo as normas do periódico “Boletim de Indústria Animal”

1                   **COEFICIENTES ALOMÉTRICOS DOS CORTES E TECIDOS DA CARÇA DE**  
2                   **CABRITOS NATURALIZADOS DO “ALTO CAMAQUÃ”**

3  
4           LUCIANE DA SILVA MARTINS<sup>1\*</sup>, JOSÉ CARLOS DA SILVEIRA OSÓRIO<sup>2</sup>, MARIA TERESA  
5           MOREIRA OSÓRIO<sup>2</sup>, MARCOS FLÁVIO DA SILVA BORBA<sup>3</sup>, OTONIEL GETER LAUZ  
6           FERREIRA<sup>1</sup>, JULCEMAR DIAS KESSLER<sup>4</sup>, RÓBERSON MACEDO OLIVEIRA<sup>5</sup>, JAQUELINE  
7                                   SCHNEIDER LEMES<sup>6</sup>,

8  
9           <sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, RS,  
10           Brasil.

11           <sup>2</sup>PVNS/CAPES/Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências  
12           Agrárias, Dourados, MS, Brasil. Bolsista CNPq.

13           <sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Pecuária Sul, Bagé, RS, Brasil.

14           <sup>4</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Departamento de Zootecnia, Chapecó,  
15           SC, Brasil.

16           <sup>5</sup>Instituto Federal Farroupilha (IF Farroupilha), Santa Maria, RS, Brasil.

17           <sup>6</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Zootecnia e Ciências  
18           Biológicas, Palmeira das Missões, RS, Brasil.

19           \*Autor correspondente: vipmartins@yahoo.com.br

20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37

38 RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento e desenvolvimento regional e  
39 tecidual da carcaça de cabritos de diferentes idades criados em sistema extensivo na região do  
40 território do Alto Camaquã. Foram utilizados 14 caprinos com 8-9 meses e 23 caprinos com 11-  
41 12 meses de idade, machos, castrados, cruzas Angorá. O estudo alométrico realizado utilizou a  
42 equação exponencial proposta por Huxley (1932):  $Y = a.X^b$ . A análise dos coeficientes de  
43 alometria permite constatar que os componentes regionais, apresentam iguais padrões de  
44 desenvolvimento. O desenvolvimento relativo de osso e músculo e outros tecidos da paleta em  
45 ambas as idades são precoces, a gordura subcutânea apresentou crescimento precoce aos 8-9  
46 meses de idade e crescimento isogônico aos 11-12 meses. Os caprinos com idades de 8-9 meses  
47 apresentaram crescimento isogônico de todos os tecidos da perna, com o avanço da idade osso,  
48 músculo, gordura total e outros tecidos apresentaram crescimento precoce. Os coeficientes  
49 alométricos dos tecidos das costelas fixas apresentaram na maior parte das variáveis  
50 crescimento isogônico, assim como os coeficientes alométricos dos tecidos das costelas  
51 flutuantes aos 8-9 meses de idades. Aos 11-12 meses todos os tecidos das costelas flutuantes  
52 apresentaram crescimento precoce. Aos 8-9 meses de idade todos os tecidos do peito  
53 apresentaram crescimento isogônico, com o avanço da idade o osso, músculo, gordura  
54 intermuscular, gordura total e outros tecidos apresentaram crescimento heterogônico negativo.  
55 A carcaça caprina nas duas idades (8-9 meses e 11-12 meses) apresenta igual padrão de  
56 crescimento e desenvolvimento nas diferentes regiões anatômicas. Paleta e perna são cortes com  
57 importante representatividade na carcaça.

58

59 PALAVRAS-CHAVE: carne, crescimento, marca de qualidade, sistema extensivo.

60

61 **ALLOMETRIC COEFFICIENTS OF CUTS AND TISSUES OF NATURALIZED GOAT**  
62 **CARCASSES FROM THE "ALTO CAMAQUÃ" AREA**

63

64 ABSTRACT: This study aimed to evaluate the growth and regional and tissue development of  
65 goat carcasses at different ages of animals raised in an extensive system in the Alto Camaquã  
66 region. Fourteen 8-9 month and twenty-three 11-12 month old castrated male Angora goats  
67 were used. The Allometric study used the exponential equation proposed by Huxley (1932):  $Y =$   
68  $a.X^b$ . The allometric coefficient analysis allows verifying whether regional components show  
69 the same development patterns. There was an early development of bone, muscle and other  
70 tissues of the foreleg in both age groups, and subcutaneous fat showed early growth at 8-9  
71 months of age and isogonic growth at 11-12 months. Goats aged 8-9 months showed isogonic  
72 growth of all leg tissues, and as they grew older, bone, muscle, total fat and other tissues  
73 showed an early growth. Allometric coefficients of fixed rib tissues, as well as allometric  
74 coefficients of fluctuating rib tissues at 8-9 months old, showed isogonic growth for most

75 variables. At 11-12 months, all fluctuating rib tissues showed an early growth. At 8-9 months,  
76 all chest tissues showed isogonic growth and, as the animals grew older, bone, muscle,  
77 intermuscular fat, total fat and other tissues showed a negative heterogonic growth. Goat  
78 carcasses at both ages (8-9 months and 11-12 months) presented the same growth and  
79 development pattern in the different anatomical regions. The foreleg and hind leg are  
80 important carcass cuts.

81

82 KEY WORDS: meat, growth, quality brand, extensive system.

83

#### 84 INTRODUÇÃO

85 O Alto Camaquã refere-se ao terço superior da bacia do rio Camaquã, na Serra do  
86 Sudeste do Rio Grande do Sul. Este território, de acordo com Borba e Trindade (2009), se  
87 destaca pela conservação de uma paisagem construída ao longo de um processo de construção e  
88 consolidação de uma atividade pastoril que se traduz no presente pela alta dependência de  
89 recursos naturais renováveis e que associado às mudanças verificadas nos padrões de consumo  
90 de produtos de origem animal, podemos vislumbrar a oportunidade da região constituir sua  
91 imagem como produtora de qualidade, vinculando processos produtivos apropriados e o  
92 ambiente ecologicamente original.

