

# **UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

## **Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



**Tese**

**Desempenho e características de carcaça de coelhos  
oriundos de dois cruzamentos**

**Ione Terezinha Denardin**

Pelotas, 2014

**Ione Terezinha Denardin**

**Desempenho e características de carcaça de coelhos  
oriundos de dois cruzamentos**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências (área de concentração: Melhoramento Genético).

Orientador: Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello

Co-Orientador: Prof. Dr. Berilo de Souza Brum Júnior

Pelotas, 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

D391d Denardin, Ione Terezinha

Desempenho e características de carcaça de coelhos oriundos de dois cruzamentos / Ione Terezinha Denardin ; Nelson José Laurino Dionello, Berilo de Souza Brum Junior, orientadores. — Pelotas, 2014.

68 f.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Desempenho. 2. Fibra muscular. 3. Físico químico. 4. Sensorial. I. Dionello, Nelson José Laurino, orient. II. Brum Junior, Berilo de Souza, orient. III. Título.

CDD : 636.93322

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

**Banca examinadora:**

- Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
- Prof. Dr. Fernando Rutz - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
- Prof. Dr. Irineo Zanella - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
- Prof. Dr. Jerri Zanusso - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
- Prof. Dr. Paulo Santana Pacheco - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, justo e perfeito, pela oportunidade de evoluir nesta vida, por me iluminar e estar sempre comigo, presente na minha vida, que durante esse curso esteve a meu lado me protegendo, me cuidando, me colocou na hora certa, no lugar certo, com as pessoas certas.

Ao meu pai (*in memorian*) e minha mãe que dedicaram a sua vida a minha educação e minha felicidade, sempre me dando muito amor, confiança e força.

Aos meus irmãos sempre presentes me ajudando e incentivando em todos os momentos.

Ao meu orientador, professor Dionello, pela oportunidade, confiança e também por me receber como orientanda, me apoiar e me orientar na condução desse trabalho. O muito obrigado é muito pouco.

Ao professor Berilo pela ajuda, pela dedicação. A tua orientação foi muito valiosa.

Aos professores Paulo Pacheco e Renius - UFSM, e professor Rodrigo Jardim - FURG que colaboraram com as análises.

Ao Curso e aos professores da pós-graduação pelos auxílios prestados.

Colegas do curso PPGZ UFPel, a todos vocês e principalmente Leila Cardoso, Ana Carolina Fluck, Olmar Antonio Costa, Tamiris Beck, Rudolf e Fábio.

A Daniela, Aline e Dejanir, as pessoas certas nas horas incertas pela dedicação e responsabilidade.

Aline, André Fogaça, Michael, Ederson, Marcelo, Ana Paula Martini, Jeverson, Ederson, Ana Lima, Edina, Erica, Douglas, Andrio, Caroline ... equipe que, com muita responsabilidade me acompanhou durante todo o ano de experimento. A todos vocês o meu reconhecimento e o meu carinho sempre.

Aos professores do Politécnico que se dispuseram a me ajudar com as atividades a frente de meus alunos na minha ausência.

Graziela, Norma e Cristiano da UFPel, vocês também fizeram parte dessa minha trajetória.

Obrigada!

*Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante.*

*Charles Chaplin*

## Resumo

Denardin, Ione Terezinha. **Desempenho e características de carcaça de coelhos oriundos de dois cruzamentos.** 2014. 68f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O trabalho foi realizado no período de março de 2012 até novembro de 2014, com o objetivo de avaliar o desempenho, as características de carcaça e a qualidade da carne de coelhos oriundos de dois grupos genéticos. Foram utilizadas 456 coelhos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia brancas (NZb) com Chinchila (CH) e de NZb com Califórnia (CF). Todas as matrizes foram acasaladas com machos híbridos (Gigante de Flândres x Prateado de Champagne). Os láparos foram pesados diariamente do nascimento até os 30 dias de idade. Quando cada lote atingiu idade média de 35 dias, os animais foram desmamados e conduzidos até o setor de cunicultura do Colégio Politécnico para a avaliação do desempenho até o abate. Nessa fase os animais foram alojados em dupla em gaiolas de arame galvanizado contendo comedouro tipo pote de barro, bebedouro automático tipo *nipple* e prancha de descanso. A pesagem dos coelhos, bem como a pesagem da ração e das sobras foi realizada a cada 14 dias para avaliação do desempenho dos animais e cálculo da conversão alimentar até os 90 dias de idade. Depois de abatidos foram retirados os músculos *Longissimus dorsi* e *Semitendinosus* para a avaliação da qualidade da carne. Não houveram diferenças entre os grupos genéticos para o desempenho produtivo até o abate e para as características pós abate, porém, os animais oriundos de CH apresentaram maior peso absoluto e relativo de fígado, enquanto animais oriundos de CF apresentaram maior rendimento de carcaça e peso absoluto e relativo de cabeça. Observou-se uma redução linear no número de láparos por ninhada até os 30 dias e um aumento quadrático com maior crescimento depois dos 21 dias, efeito esse causado provavelmente por ser a fase em que os filhotes deixam o ninho e iniciam a ingestão de ração peletizada além do leite materno. O peso corporal, o ganho de peso e o consumo de ração aumentaram linearmente com o avanço da idade, além de ocorrer piora na conversão alimentar. O diâmetro de fibra muscular e o percentual de fibras glicolíticas do músculo semitendinoso dos animais CH foram menores quando comparados aos animais CF, porém o diâmetro de fibra e percentual de fibras glicolíticas do *longissimus dorsi*, bem como o percentual de fibras oxidativas de ambos os músculos não apresentaram diferença. A cor da carne dos animais CH foi mais intensa, enquanto o odor, o sabor e a textura não apresentaram diferença quando comparados aos animais CF. Já para as características de composição centesimal, a umidade, a proteína e a flexibilidade/elasticidade foram superiores nos animais CF enquanto o pH da carne foi inferior. O teor de cinzas, lipídeos, colesterol, colorimetria, perdas por descongelamento, por cocção, por gotejamento e por evaporação, bem como força de cisalhamento, dureza, coesividade e mastigabilidade não apresentaram diferenças entre as linhagens avaliadas. Conclui-se que os dois cruzamentos são viáveis, porém animais com 25% de Califórnia apresentaram melhora em algumas características após abate quando usados em cruzamentos.

**Palavras-chave:** Desempenho, fibra muscular, físico químico, sensorial.

## Abstract

Denardin, lone Terezinha. **Performance and carcass characteristics of rabbits derived from two crosses.** 2014. 68f. Thesis (Ph.D.) - Postgraduate Program in Animal Science. Federal University of Pelotas, Pelotas.

The study was conducted from March 2012 to November 2014, with the aim of evaluating the performance, carcass characteristics and meat quality of rabbits derived from two genetic groups. Four hundred and fifty-six (456) rabbit sons crossed arrays of New Zealand White (NZW) with Chinchilla (CH) and NZW with California (CF) were used. All ewes were mated with hybrid males (Flemish Giant x Silver Champagne). The young rabbits were weighed daily from birth to 30 days of age. When each batch reached an average age of 35 days, the animals were weaned and taken to the sector of rabbit culture (Cunicultura, in Portuguese) at the Polytechnic School for evaluating the performance until slaughter. In this phase, the animals were housed in pairs in galvanized wire cages containing clay pot type feeder, automatic nipple drinker type and resting board. The rabbit weighing as well as the weighing of feed and orts were performed in every 14 days to assess the performance of animals and the calculation of feed conversion until 90 days of age. After slaughtered, the muscles of *Longissimusdorsi* and *Semitendinosus* were taken out for the evaluation of meat quality. There were no differences between the genetic groups for productive performance to slaughter and post-slaughter characteristics. However, the animals from CH had higher absolute and relative liver weight, while animals from CF had higher dressing percentage and absolute weight and relative upside. There was a linear reduction in the number of young rabbits per litter at 30 days and a quadratic increase with further growth after 21 days, an effect probably caused by being the stage at which the chicks leave the nest and begin the intake of pelleted feed other than breast milk. Body weight, weight gain and feed intake increased linearly with advancing age, and there is also worst feed conversion. The muscle fiber diameter and the percentage of glycolitic fibers of the *Semitendinosus* muscle of CH animals were lower when compared to animals CF, but the fiber diameter and the percentage of *Longissimus dorsi* glycolytic fibers, as well as the percentage of oxidative muscle fibers of both non-present differences. The color of the flesh of animals was more intense for CH, while the odor, flavor and texture showed no difference when compared to animals CF. As for the characteristics of chemical composition, moisture, protein and flexibility/elasticity were higher in CF animals while the pH of the meat was lower. The ash, lipids, cholesterol, colorimetry, loss defrosting, cohesiveness and chewiness showed no differences among the evaluated strains. It is concluded that the both two intersections are viable, but animals with 25% of California showed improvement in some features after slaughter when used in crossbreeding.

**Key words:** performance, muscle fiber, physical and chemical, sensorial.

## Lista de Tabelas

Rev. Lit.	Tabela 1: Composição centesimal da carne de coelho.....	25
	Tabela 2: Principais ácidos graxos e colesterol na carne de coelho..	25
	Tabela 3: Composição centesimal da carne de coelho.....	26
Artigo 1	Tabela 1: Peso corporal, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de coelhos oriundos de mães cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia.....	35
	Tabela 2: Peso absoluto e peso relativo pré-jejum, após jejum, de cabeça, de peles com patas, de coração, de vísceras e de fígado de coelhos oriundos de mães cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia.....	38
Artigo 2	Tabela 1: Diâmetro de fibra, fibras glicolíticas e fibras oxidativas de coelhos oriundos de cruzamentos.....	56
	Tabela 2: Análise sensorial de carne de coelhos oriundos de cruzamentos.....	57
	Tabela 3: Análise centesimal de carne de coelhos oriundos de cruzamentos.....	58

## **Lista de Figuras**

Artigo 1	Figura 1: Peso médio dos láparos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia de 01 a 30 dias de idade.....	34
	Figura 2: Número médio dos láparos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia de 01 a 30 dias de idade.....	35
	Figura 3: Peso corporal, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de coelhos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia dos 35 aos 90 dias de idade.....	37
Artigo 2	Figura 1: Fibras musculares do tipo glicolíticas reconhecidas reação do Periódico Ácido de Schiff (PAS) ao glicogênio...	55

## Sumário

RESUMO .....	4
ABSTRACT .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1. Origem do coelho .....	16
2.2. Cunicultura brasileira .....	16
2.3. Tipos de criação .....	18
2.4. Raças e aptidões em cunicultura .....	19
2.4.1. Especificidades .....	19
2.4.2. Principais raças de coelhos para carne .....	20
2.4.2.1. Nova Zelândia .....	21
2.4.2.2. Califórnia .....	21
2.4.2.3. Chinchila .....	22
2.4.2.4. Gigante de Flandres .....	22
2.4.2.5. Prateado de Champagne.....	23
2.4.3. Cruzamentos .....	23
2.5. Abate, processamento e formas de comercialização de produtos.....	24
2.6. Qualidade da carne de coelhos .....	27
3. ARTIGO 1 - DESEMPENHO DE COELHOS FILHOS DE MATRIZES ORIUNDAS DE DOIS CRUZAMENTOS.....	28
Resumo .....	29
Introdução .....	30
Material e métodos .....	32
Resultados e discussões .....	34
Conclusão .....	39
Referências .....	39
Abstract .....	42
Resumen .....	43

4. ARTIGO 2 - QUALIDADE DA CARNE DE COELHOS FILHOS DE MATRIZES ORIUNDAS DE DOIS CRUZAMENTOS .....	45
Resumo .....	46
Abstract .....	47
Introdução.....	47
Material e métodos .....	49
Resultados e discussões .....	53
Conclusão .....	54
Referências .....	60
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	62
REFERÊNCIAS .....	63

## **1 INTRODUÇÃO**

A criação de coelhos, no Brasil, não é uma atividade que se destaque na produção animal, porém a cunicultura é uma atividade estratégica e muito significativa devido a sua elevada produtividade em uma área física reduzida e fácil manejo. Além disso, o coelho pode ser considerado uma alternativa tanto para abastecer grandes centros urbanos como para complementar a alimentação dos habitantes das pequenas propriedades rurais e até mesmo de áreas suburbanas (MOURA, 2011).

Segundo o mesmo autor, o coelho é um animal capaz de produzir muito em pequenos espaços usando produtos na sua alimentação que não são competitivos com o homem derivando daí a produção de produtos como carne, pele e pelos. Produtos esses que agregam valor significativo para o produtor.

O coelho passou a fazer parte da dieta humana há mais de 2.000 anos (CORREIO GOURMAND, 2007). A França atualmente é o país que mais consome coelho no mundo. Nesse país, onde é mais apreciado, o consumo per capita chega a oito animais por ano. Tanto que o país não consegue suprir sua demanda e importa animais da China.

A China detém a maior quantidade de coelhos criados e de produtos comercializados no ranking mundial e sua produção é a mais elevada, com cerca de 500.000 toneladas ou 44% da produção mundial, sendo 99% da produção asiática (HANPING et al., 2002 apud CARVALHO, 2009). Os tamanhos de explorações e níveis de tecnologia são intermediários, produzindo para abastecer o consumo interno e externo (XICCATO; TROCINO, 2010).

Nas Américas existem diversas explorações cunícolas, do tipo familiar, principalmente, caracterizadas pela baixa produção e pouca expressividade e a América produziu 55.681 ton. de carne de coelho, sendo a América do Norte com 35.000 ton., a América Central com 4.364 ton. e a América do Sul 16.317 ton. (FAO, 2001).

Nas últimas décadas, a cunicultura mundial passou por muitas evoluções e transformações, resultantes do conhecimento científico mais aprofundado como: a busca constante por alimentos alternativos; a seleção e o melhoramento criteriosos nos rebanhos locais; o aperfeiçoamento das tecnologias e equipamentos empregados; a adequação das técnicas de manejo e os conhecimentos patológicos melhor elucidados, com diagnósticos e terapêuticas mais eficazes, que permitiram e contribuíram para as dimensões produtivas atuais (CARVALHO, 2009).

No Brasil, a criação de coelho bem orientada, organizada e com fins comerciais começou a aparecer a partir de 1957 no Estado de São Paulo, após a 1º Exposição de coelhos realizada na cidade de Leme, patrocinada pelo Departamento de Produção Animal da Secretaria da Agricultura. A partir desta data, temos em nosso Estado um grande número de granjas, que se dedicam à exploração de carne e pêlo do coelho, além da venda de reprodutores da alta linhagem (MELLO; SILVA, 2003).

A criação brasileira industrial de coelhos está concentrada nas regiões Sul e Sudeste, devido ao clima favorável além da influência marcante da cultura e tradição provenientes dos países latinos da Europa Ocidental (MOURA, 2011).

