

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação Zootecnia



Dissertação

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE UMA LINHAGEM DE
CODORNAS DE CORTE**

Janaína Scaglioni Reis

Pelotas, 2011

JANAÍNA SCAGLIONI REIS

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE UMA LINHAGEM DE
CODORNAS DE CORTE**

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

**Orientador: Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello
Co-Orientador: Prof. Dr. Victor Fernando Büttow Roll**

Pelotas, 2011

Dados de catalogação na fonte:

(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

R375c Reis, Janaína Scaglioni

Características da carcaça de uma linhagem de codornas de corte / Janaína Scaglioni Reis; orientador Nelson José Laurino Dionello ; co-orientador Victor Fernando Büttow Roll- Pelotas,2011.-88f. ; il.-
Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel .
Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

1.Codornas de corte 2.Carcaça 3.Alometria
4.Características sensoriais 5.Características instrumentais 6.Características químicas

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Marcos Antonio Anciuti – Instituto Federal Sul-Riograndense

Prof. Dr. Berilo de Souza Brum Júnior – Instituto Federal Farroupilha

Dra. Juliana Klug Nunes – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – CAPES

Agradecimentos

A Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de minha formação profissional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de crescimento acadêmico.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudo para mestrado.

Aos meus pais, Tailor e Maria Rita por todo o carinho e dedicação.

Aos meus irmãos, Fabrício e Janine pela amizade e amor.

Ao meu esposo Otávio, pelo companheirismo e cuidado em todas as horas.

Ao meu orientador Nelson J.L. Dionello, pela dedicação, paciência e ensinamentos.

Ao meu co-orientador Victor F.B. Roll pela atenção e ensinamentos.

Ao professor Eduardo G. Xavier, pelos ensinamentos durante a graduação que foram fundamentais para o meu seguimento na academia.

As colegas da academia que se tornaram amigas da vida, Aiane Catalan, Aline Roll, Ariane Gotuzzo, Débora Lopes e Juliana Klug.

Aos colegas Jaqueline Lemes, Michele Gonçalves e Julcemar Kessler pela disponibilidade e atenção.

Aos laboratoristas Ana Elice e André, pela dedicação e atenção.

A Deus, pela vida.

*Às pessoas da minha vida,
meus pais Tailor e Maria Rita,
meus irmãos Fabrício e Janine
e meu esposo Otávio.
Dedico.*

**“Eu me coloco inteiramente ao vosso dispor,
com tudo o que sou e o que tenho, com o que
sei e o que não sei, com todas as minhas
capacidades e incapacidades, mas, acima
de tudo com o meu coração.”**

Pe. José Kentenich

RESUMO GERAL

REIS, Janaína Scaglioni. **Características da carcaça de uma linhagem de codornas de corte**. 2011.88f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

Objetivou-se avaliar uma nova linhagem de codornas de corte em desenvolvimento no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas. Foram investigadas as características alométricas, rendimento de carcaça, composição química, características instrumentais e sensoriais de codornas de corte machos e fêmeas abatidas em quatro idades. Para o estudo da alometria, rendimento e instrumental foram utilizados um total de 120 aves, para o estudo da composição centesimal foram utilizados um total de 56 animais e para a análise sensorial um total de 80 codornas. Os resultados encontrados no estudo de rendimento levaram a suposição de que a idade ideal para abate é aos 42 dias de idade. Para o estudo da alometria, os machos apresentaram deposição de gordura considerada tardia. No estudo das características instrumentais foi observado uma transformação do músculo em carne a partir de 3 horas da aferição do pH após abate. Os machos apresentaram maior capacidade de retenção de água na carcaça em relação às fêmeas. Para ambos os sexos houve aumento de deposição de gordura com o avançar da idade. Na análise sensorial os resultados analisados em conjunto indicam que a carne de codorna possui uma excelente qualidade.

Palavras chave: alometria, características sensoriais, características instrumentais, características químicas, rendimento

ABSTRACT

REIS, Janaína Scaglioni. **Carcass characteristics of a new type of meat** 2011. 88f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

The aim of this study is to assess a new type of meat quails which has been developed at Department of Animal Science of Pelotas Federal University. Allometric characteristics, carcass traits, chemical profile, sensorial and physical features of meat were analyzed. This meat comes from male and female quails that were slaughtered at four different ages. A total of 120 birds were utilized for allometric, yield and instrumental study, 56 birds for study of chemical features and 80 birds for sensorial analysis. According to the yield results, the optimal age for slaughter is 42 days old. Moreover, late deposition of fat at male quails was found at allometric tests. At instrumental analysis, a transformation of muscle into meat 3 hours after pH measurement was observed. Furthermore, male quails presented greater capacity for carcass water retention, and lower dry matter content. Both sexes presented growth rate of fat deposition as time goes by. Finally, at sensorial analysis, results taken together presented an excellent quality quail meat.