93 Desta forma, o território está inserido em um ecossistema que conserva características e  
94 potencialidades únicas para suportar uma caprinocultura sustentável, com base nos recursos  
95 locais disponíveis e na diferenciação da carne de animais naturalizados, criados em sistemas  
96 extensivos, alimentando-se exclusivamente de campo nativo e espécies arbóreo-arbustivas,  
97 baixo uso de insumos externos e baixo custo de produção (Oliveira et al., 2012).

98 A caprinocultura existente no Território do Alto Camaquã é considerada “Naturalizada”  
99 em função da longa data de inserção e adaptação a essas condições e tem forte base genética no  
100 cruzamento com a raça Angorá; sendo o processo de crescimento e desenvolvimento desses  
101 animais de suma importância para determinar o momento ótimo econômico de abate, e são  
102 influenciados, entre outros fatores pela alimentação e pela idade (Costa et al., 2009). Menezes et  
103 al. (2009) verificaram que com o aumento da idade dos caprinos ocorre incremento do peso e  
104 das medidas da carcaça, assim como dos componentes comestíveis da carcaça e do rendimento  
105 comercial. Também, influi sobre o desenvolvimento dos componentes regionais e teciduais o  
106 sistema de criação (Osório et al., 2001; Jardim et al., 2008).

107 Assim, é aspecto importante na produção de carne, o conhecimento da proporção e  
108 crescimento dos tecidos que compõe a carcaça, orientando na produção de animais que  
109 obtenham carcaças com alta proporção de músculo e adequada distribuição de gordura,  
110 determinando a relação músculo:gordura que promova maior grau de satisfação ao consumidor  
111 (Osório et al., 2002).

112 Na busca de subsídios para produtores e aporte técnico-científico, foi estudado o  
113 crescimento dos caprinos durante 12 meses e verificado que os abatidos com 8-9 meses tiveram  
114 maiores valores de peso corporal, compactação e condição corporal, quando comparados aos  
115 abatidos com 11-12 meses, ficando claro, que o momento ideal de abate antecede aos períodos  
116 onde as condições climáticas não são favoráveis (Oliveira et al., 2012).

117 Entretanto, buscando complementar os resultados da avaliação “in vivo” este estudo  
118 objetiva avaliar o crescimento e desenvolvimento regional e tecidual da carcaça de cabritos de  
119 diferentes idades criados em sistema extensivo na região do território do Alto Camaquã.

120

## 121 MATERIAL E MÉTODOS

122 Foram utilizados 14 caprinos com 8-9 meses e 23 caprinos com 11-12 meses de idade,  
123 machos, castrados, cruzas Angorá, provenientes da área geográfica do Território do Alto  
124 Camaquã (30° 58' 44,7" S; 53° 42' 28,7" W), que se refere ao terço superior da bacia do rio  
125 Camaquã, localizado na região fisiográfica da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil.

126 Os animais foram produzidos de forma extensiva, com pastoreio combinado entre  
127 bovinos e ovinos e alimentando-se de pastagem nativa e do estrato arbóreo-arbustivo da região.

128 Na pastagem nativa destacam-se espécies pertencentes às famílias Poaceae, Asteraceae,  
129 Fabaceae, Cyperaceae e Apiaceae. A família Poaceae é a que mais se destaca, principalmente  
130 pela contribuição das espécies *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum* (Girardi-Deiro et al., 1994;  
131 Boavista, 2012).

132 O abate ocorreu conforme as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária  
133 de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000). Os animais foram abatidos após jejum  
134 de 14 horas e as carcaças foram armazenadas em câmara fria, permanecendo por 18 horas, sob  
135 temperatura média de 1°C com ar forçado (Osório et al., 2014).

136 As carcaças foram seccionadas longitudinalmente e, na meia carcaça direita, foram  
137 obtidos seis cortes – paleta, perna, costelas flutuantes mais lombo com vazão, costelas fixas,  
138 peito e pescoço– adaptado de Sánchez e Sánchez (1988) citados por Cañeque et al. (1989). Cada  
139 corte foi pesado e com o somatório dos pesos dos cortes obtido o peso da carcaça fria corrigido.  
140 Na sequência, os cortes foram congelados e, posteriormente, submetidos a descongelamento em  
141 geladeira a 10°C, por 24 horas. Após a retirada dos mesmos, realizou-se a dissecação dos cortes  
142 com auxílio de bisturi, para determinação da composição tecidual em: músculo, osso, gordura  
143 subcutânea (gordura existente na superfície externa de cada corte, localizada imediatamente sob  
144 a pele), gordura intermuscular (gordura existente entre as massas musculares) e outros tecidos  
145 (fáscias, tendões, linfonodos e grandes vasos). Cada tecido que compunha os cortes foi pesado e  
146 com somatório dos pesos obtido o peso do corte corrigido.