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Origem do coelho**

Muitas são as pesquisas que dizem respeito à origem dos coelhos, porém, até hoje não foi provado onde surgiu o primeiro coelho a habitar a terra (VIEIRA, 1980; MELLO; SILVA, 2003).

O coelho, segundo a maioria dos autores, é originário da península ibérica, mais precisamente da Espanha, embora alguns o julgassem proveniente do norte da África, de onde passou para a Europa (VIEIRA, 1980; FABICHAK, 1986; SCAPINELLO, 1986).

Não se sabe ao certo onde ele foi domesticado, entretanto parece que os romanos foram os primeiros a criar os coelhos, em liberdade, em grandes parques. Mais tarde, as primeiras tentativas da criação em gaiolas foram iniciadas nos conventos, onde os monges franceses, no ano 600 começaram a criar esses animais para a utilização de sua carne na alimentação durante a quaresma devido a sua carne branca, propagando a cunicultura em gaiolas, por toda Europa, principalmente na Bélgica, França, Inglaterra, onde atualmente é uma criação bastante difundida, principalmente nos países mediterrâneos, difundindo-se pelo mundo todo (SCAPINELLO, 1986; MELLO; SILVA, 2003).

Somente muitos anos depois é que a criação do coelho foi introduzida na América, começando pelos Estados Unidos e Canadá, países estes em que a cunicultura alcançou o seu maior desenvolvimento e chegando ao Brasil em meados do século XX (VIEIRA, 1980; MELLO; SILVA, 2003).

### **2.2 Cunicultura brasileira**

A cunicultura chegou ao Brasil em 1957, no estado de São Paulo, onde os láparos de até três dias de idade que eram utilizados como meio de cultura *in vivo* para produção da vacina contra febre aftosa. Após crescimento e declínio, a

cunicultura se mantém hoje com diversas finalidades, destacando-se a produção de carne, peles e de animais de companhia (MACHADO; FERREIRA, 2010).

Segundo Furukawa (2004), apesar do considerável crescimento da criação racional de coelhos, a produção nacional de carne dessa espécie é muito pequena em relação à carne de bovinos, suínos e de frangos e possivelmente por isso, a qualidade da carne de coelhos é ainda pouco estudada no Brasil. O efetivo de coelhos foi, em 2011, de 233,607 unidades, com um acréscimo de 3,2% em relação a 2010. O maior efetivo desta espécie encontra-se nos Estados do Rio Grande do Sul (40,3%), do Paraná (17,9%) e de Santa Catarina (16,7%), na Região Sul, a qual totaliza 74,9% de todo o efetivo nacional (IBGE, 2011).

No entanto, o consumo de carne de coelho no Brasil ainda é muito baixo, com aproximadamente 120g per capita (APCC, 2014), quando comparado ao consumo de carne de aves que é de 41,8kg per capita (UBABEF, 2014) e o de carne bovina que é de 37,4kg (MAPA, 2014). Em países como França, Itália e Espanha, o consumo é cem vezes maior (12 kg per capita), chegando a oito carcaças per capita (SILVA, 2006).

Devido ao baixo consumo interno, a cunicultura brasileira teria ainda a opção de exportação de carne como ocorre em outras atividades do agronegócio; porém, a insegurança do mercado consumidor em razão expressiva produção na Argentina, citada por Vitelleschi (2009), faz com que os cunicultores brasileiros desconsiderem essa opção.

A carne de coelho ainda é pouco difundida devido a problemas como a falta de tradição na produção e consumo, pois muitos o consideram apenas um animal de estimação, a falta de incentivos governamentais à pesquisa e a ausência de abatedouros especializados oficiais (FERREIRA et al., 2010). No entanto, esses autores destacam um aumento da demanda de carne de coelho no Brasil ligado ao turismo e a alta gastronomia além de coelhos para uso em laboratório e como animais de estimação.

O coelho pode ser considerado como animal estratégico e a cunicultura como atividade produtiva sustentável (SORDI et al., 2012). O desenvolvimento sustentável deve ser implementado para garantia de uma vida minimamente saudável das gerações vindouras. É cada vez mais importante contar com as possibilidades de criação racional de animais que possam alcançar altas taxas de reprodução e de produtividade, mesmo em pequena área útil, expressiva

capacidade de reciclagem e baixo desperdício de insumos, reduzido impacto no equilíbrio do ambiente, adubação e fertilização dos solos, produção de peles e adornos, e igualmente proteínas de alto valor nutritivo para a alimentação humana. Nesse contexto, o coelho pode ser considerado como animal estratégico (MACHADO; MOTTA, 2010).

### **2.3 Tipos de criação**

O coelho é um animal herbívoro com ótima capacidade de converter alimentos de baixa qualidade, como subprodutos de culturas vegetais (farelos e resíduos) e forrageiras, em proteína animal de alto valor biológico.

Segundo Cheeke (1989) e Finzi (2000), esses animais possuem como característica a alta capacidade reprodutiva, curto intervalo de gerações, rápido crescimento, pequeno tamanho corporal que necessita de reduzido espaço físico para a sua criação, além de possuir baixo potencial poluidor que são características indicativas da aptidão da espécie para a produção de carne nas diversas condições.

Podem ser criados para carne, pele ou para animais de estimação (Pet), porém Samkol e Lukefahr (2008) citam que, além disso, eles produzem subprodutos como o couro para a indústria de artefatos ou para a produção de gelatina, os pelos para fabricação de feltro, o cérebro para a extração de tromboplastina, as vísceras para rações animais e o esterco para adubação orgânica e, segundo Couto (2006) constitui-se numa das quatro espécies de animais mais utilizadas em laboratório juntamente com ratos, camundongos e cobaias, tendo propiciado avanços significativos na pesquisa biomédica.

Uma alternativa para a ampliação da produção de carne de coelhos no Brasil como commodity agrícola é o desenvolvimento da cunicultura em pequena escala, em propriedades onde a agricultura é familiar, para melhorar a qualidade de vida nessas áreas rurais ou suburbanas, em sistema integrado com outras culturas, visando o aproveitamento dos subprodutos de culturas e a produção orgânica (LUKEFAHR et al., 2004) bem como a utilização dos dejetos como adubo orgânico através do processo de vermicompostagem (BRUM JR, 2012).

## 2.4 Raças e aptidões em cunicultura

O melhoramento genético é uma ciência usada em plantas e animais para a obtenção de indivíduos ou populações com características desejáveis, a partir do conhecimento do controle genético destas características e de sua variabilidade. O uso de técnicas de melhoramento busca um aumento na produção com uma qualidade maior (BOREM, 1999).

Embora a eficiência da produção de coelhos esteja atrelada a fatores genéticos, de manejo, nutricionais e sanitários e que seja difícil quantificar a importância isolada de cada um deles, sabe-se que o componente genético é um fator de extrema importância no momento de se implantar um sistema produtivo de criação de coelhos, pois a aplicação correta de todos os demais fatores em animais de baixo potencial genético não reflete em melhorias nos índices produtivos.

O uso de linhagens de dupla aptidão foi substituído por linhagens especializadas para uma finalidade (carne, pele ou pêlo) e os subprodutos comercializados como a pele, vísceras e dejetos, no caso da produção de carne, fornecem um complemento da renda do produtor.

### 2.4.1. Especificidades

Dessas três classes (carne, pele e pet) existem diversas raças especializadas de acordo com a sua aptidão. Animais de porte médio e grande são os mais indicados para a produção de carne e entre essas raças destacam-se as raças Nova Zelândia branco (NZb), a Califórnia (CA) e a Chinchila (CH) raças médias, seu peso varia entre 3,5 e 5 Kg. É o mais importante de todos os grupos, pois inclui as raças mais precoces, rústicas, resistentes e produtoras, conhecidas, por isso mesmo, como raças industriais ou econômicas.

Nos Estados Unidos, o centro da criação de coelhos está situada na Califórnia, onde são encontradas as maiores granjas, cujos animais são enviados para todo país, não só como reprodutores para início de criação, como também abatidos, cuja carne é destinada aos hospitais, hotéis e casas de carne. Durante a última guerra mundial, muitos países que tinham dificuldades em adquirir carne para o mercado interno, incentivaram o povo a dedicar-se à criação de coelho. Nos Estados Unidos, por exemplo, a criação doméstica do coelho passou a ter um

caráter industrial, pois devido ao consumo cada vez maior da carne que não estava sujeita aos cartões de racionamento, as criações foram aos poucos aumentando a produção para melhor atenderem ao mercado consumidor.

#### 2.4.2. Principais raças de coelhos para carne

O coelho sendo um animal prolífero, de ciclo produtivo curto e que pode ser explorado comercialmente (DUARTE, 2008).

Quando se inicia uma criação de coelho precisamos ter em mente a que ela se destina, produção de carne, venda de reprodutores, produção de pele, produção de pelo, cobaias, entre outras, pois cada qual tem sua finalidade, sejam elas puras ou produtos de cruzamentos.

A raça tem grande influência na produção de carne. Embora produzam em maior quantidade, as raças gigantes dão menores rendimentos líquidos e sua carne é de qualidade inferior à das raças médias e pequenas.

As raças precoces são as que produzem relativamente maior quantidade de carne em menor tempo, por ser muito grande o seu poder de assimilação de alimentos ou conversão alimentar.

O sexo influi, não só na quantidade, mas também na qualidade da carne produzida pois, embora no começo do período de desenvolvimento não haja muita diferença entre fêmeas e machos, com a idade vai aumentando a diferença. As fêmeas dão maior rendimento do que os machos porque o esqueleto, órgãos internos e peles dos machos são relativamente mais pesados. Segundo alguns autores, esta diferença pode atingir 15%. No que diz respeito à idade, quanto mais velho for o coelho, maior o rendimento em carne e mais firme ela se torna.

Estudos demonstram que o maior rendimento é obtido quando o coelho está com 2 anos de idade, mas sua carne perde em qualidade e o seu preço de custo é bem maior, não compensando financeiramente. A qualidade e quantidade de alimentos fornecidos aos animais, principalmente no último mês e a técnica de abate têm grande influência, tanto na quantidade, quanto na qualidade da carne obtida.

#### 2.4.2.1 Nova Zelândia

Desenvolvida nos Estados Unidos, é a mais criada no Brasil e no mundo, sobretudo a variedade branca. Há também a vermelha e a preta. É de porte médio, precoce, com grande aptidão para a produção de carne, sendo considerada a mais adequada (MOURA, 2011) e também pele. O seu peso máximo oscila entre 4,5 Kg para fêmeas e 5 Kg para machos.

É prolífica, precoce, rústica, de excelente carcaça e pele de média categoria, bem aproveitável.

O Instituto Campineiro de Ensino Agrícola (1974) já descrevia que a pelagem branca de pelos médios era a mais procurada pelas indústrias brasileiras de peleterias, por possibilitarem tingimento fácil, o que não acontece com animais da raça chinchila (VIEIRA, 1995).

Estudos sobre o cruzamento das raças Chinchila e Nova Zelândia Branca serviram para definir que a raça Nova Zelândia de origem americana, é boa produtora de carne, sendo considerada a raça mais adequada para este fim, uma vez que os láparos podem atingir 1,8 a 2 Kg com idade de 8 a 10 semanas e de 3,5 a 5 kg de peso corporal quando fisiologicamente adultos (MOURA, 2011).

#### 2.4.2.2 Califórnia

A raça Califórnia, originada nos EUA e caracterizada por animais brancos com extremidades pretas, é uma raça de porte médio e bastante utilizadas em programas de cruzamentos, principalmente na linha materna (MELLO; SILVA, 2003).

Raça para carne e pele, surgiu de cruzamentos com a Nova Zelândia e a Chinchila. Seu peso pode chegar a 4 kg nos machos e 4,5 kg nas fêmeas. Tem um aspecto geral harmonioso e uma ótima pele de pêlos branco-gelo, macios, sedosos e brilhantes. Possuem as extremidades (focinho orelhas, patas e cauda) escuras (quanto mais escura, melhor, sendo ideal a cor preta). É considerada uma das melhores raças, criada em todo o mundo.

O Californiano está ganhando cada vez mais reputação como excelente coelho de dupla utilidade: ótima pele branca, como ideal para corte, carne fina, precoce, boas qualidades de criação, quer em estado puro, quer para cruzamentos industriais, particularmente com o Nova Zelândia Branco. No Brasil, apesar de

introduzido recentemente, o número de criadores vem aumentando progressivamente, como acontece em outros países. Os animais dessa raça têm pouca gordura, são volumosos e apresentam boa distribuição da massa muscular.

#### 2.4.2.3 Chinchila

De origem alemã, é uma raça de médio porte alcançando um peso médio de 3 a 4,5 kg, rústica, bastante precoce e prolífera possuindo capacidade de gestar de 6 a 10 láparos por parto (MOURA, 2011).

Quando a exploração se destina a produção de carne, o abate ocorre entre os 60 e 70 dias de idade, sendo esta raça indicada para cruzamento com raças de grande porte. Como raça pura para a produção de pele, o animal deve ser abatido entre 6 e 8 meses de idade, fora do período de muda (MELLO; SILVA, 2003).

#### 2.4.2.4. Gigante de Flandres

De origem belga, seu tamanho e peso foram obtidos depois de longa e constante seleção, aliada à consangüinidade e à superalimentação. É a raça de maior porte e chega a ultrapassar os 10 Kg de peso. Apresenta variedades de cores como a parda, a negra, a areia, sendo a branca a mais comum. Quando jovem, dá carne de qualidade razoável e pele grande, apesar dos pêlos não serem tão densos como noutras raças. É criado em todos os países cunicultores em grande escala. No Brasil é uma das raças mais conhecidas tanto pelos amadores, como pelos profissionais. Os animais com menos de 5Kg com um ano, ou de pesos exagerados devem ser eliminados. Comprimento de 80 a 100cm, 90 em média, tomado da ponta do focinho à ponta da cauda, sendo as fêmeas geralmente maiores que os machos. Não se admitem barras negras ou brancas nos pés e meios nas variedades coloridas, porém não constituem defeitos pêlos brancos disseminados nessas regiões. É considerada uma das melhores raças para carne e uma das mais populares no Brasil. A carne dos animais adultos é inferior, mole e muito gordurosa, devendo ser os animais sacrificados antes de completarem um ano. As coelhas são pouco produtivas, dando de 4 a 7 láparos por parição, além de serem tardias, devendo ser cobertas após os seis meses e os machos só devem cobrir a partir de um ano de idade. Os láparos são delicados e muito sensíveis à umidade. Os coelhos

Gigantes sofrem mais com o calor excessivo do que os das raças menores, de maneira que devem ser bem protegidos. É uma raça indicada para criações em pequena escala, de amadores, e, na criação industrial, usada somente nos cruzamentos de compensação.