Keywords: Allometry, sensorial characteristics, instrumental characteristics, chemical characteristics and yield

Lista de Figuras

ARTIGO 1

Figura 1	Equações de regressão para estimativa dos pesos dos componentes regionais de acordo com a idade e o sexo das codornas.....	34
----------	--	----

ARTIGO 2

Figura 1	Matéria seca de carcaças de machos de codornas de corte abatidas em quatro idades.....	48
Figura 2	Matéria seca de carcaças de fêmeas de codornas de corte abatidas em quatro idades.....	48
Figura 3	Proteína bruta de carcaças de machos de codornas de corte abatidas em quatro idades.....	49
Figura 4	Proteína bruta de carcaças de fêmeas de codornas de corte abatidas em quatro idades.....	49

ARTIGO 3

Figura 1	Variação do pH nos machos nas diversas idades.....	58
Figura 2	Variação do pH nas fêmeas nas diversas idades.....	58
Figura 3	Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 35 dias.....	59
Figura 4	Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 42 dias.....	59
Figura 5	Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 49 dias.....	60
Figura 6	Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 56 dias.....	60
Figura 7	Capacidade de retenção de água nos machos nas diferentes idades.....	62
Figura 8	Capacidade de retenção de água nas fêmeas nas diferentes idades.....	62

Lista de Tabelas

ARTIGO 1

Tabela 1	Peso da dissecação da carcaça de codornas machos e fêmeas abatidas em diferentes idades (Médias \pm DP).....	32
Tabela 2	Percentagem dos componentes regionais da carcaça de codornas machos e fêmeas abatidas em diferentes idades (Médias \pm DP).....	35
Tabela 3	Peso vivo, de carcaça e de órgãos de acordo com o sexo e a idade de codornas (Médias \pm DP).....	36
Tabela 4	Percentagem dos órgãos de acordo com o sexo e a idade de codornas (Médias \pm DP).....	38

ARTIGO 2

Tabela 1	Valores centesimais obtidos em carcaças de codornas de corte de ambos os sexos e abatidas em quatro idades.....	47
----------	---	-----------

ARTIGO 3

Tabela 1	Valores de pH obtidos após 0, 1, 3 e 5 horas de abate de codornas de corte de ambos os sexos e em quatro idades.....	57
Tabela 2	Valores de qualidade de carne expressos como cor capacidade de retenção de água em carcaças de codornas de corte de ambos os sexos e abatidas em quatro idades.....	61
Tabela 3	Avaliação da cor em machos.....	63
Tabela 4	Avaliação da cor em fêmeas.....	63

ARTIGO 4

Tabela 1	Equações de alometria para os cortes de carcaça, peito, perna e asa em relação ao peso de carcaça fria (PCF), de acordo com as idades de abate e respectivo sexo.....	71
----------	---	-----------

ARTIGO 5

Tabela 1	Avaliação sensorial da carne de codornas em relação à característica de textura.....	78
Tabela 2	Avaliação dos atributos sensoriais de cor, sabor característico a codorna e sabor estranho.....	79

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2	PROJETO DE PESQUISA.....	13
2.1	Caracterização do problema.....	14
2.2	Objetivos e metas.....	15
2.2.1	<i>Objetivo geral</i>	15
2.2.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	16
2.2.3	<i>Metas.....</i>	16
2.2.4	<i>Metodologia e estratégia de ação.....</i>	17
2.3	Resultados e impactos esperados.....	18
2.3.1	<i>Indicadores do progresso ao final de cada seis meses.....</i>	18
2.3.2	<i>Indicadores de resultados ao final do projeto.....</i>	18
2.3.3	<i>Repercussão e/ou impactos dos resultados.....</i>	19
2.4	Cronograma.....	19
2.5	Aspectos éticos.....	20
2.6	Referências.....	22
3	RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO.....	22
3.1	Local.....	22
3.2	Período experimental.....	22
3.3	Animais.....	22
3.4	Coleta de dados.....	22
3.4.1	<i>seleção da aves.....</i>	22
3.4.2	<i>análise alométrica.....</i>	23
3.4.3	<i>características instrumentais.....</i>	23
3.4.4	<i>análise sensorial.....</i>	24
3.4.5	<i>análise centesimal.....</i>	24
3.4.6	<i>análise estatística.....</i>	24
3.4.7	<i>Resultados.....</i>	25
3.5	Delineamento estatístico.....	26
4	ARTIGO 1.....	27
5	ARTIGO 2.....	43
6	ARTIGO 3.....	52
7	ARTIGO 4.....	66
8	ARTIGO 5.....	74
9	CONCLUSÕES.....	81
10	REFERÊNCIAS.....	83

1 INTRODUÇÃO GERAL

Em termos zootécnicos a carne de codorna é praticamente desconhecida no mercado consumidor brasileiro, em razão de se tratar de uma exploração comercial recente, e por ainda ser considerada uma carne nobre e de difícil acesso a população. A pesquisa científica sobre o assunto é ainda bastante deficitária.