147 O estudo alométrico realizado utilizou a equação exponencial proposta por Huxley  
148 (1932):  $Y = a.X^b$ , transformada logaritmicamente em regressão linear. A variável “Y” representa



149 a fração cujo o desenvolvimento é investigado (peso da paleta, perna, costelas fixas, costelas  
150 flutuantes, peito e pescoço para a composição regional, e, peso do osso, músculo, gordura  
151 intermuscular, gordura subcutânea, gordura total e outros para a composição tecidual); “X” é o  
152 todo que serve de referência (peso da carcaça fria, para a composição regional e peso da paleta,  
153 perna, costelas fixas, costelas flutuantes e peito, para a composição tecidual); “a” é denominado  
154 coeficiente fracional e representa o valor de “Y” quando “X” é igual a 1, não tendo significado  
155 biológico; e “b” é denominado coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de  
156 crescimento de “Y” em relação a “X”. Quando o valor de “b” é igual a 1 é denominado  
157 isogônico e indica que as taxas de desenvolvimento de “X” e de “Y” são semelhantes no  
158 intervalo de crescimento considerado. Um valor de “b” diferente de 1 é denominado  
159 heterogônico, e pode ser de desenvolvimento tardio ( $b > 1$ ) e indica que “Y” cresce  
160 proporcionalmente mais que “X”, ou de desenvolvimento precoce ( $b < 1$ ) e indica que a taxa de  
161 crescimento de “Y” é inferior à de “X”.

162 A condução deste estudo foi aprovada pela Comissão de Ética em Experimentação  
163 Animal, da Universidade Federal de Pelotas, RS, sob o protocolo 50400062.

164

## 165 RESULTADOS E DISCUSSÃO

166 A análise dos coeficientes de alometria permite constatar que os componentes regionais,  
167 apresentam iguais padrões de desenvolvimento (Tabela 1). Resultado que pode ser reflexo do  
168 similar peso de carcaça e grau de conformação da carcaça observado por Oliveira et al. (2012). O  
169 peso da carcaça semelhante pode ser outro fator, que juntamente com a quantidade de gordura  
170 da carcaça, possa ter influenciado na semelhança nas proporções das regiões corporais (Boccard  
171 e Dumont, 1960; Costa et al., 2009; Siqueira, 2001).

172 Observa-se, também, que o corte da paleta ( $R^2 = 0,92$  e  $0,95$ ) e da perna ( $R^2 = 0,97$  e  $0,95$ )  
173 apresentam os mais altos coeficientes de determinação em ambas as idades, em relação aos  
174 demais cortes da carcaça, indicando a importante representatividade da paleta e da perna como  
175 indicadores da carcaça.

176 O desenvolvimento relativo de osso e músculo e outros tecidos da paleta em ambas as  
177 idades foram precoces (Tabela 2). A gordura subcutânea apresentou crescimento precoce aos 8-  
178 9 meses de idade e crescimento isogônico aos 11-12 meses o que pode estar relacionado com a  
179 diminuição de peso corporal dos animais mais velhos e que representou queda no desempenho  
180 pré-abate conforme observado por Oliveira et al. (2012), a qual trabalharam com os mesmo  
181 animais do presente estudo.

182 Os caprinos com idades de 8-9 meses apresentaram crescimento isogônico de todos os  
183 tecidos da perna (Tabela 3). Com o avanço da idade osso, músculo, gordura total e outros  
184 tecidos apresentaram crescimento precoce. A diminuição na proporção do osso, no referido  
185 corte, também foi encontrada por Roque et al. (1999), Galvani et al. (2008), Pereira Filho et al.

186 (2008), Yañes et al. (2009) e Lourençon (2011). No entanto, os mesmos autores obtiveram como  
187 resultado para o tecido muscular um crescimento isogônico e para gordura crescimento tardio.

188 Quanto aos coeficientes alométricos dos tecidos das costelas fixas (Tabela 4), a maior  
189 parte dos tecidos apresentou crescimento isogônico, assim como os coeficientes alométricos dos  
190 tecidos das costelas flutuantes aos 8-9 meses de idades (Tabela 5). Aos 11-12 meses todos os  
191 tecidos das costelas flutuantes apresentaram crescimento precoce. Nas costelas fixas, o músculo  
192 nos animais de 8-9 meses de idade apresentou crescimento isogônico e nos animais de 11-12  
193 meses de idade crescimento precoce, e nas costelas flutuantes ambas as idades o músculo  
194 apresentou crescimento precoce. Galvani et al. (2008) trabalharam com cordeiros e Lourençon  
195 (2011) trabalharam com caprinos obtiveram resultados semelhantes, o músculo apresentou  
196 crescimento precoce, no entanto a gordura apresentou crescimento tardio.

197 Verificou-se que aos 8-9 meses de idade todos os tecidos do peito (Tabela 6) apresentaram  
198 crescimento isogônico, assim como obteve Mendonça (2006) que trabalhou com cordeiros.  
199 Porém, com o avanço da idade o osso, músculo, gordura intermuscular, gordura total e outros  
200 tecidos apresentaram crescimento heterogônico negativo. Segundo os resultados de Yañes et al.  
201 (2009) e Lourençon (2011) osso tende a apresentar um crescimento precoce e músculo um  
202 crescimento precoce ou isogônico, no entanto a gordura apresenta crescimento tardio.

203 Portanto, na busca da uniformidade tecidual do corte do peito é importante considerar a  
204 idade de abate quando a qualidade for critério de diferenciação e possa ou venha ser percebida  
205 pelo consumidor; que não foi o caso da avaliação sensorial da carne dos caprinos do presente  
206 experimento, uma vez que Lemes et al. (2013) observaram qualidades semelhantes e com  
207 atributos sensoriais aceitos pelo consumidor. Concluem Lemes e colaboradores que os caprinos  
208 abatidos no sistema tradicional da região (11-12 meses) apresentam dureza, odor e sabores  
209 ligeiramente mais acentuados. No entanto, poderiam fazer parte de uma mesma marca de  
210 qualidade da carne de animais abatidos mais jovens, tendo em vista que as diferenças não são  
211 expressivas e podem ser consideradas de mesmo padrão de qualidade. Isto mostra a  
212 importância da avaliação da qualidade da carcaça e da carne, não somente em seus aspectos  
213 quantitativos mas, também no que se refere a qualidade instrumental e sobremaneira a  
214 sensorial; uma vez que muitas diferenças estatísticas quantitativas nem sempre são percebidas  
215 pelos consumidores e sua importância relativa possa não vir a somar na qualidade do produto.