#### 2.4.2.5. Prateado de Champagne

É uma raça de origem francesa, com elevada precocidade, com excelente rendimento de carcaça, pois possui um corpo cilíndrico e com bom desenvolvimento muscular, além de um corpo comprido e cheio. Também possui uma pele bonita, densa e bem valorizada no mercado de peles. Na França são classificados como animais de porte médio, com peso entre 4,5 e 5 kg, enquanto no Brasil encontra-se animais puros com peso superior a 7 kg (VIEIRA, 1980).

#### 2.4.3. Cruzamentos

Quando o objetivo é produzir carne, na produção de não-ruminantes, normalmente se busca linhagens altamente prolíficas e com boa habilidade materna para a formação da linha fêmea e outras altamente especializadas em produção e qualidade de carcaça, além de eficiência alimentar para a formação da linha macho. Por fim, o cruzamento dessas linhagens origina um grande número de animais devido a proliferação das mães e com desempenho e qualidade de carcaça superior devido a paternidade.

Com a finalidade de alcançar melhores resultados, muitos criadores adotam a utilização de animais cruzados no plantel. Essa hibridação garante aumento na heterose que é caracterizada como a superioridade dos filhos em relação a média dos pais e com isso assegura a impressão das características positivas de duas ou mais raças nos descendentes, sejam eles reprodutrizes ou animais destinados ao abate, de acordo com o objetivo. Esse aumento na heterose está diretamente relacionado a heterozigose dos genes.

O desempenho reprodutivo das matrizes é avaliado por características relacionadas à ninhada como o seu tamanho e peso médio ao nascer e ao desmame (KHALIL et al., 1987). Já para a avaliação individual dos animais destinados ao abate são observados o ganho do desmame até o abate, a eficiência

alimentar e as características de carcaça, que são influenciadas tanto por efeitos genéticos diretos como pelos efeitos ambientais (POLASTRE et al., 1992).

No entanto, a seleção de indivíduos com base nessas características, é considerada relativamente difícil, em razão da complexidade de sua base genética e do elevado grau de influência do ambiente a que estão sujeitos, podendo gerar interação genótipo x ambiente (SAKAGUTI, 1994), principalmente nas características de baixa herdabilidade.

Para garantir esses resultados é necessário o trabalho constante de melhoramento genético que depende da acurácia da seleção, intensidade de seleção e da variação genética existente (MOURA, 2011) e a eficiência desse processo depende da precisão com que são obtidas as estimativas dos componentes das características e dos critérios de seleção (MARTINS et al., 1997), pois a estimativa dessas covariâncias já estão relativamente bem definidos (GIANOLA; FERNANDO, 1986) e essa deve ser aplicada com maior rigidez principalmente na seleção de machos onde a seleção deve ser muito mais rigorosa, uma vez que o reprodutor tem maior importância na contribuição da geração seguinte do que as fêmeas, devido ao seu uso em várias matrizes que ainda pode ser aumentado com a utilização de inseminação artificial (DO CARMO et al., 2011).

## **2.5 Abate, processamento e formas de comercialização de produtos**

A carne de coelho é notoriamente apreciada por suas propriedades nutricionais e dietéticas (Tabela 1): a carne é magra e os lipídeos são altamente insaturados (60% de ácidos graxos) (Tabela 2), sendo ainda pobre em sódio, porém, rica em potássio, fósforo e magnésio (Tabela 3).

TABELA 1 - Composição centesimal da carne de coelho.

COMPONENTE	VALOR/100g
Umidade	72,82g
Proteína	20,05g
Lipídios totais	5,55g
Cinzas	0,72g

Fonte: USDA (2005).

TABELA 2 - Principais ácidos graxos e colesterol na carne de coelho.

LIPÍDIOS	VALOR/100g
Ácidos graxos saturados totais	1,660g
C14:0	0,150g
C16:0	1,250g
C18:0	0,260g
Ácidos graxos monoinsaturados totais	1,500g
C16:1	0,180g
C18:1	1,280g
Ácidos graxos poliinsaturados totais	1,080g
C18:2	0,860g
C18:3	0,220g
Colesterol	57mg

Fonte: USDA (2005).

TABELA 3 - Composição mineral da carne de coelho.

MINERAL	VALOR/100g
Cálcio	13,00mg
Ferro	1,57mg
Magnésio	19,00mg
Fósforo	213,00mg
Potássio	330,00mg
Sódio	41,00mg
Zinco	1,57mg
Cobre	0,145mg
Manganês	0,026mg
Selênio	23,7mcg

Fonte: USDA (2005).

Qualidade de carne não inclui somente as propriedades nutricionais como as proporções de proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais, mas também as características sensoriais como cor, odor, maciez, os fatores tecnológicos como o processamento, e também aspectos de como o animal foi criado, condições de bem-estar e impacto da produção animal sobre o meio ambiente.

A cunicultura oferece ao produtor diversas alternativas para proveito do animal, sendo possível comercializá-lo, praticamente, em sua totalidade. De acordo com Silva (2006), além da carne (primeira qualidade, branca, macia, saborosa e com elevado conteúdo protéico e baixo teor de colesterol), a rentabilidade da cunicultura comercial é resultado da comercialização da pele (casacos, golas, punhos, artesanatos e cola), pêlo (filtros e artesanato), cérebro (medicamentos - teste do pezinho de bebês), orelhas (fabricação de gelatinas), carcaça (farinha), esterco (adubos e rações para outros animais) e sangue (soro) (RODRIGUES, 2007).

Poucos são os trabalhos citados na literatura com relação ao processamento da carne de coelho. Seen et al. (1999) utilizaram carnes de coelho, carneiro e combinação das duas em diferentes proporções na formulação de salsichas, verificando que o produto formulado exclusivamente com carne de coelho apresentou maior capacidade de retenção de água, emulsão mais firme e menor teor

lipídico. Lee e Cheong (1982) prepararam salsichas e embutidos mistos de carne suína e de coelho, por substituição do primeiro em quantidades de 0, 20, 40 e 60% do segundo, não obtendo diferenças significativas entre os produtos desenvolvidos quanto à textura e coesividade.

## 2.6 Qualidade da carne de coelhos

A qualidade da carne é o resultado obtido pela avaliação do sabor, suculência, textura e aparência, que contribuem para a aceitação do produto (SAINZ, 1996).

A avaliação da qualidade da carne pode ser realizada de forma objetiva através de medidas como o pH, capacidade de retenção de água, perdas de peso por cocção, resistência ao corte e cor. Para os consumidores, os atributos mais importantes na carne de coelho são a cor, a textura e o sabor (DALLE ZOTTE, 2002).

A busca constante por alimentos saudáveis, de rápido e fácil preparo exige cada vez mais das empresas avanços tecnológicos e aprimoramento de seus produtos. A carne de coelho é uma alternativa de grande potencial para a elaboração desses produtos devido a sua excelente qualidade nutricional.

A carne de coelho apresenta um excelente potencial para a produção de derivados cárneos devido ao seu elevado valor biológico, por possuir altos teores de potássio, fósforo e magnésio; sendo recomendada para crianças, idosos, convalescentes e pessoas que buscam uma dieta saudável (TAVARES et al., 2007).

Essa carne possui elevado valor protéico (25,5%), baixo teor de gordura (4,01%) e 2,13% de sais minerais (VIEIRA, 1993) e com isso representa uma excelente opção para pessoas que buscam uma dieta saudável com baixo conteúdo calórico.

Segundo Dalle Zotte (2002) a carne de coelho, apresenta valores médios de umidade, proteínas, lipídios e colesterol de 70,8, 21,3, 6,8 e 0,053g.100g<sup>-1</sup>, respectivamente.

Devido a necessidade de promover um melhor aproveitamento da atividade cunícola no Brasil, o objetivo foi verificar qual cruzamento genético confere melhores resultados zootécnicos.

### **3 ARTIGO 1**

## **DESEMPENHO DE COELHOS FILHOS DE MATRIZES ORIUNDAS DE DOIS CRUZAMENTOS\***

---

\* Artigo formatado de acordo com a revista Science and Animal Health. Pelotas/RS/Brasil.

## DESEMPENHO DE COELHOS FILHOS DE MATRIZES ORIUNDAS DE DOIS CRUZAMENTOS

*Ione Terezinha Denardin<sup>1</sup>; Berilo de Souza Brum Júnior<sup>2</sup>; Nelson Jose Laurino Dionello<sup>3</sup>; Marcelo Machado Severo<sup>4</sup>; André Fogaça Nigeliskii<sup>4</sup>; Aline Stangarlin Licinio<sup>5</sup>; Douglas Rubenich dos Santos<sup>6</sup>*  
*<sup>1</sup> - Doutoranda do PPGZ/UFPel; <sup>2</sup>-Prof. Co-orientador – Colégio Politécnico (UFSM); <sup>3</sup>- Prof. Orientador (UFPel); <sup>4</sup> Aluno do curso de graduação em Zootecnia (UFSM), <sup>5</sup> Aluno do curso Técnico em Agroindústria (UFSM), <sup>6</sup> Aluno do curso de graduação em Medicina Veterinária (UFSM).*

Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária – prédio 70, Bairro Camobi, Santa Maria – RS. CEP: 97105-900  
[ionedenardin@gmail.com](mailto:ionedenardin@gmail.com)

### **Resumo**

O experimento foi realizado no Laboratório experimental de Cunicultura do Instituto Federal Farroupilha (LECIFF) e no Setor de Cunicultura do Colégio Politécnico da UFSM no período de Junho de 2012 até dezembro de 2013, com o objetivo de verificar qual cruzamento genético confere melhores resultados zootécnicos. Foram utilizadas 456 coelhos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia brancas (NZb) com Chinchila (CH) e de NZb com Califórnia (CF). Todas as matrizes foram acasaladas com machos híbridos (Gigante de Flândres x Prateado de Champagne). As matrizes foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado com comedouro semi-automático metálico, bebedouro tipo nipple e ninho acoplado de madeira com 60 x 30 x 30 cm. Os láparos foram pesados diariamente do nascimento até os 30 dias de idade. Quando cada lote atingiu idade média de 35 dias, os animais foram desmamados e conduzidos até o setor de cunicultura do Colégio Politécnico para a avaliação do desempenho pós-desmame. Nessa fase os animais foram alojados em dupla em gaiolas de arame galvanizado contendo comedouro tipo pote de barro, bebedouro automático tipo nipple e prancha de descanso. A pesagem dos coelhos, bem como a pesagem da ração e das sobras foi realizada a cada 14 dias para avaliação do desempenho dos animais e cálculo da conversão alimentar até os 90 dias de idade. Não houve diferença entre os grupos genéticos para número de láparos por ninhada até o desmame, peso corporal, ganho de peso, consumo de ração peletizada com 17% de PB (Proteína Bruta) e 14% de FB (Fibra Bruta), conversão alimentar até 90 dias de idade, peso pré-abate, peso absoluto e relativo de patas e pele, coração e vísceras. Porém, os animais oriundos de Chinchila

apresentaram maior peso absoluto e relativo de fígado, enquanto animais oriundos de Califórnia apresentaram maior rendimento de carcaça e peso absoluto e relativo de cabeça. Observou-se uma redução linear no número de láparos por ninhada até os 30 dias de idade devido a mortalidade pré-desmame. O peso médio dos láparos apresentou efeito quadrático crescente, com maior crescimento depois dos 21 dias, efeito esse causado provavelmente por ser a fase em que os filhotes deixam o ninho e iniciam a ingestão de ração peletizada com 17% de PB (Proteína Bruta) e 14% de FB (Fibra Bruta), além do leite materno. Conforme já esperado, o peso corporal, o ganho de peso e o consumo de ração aumentaram linearmente com o avanço da idade, além de ocorrer piora na conversão alimentar. Conclui-se que os dois cruzamentos são viáveis, porém animais com 25% de Califórnia apresentaram melhor rendimento de carcaça que animais com 25% de Chinchila, quando usados em cruzamentos.

**Palavras Chave:** Califórnia, Chinchila, Nova Zelândia branca.

## **Introdução**

Em 2011 o Brasil contava com uma população de 233.607 coelhos. O maior efetivo desta espécie encontra-se nos Estados do Rio Grande do Sul (40,3%), do Paraná (17,9%) e de Santa Catarina (16,7%), na Região Sul, a qual totaliza 74,9% de todo o efetivo nacional (IBGE, 2011).

Dentre as alternativas de produção de proteína animal, o coelho pode ser considerado uma alternativa para abastecer desde grandes centros urbanos como para complementar a alimentação dos habitantes das pequenas propriedades rurais e até mesmo de áreas suburbanas (MOURA, 2011). A razão para a concentração da criação de coelhos, em escala comercial, estar situada na região Sul, se deve ao clima favorável (tropical), além da influência marcante da cultura e tradição provenientes dos países latinos da Europa Ocidental (MOURA, 2011).

O coelho pode ser criado em propriedades caracterizadas como de agricultura familiar ou em comunidades carentes como alternativa ao combate à fome onde as coelheiras podem ser confeccionadas com subprodutos e as dietas podem ser simplificadas, uma vez que esses animais são capazes de converter alimentos de baixa qualidade em proteína animal de elevado valor biológico (BRUM JR, 2012).

Segundo Cheeke (1989) e Finzi (2000), esses animais possuem como característica a alta capacidade reprodutiva, curto intervalo de gerações, rápido crescimento, pequeno tamanho corporal que necessita de reduzido espaço físico para a sua criação, além de possuir baixo potencial poluidor que são características indicativas da aptidão da espécie para a produção de carne nas diversas condições.

A carne de coelho ainda é pouco difundida devido a problemas como a falta de tradição na produção e consumo, pois muitos o consideram apenas um animal de estimação, a falta de incentivos governamentais à pesquisa e a ausência de abatedouros especializados oficiais (FERREIRA et al., 2010). No entanto, esses autores destacam um aumento da demanda de carne de coelho no Brasil ligado ao turismo e a alta gastronomia além de coelhos para uso em laboratório e como animais de estimação.

Uma alternativa para a ampliação da produção de carne de coelhos no Brasil como *commodity* agrícola é o desenvolvimento da cunicultura em pequena escala, em propriedades onde a agricultura é familiar, para melhorar a qualidade de vida nessas áreas rurais ou suburbanas, em sistema integrado com outras culturas, visando o aproveitamento dos subprodutos de culturas e a produção orgânica (LUKEFAHR et al., 2004) e a utilização dos dejetos como adubo orgânico através do processo de vermicompostagem (BRUM JR, 2012).

A crescente busca por alimentos saudáveis, a necessidade de atender consumidores cada vez mais exigentes e a competitividade pelo mercado de carne faz com que os produtores se especializem constantemente nas suas produções. O uso de linhagens de dupla aptidão foi substituído por linhagens especializadas para uma finalidade (carne, pele ou pêlo) e os subprodutos comercializados como a pele, vísceras e dejetos, no caso da produção de carne, fornecem um complemento da renda do produtor.