216

## 217 CONCLUSÕES

218 A carcaça caprina nas duas idades (8-9 meses e 11-12 meses) apresenta igual padrão de  
219 crescimento e desenvolvimento nas diferentes regiões anatômicas.

220 Paleta e perna são cortes com importante representatividade na carcaça.

221

222

## 223 AGRADecIMENTOS

224 Aos órgãos de fomento, pesquisa e ensino pelo financiamento e apoio (CNPq, CAPES,  
225 EMBRAPA - Pecuária Sul, PPGZ e UFPel). Aos pecuaristas familiares do Território do Alto  
226 Camaquã e ao Grupo de Ovinos (GOVI) da UFPel, pelo capital humano empreendido na  
227 realização deste trabalho.

228

## 229 REFERÊNCIAS

230

231 BOAVISTA, L.R. **Estudo de comunidades vegetais campestres na região do Alto Camaquã,**  
232 **Rio Grande do Sul.** 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-  
233 Graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

234

235 BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation  
236 de l'importance relative des differentes regions corporelles des agneaux de boucherie. **Annales**  
237 **de Zootechnie**, v.9, n.4, p.355-365, 1960.

238

239 BORBA, M.F.S.; TRINDADE, J.P.P. Desafios para conservação e a valorização da pecuária  
240 sustentável. In: PILLAR, V.D.P. et al. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da  
241 diversidade. Brasília: MMA, 2009, p. 391-403.

242

243 BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000.  
244 Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de  
245 açougue. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jan. 2000. p.14-16.

246

247 CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F.; HERNÁNDEZ, J.A. **Producción de carne de**  
248 **cordero.** España: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989. 520p.

249

250 COSTA, C.R.M.; CAMPELO, J.E.G.; KLEIN JÚNIOR, M.H.; FURUSHO-GARCIA, I.F.;  
251 PEREIRA, I.G.; SILVA, J.A.L. Alometria de Cortes da Carcaça de Caprinos da Raça  
252 Anglonubiana e F<sub>1</sub> Boer-Anglonubiana. **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, n.2,  
253 p.119-132, 2009.

254

255 GALVANI, D.B.; PIRES, C.C.; OLIVEIRA, F.; WOMMER, T.P.; JOCHIMS, F. Crescimento  
256 alométrico dos componentes da carcaça de cordeiros Texel x Ile de France confinados do  
257 desmame aos 35 kg de peso vivo. **Ciência Rural**, v.38, n.9, p.2574-2578, 2008.

258

- 259 GIRARDI-DEIRO, A.M.; MOTA, A.F.; GONÇALVES, J.O.N. Efeito do corte de plantas lenhosas  
260 sobre o estrato herbáceo da vegetação da Serra do Sudeste, RS, Brasil. **Pesquisa Agropecuária**  
261 **Brasileira**, v.29, n.12, p.1823-1832, 1994.
- 262
- 263 HUXLEY, J.S. **Problems of Relative Growth**. Londres: L. Mac Veagh, 1932. 276p.
- 264
- 265 JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; GONZAGA, S.S.; OLIVEIRA, N.M.;  
266 ESTEVES, R.M. Composição regional e tecidual da carcaça de cordeiros Corriedale criados em  
267 três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.14, n.1, p.109-116, 2008.
- 268
- 269 LEMES, J.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; BORBA, M.; OLIVEIRA, R.M.; MARTINS, L.  
270 Características instrumentais e sensoriais da carne de caprinos da região do Alto Camaquã, Rio  
271 Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.19, n.1/2, p.117-126, 2013.
- 272
- 273 LOURENÇON, R.V. **Crescimento relativo dos cortes e tecidos da carcaça de caprinos de cinco**  
274 **grupos raciais terminados em pasto ou confinamento**. 2011. 57 f. Dissertação (Mestrado em  
275 Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista,  
276 Botucatu, 2011.
- 277
- 278 MENDONÇA, G. **Morfologia *in vivo* e na carcaça, crescimento fisiológico e características**  
279 **produtivas e da carcaça em cordeiros Texel nascidos em duas épocas**. 2006. 92 f. Tese  
280 (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal  
281 de Pelotas, Pelotas, 2006.
- 282
- 283 MENEZES, J.J.L.; GONÇALVES, H.C.; RIBEIRO, M.S.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, I.L.;  
284 MEDEIROS, B.B.L. Efeito do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de  
285 carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1769-1778,  
286 2009.
- 287
- 288 OLIVEIRA, R.M.; OSÓRIO, J.C.S.; BORBA, M.F.; OSÓRIO, M.T.M.; TRINDADE, J.P.P.;  
289 MARTINS, L.; LEMES, J.; KESSLER, J.D.; ESTEVES, R.M.G.; LEHMEN, R.I. Características *in*  
290 *vivo* e componentes corporais de cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. **Archivos de**  
291 **Zootecnia**, v.61, n.233, p.43-54, 2012.
- 292
- 293 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.; SIEWERDT, L. **Qualidade, morfologia e**  
294 **avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 194p.
- 295