Com a finalidade de alcançar melhores resultados, muitos criadores adotam a utilização de animais cruzados no plantel. Essa hibridação garante aumento na heterose que é caracterizada como a superioridade dos filhos em relação a média dos pais e com isso assegura a impressão das características positivas de duas ou mais raças nos descendentes, sejam eles reprodutrizes ou animais destinados ao abate, de acordo com o objetivo. Esse aumento na heterose está diretamente relacionado a heterozigose dos genes.

Estudos sobre o cruzamento das raças Chinchila e Nova Zelândia Branca serviram para definir que a raça Nova Zelândia de origem americana, é boa produtora de carne, sendo considerada a raça mais adequada para este fim, uma vez que os láparos podem atingir 1,8 a 2 Kg com idade de 8 a 10 semanas e de 3,5 a 5 kg de peso corporal quando fisiologicamente adultos (MOURA, 2011).

Por outro lado, a raça Chinchila, de origem alemã, é uma raça de médio porte alcançando um peso médio de 3 a 4,5 kg, rústica, bastante precoce e prolífera possuindo capacidade de gestar de 6 a 10 láparos por parto (MOURA, 2011).

A raça Califórnia, originada nos EUA e caracterizada por animais brancos com extremidades pretas, é uma raça de porte médio e bastante utilizadas em programas de cruzamentos, principalmente na linha materna (MELLO; SILVA, 2003).

Devido a necessidade de promover um melhor aproveitamento da atividade cunícola no Brasil, o objetivo desse trabalho foi verificar qual cruzamento genético confere melhores resultados zootécnicos.

## **Material e métodos**

O experimento foi desenvolvido em duas etapas. A primeira etapa (até o desmame) foi realizada no Laboratório de Cunicultura do Instituto Federal Farroupilha (LECIFF) Campus Júlio de Castilhos - RS.

Foram utilizados coelhos oriundos de dois grupos genéticos para a avaliação de desempenho do nascimento até o abate. Os pais de ambos os grupos eram irmãos e oriundos do cruzamento de Prateado de Champagne e Gigante de Flândres e as mães filhas de fêmeas Nova Zelândia brancas também irmãs. A variação ocorria no avô materno, em que no primeiro grupo (CH) foram utilizados animais da raça Chinchila e no segundo grupo (CF) foram utilizados animais da raça Califórnia, resultando em 25% de cada raça nos animais avaliados.

O experimento iniciou com 20 matrizes CH e 20 CF acasaladas aos 05 meses de idade e re-acasaladas a cada desmame, com intervalo médio entre partos de 65 dias (30 de gestação mais 35 de lactação). As coelhas com diagnóstico de gestação negativo só eram re-acasaladas com o grupo das positivas (depois do desmame), sendo utilizados 7 grupos de láparos, totalizando 455 dias experimentais.

O galpão do LECIFF possui 16m de comprimento x 7m de largura com pé direito de 4m. As matrizes foram alojadas individualmente em gaiolas de arame galvanizado com comedouro externo metálico semiautomático, alimentadas à vontade com ração

peletizada com 17% de PB (Proteína Bruta) e 14% de FB (Fibra Bruta), bebedouro automático tipo *nipple* e ninho de madeira acoplado de 60x30 cm que era aberto para acesso das fêmeas somente dois dias antes da data prevista do parto. Nesse momento os ninhos eram forrados com capim seco para que as matrizes pudessem confeccionar o ninho com o capim e pelos do ventre para o parto.

Depois do parto os láparos eram contados e pesados diariamente até os 30 dias de idade para a avaliação do peso corporal diário e com isso a avaliação do crescimento dos animais.

A segunda etapa foi desenvolvida no Setor de Cunicultura do Colégio Politécnico da Universidade federal de Santa Maria - RS no período de agosto de 2012 a dezembro de 2013.

O galpão com 30m de comprimento x 7m de largura e 3m de pé direito, posicionado no sentido leste-oeste, com laterais teladas para permitir a ventilação e evitar entrada de predadores e cortinas móveis para auxiliar no controle da temperatura. O galpão possui três linhas de gaiolas de arame galvanizado com 26 gaiolas de 60 x 60 x 40 cm por linha. Essas, equipadas com bebedouro tipo *nipple*, comedouro tipo pote de barro e prancha de repouso para os animais.

Foram utilizados 456 coelhos desmamados aos 35 dias de idade, conforme recomendação de Mello e Silva (2003), tatuados e alojados em dupla onde permaneceram até 90 dias de idade recebendo ração comercial para coelhos e água a vontade durante todo o período experimental.

As pesagens foram realizadas aos 35, 49, 63, 77 e 90 dias para a avaliação do ganho de peso, bem como a ração e as sobras para a avaliação do consumo de ração e posterior cálculo da conversão alimentar. A água e a ração eram fornecidas a vontade. A ração suja de urina ou fezes nos comedouros era pesada e substituída por ração nova e as pranchas de repouso eram limpas sempre que apresentavam qualquer sujidade, bem como as gaiolas.

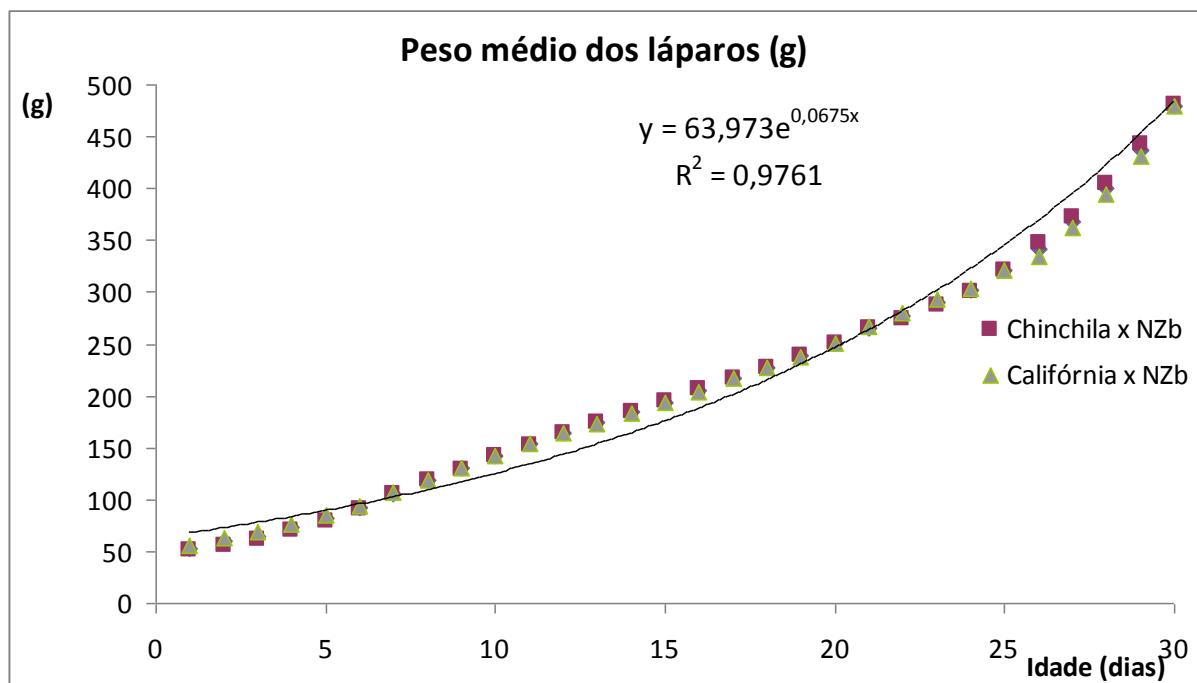
Aos 90 dias de idade os animais foram pesados para a obtenção do peso pré-jejum. Depois de 12h em jejum os animais foram pesados novamente para a obtenção do peso após o jejum e imediatamente abatidos. O abate foi realizado através de insensibilização por concussão cranial seguida de sangria, esfola e evisceração. Foi avaliado o peso da cabeça, da pele com as patas, das vísceras, do coração, do fígado e da carcaça quente, para posterior avaliação do peso relativo dos mesmos, conforme registrado no CEEA da UFPel, número 7119.

O delineamento experimental foi o Inteiramente Casualizado (DIC), sendo avaliado o efeito do genótipo de animais oriundos de cruzamento. Os dados submetidos à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância e análise de regressão. Utilizou-se o Programa Estatístico SAS (1996), sistema computacional de maior emprego em estatística.

## Resultados e discussões

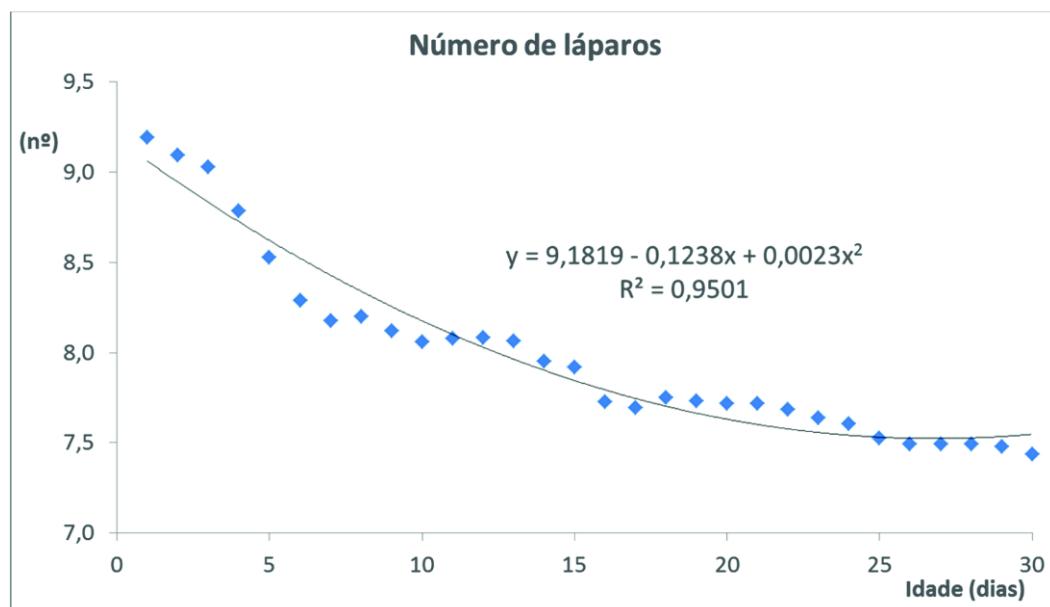
O desempenho dos láparos no nascimento aos 30 dias de idade não apresentou diferença entre os grupos genéticos avaliados (Figura 1). Moura et al. (2011) não encontraram diferença ao avaliar o desempenho pré-desmame de filhos de matrizes Botucatu e mestiças.

No entanto, o peso médio corporal dos láparos apresentou um efeito quadrático do nascimento até os 30 dias de idade, conforme a Figura 1. Esse crescimento é mais acentuado depois dos 21 dias de idade, quando os filhotes já deixam o ninho em busca de alimento sólido. Segundo Mello e Silva (2003), a produção de leite da coelha diminui a partir dos 21 dias de lactação, porém essa redução na produção é compensada pela ingestão de ração que assegura o bom crescimento da ninhada.



**Figura 1:** Peso médio dos láparos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia de 01 a 30 dias de idade.

Entretanto, o número de láparos por ninhada reduziu com o avanço da idade (Figura 2) devido a mortalidade pré-desmame. O número de nascidos vivos por ninhada em ambos os grupos foi de 9,2 láparos, superior aos 8,53 encontrados por Moura et al. (2011) ao utilizar coelhas primíparas mestiças da linhagem Botucatu. Já a mortalidade dos láparos no pré-desmame foi superior à encontrada pelos mesmos autores.



**Figura 2:** Número médio dos láparos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia de 01 a 30 dias de idade.

O peso corporal, o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar nos períodos de 35 a 49, 63, 77 e 90 dias de idade não diferiram entre os grupos genéticos avaliados conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Peso corporal, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de coelhos oriundos de mães cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia.

<b>Período (dias)</b>	<b>Chinchila</b>	<b>Califórnia</b>	<b>CV(%)</b>	<b>P</b>
	<b>Peso corporal (kg)</b>			
<b>35</b>	0,67	0,65	24,41	0,20
<b>49</b>	1,11	1,10	22,31	0,69
<b>63</b>	1,63	1,63	18,25	0,96
<b>77</b>	2,14	2,14	16,18	0,99
<b>90</b>	2,51	2,53	14,43	0,51

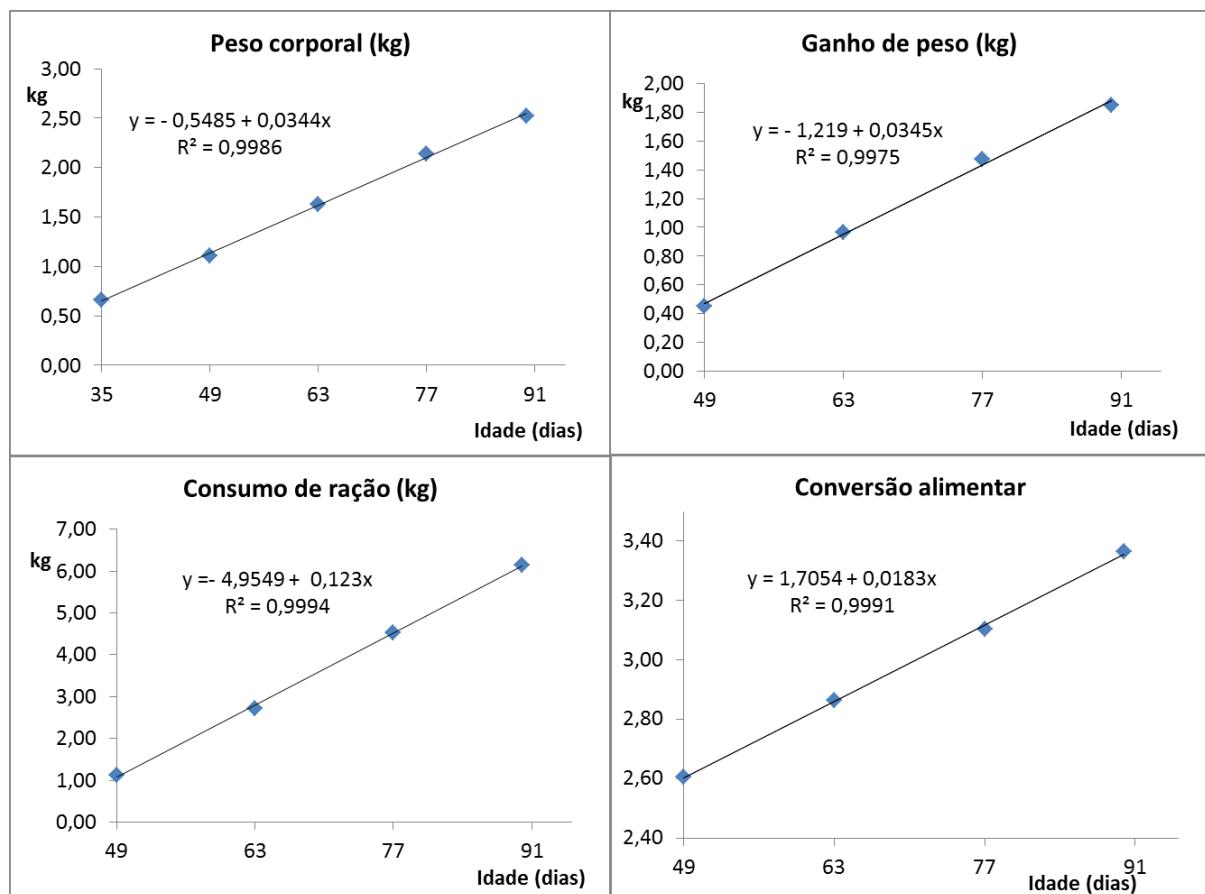
<b>Período (dias)</b>	<b>Ganho de peso (kg)</b>			
<b>35 – 49</b>	0,44	0,46	38,27	0,18
<b>35 – 63</b>	0,95	0,98	23,47	0,20
<b>35 – 77</b>	1,45	1,49	18,56	0,30
<b>35 – 90</b>	1,82	1,88	16,63	0,09
<b>Período (dias)</b>	<b>Consumo de ração (kg)</b>			
<b>35 – 49</b>	1,08	1,16	28,04	0,07
<b>35 – 63</b>	2,62	2,82	22,64	0,20
<b>35 – 77</b>	4,42	4,64	21,11	0,09
<b>35 – 90</b>	5,90	6,36	21,90	0,10
<b>Período (dias)</b>	<b>Conversão alimentar</b>			
<b>35 – 49</b>	2,46	2,51	29,27	0,87
<b>35 – 63</b>	2,76	2,87	18,76	0,47
<b>35 – 77</b>	3,04	3,12	18,33	0,61
<b>35 – 90</b>	3,24	3,38	19,73	0,97

Esses resultados concordam aos citados por Mello e Silva (2003) que descrevem os animais das raças California e Chinchila com desempenho semelhante. AL-Dobaid (2010) avaliando animais das linhagens V, Arábia 1, Arábia 2 e Arábia Saudita 3 não encontrou diferenças no desempenho, exceto para o ganho de peso da linhagem Arábia 2 que foi superior aos demais. Pla et al. (1998) encontraram diferença no peso corporal ao abate (90 dias) ao comparar 3 linhagens do coelhos tipo carne. Zeferino et al. (2011) ao avaliarem coelhos da linhagem Botucatu com animais cruzados (Botucatu x NZb) encontraram maior peso corporal e ganho de peso ao abate em condições de alta temperatura, porém em condições de temperaturas mais amenas, não houve diferenças nos dados produtivos entre as linhagens.

Os resultados obtidos comprovam que ambos cruzamentos apresentam grande potencial produtivo pensando em obter animais com PV mínimo de 2,5 kg para o abate e com grande eficiência alimentar.

Estes resultados também concordam com Ozimba e Lukefahr (1991) que não encontraram variação no desempenho de varias linhagens cruzadas, porém, verificaram superioridade no peso vivo e peso de carcaça quando comparados aos animais puros da raça NZb.

No entanto, conforme esperado, houve diferenças entre as idades avaliadas, uma vez que o peso corporal, o ganho de peso e o consumo de ração aumentaram linearmente com o avanço da idade, enquanto a conversão alimentar, resultado também esperado, apresentou piora linear, conforme Figura 3.



**Figura 3:** Peso corporal, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de coelhos filhos de matrizes cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia dos 35 aos 90 dias de idade.

O crescimento dos animais corrobora aos citados por Mello e Silva (2003), que indicam um peso corporal entre 1,8 e 2,3kg aos 70 dias de idade.

O peso pré-jejum, pós jejum, de peles com patas, de vísceras e de coração não foram afetados pelos genótipos avaliados, bem como o peso relativo dos mesmos. O peso absoluto e relativo de fígado foi maior nos animais oriundos de cruzamento com

Chinchila, enquanto o peso absoluto e relativo de cabeça, bem como os rendimentos de carcaça antes e depois do jejum foram superiores nos animais resultantes do cruzamento com Califórnia conforme Tabela 2.

**Tabela 2:** Peso absoluto e peso relativo pré-jejum, após jejum, de cabeça, de peles com patas, de coração, de vísceras e de fígado de coelhos oriundos de mães cruzadas de Nova Zelândia branco com Chinchila ou Califórnia.

	Chinchila	Califórnia	CV(%)	p
<b>Peso absoluto (kg)</b>				
Pré-jejum	2,51	2,53	14,22	0,60
Pós-jejum	2,42	2,44	13,77	0,45
Cabeça	0,20	0,21	12,69	0,01
Patás e peles	0,36	0,36	17,35	0,35
Coração	0,01	0,01	35,76	0,72
Vísceras	0,37	0,38	15,59	0,35
Fígado	0,06	0,05	23,41	0,00
Carcaça	1,32	1,35	14,97	0,12
<b>Peso relativo (%)</b>				
Pós-jejum	96,31	96,66	6,11	0,55
Cabeça	7,90	8,15	10,42	0,00
Patás e peles	14,16	14,17	10,44	0,95
Coração	0,36	0,35	33,87	0,63
Vísceras	14,85	15,04	13,71	0,36
Fígado	2,44	2,27	19,92	0,00
Carcaça pré-jejum	52,64	53,53	8,32	0,04
Carcaça pós-jejum	54,66	55,42	6,34	0,03

Esses resultados concordam com os obtidos por AL-Dobaid (2010) ao avaliar características de carcaça de quatro linhagens de coelhos tipo carne. Porém, Nofal et al. (1995) encontraram maior peso relativo de fígado e maior rendimento de carcaça em animais da raça Califórnia quando comparados com animais cruzados com Nova Zelândia Branco. Pla et al. (1998) encontraram diferença no peso de carcaça ao comparar 3 linhagens do coelhos tipo carne. Lukefar e Ozimba (1991)

não encontraram diferenças nas características pós abate entre coelhos da raça Califórnia, NZ branco e cruzados.

### **Conclusão**

Os dois cruzamentos são viáveis, porém, animais com 25% de Califórnia apresentaram melhor rendimento de carcaça que animais com 25% de Chinchila, quando usados em cruzamentos.

### **Referências**

- AL-DOBAIB, SN., Effect of diets on growth, digestibility, carcass and meat quality characteristics of four rabbit breeds. **Journal Biologic Science**. 17:83-93, 2010.
- BRUM JR, B.S. A cunicultura como alternativa ao combate a fome. IV seminário nacional de ciência e tecnologia em cunicultura. Palestra. Botucatu-SP, 2012.
- CHEEKE, P.R. Produção e alimentação de coelhos em sistema de produção agrícola tropical e subtropical. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 159, p.9-13 , 1989.
- CHIERICATO, G.M.; RIZZI, C.; ROSTELLATO, V. Effect of genotype and environmental temperature on the performance of the Young meat rabbit. **World Rabbit Science**, valencua, v.1, n.3, p.119-125, 1993.
- COUTO, S. E. R. Criação e manejo de coelhos. In: ANDRADE, A.;PINTO, S. C.;OLIVEIRA, R. S.Animais de laboratório: **Criação e Experimentação**. Rio de janeiro: Editora Fiocruz, 2006. p. 93-113.
- DO CARMO, F.;NICOLI, G.M.; OLIVEIRA DE, L.D. Melhoramento Genético x Biodiversidade. 2011. Disponível em: <http://www.artigonow.com.br/ciencias/biologia/melhoramento-genetico-x-biodiversidade>. Acesso em: 05 abril 2012.
- FERREIRA, W. M. et al. The rabbit Production in Brazil In: RABBIT CONGRESS OF THE AMERICAS, 4., 2010, Córdoba. **Proceedings...** Córdoba: American Branch of the World Rabbit Science Association, 2010. p. 1-8.
- FINZI, A. Raising rabbits for food security. In WORLD RABBIT CONGRESS, 7., 2010, Valencia. **Proceedings...** Valencia: World Rabbit Science Association, 2000. p. 13-38.
- GIANOLA, D.; FERNANDO, R. L. Bayesian methods in animal breeding theory. **Journal Animal Science**, v. 63: p 217-44, 1986.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA. Senso Agropecuário 2006 – Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Acesso em 15 agosto 2014.

KHALIL, M.H.; OWEN, J.B.; AFIF, E.A. A genetic analysis of litter traits in Bouscat and Giza White rabbits. **Animal Production**, v 45 n. 1: p. 123-134, 1987.

LUKEFAHR, S. D.; CHEEKE, P.R.; MCNITT, J. I. et al. Limitations of intensive meat rabbit production in North America: a review. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 84, p. 349-360, 2004.

LUKEFAHR, S.D.; OZIMBA, C.E. Prediction of carcass merit from live body measurements in rabbits of four breed-type. **Livestock Production Science** 29 (1991) 323-334.

MARTINS, E.N.; SILVA, M.A.; LOPES, P.S. et al. Desenvolvimento de um sistema para simulação de população de coelhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.272-282, 1997.

MELLO, H.V.; SILVA, J.F. **Criação de coelhos**. Viçosa – Ed Aprenda fácil. Viçosa – Minas Gerais. 2003. 266p.

MOURA, A.S.A.M.T. **Fatores genéticos e de ambiente na produção de coelhos Botucatu**. Tese (Livre-Docente) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2011. 198p.

NOFAL, R.Y.; TOTH, S.; VIRAG, G.Y. Carcass traits of purebred and crossbred rabbits. **World Rabbit Science**. 3(4), 167-170, 1995.

OZIMBA, C. E.; LUKEFAHR, S. D. Evaluation of purebred and crossbred rabbits for carcass merit. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 2371-2378, 1991.

PLA M., GUERRERO L., GUARDIA D., et.al. Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. **Livestock Production Science** 54: 115-123,1998.

POLASTRE, R.; MOURA, A.S.A.M.T.; PONS, S.S. Expectativa de um programa de seleção em massa para taxa de crescimento individual em coelhos a raça Selecta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 21(1), 45-46, 1992.

SAMKOL; LUKEFAHR, 2008. A challenging role for organic rabbit production towards poverty alleviation in South East Asia. In: **WORLD RABBIT CONGRESS**, 9., 2008, Verona, Itália, 2008.

SAKAGUTI, E. S. **Utilização de técnicas de análise multivariada na avaliação de cruzamentos dialélicos em coelhos**, Viçosa, UFV – Universidade Federal de Viçosa, 1994. 181p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa – MG, 1994.

SAS. Statistical Analysis System Institute. **SAS/STAT**. User's guide, version 6.11. 4<sup>th</sup> ed. Cary, 1996. v.2, 842 p.

VITELLESCHI, S. M. **Conejos**: faena y exportaciones análisis 2003-2008. Argentina: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Dirección de Animales Menores y de Granja, 2009.

ZEFERINO, C. P.; MOURA, A. S. A. M. T.; FERNANDES, S.; KANAYAMA, J.S.; SCAPINELLO, C.; SARTORI, S.R.I Genetic group x ambient temperature interaction effects on physiological responses and growth performance of rabbits. **Livestock Science**, v. 140, n. 1-3, p. 177-183, 2011.

## Abstract

Experiment conducted in the experimental laboratory of rabbit breeding at 'Farroupilha' Federal Institute (LECIFF) and in the sector of rabbit breeding at the Polytechnic School of UFSM, in the period from June 2012 to December 2013 with the aim of evaluating the performance of rabbits derived from two genetic groups. Were used 456 animals whose mothers New Zealand (NZb) with Chinchillas (CH) and NZb California (CF). All arrays were mated with hybrid males (Flemish Giant x Silver Champagne). The ewes were housed in galvanized wire cages with metal semi-automatic pet feeder, nipple drinker type and attached wooden nest with 60 x 30 x 30 cm. The young rabbits were weighed daily from birth to 30 days of age. When the batch reached an average age of 35 days, the animals were weaned and brought to the sector of rabbits at the Polytechnic School to evaluate the performance after weaning. In this phase, the animals were housed in pairs in cages containing galvanized wire and feeder type clay pot, automatic nipple drinker and rest board. The weighing of rabbits as well as weighing the ration was performed every 14 days to evaluate the performance of animals and to calculate the feed conversion until 90 days of age. There were no differences in the number of young rabbits until weaning, body weight, weight gain, feed intake, feed conversion until 90 days of age, the pre-slaughter weight, absolute and relative weight of legs and skin, of heart and guts between genetic groups. However, those animals coming from Chinchilla had higher absolute and relative liver weight, while animals from California had higher carcass yield and absolute and relative weight of the head. However, it was observed a linear reduction in the number of young rabbits per (kilogram) until 30 days old due to pre-weaning mortality. The average weight of young rabbits showed a quadratic increase with higher growth after 21 miscegenation.

**Key words:** California, Chinchilla, white New Zealand.

## Resumen

El experimento fue realizado en el Laboratorio Experimental de Cunicultura del Instituto Federal Farroupilha (LECIFF), y en el Sector de Cunicultura del Colegio Politécnico de la UFSM en el periodo de junio de 2012 hasta diciembre de 2013, con el objetivo de evaluar el desempeño de conejos oriundos de dos grupos genéticos. Fueron utilizadas 456 conejos hijos de matrices cruzadas de Nueva Zelanda blancas (NZb) con chinchilla (CH) y de NZb con California (CF). Todas las matrices fueron apareados con machos híbridos (Gigante de Flandes x Plateado de Champagne). Las matrices fueron alojadas en jaulas de alambre galvanizado con comedero semiautomático metálico, bebedero tipo nipple y nido acoplado de madera con 60x30x30 cm. Los láparos fueron pesados diariamente del nacimiento hasta los 30 días de edad. Cuando cada lote atingió edad media de 35 días, los animales fueron desmamados y conducidos hasta el sector de cunicultura del Colegio Politécnico para la evaluación del desempeño pos desmame. En esta fase los animales fueron alojados en pares, en jaulas de alambre galvanizado contiendo comedero tipo pote de barro, bebedero automático tipo nipple y tablón de descanso. El pesaje de los conejos, bien como el pesaje de la ración y de las sobras fue realizada a cada 14 días para evaluar el desempeño de los animales y calcular de la conversión alimentar hasta los 90 días de edad. No hubieron diferencias entre los grupos genéticos para números de láparos por niñada hasta el desmame, en el peso corporal, en el ganar peso, en el consumo de ración, en la conversión alimentar hasta 90 días de edad, en el peso pre abate, peso absoluto y relativo de patas y piel, de corazón y de vísceras. Pero, los animales oriundos de chinchilla presentaron mayor peso absoluto y relativo de hígado, en cuanto animales oriundos de California presentaron mayor rendimiento de carcaza y peso absoluto y relativo de cabeza. Fue observado una reducción linear en el número de láparos por niñada hasta los 30 días de edad debido a la mortalidad pre desmame. El peso medio de los láparos presentó efecto cuadrático creciente, con mayor crecimiento después de los 21 días, efecto ese causado probablemente por ser la fase en que los cachorros dejan el nido e inician la ingestión de ración peletizado además de la leche materna. El peso corporal, el ganar peso y el consumo de ración aumentaron linealmente con el avance de la edad, además de ocurrir empeora en la conversión alimentar. Se concluye que los dos cruzamientos son viables, pero animales con 25% de California

presentaron mejor rendimiento de caraza que animales con 25% de chinchilla, cuando usados en mestizaje.