- 296 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SENO, L.O.  
297 Técnicas de avaliação *In Vivo*, na Carcaça e na Carne. In: SELAVIE-VILLARROEL, A.B.;  
298 OSÓRIO, J.C.S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo: Editora Roca Ltda., 2014,  
299 p.526-550.  
300
- 301 OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, R.; OLIVEIRA, N.M.; POUHEY, J.L.  
302 Desenvolvimento de cordeiros da raça Corriedale em três sistemas de criação. **Revista**  
303 **Brasileira de Agrociência**, v.7, n.1, p.46-49, 2001.  
304
- 305 PEREIRA FILHO, J. M.; RESENDE, K. T.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; SOBRINHO, A. G. S.; YÁÑEZ,  
306 E. A.; FERREIRA, C.D. Características da carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Boer ×  
307 Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.905-912, 2008.  
308
- 309 ROQUE, A.P.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, P.O.C.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. Produção  
310 de carne em ovinos de cinco genótipos. 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v.29, n.3,  
311 p.549-553, 1999.  
312
- 313 SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, E.D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a  
314 Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da Carcaça, Pesos dos Cortes, Composição  
315 Tecidual e Componentes Não Constituintes da Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30,  
316 n.4, p.1299-1307, 2001.  
317
- 318 YAÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D.; PEREIRA FILHO, J.M.; MEDEIROS, A.N.;  
319 TEIXEIRA, I.A.M.A. Relative development of tissues, commercial meat cuts and live weight  
320 components in Saanen goats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.366-373, 2009.

321 Tabela 1 – Coeficientes alométricos dos componentes regionais da carcaça.

Componentes	8-9 meses de idade			11-12 meses de idade		
	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>
Paleta	0,989±0,110	ns	0,92	0,983±0,055	ns	0,95
Perna	1,059±0,072	ns	0,97	0,946±0,054	ns	0,95
Costelas Fixas	1,026±0,542	ns	0,34	1,199±0,314	ns	0,46
Costelas Flutuantes	1,225±0,200	ns	0,84	1,238±0,179	ns	0,74
Peito	0,275±0,420	ns	0,06	1,217±0,188	ns	0,71
Pescoço	0,556±0,611	ns	0,11	1,198±0,279	ns	0,52

322 b=coeficiente de alometria, EP= erro padrão, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação

323

324 Tabela 2 – Coeficientes alométricos dos componentes teciduais da paleta.

Componente tecidual	8-9 meses de idade			11-12 meses de idade		
	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>
Osso	0,394±0,224	*	0,31	0,065±0,223	*	0,00
Músculo	0,239±0,252	*	0,11	0,194±0,223	*	0,04
Gordura Intermuscular	1,145±0,832	ns	0,21	0,789±0,370	ns	0,21
Gordura Subcutânea	-0,126±0,398	*	0,01	0,363±0,394	ns	0,05
Gordura Total	0,174±0,458	ns	0,02	0,470±0,353	ns	0,09
Outros	0,309±0,242	*	0,19	-0,079±0,299	*	0,00

325 b=coeficiente de alometria, EP= erro padrão, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação

326

327 Tabela 3 – Coeficientes alométricos dos componentes teciduais da perna.

Componente tecidual	8-9 meses de idade			11-12 meses de idade		
	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>
Osso	0,812±0,231	ns	0,64	-0,043±0,226	*	0,00
Músculo	1,214±0,203	ns	0,84	-0,020±0,243	*	0,00
Gordura Intermuscular	0,369±0,416	ns	0,10	-0,824±0,535	ns	0,12
Gordura Subcutânea	1,169±0,458	ns	0,48	0,248±0,609	ns	0,01
Gordura Total	0,764±0,337	ns	0,42	-0,173±0,442	*	0,01
Outros	1,137±0,235	ns	0,77	0,141±0,293	*	0,01

328 b=coeficiente de alometria, EP= erro padrão, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação

329

330

331

332

333 Tabela 4 – Coeficientes alométricos dos componentes teciduais das costelas fixas.

Componente tecidual	8-9 meses de idade			11-12 meses de idade		
	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>
Osso	0,012±0,694	ns	0,00	0,283±0,615	ns	0,01
Músculo	-0,925±0,679	ns	0,21	-0,062±0,355	*	0,00
Gordura Intermuscular	0,695±0,665	ns	0,14	0,071±0,449	ns	0,00
Gordura Subcutânea	-0,655±2,271	ns	0,01	-0,154±0,751	ns	0,00
Gordura Total	0,354±0,985	ns	0,02	-0,050±0,391	*	0,00
Outros	-1,280±1,023	*	0,18	0,237±0,663	ns	0,01

334 b=coeficiente de alometria, EP= erro padrão, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação

335

336 Tabela 5 – Coeficientes alométricos dos componentes teciduais das costelas flutuantes.

Componente tecidual	8-9 meses de idade			11-12 meses de idade		
	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>
Osso	0,681±0,399	ns	0,29	-1,637±0,532	*	0,36
Músculo	-0,181±0,527	*	0,02	-0,894±0,402	*	0,22
Gordura Intermuscular	0,939±0,834	ns	0,15	-1,482±0,379	*	0,47
Gordura Subcutânea	0,942±1,608	ns	0,05	-0,753±0,594	*	0,09
Gordura Total	0,955±0,170	ns	0,09	-1,053±0,397	*	0,29
Outros	-0,473±0,557	*	0,09	-1,013±0,381	*	0,29

337 b=coeficiente de alometria, EP= erro padrão, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação

338

339 Tabela 6 – Coeficientes alométricos dos componentes teciduais do peito.

Componente tecidual	8-9 meses de idade			11-12 meses de idade		
	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>	b±EP	b≠1	R <sup>2</sup>
Osso	0,065±0,603	ns	0,00	-0,167±0,325	*	0,02
Músculo	0,526±0,332	ns	0,26	-0,077±0,280	*	0,00
Gordura Intermuscular	-0,046±0,749	ns	0,00	-0,119±0,341	*	0,01
Gordura Subcutânea	1,259±0,750	ns	0,29	0,553±0,649	ns	0,04
Gordura Total	0,344±0,643	ns	0,04	0,125±0,342	*	0,01
Outros	0,226±0,772	ns	0,01	-0,592±0,414	*	0,11

340 b=coeficiente de alometria, EP= erro padrão, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação

## **7 Conclusões**

Cabritos naturalizados do “Território Alto Camaquã”, criados em sistema extensivo, abatidos com 8-9 meses e abatidos com 11-12 meses de idade apresentam qualidade de carcaça semelhantes.