**Palabras clave:** California, Chinchilla, Nueva Zelandia blanca.

## **4 ARTIGO 2**

### **Qualidade da carne de coelhos filhos de matrizes oriundas de dois cruzamentos<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> Artigo formatado de acordo com a revista Ciência Rural – Santa Maria/RS/Brasil.

2           **Qualidade da carne de coelhos filhos de matrizes oriundas de dois cruzamentos**

3           **Quality meat from rabbit children of parents from two crosses**

4

5       *Ione Terezinha Denardin<sup>1</sup>; Nelson Jose Laurino Dionello<sup>2</sup>; Berilo de Souza Brum Júnior<sup>3</sup>;*

6       *Renius Mello<sup>4</sup>, Rodrigo Desessard Jardim<sup>5</sup> - <sup>1</sup>Doutoranda do PPGZ/UFPel; <sup>2</sup>Prof.*

7       *Orientador (UFPel); <sup>3</sup>Prof. Co-orientador - Colégio Politécnico (UFSM); <sup>4</sup>Prof.*

8       *Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos CCR-UFSM , <sup>5</sup>Prof. da Fundação*

9       *Universidade federal de Rio Grande.*

10

11      Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária – prédio 70, Bairro Camobi, Santa Maria – RS.

12      CEP: 97105-900

13      [ionedenardin@gmail.com](mailto:ionedenardin@gmail.com)

14

15      **Resumo**

16      O trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade da carne, por meio das características  
 17      dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semitendinosus* em dois grupos genéticos, constituídos por  
 18      180 coelhos com 91 dias de idade, tendo um 25% da raça Chinchila (CH) e o outro 25% da  
 19      raça Califórnia (CF). Foram realizadas a analise sensorial da carne, as características de fibra  
 20      muscular e a composição centesimal da mesma. O diâmetro de fibra muscular e o percentual  
 21      de fibras glicolíticas do músculo semitendinoso dos animais CH foram menores quando  
 22      comparados aos animais CF, porém o diâmetro de fibra e percentual de fibras glicolíticas do  
 23      *L. dorsi* longíssimus dorsi, bem como o percentual de fibras oxidativas de ambos os músculos  
 24      não apresentaram diferença. A cor da carne dos animais CH foi mais intensa, enquanto o  
 25      odor, o sabor e a textura não apresentaram diferença quando comparados aos animais CF. As  
 26      características de composição centesimal, a umidade, a proteína e a flexibilidade/elasticidade

27 foram superiores nos animais CF enquanto o pH da carne, desse, foi inferior quando  
28 comparado com o CH. O teor de cinzas, lipídeos, colesterol, colorimetria, perdas por  
29 descongelamento, por cocção, por gotejamento e por evaporação, bem como força de  
30 cisalhamento, dureza, coesividade e mastigabilidade não apresentaram diferenças entre as  
31 linhagens avaliadas. Com isso, conclui-se que animais com 25% da raça Califórnia  
32 apresentam melhor qualidade de carne quando comparados a animais com 25% da raça  
33 Chinchila quando usados em cruzamentos.

34

35 **Palavras chave:** fibra muscular, análise sensorial, composição centesimal.

36

37 **Abstract**

38 Aiming to evaluate the meat quality of rabbits coming from two genetic groups, one study  
39 was conducted evaluating characteristics of *Longissimus dorsi* and *Semitendinosus* muscles.  
40 One hundred eighty rabbits of 91 days of age were used, containing 25% of Chinchilla (CH)  
41 and 25% breed of California race (CF). A sensory analysis of the meat, the muscle fiber  
42 characteristics and the chemical composition the same was carried out. The muscle fiber  
43 diameter and the percentage of the semitendinosus muscle glycolytic fibers CH animals were  
44 lower when compared to animals CF, but the fiber diameter and the percentage of fibers *L.*  
45 *dorsi* glycolytic and oxidative fibers of the percentage of both muscles did not present any  
46 differences. The color of the meat of animals CH was more intense, while the odor, flavor and  
47 texture showed no difference when compared to animals CF. As for the characteristics of  
48 chemical composition, moisture, protein and flexibility/elasticity were higher in CF animals  
49 while the pH of the meat was lower. The ash, lipids, cholesterol, colorimetry, defrosting  
50 losses, cooking losses, drip losses and evaporation as well as shear force, hardness,  
51 cohesiveness and chewiness showed no differences between the strains evaluated. Thus, it can

52 be concluded that animals with 25% of California breed in their genetic have better meat  
53 quality when compared to animals with 25% of Chinchilla breed when used in crossbreeding.

54

55 **Key words:** muscle fibers, sensorial analysis, proximate composition.

56

57 **Introdução**

58 A busca constante por alimentos saudáveis, de rápido e fácil preparo exige cada vez  
59 mais das empresas avanços tecnológicos e aprimoramento de seus produtos. A carne de  
60 coelho é uma alternativa de grande potencial para a elaboração desses produtos devido a sua  
61 excelente qualidade nutricional. No entanto, o consumo de carne de coelho no Brasil ainda é  
62 muito baixo, com aproximadamente 120 gramas *per capita* (APCC, 2014) quando comparado  
63 ao consumo de carne de aves que é de 41,8kg (UBABEF, 2014) e o de carne bovina que é de  
64 37,4kg (MAPA, 2014). Em países como França, Itália e Espanha, o consumo é cem vezes  
65 maior (12 kg *per capita*), chegando a 8 carcaças *per capita* (SILVA, 2006).

66 Por se caracterizar como uma espécie altamente prolífica e pouco exigente em  
67 instalações e manejo, o coelho pode ser criado em pequenos espaços nas propriedades  
68 caracterizadas como de agricultura familiar ou até mesmo em zonas urbanas e suburbanas  
69 como fonte complementar de proteína. Um coelhário de 10 x 5m comporta até 60 gaiolas,  
70 suficiente para alojar 20 matrizes com suas crias e com isso produzir até 960 coelhos por ano,  
71 gerando até 1440 kg de carcaça que pode ser comercializada e com isso proporcionando uma  
72 renda extra para esses produtores.

73 A carne de coelho apresenta um excelente potencial para a produção de derivados  
74 cárneos devido ao seu elevado valor biológico, por possuir altos teores de potássio, fósforo e  
75 magnésio; sendo recomendada para crianças, idosos, convalescentes e pessoas que buscam  
76 uma dieta saudável (TAVARES et al., 2007). Essa carne possui elevado valor protéico

77 (25,5%), baixo teor de gordura (4,01%) e 2,13% de sais minerais (VIEIRA, 1993) e com isso  
78 representa uma excelente opção para pessoas que buscam uma dieta saudável com baixo  
79 conteúdo calórico.

80 Segundo DALLE ZOTTE (2002) a carne de coelho, apresenta valores médios de  
81 umidade, proteínas, lipídios e colesterol de 70,8, 21,3, 6,8 e 0,053 g.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente.  
82 O trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade da carne, por meio das características dos  
83 músculos *Longissimus dorsi* e *Semitendinosus* de dois grupos genéticos, constituídos por 180  
84 coelhos com 91 dias de idade, tendo um 25% da raça Chinchila (CH) e o outro 25% da raça  
85 Califórnia (CF).

86

## 87 **Material e métodos**

88 Para as análises do experimento foram utilizadas carne de 180 coelhos filhos de  
89 matrizes oriundas de dois cruzamentos e criados no setor de Cunicultura do Colégio  
90 Politécnico da UFSM no período de julho de 2012 a dezembro de 2013. Foram utilizados  
91 coelhos filhos de pais híbridos (Gigante de Flandres com Prateado de Champagne) acasalados  
92 com matrizes híbridas, sendo o tratamento 1 por fêmeas Nova Zelândia branco com Chinchila  
93 e o tratamento 2 por fêmeas Nova Zelândia branco com Califórnia e distribuídos num  
94 delineamento inteiramente casualizado com 90 repetições em cada tratamento.

95 Para as avaliações pretendidas, no momento do abate estes foram insensibilizados por  
96 concussão cranial seguida de sangria, esfola e evisceração. Assim, para a análise das  
97 características de diâmetro de fibra, com o auxílio de um bisturi, foram retirados os músculos  
98 *Semitendinosus* e *Longissimus dorsi*, em seguida foram fixados por imersão em formol a 10%  
99 tamponado durante 8 horas e posteriormente passado para álcool 70%. As amostras foram  
100 transportadas até o Laboratório de Técnicas Histológicas da Universidade Federal do Rio  
101 Grande (FURG), onde, os músculos foram retirados do álcool e submetidos a cortes, com

102 bisturi cirúrgico, na região central do corte dos músculos, da face mais externa do músculo  
103 para a parte mais interna, formando pequenos blocos de 1cm<sup>2</sup>.

104 Os blocos foram colocados em uma série ascendente de alcoóis a 70, 80 e 90% de  
105 concentração e álcool absoluto por um período de 24 horas, mergulhados durante 20 minutos  
106 em clorofórmio e banhados três vezes em parafina derretida para fazer o emblocamento e  
107 posterior corte no micrótomo. Os cortes foram feitos transversalmente à fibra muscular, com  
108 uma espessura de 6µm formando finas lâminas de tecido.

109 Após este processo, foi realizada a hidratação das peças e desparafinação em uma  
110 estufa. Posteriormente foi feita a montagem das lâminas que, quando prontas, foram coradas  
111 com hematoxilina e eosina e PAS (periódico Ácido de Schiff). Para a análise morfométrica foi  
112 utilizado um microscópio de luz, com aumento de 400x, e analisador de imagens, para medida  
113 do tamanho da área absoluta das células musculares. O microscópio utilizado foi da marca  
114 Olympus BX50 com câmara de captura DP72 Olympus pró-series. O programa de captura de  
115 imagens foi o Image J. A escolha dos campos para observação foi feita considerando-se  
116 sempre 10 células musculares em cada extremidade e no centro da lâmina analisada –  
117 superior, inferior, direita e esquerda. Dessa maneira, obtiveram-se 50 células analisadas em  
118 cada amostra de músculo de cada animal.

119 Para a caracterização dos tipos de fibras (glicolíticas ou oxidativas) foi feita a coloração  
120 com o Periódico Ácido de Schiff, que é responsável pela coloração das fibras glicolíticas,  
121 sendo que as fibras oxidativas não coram por este processo. Aquelas fibras que apresentam  
122 glicogênio em seu interior apresentam reatividade positiva a este corante. Para a análise dos  
123 tipos de fibras foi utilizado um microscópio de luz, com aumento de 200x, e analisador de  
124 imagens, o microscópio utilizado foi da marca Olympus BX50. A escolha dos campos para  
125 observação foi feita considerando-se sempre 10 células musculares em cada extremidade e no

126 centro da lâmina analisada – superior, inferior, direita e esquerda. Dessa maneira, obtiveram-  
127 se 50 células analisadas em cada amostra de músculo de cada animal.

128 As pontas das flechas indicam a presença de fibras musculares do tipo glicolíticas pela  
129 reação do PAS ao glicogênio encontrado em seu interior. A presença do glicogênio se  
130 restringe a periferia das fibras musculares (Figura 1).

131 Para a avaliação de preferência de consumo foram desossadas as coxas dos coelhos,  
132 levadas ao forno elétrico a 70°C por um período de 60 min seguindo a metodologia proposta  
133 por IAL (2008). Este foi realizado no Laboratório de Análises de Alimentos, do Departamento  
134 de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa  
135 Maria. O teste foi realizado com 51 (painelistas treinados) pessoas treinadas, as quais  
136 receberam amostras de carne das duas linhagens avaliadas.

137 Do músculo *Longissimus dorsi* (LD) direito foi analisado a umidade, cinzas, proteínas,  
138 gordura e colesterol e, o LD esquerdo foi destinado para as análises de cor, perdas, *Warner-*  
139 *Bratzler Shear force* (WBS) e perfil de textura.

140 Para a composição centesimal, foram realizadas as análises de umidade, cinzas e  
141 proteínas nas amostras previamente liofilizadas no liofilizador modelo LS-3000B (Terroni  
142 Equipamentos Científicos, São Carlos, São Paulo). Adicionalmente, efetuou-se análise dos  
143 lipídios (HARA; RADIN, 1978) e colesterol total pelo método enzimático (SALDANHA et  
144 al., 2004) nas amostras *in natura*.

145 O potencial hidrogeniônico (pH) foi mensurado em potenciômetro digital portátil  
146 modelo mPA-210P, equipado com eletrodo de pH e compensação automática de temperatura  
147 (MS Tecnopon Equipamentos Especiais Ltda., Piracicaba, São Paulo) utilizando 5g de  
148 amostra em 50mL de água destilada e deionizada, trituradas em processador, e as leituras  
149 efetuadas após 30min.

150 A cor foi analisada pelo sistema da *Comission Internationale de L'Éclairage – CIE*,  
151 utilizando as coordenadas  $L^*, a^*, b^*$ , sendo  $L^*$  luminosidade,  $a^*$  vermelhidão e  $b^*$  palidez. Para  
152 tanto, os eixos de cor foram determinados em espectrofotômetro colorimétrico Minolta® CR-  
153 310 (Konica Minolta Sensing Americas Inc., Ramsey – New Jersey, USA) com iluminante  
154 D65 e ângulo de observação de 10°. Os valores de cor considerados para cada repetição foram  
155 obtidos a partir da média de seis leituras, com intervalos de quatro segundos entre elas,  
156 executadas em diferentes localizações da superfície da amostra.

157 Foram avaliadas as perdas por descongelamento e cocção. Para tanto, as amostras  
158 foram descongeladas sob refrigeração à 4°C durante 24 horas, obtendo-se as perdas no  
159 descongelamento pela diferença de peso antes e depois do descongelamento. Em seguida,  
160 foram cozidas à temperatura de 170°C até atingirem a temperatura de 72°C no centro  
161 geométrico das amostras, obtendo-se as perdas na cocção (gotejamento + evaporação) pela  
162 diferença de peso antes e depois do cozimento. A pesagem da exsudação permitiu o  
163 fracionamento das perdas por cocção em gotejamento e evaporação (obtido pela diferença  
164 entre cocção e gotejamento). Posteriormente, as amostras cozidas foram destinadas para  
165 análise da força de cisalhamento e perfil de textura.