A carcaça caprina nas duas idades (8-9 meses e 11-12 meses) apresenta igual padrão de crescimento e desenvolvimento nas diferentes regiões anatômicas.

Paleta e perna são cortes com importante representatividade na carcaça.



## Referências

- ABREU, U.G.P.; LOPES, P.S. **Análise de Sistemas de Produção Animal – Bases Conceituais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. 29p.
- ALTO CAMAQUÃ. 2009. Desenvolvimento Territorial Endógeno. 2009. Disponível em: <<http://www.altocamaqua.org/v10/>> Acesso em: 01 nov. 2011.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza, España: Editora Acríbia, 1979. 297p.
- BOAVISTA, L.R. **Estudo de comunidades vegetais campestres na região do Alto Camaquã, Rio Grande do Sul**. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des differents regions corporelles des agneaux de boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, n.4, p.355-365, 1960.
- BOLDRINI, I.I. A Flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. P. et al. (Org.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da diversidade**. Brasília: MMA, 2009. p.65-79.
- BORBA, M.F.S. **Avaliação das condições para a ecologização da pecuária familiar na área de abrangência do COREDE Campanha**. (Dados não publicados). 2006.
- BORBA, M.F.S.; TRINDADE, J.P.P. Desafios para conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: PILLAR, V.D.P. et al. (Org.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da diversidade**. Brasília: MMA, 2009. p.391-403.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jan. 2000. p.14-16.
- BRISKEY, E. J.; BRAY, R. W. A special study of the beef grade. **Standard for American Nacional Cattleen's Association**. A. N. C. A., 1964.
- BROAD, T.E.; DAVIES, A.S. Pre and postnatal study of the carcass growth of sheep. 1. Gronwth of dissectable fat and its chemical components. **Animal Production**, v.31, p.63-71, 1980.

BUTTERFIELD, R.M. The practical anatomy of beef suited to the Australian and exported markets. **Research in Veterinary Science**, v.7, p.168-179, 1966.

BUTTERFIELD, R.M.; GRIFFITHS, D.A.; THOMPSON, J.M.; ZAMORA, J.; JAMES, A.M. Changes in body composition relative to weight and maturity in large and small strains of Australian Merino rams. 1. Muscle, bone and fat. **Animal Production**, v.36, p.29-37, 1983.

COLOMER, F. **Estudio de los parámetros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales bovinas**. España: Curso Internacional sobre Producción de Carne y Leche con bases en Pastos y Forrajes, IVº, 108 p. 1988.

CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F.; HERNÁNDEZ, J.A. **Producción de carne de cordero**. España: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989. 520p.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodologías para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. Serie Ganadera, nº 1. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000. 255p.

CARVALHO, H.F.; COLLARES-BUZATO, C.B. **Células – uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: Manole, 2005, 450p.

CASTRO, T.; JIMENO, V. Bases fisiológicas del crecimiento en el Ganado vacuno de cebo. In: SAÑUDO, C.; JIMENO, V.; CERVIÑO, M. **Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España**. España: Gráficas Lizarra, 2008. p.65-74.

CORMACK, D.H. **Ham - Histología**. 9º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 570p.

COSTA, C.R.M.; CAMPELO, J.E.G.; KLEIN JÚNIOR, M.H.; FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREIRA, I.G.; SILVA, J.A.L. Alometría de Cortes da Carcaça de Caprinos da Raça Anglonubiana e F<sub>1</sub> Boer-Anglonubiana. **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, n.2, p.119-132, 2009.

DADALT, L.P.; TRINDADE, J.P.; PILLAR, V.D.; MULLER, S.C. **Composição e riqueza de espécies em manchas de vegetação lenhosa na Serra do Sudeste, RS, Brasil**. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. 2p.

DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; GONZALES, C. Composición de la canal. Medida de la composición. In: **Calidad de la canal ovina**. Madrid: Ovis. n.3, v.23, p.9-22, 1992.

DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; COLOMER, F. Composición regional y tisular de la canal caprina. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madrid: Monografías INIA: Serie Ganadera, n.3, 2005a. p.189-198.

DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; COLOMER, R. F. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal caprina. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madri: Monografias INIA: Serie Ganadera, n.3, 2005b.p.181-188.

FAO. Disponível em: <faostat.fao.org>. Acesso em: set. 2013.

FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental). 2006. Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia\\_camaqua.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_camaqua.asp)> Acesso em: 01 Nov 2011.

FIGUEIRÓ, A.S.; SELL, J.C.O Bioma Pampa e o modelo de desenvolvimento em implantação no Alto Camaquã. In: VI Seminário Latino Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Coimbra: Universidade de Coimbra. v.1. p 1-15. 2010. Disponível em: <[http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/adriano\\_jaciele](http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/adriano_jaciele)> Acesso em: 03 nov 2011.

FRASER, A.; STAMP, J.T. **Ganado ovino: producción y enfermedades**. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1989. 358p.

GALVANI, D.B.; PIRES, C.C.; OLIVEIRA, F.; WOMMER, T.P.; JOCHIMS, F. Crescimento alométrico dos componentes da carcaça de cordeiros Texel x Ile de France confinados do desmame aos 35 kg de peso vivo. **Ciência Rural**, v.38, n.9, p.2574-2578, 2008.

GARRETT, W.N. Factors influencing energetic efficiency of beef production. **Journal of Animal Science**, v.51, n.6. p.1434-1430, 1980.

GIRARDI-DEIRO, A.M.; MOTA, A.F.; GONÇALVES, J.O.N. Efeito do corte de plantas lenhosas sobre o estrato herbáceo da vegetação da Serra do Sudeste, RS, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.12, p.1823-1832, 1994.

GIRARDI-DEIRO, A.M. **Efeito do corte e Queima da Plantas Lenhosas sobre um campo Natural na Serra do Sudeste**. Circular Técnica 29. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2002. 6p.

GONÇALVES, M.; KESSLER, J.; MARTINS, L.; MACEDO, R.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; FERREIRA, O; BORBA, M. Perfil do consumidor de carne e aceitação de carne caprina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38., 2011, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2011. 3p.

GRAHAM, N. McC., BLACK, J.L., FAICHNEY, G.J. Simulation of growth and production in sheep-model 1: a computer program to estimate energy and nitrogen utilization, body composition and empty liveweight change day by for sheep on any age. **Agricultural System**, v.1, p.113-138, 1976.

GUIMARÃES FILHO, C. **Uma estratégia de inserção no mercado para o caprino e a ovinocultura de base familiar do Semiárido**. In: SEMINÁRIO NORDESTINO

DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 9. 2005, Fortaleza, CE: **Anais...** Fortaleza: FAEC/CNA/SENAR/SEBRAE, 2005.

HAMMOND, J. **Growth and development of mutton quality in sheep**. London and Edimburg: Oliver and Boyd, 1932. 280p.

HAMMOND, J. Physiological factors affecting birth weigh. **British Journal Nutrition**, v.3, p.79, 1949.

HAMMOND, J. Objective test of quality in meat. **Annales de la Nutrition et de l'Alimentation**, v.6, p.119-131, 1952.

HIB, J. **Embriologia médica**. 8º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 263p.

HIB, J. **Di Fiore Histologia -Texto e Atlas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 513p.

HUIDOBRO, F.R.; VILLAPADIERNA, A. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega**. 1992. 191p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, Madrid, 1992.

HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. Investigación Agraria. **Producción y Sanidad Animal**, v.8, n.3, p.233-243, 1993.

HUXLEY, J.S. **Problems of Relative Growth**. Londres: L. Mac Veagh, 1932. 276p.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). 2004. Disponível em: < [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) >. Acesso em: 03 nov. 2011.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). 2007. Disponível em: < [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) >. Acesso em: 25 jul. 2012.

JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; GONZAGA, S.S.; OLIVEIRA, N.M.; ESTEVES, R.M. Composição regional e tecidual da carcaça de cordeiros Corriedale criados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.14, n.1, p.109-116, 2008.

KEMPSTER, A.J.; CUTHBERTSON, A.; JONES, D.W. Bone weight distribution in steer carcasses of different breeds and crosses, and the prediction of bone carcass content from bone content in joints. **Journal of Agricultural Science**, v.89, p.685-682, 1977.

KESSLER, J.D.; OSÓRIO, M.T.M.; NÖRNBERG, J.L.; OSÓRIO, J.C.S.; ESTEVES, R.M.G.; SOUZA, A.B.; ARNONI, R.K.; BORBA, M.; OLIVEIRA, R.M.; FERREIRA, O.G.L. Composição química da carne de cabritos abatidos em idades diferentes. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.241, p.153-160, 2014.

KIRTON, A.H. Carcass and meat qualities. In: **Sheep and goat Production**. Amsterdam: Elsevier, 1982.

KIRTON, A.H.; FOURIE, P.D.; JURY, K.E. Growth and development of sheep. III. Growth of the carcass and non-carcass components of the Southdown and Romney and their cross and some relationship with composition. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.15, p.214-227, 1972.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária**. Vol II. Zaragoza: Editorial Acribia, 1976. 419p.

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

LEMES, J.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; BORBA, M.; OLIVEIRA, R.M.; MARTINS, L. Características instrumentais e sensoriais da carne de caprinos da região do Alto Camaquã, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.19, n.1/2, p.117-126, 2013.

LOHSE, C.L. The influence of sex on muscle growth in Merino sheep. **Animal Production**, v.37, p.177-187, 1973.

LOURENÇON, R.V. **Crescimento relativo dos cortes e tecidos da carcaça de caprinos de cinco grupos raciais terminados em pasto ou confinamento**. 2011. 57 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

LÓPEZ, M. Crecimiento y desarrollo en la especie ovina. In: Carlos Sañudo Astiz & Ricardo Cepero Briz (Editores e coordenadores). **Ovinotecnia: Producción y Economía en la especie ovina**. Zaragoza: Prensas universitarias de Zaragoza, 2009. p.277-299. 494p.

MADRUGA, M.S. Revisão: formação do aroma cárneo. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n.31, v.1, p.33-41, 1997.

MADRUGA, M.S. Carne caprina verdades e mitos à luz da ciência. **Revista Nacional da Carne**, v.23, n.264, p.34-40, 1999.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S.G.B.; SOUZA, J.G.; COSTA, R.G.; BESERRA, F.J. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002.

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

MENDONÇA, G. **Morfologia *in vivo* e na carcaça, crescimento fisiológico e características produtivas e da carcaça em cordeiros Texel nascidos em duas épocas**. 2006. 92 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2006.