166 Foi determinada a força de cisalhamento - WBS (*Warner-Bratzler Shear force*) em  
167 texturômetro XTPlus com aplicativo Exponent v.6.1.5.0 (Stable Microsystems Ltd., Surrey,  
168 England), de acordo com as diretrizes do AMSA (1995), tendo sido efetuadas quatro  
169 determinações para cada unidade experimental.

170 O perfil de textura foi realizado no sentido perpendicular as fibras musculares das  
171 amostras de 1×1×1cm em texturômetro XTPlus com aplicativo Exponent v.6.1.5.0 (Stable  
172 Microsystems Ltd., Surrey, England), utilizando sonda arredondada de alumínio com 36mm  
173 de diâmetro, ciclo de dupla compressão à 80% da altura original, velocidade de pré-teste de  
174 1mm/s, velocidade de teste de 5mm/s e velocidade de pós-teste de 5mm/s, tendo sido

175 efetuadas seis determinações para cada unidade experimental. As variáveis avaliadas foram  
176 (BOURNE, 1978): dureza, elasticidade, coesividade e mastigabilidade.

177 Os dados foram submetidos a análise de variância com o auxílio do programa  
178 estatístico SAS (2003) comparando-se as médias e realizando-se o teste de interação entre  
179 grupos genéticos e sexo.

180

## 181 **Resultados e discussão**

182 Não houve interação entre os tratamentos para as características avaliadas (Tabela 1).  
183 O diâmetro, a porcentagem de fibras glicolíticas e oxidativas do músculo *Longissimus dorsi*  
184 não apresentaram diferença entre as linhagens avaliadas, bem como o percentual de fibras  
185 oxidativas no músculo semitendinoso. Porém, o diâmetro e a porcentagem de fibras  
186 glicolíticas do músculo semitendinoso foi superior nos animais com 25% chinchila, conforme  
187 a Tabela 1.

188 Em relação a analise sensorial (Tabela 2), a cor foi superior nos animais com 25% de  
189 chinchila em relação aos com 25% de Califórnia. Essa redução pode ter sido decorrente da  
190 diminuição do pH, uma vez que a queda brusca do pH propicia a desnaturação da proteína,  
191 afetando a pigmentação do músculo (MELLO; SILVA, 2003). Por outro lado, essa  
192 diminuição da pigmentação pode ser interessante por ser considerada uma carne branca, uma  
193 vez que para o consumidor, a cor é um dos atributos mais importantes dessa carne (DALLE  
194 ZOTTE, 2002). O odor, o sabor e a textura não apresentaram diferença entre as linhagens  
195 avaliadas, conforme a Tabela 2.

196 O pH foi mais baixo nos animais com 25% de Califórnia. Segundo SCHARNER et al.  
197 (*apud* BIONDI et al., 1990) encontraram um pH de 5,9 para carne de coelhos. Esse pH baixo  
198 acarreta uma ampla série de processos de produção (maturação da carne, desenvolvimento da  
199 cura, etc), pois é decorrente da conversão de glicogênio em ácido lático pelas enzimas até que

200 as mesmas se tornem inativas (NORMAN, 1978). Essa variação de pH influencia também  
201 aspectos como a capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de  
202 cisalhamento (BOUTON et al., 1971; SARANTOPOULOS; PIZZINATTO, 1990), porém  
203 essas características não foram afetadas pela variação do mesmo (Tabela 3).

204 Na análise centesimal (Tabela 3), o teor de cinzas, de lipídeos, de colesterol, de  
205 luminosidade ( $L^*$ ), intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e intensidade de amarelo ( $b^*$ ), de perdas por  
206 descongelamento, cocção, evaporação, de WBS, de dureza, coesividade e de mastigabilidade,  
207 não foram diferentes entre as linhagens avaliadas. LIMA et al. (1998) ao avaliarem a carne de  
208 coelhos das raças Negro e Fogo, Califórnia e mestiços, também não encontraram diferenças  
209 no teor de cinzas e lipídeos.

210 O teor de umidade, de proteína bruta, a flexibilidade/elasticidade foram maiores nos  
211 animais com 25% de Califórnia. Esse resultado pode estar atrelado a variação do teor de  
212 gordura presente no músculo e é diretamente influenciado pela idade de abate, cruzamento e  
213 nutrição do animal, pois pode haver variação no teor proteico na carne de coelhos oriundos de  
214 raças diferentes (NIINIVAARA; ANTILA, 1973; RONCADA et al. 1978, OCKERMAN et  
215 al. 1980). Os teores de proteína do músculo encontrados nesse trabalho, em ambas as  
216 linhagens, foram superiores aos encontrados por USDA (2005) que é de 20,05%. Por outro  
217 lado, trabalhando com animais das raças Negro e Fogo, Califórnia e mestiços, LIMA et. al.  
218 (1998) não verificaram diferenças no teor proteico e de umidade.

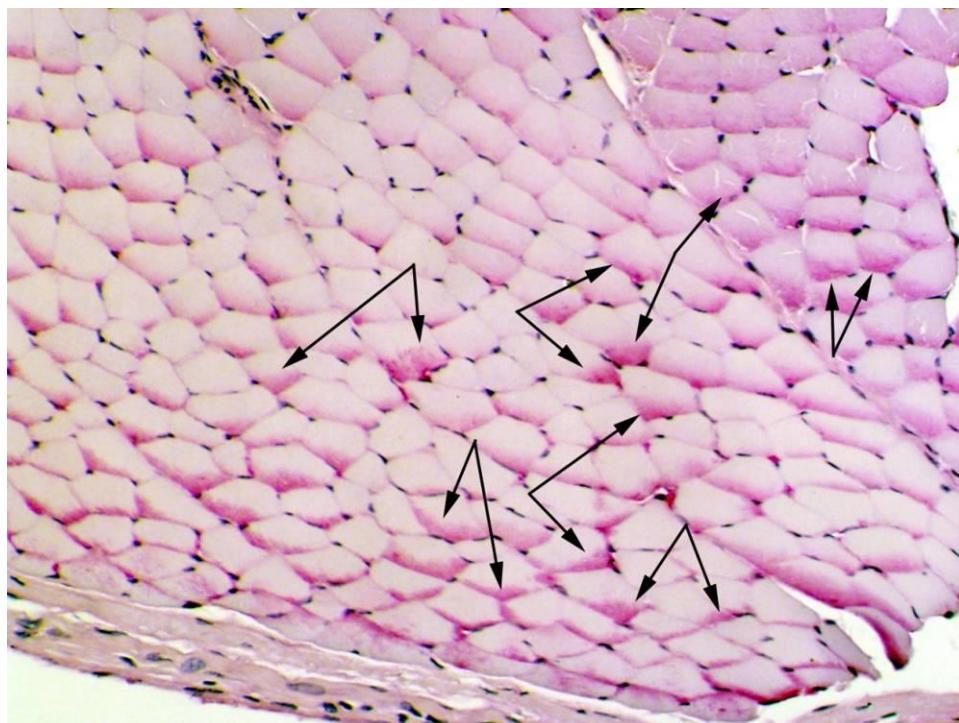
219

## 220 **Conclusão**

221 Animais com 25% de Califórnia apresentam melhor qualidade de carne que os animais  
222 com 25% de Chinchila, quando usados em cruzamentos.

223

224



225

226

227

228

**Figura 1:** Fibras musculares do tipo glicolíticas reconhecidas pela reação do Periódico Ácido de Schiff (PAS) ao glicogênio.

229 **Tabela 1:** Diâmetro de fibra ( $\mu\text{m}$ ), tipologia de fibras musculares (%) de coelhos oriundos de  
230 dois cruzamentos.

Raça	Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )	F. glicolíticas (%)	F. oxidativas (%)
<i>Longissimus dorsi – Grupo genético</i>			
CH	45240	90,18	9,83
CF	44691	90,37	9,75
P	0,52	0,69	0,84
<i>Longissimus dorsi – Sexo</i>			
M	45386	89,63 b	10,44 a
F	44670	90,81 a	9,23 b
P	0,77	0,04	0,04
CV %	12,30	3,14	28,80
<i>Semitendinosus - Grupo genético</i>			
CH	42296 a	90,59 a	9,41
CF	39578 b	89,65 b	10,36
P	0,02	0,02	0,01
<i>Semitendinosus – Sexo</i>			
M	41125	89,88	10,13
F	41053	90,41	9,60
P	0,79	0,18	0,19
CV %	13,14	2,05	18,79

231

232 **Tabela 2:** Análise sensorial de carne de coelhos oriundos de cruzamentos.

Grupo	cor	odor	sabor	textura
Chinchila	5,45 a	5,23	5,23	5,13
Califórnia	5,13 b	5,21	5,08	4,96
P	P<0,05	ns	ns	ns
CV %	17,7	18,74	23,79	23,56

233

**Tabela 3:** Análise centesimal de carne de coelhos oriundos de cruzamentos.

Amostra	CH	CF	P	M	F	p	CV
Umidade (% MN)	76,35 a	75,74 b	0,001	76,06	76,09	0,870	1,52
Cinzas (% MN)	1,22	1,20	0,490	1,24	1,19	0,910	13,72
Proteínas (% MN)	21,72 b	22,39 a	0,000	22,05	21,99	0,780	4,7
Lipídios (% MN)	0,72	0,66	0,170	0,66	0,72	0,590	41,05
Colesterol (mg/100g)	51,63	52,58	0,290	52,27	51,85	0,680	11,5
pH	5,61 a	5,57 b	0,006	5,62 a	5,57 b	0,003	1,91
L* (luminosidade)	61,88	62,64	0,120	61,84	62,59	0,060	5,28
a* (vermelho)	13,73	14,20	0,090	14,29 a	13,62 b	0,010	12,74
b* (amarelo)	11,17	11,33	0,320	11,16	11,32	0,340	10,35
Perdas descongelamento (%)	4,48	4,83	0,240	4,16 b	5,08 a	0,003	46,09
Perdas cocção (%)	25,96	26,76	0,450	26,36	26,28	0,930	21,15
Perdas gotejamento (%)	12,73	13,67	0,150	13,66	12,66	0,130	31,59
Perdas evaporação (%)	11,44	11,32	0,870	11,43	11,35	0,880	43,88
WBS (kgf)	1,88	2,11	0,140	2,08	1,89	0,210	50,64
Dureza (N)	108,50	107,98	0,920	111,27	105,42	0,340	40,83
Coesividade (N)	0,35	0,34	0,160	0,36	0,34	0,090	20,93
Flexibilidade/Elasticidade	0,93 b	1,00 a	0,001	0,97	0,95	0,630	14,12
Mastigabilidade	38,42	40,38	0,590	41,33	37,37	0,240	59,02



Pelotas, 18 de outubro de 2012

**De:** Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva

*Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA)*

**Para:** Professor Nelson José Laurino Dionello

*Departamento de Zootecnia da FAEM*

Senhor Professor:

A CEEA analisou o projeto intitulado: **"Avaliação da produtividade e da qualidade da produção de coelhas oriundas de cruzamentos"**, processo nº23110.007119/2012-11, sendo de parecer **FAVORÁVEL** a sua execução, considerando ser o assunto pertinente e a metodologia compatível com os princípios éticos em experimentação animal e com os objetivos propostos.

Solicitação: 3840 coelhos.

Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à CEEA.

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao Departamento de Pesquisa e Iniciação Científica para posterior registro no COCEPE (código para cadastro nº CEEA 7119).

Sendo o que tínhamos para o momento, subscrivemo-nos.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva

*Presidente da CEEA*

Ciente em: 14 / 11 /2012

Assinatura do Professor Responsável:

242 **Referências**

- 243  
244 AMSA – AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. **Research guidelines for**  
245 **cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness measurements of fresh meat.**  
246 Chicago: National Live Stock and Meat Board, 1995. 47p.  
247  
248 APCC – Associação Paulista dos Criadores de Coelhos. 2014. Disponível em:  
249 <http://www.apcc.com.br/> Acesso em: 28 agosto 2014.  
250  
251 BIONDI, G.F.; MEIRA, D.R.; RUDGE, A.C. Estudo do pH em carne de coelho. **Veterinária**  
252 e **Zootecnia**, São Paulo, n.2, p 59-67, 1990.  
253  
254 BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technology**, v. 32, p. 62-66, 1978.  
255  
256 BOUTON, P.; HARRIS, P.; SHOTHOSE,R. The effects of ultimate pH upon the water-  
257 holding capacity and tenderness of mutton. **Journal os food Science**, Chicago, v.36, n.3, p.  
258 435-439, 1971.  
259  
260 COLIN, M.; LEBAS, F. Rabbit meat production in the world a proposal for every country. **VI**  
261 **World Rabbit Congress**. Toulouse - Franca, p. 323-330, 1996.  
262  
263 DALLE ZOTTE, A. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit  
264 carcass and meat quality. **Livestock Production Science**, Amsterdan, v.75, n.1, p. 11-32,  
265 2002.  
266  
267 HARA, A; RADIN, N.S. Lipid extraction of tissues with a Low-Toxicity Solvent. **Analytical**  
268 **Biochemistry**, n 90, p. 420-426. 1978.  
269  
270 IAL - INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos  
271 químicos e físico para análise dealimentos. 4. ed, n° 164/IV. 1020p.  
272  
273 LIMA, C.A.A.; LIMA, E.D.P.A.; VINAGRE, O.T.; DANTAS, M.O.; SOUZA, B.B.  
274 Comparação das carcaças de coelhos negro e fogo, Califórnia e mestiços e o estudo da  
275 composição química. **Agropecuária Técnica**, v.19, n1/2, 1998.  
276  
277 MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2014. Disponível em:  
278 <http://www.agricultura.gov.br/ministerio/concursos>. Acesso em: 10 agosto 2014.  
279  
280 MELLO, H.V.; SILVA, J.F. **Criação de coelhos**. Viçosa – Ed Aprenda fácil. Viçosa – Minas  
281 Gerais. 2003. 266p.  
282  
283 NORMAN, G.A. pH, carne bovina enegrecida; PSE e encurtamento pelo frio. In: CORTE,  
284 O.O. (Coord.). **Curso Internacional Sobre Tecnologia da Carne**. Campinas – SP: ITAL,  
285 1978. p. 14-25.  
286  
287 NIINIVAARA, F.P. ANTILA, P. **Valor nutritivo de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1973.  
288 184p.  
289

- 290 OCKERMAN, H.W.; ORGANISCIAKI, C.S.; VAN-STAVERN, D.D. Efect off sauces  
291 cooking pré-and post-freezing and frozen storage on rabbit muscle tissue. **Journal Food**  
292 **Science**, Chicago, v.45, n.4, p.1070-1074, 1980.
- 293
- 294 RONCADA, M.J.; MAZZILLI, R.N.; WILSON, D. **Carne de coelho:** aspectos nutricionais.  
295 Campinas - SP: SBCTA, 1978. p.19-40 (SBCTA - Boletim, 43).
- 296
- 297 SALDANHA, T. et al. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do  
298 colesterol em carnes e leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.1, p.109-113, 2004.
- 299
- 300 SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; PIZZINATTO, A. **Fatores que afetam a cor das carnes.**  
301 Coletânia ITAL, Campinas, v.20, n.1, p.1 -12,1990.
- 302
- 303 SILVA, R.A. **Cunicultura.** In: 3º Congresso de Cunicultura das Américas, 2006, Maringá,  
304 PR. Maringá, 2006.
- 305
- 306 TAVARES, R.S.; CRUZ,A.G.; OLIVEIRA,T.S.; BRAGA,A.R.; REIS,F.A.;  
307 HORA,I.M.C.;TEIXEIRA,R.C.;FERREIRA,E.F. Processamento e aceitação sensorial do  
308 hambúrguer de coelho (*Orytolagus cuniculus*). **Ciência Tecnologia Alimentos.** Campinas,  
309 SP, 27(3), 633-636, 2007.
- 310
- 311 UBABEF - União Brasileira de Avicultura, 2014. Disponível em:  
312 <http://www.brazilianchicken.com.br/home/conhecaubabef?lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2014.
- 313
- 314 USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 (2005). Disponível  
315 em: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl). Acesso em: 28 agosto  
316 2014.
- 317
- 318 VIEIRA, M. I. **Carne e pele de coelho:** produção, comércio, preparo. São Paulo INFOTEC,  
319 1993. 64p.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os dois cruzamentos são viáveis para a produção de carne. Animais com 25% de Califórnia apresentaram melhor rendimento de carcaça e melhor qualidade de carne quando comparados com animais com 25% de Chinchila, quando usados em cruzamentos.