- MENEZES, J.J.L.; GONÇALVES, H.C.; RIBEIRO, M.S.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G.I.L.; MEDEIROS, B.B.L. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1769-1778, 2009.
- MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A.B.D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.3, p.11-17, 2012.
- MORAES NETO, O.T.; RODRIGUES, A.; ALBUQUERQUE, A.C.A.; MAYER, S. **Manual de capacitação de agentes de desenvolvimento rural (ADRs) para a Caprinovinocultura**. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2003. 114p.
- MORGAN, J.E.; PARTRIDGE, T.A. Muscle satellite cells. **International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v.35, n.8, p.1151-1156, 2003.
- OLIVEIRA, R.M.; OSÓRIO, J.C.S.; BORBA, M.F.S.; OSÓRIO, M.T.M.; TRINDADE, J.P.P.; MARTINS, L.S.; LEMES, J.S.; KESSLER, J.D.; ESTEVES, R.M.G.; LEHMEN, R.I. Características *in vivo* e componentes corporais de cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.61, n.233, p.43-54, 2012.
- OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad em Brasil**. 1992. 335f. Tese (Doutorado em Veterinaria) - Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 1992.
- OSÓRIO, J.C.S. Necessidade de uma avaliação mais objetiva e interesse de uma denominação de origem. **Revista Corriedale**, ano 11, n.43, p.22-24, 1994.
- OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M.; PIMENTEL, M.; POUHEY, J.L. Efecto de la edad al sacrificio sobre la producción de carne en corderos no castrados de cuatro razas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.2, p.161-166, 2000.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.; SIEWERDT, L. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Editora Universitária – Universidade Federal de Pelotas, 2002. 194p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Cadeia produtiva e comercial da carne de ovinos e caprinos – Qualidade e importância dos cortes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003. p.403-416.
- OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. **Zootecnia de Ovinos**. Volume I. Pelotas: Editora Universitária – Universidade Federal de Pelotas, 2005. 243p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G.; FARIA, H.V.; OLIVEIRA, N.M. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n.2, p.211-214, 2005.

OSORIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; ESTEVES, R.M.G.; ÁVILA, C.J. Produção de cordeiros com denominação de origem. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 7., 2006, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP - Botucatu, 2006. p.1-20.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; DEL PINO, F.A.B.; HASHIMOTO, J.H.; ESTEVES, R. Aspectos de valorização da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2007. p.85-122.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SAÑUDO, C.; MARTINS, L.S. Momento do Sacrifício na Qualidade da Carne Ovina. In: SIMPÓSIO SOBRE AVANÇOS DA PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE CARNES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 3., 2010, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2010. 30 p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SENO, L.O. Técnicas de avaliação *In Vivo*, na Carcaça e na Carne. In: SELAVIE-VILLARROEL, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo: Editora Roca Ltda., 2014, p.526-550.

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, R.; OLIVEIRA, N.M.; POUHEY, J.L. Desenvolvimento de cordeiros da raça Corriedale em três sistemas de criação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.1, p.46-49, 2001.

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, R.D.; HASHIMOTO, J.; BONACINA, M. Qualidade nutritiva e funcional da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA BRASILEIRAS, 5., 2006, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2006. 32 p.

OWENS, F.N.; DUBESHI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.

PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; SOBRINHO, A.G.S.; YÁNEZ, E.A.; FERREIRA, C.D. Características da carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Boer × Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.905-912, 2008.

PRESCOTT, J.H.D. Crecimiento y desarrollo de los corderos. In: HAPEZ, E.S.E. (Ed.) **Manejo y enfermedades de las ovejas**, Zaragoza: Editorial Acribia, 1982. p.351-369.

PRICE, F.J.; SCHWEIGERT, B.S. **Ciencia de la carne y de los productos carnicos**. Zaragoza: Editora Acribia, 1994. 535p.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1956. 471p.

RIBEIRO, C.M. Pecuária familiar na região da Campanha do Rio Grande do Sul. In: \_\_\_\_\_ **Pecuária Familiar**. (Série Realidade Rural, 34). Porto Alegre: EMATER. RS / ASCAR, 2003. 78p.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997. 318p.

ROQUE, A.P.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, P.O.C.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v.29, n.3, p.549-553, 1999.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-14.

SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; SIQUEIRA, E.R.; MUNIZ, J.A.; BONAGURIO, S. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.493-498, 2001.

SAÑUDO, C. Marcas de calidad en los pequeños rumiantes. Mitos y realidades. In: JORNADAS CIENTÍFICAS Y INTERNACIONALES DE LA SEOC, 33 y 12., 2008, Almería, España. **Anais...** Almería: SEOC, 2008. p.92-96.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. In: **Ovino**. España: Exclusivas ONE, 1986. p.127-153.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. In: **Ovino y Caprino**. Madrid, España: Monografías del Consejo General de Colegios Veterinários, 1993. p.207-254.

SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. 2004. **Produção de carne caprina e cortes da carcaça**. Disponível em: <[http://www.capritec.com.br/pdf/producao\\_carnecaprina.PDF](http://www.capritec.com.br/pdf/producao_carnecaprina.PDF)>. Acesso em: 28/3/2012.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**. v.24, n.285, p.32-44, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, E.D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da Carcaça, Pesos dos Cortes, Composição Tecidual e Componentes Não Constituintes da Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.

SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; SEMMELMANN, C.; TRINDADE, J.K.; GUERRA, E.; FREITAS, T.S.; PINTO, C.E.; JÚNIOR, J.A.F.; FRIZZO, A. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v.35, p.1148-1154, 2005.



SOBRERO, T. **Aspectos poco difundidos de la cria lanar y vacuna**. Uruguay: Editora Agropecuária Hemisferio Sur, v.1, 1986. 488 p.

THOMPSON, J.M.; ATKINS, K.D.; GILMOUR, A.R. Carcass characteristics of heavy weight crossbred lambs. 3. Distribution of subcutaneous fat, intermuscular fat, muscle and bone in the carcass. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.30, p.1215-1221, 1979.

WIDDOWSON, E.M. Definitions of growth. In: **En growth in animals**. London: T. L., Lawrence, Butterworth, 1980. p.1-10

WOOD, J.D.; MCFIE, J.H.D.; POMEROY, R.W.; TWINN, D.I. Carcass composition in four shepp breeds: the importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**, v.30, n.1, p.135-252, 1980.

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