,

## REFERÊNCIAS

AL-DOBAIB, SN., Effect of diets on growth, digestibility, carcass and meat quality characteristics of four rabbit breeds. **Journal Biologic Science**. 17:83-93, 2010.

AMSA – AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness measurements of fresh meat**. Chicago: National Live Stock and Meat Board, 1995. 47p.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, 16 ed. Arlington, Virginia, 1995.

APCC – Associação Paulista dos Criadores de Coelhos. 2014. Disponível em: <http://www.apcc.com.br/> Acesso em: 28 agosto 2014.

AviSite – **Consumo de carne de frangos no Brasil**. 2014. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/> Acesso em: 28 agosto 2014.

BIONDI, G.F.; MEIRA, D.R.; RUDGE, A.C. Estudo do pH em carne de coelho. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, n.2, p 59-67, 1990.

BOREM, A. (Org.) **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1999. 546 p.

BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technology**, v. 32, p. 62-66, 1978.

BOUTON, P.; HARRIS, P.; SHOTHOSE,R. The effects of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **Journal os Food Science**, Chicago, v.36, n.3, p. 435-439, 1971.

BRUM JR, B.S. **A cunicultura como alternativa ao combate a fome**. IV seminário nacional de ciência e tecnologia em cunicultura. Palestra. Botucatu-SP, 2012.

CARVALHO, R. C. **Caracterização da produção cunícola nas regiões de Trás-os-Montes, Minho e Galiza**. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 2009. 115p.

CASTELLINI, C. et al. Effect of dietary vitamin E on the oxidative stability of raw and cooked rabbit meat. **Meat Science**, v. 50, n. 2, p. 153-161, 1998.

CHEEKE, P.R. Produção e alimentação de coelhos em sistema de produção agrícola tropical e subtropical. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 159, p.9-13, 1989.

CHIERICATO, G.M.; RIZZI, C.; ROSTELLATO, V. Effect of genotype and environmental temperature on the performance of the Young meat rabbit. **World Rabbit Science**, valencua, v.1, n.3, p.119-125. 1993.

COLIN, M.; LEBAS, F. **Rabbit meat production in the world a proposal for every country.** VI World Rabbit Congress. Toulouse – Franca, 1996. p. 323-330.

CONNOLLY, A. J. ; PHILLIPS-CONNOLLY, K. Can Agribusiness Feed 3 Billion New People...and Save the Planet? A GLIMPSE into the Future. **International Food And Agribusiness Management Review**, USA, v. 15, n. 5B, p.139-152, 2012.

CORREIO GOURMAND. Disponível em: <http://correiogourmand.com.br>. Acesso em: 01 out. 2014.

COUTO, S. E. R. Criação e manejo de coelhos. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. Animais de laboratório: **Criação e Experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. p. 93-113.

DALLE ZOTTE, A. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.75, n.1, p. 11-32, 2002.

DO CARMO, F.; NICOLI, G.M.; OLIVEIRA DE, L.D. Melhoramento Genético x Biodiversidade. 2011. Disponível em: <http://www.artigonow.com.br/ciencias/biologia/melhoramento-genetico-x-biodiversidade>. Acesso em: 05 abril 2012.

DUARTE, M. **Criação de coelhos (cunicultura)**. [S. I.], 2008. Disponível em: <http://www.infoescola.com/zootecnia/criacao-de-coelhos-cunicultura/> Acesso em: 04 mar. 2014.

DUTCOSKY S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Ed.Champagnat, v. 4 p.239, 2007.

FABICHAK, I. **Coelho - Criação caseira**. São Paulo – Ed Nobel. SP. 1986. 90p.

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. **Manual técnico forraje verde hidropónico**. Santiago, Chile, 2001. V.1, 73p.

FERREIRA, W. M. et al. The rabbit Production in Brazil In: RABBIT CONGRESS OF THE AMERICAS, 4., 2010, Córdoba. **Proceedings...** Córdoba: American Branch of the World Rabbit Science Association, 2010. p. 1-8.

FINZI, A. Raising rabbits for food security. In WORLD RABBIT CONGRESS, 7., 2010, Valencia. **Proceedings...** Valencia: World Rabbit Science Association, 2000. p. 13-38.

FURUKAWA, V. A.; SOBRAL, P. J. A.; Bittante, A.M.Q.B.; GOMES, J. D. F. Análise Térmica da Carne de Coelhos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 265-269, 2004.

GIANOLA, D.; FERNANDO, R. L. Bayesian methods in animal breeding theory. **Journal Animal Science**, v. 63: p 217-44, 1986.

HARA, A; RADIN, N.S. Lipid extraction of tissues with a Low-Toxicity Solvent. **Analytical Biochemistry**, n 90, p. 420-426. 1978.

IAL - INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** métodos químicos e físico para análise de alimentos. 4. ed, nº 164/IV. 1020p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Senso Agropecuário. **Produção de Pecuária Municipal**, v. 39, p. 1-63. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 set. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTAÍSTICA. Senso Agropecuário 2006 — Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Acesso em: 15 agos. 2014.

INSTITUTO CAMPINEIRO DE ENSINO AGRÍCOLA, 1974. Disponível em: <http://www.icea.com.br/cliente/GerenciaNavegacao.php3>. Acesso em: 22 out. 2014.

KHALIL, M.H.; OWEN, J.B.; AFIF, E.A. A genetic analysis of litter traits in Bouscat and Giza White rabbits. **Animal Production**, v 45 n. 1: p. 123-134, 1987.

KUNZIG, R. **National Geographic**. Population 7 Billion. 2011. Disponível em: <http://ngm.nationalgeographic.com/2011/01/seven-billion/kunzig-text>. Acesso em: 10 jun. 2012.

LEE, K. W.; CHEONG, S. K. Studies on the utilization of rabbit meat for sausage making. The Research Reports of the **Office of Rural Development**. Livestock and Veterinary, v. 32, n.1, p. 84-88, 1982.

LIMA, C.A.A.; LIMA, E.D.P.A.; VINAGRE, O.T.; DANTAS, M.O.; SOUZA, B.B. Comparação das carcaças de coelhos negro e fogo, Califórnia e mestiços e o estudo da composição química. **Agropecuária Técnica**, v.19, n1/2, 1998.

LUKEFAHR, S. D.; CHEEKE, P.R. ; MCNITT, J. I. et al. Limitations of intensive meat rabbit production in North America: a review. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 84, p. 349-360, 2004.

LUKEFAHR, S.D.; OZIMBA, C.E.: Prediction of carcass merit from live body measurements in rabbits of four breed-type. **Livestock Production Science**. 29, 323-334, 1991.

MACHADO, L.C.; MOTTA, W.F. A cunicultura e o desenvolvimento sustentável. **III Semana da Ciência e Tecnologia do IFMG** – campus Bambuí. 2010. 5p.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W.M. **A Cunicultura e o Desenvolvimento Sustentável.** III Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí III Jornada Científica 19 a 23 de outubro de 2010. MAPA – Ministério da Agricultura. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno>. Acesso em: 22 out. 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/ministerio/concursos>. Acesso em: 10 agosto 2014.

MARTINS, E.N.; SILVA, M.A.; LOPES, P.S. et al. Desenvolvimento de um sistema para simulação de população de coelhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.272-282, 1997.

MELLO, H.V.; SILVA, J.F. **Criação de coelhos.** Viçosa – Ed Aprenda fácil. Viçosa – Minas Gerais. 2003. 266p.

MOURA, A.S.A.M.T. **Fatores genéticos e de ambiente na produção de coelhos Botucatu.** Tese (Livre-Docente) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2011.198p.

NIINIVAARA, F.P. ANTILA, P. **Valor nutritivo de la carne.** Zaragoza: Acribia, 1973. 184p.

NOFAL, R.Y.; TOTH, S.; VIRAG, G.Y. Carcass traits of purebred and crossbred rabbits. **World Rabbit Science**. 3(4), 167-170, 1995.

NORMAN, G.A. pH, carne bovina enegrecida; PSE e encurtamento pelo frio. In: CORTE, O.O. (coord.). **Curso Internacional Sobre Tecnologia da Carne.** Campinas – SP: ITAL, 1978.

OZIMBA, C. E.; LUKEFAHR, S. D. Evaluation of purebred and crossbred rabbits for carcass merit. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 2371-2378, 1991.

OCKERMAN, H.W.; ORGANISCIAKI, C.S.; VAN-STAVERN, D.D. Efect off sauces cooking pré-and post-freezing and frozen storage on rabbit muscle tissue. **Journal Food Science**, Chicago, v.45, n.4, p.1070-1074, 1980.

PLA M., GUERRERO L., GUARDIA D., et.al. Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. **Livestock Production Science** 54: 115-123,1998.

POLASTRE, R.; MOURA, A.S.A.M.T.; PONS, S.S. Expectativa de um programa de seleção em massa para taxa de crescimento individual em coelhos a raça Selecta. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v 21, n 01, p 45-46, 1992.

RODRIGUES, A. A. R. Cunicultura: Um estudo sobre a aplicação da Contabilidade de Custos voltada aos pequenos empresários. **Dissertação de mestrado.** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo São Paulo - SP, 2007.

RONCADA, M.J.; MAZZILLI, R.N.; WILSON, D. **Carne de coelho:** aspectos nutricionais. Campinas – SP: SBCTA, 1978. P.19-40 (SBCTA – Boletim, 43).

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-19.

SAKAGUTI, E. S.; **Utilização de técnicas de análise multivariada na avaliação de cruzamentos dialélicos em coelhos**, Viçosa, UFV – Universidade Federal de Viçosa, 1994. 181p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa – MG, 1994.

SALDANHA, T. et al. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.1, p.109-113, 2004.

SAMKOL; LUKEFAHR, 2008. A challenging role for organic rabbit production towards poverty alleviation in South East Asia. In: **WORLD RABBIT CONGRESS**, 9., 2008, Verona, Itália, 2008.

SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; PIZZINATTO, A. **Fatores que afetam a cor das carnes**. Coletânia ITAL, Campinas, v.20, n.1, p.1 -12,1990.

SAS. Statistical Analysis System Institute. **SAS/STAT**. User's guide, version 6.11. 4<sup>th</sup> ed. Cary, 1996. v.2, 842 p.

SCAPINELLO, C. **Atualização em cunicultura**. Maringá – Ed UEM. PR. 1986. 88p.

SEEN, A. R. Comparison of mutton, rabbit and their combinations of meats for sausage processing. Journal of Food Science and Technology. v. 36, n. 5, p. 463-5, 1999.

SILVA, R.A. **Cunicultura**. In: 3º Congresso de Cunicultura das Américas, 2006, Maringá, PR. Maringá, 2006.

SORDI, V.F.; ROSA, C.O.; MARTINS, V.N.; GARCIA, R.G.; REIS,J.G.M. Estratégia de diversificação em propriedades rurais: O caso da cunicultura. **IX Congresso Virtual Brasileiro – Administração**, 2012.

SOUZA D. V. **Características de qualidade da carne de coelho alimentados com rações contendo farelo de côco**. Dissertação. Fortaleza, 2007.

TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.; MORI. C.; PIZZOLANTE, C.C.; GARCIA, R.G.; PAZ, I.C.A.; PELICIA, K.; SALDANHA, E.S.P.B; ROÇA, J.R.O. Qualidade da carne de frangos de corte tipo colonial e industrial. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, n.18, 2012.

TAVARES, R.S.; CRUZ, A.G.; OLIVEIRA,T.S.; BRAGA,A.R.; REIS,F.A.; HORA,I.M.C.;TEIXEIRA,R.C.;FERREIRA,E.F. Processamento e aceitação sensorial do hambúrguer de coelho (*Orytolagus cuniculus*). **Ciência Tecnologia Alimentos**. Campinas, SP, 27(3) p.633-636, 2007.

TEJADA, M.A.S.; SOARES, G.J.D. Influência da idade de abate, sexo e músculo na qualidade de gordura da carne de coelho (*Oryctolagus Cuniculos*). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.1, n.3, p.134-144, 1995.

UBABEF - União Brasileira de Avicultura, 2014. Disponível em: <http://www.brazilianchicken.com.br/home/conhecaubabef?lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2014.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 (2005). Disponível em: [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl). Acesso em: 28 agosto de 2014.

VIEIRA, M. I.; **Carne e pele de coelho**: produção, comércio, preparo. São Paulo INFOTEC 1993. 64p.

VIEIRA, M. I. **Produção de coelhos**: caseira, comercial e industrial. São Paulo, SP: Prata, 1995.

VIEIRA, M.I. **Produção de coelhos**. São Paulo: Nobel, 1980.

VITELLESCHI, S. M. **Conejos**: faena y exportaciones analisis 2003-2008. Argentina: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Dirección de Animales Menores y de Granja, 2009.

XICCATO G, TROCINO A. Italy, system of integrated rabbit production. China-Italy ASIC Meeting on Rabbit Science. 1-18, 2010.

ZEFERINO, C. P.; MOURA, A. S. A. M. T.; FERNANDES, S.; KANAYAMA, J.S.; SCAPINELLO, C.; SARTORI, S.R.I Genetic group x ambient temperature interaction effects on physiological responses and growth performance of rabbits. **Livestock Science**, v. 140, n. 1-3, p. 177-183, 2011.