As codornas estão se tornando rapidamente uma espécie de grande interesse econômico, pela sua alta habilidade de converter alimentos impróprio para o consumo humano em fonte de proteína de alta qualidade (BAUMGARTNER, 1994).

Embora na maioria dos países as codornas já sejam exploradas com dupla finalidade, produção de ovos e produção de carne (JONES et al., 1979; TSERVENI-GOUSHI & YANNAKOPOULOS, 1986; GUSHIN et al., 1992 e BAUMGARTNER, 1994), no Brasil a sua exploração ainda se destina quase que exclusivamente à produção de ovos, sendo destinados ao abate apenas eventuais machos que foram classificados erroneamente no processo da sexagem realizado com um dia de vida e as fêmeas ao término da sua vida produtiva. Neste último caso trata-se de animais velhos, sem um padrão fixo de idade, mas geralmente com mais de 52 semanas, tendo as suas características de carcaça prejudicadas.

A oferta de carne de codornas pode, em curto prazo de tempo, se converter em uma importante fonte alternativa de proteína para o consumo humano (SILVA et al., 2007). A necessidade da população de obter produtos diferenciados de qualidade satisfatória, como novas fontes protéicas, justifica o crescimento significativo na demanda e produção de carne de codorna (MURAKAMI et al., 1998 apud SILVA et al., 2007).

Em codornas, o Brasil não dispõe de material genético próprio especializado, tanto para a produção de ovos quanto para produção de carne, ficando na dependência de matrizes importadas (DIONELLO et al., 2008). Dentro do processo de melhoramento genético de codornas de corte, a carcaça se constitui no principal

produto comercializável, assim como, em outros animais destinados a produção de carne.

O desenvolvimento do animal pode ser descrito pelo coeficiente de alometria, que permite estabelecer o tipo de carcaça ideal, que seria aquela com máxima quantidade de tecido muscular, mínima de tecido ósseo e adequada deposição de gordura exigida pelo mercado ao qual será destinada, já que este método explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre animais e constitui um meio eficaz para o estudo das carcaças (SANTOS et al., 2001), que deverão apresentar aroma, suculência e sabor o que servirá de atributos para aceitação no mercado (MARTINS et al., 2008), especialmente em carne de codornas (MURAKAMI et al., 2008, OLIVEIRA et al. 2005).

O Departamento de Zootecnia/PPGZ da Universidade Federal de Pelotas está selecionando uma linhagem de codornas de corte que foram selecionadas pelo peso corporal aos 21 dias de idade, visando o aumento do peso corporal aos 42 dias, idade considerada ideal para o abate. Pelo desenvolvimento dessa linhagem há necessidade de se avaliarem as características da carcaça o que pode ser realizado através do estudo da alometria e análise sensorial levando em consideração o sexo e peso de abate, em quatro idades de abate.

A alometria explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre animais e constitui um meio eficaz para o estudo de suas carcaças (CABRERO, 1984 apud OSÓRIO et al., 1995).

Este estudo teve por objetivo avaliar o crescimento alométrico da carcaça da quarta geração da linhagem de codornas de corte em processo de seleção genética no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, além da avaliação instrumental, bromatológica, sensorial e rendimento de carcaça, levando em consideração idade de abate e sexo do animal, de modo a estabelecer um resultado geral que dará subsídio para a aprovação ou não do produto no mercado.

2 PROJETO DE PESQUISA

Características alométricas, bromatológicas e sensoriais em codornas de corte machos e fêmeas em quatro idades

Equipe: Janaína Scaglioni Reis, Nelson José Laurino Dionello, Victor Fernando Büttow Roll, Eduardo Gonçalves Xavier, Maria Teresa Osório, José Carlos da Silveira Osório, Marcos Antonio Anciuti, Aline Arassiana Piccini Roll, Aiane Aparecida da Silva Catalan, Débora Cristina Nichelle Lopes, Ariane Gotuzzo, Amaury Telles Tavares, Paula Gabriela da Silva Pires, Maria Fernanda Burbarelli.

Janaína Scaglioni Reis

Pelotas, 28 de outubro de 2009

2.1 Caracterização do problema

A oferta de carne de codornas pode, em curto prazo de tempo, se converter em uma importante fonte alternativa de proteína para o consumo humano. Fatores como o baixo investimento inicial, a alta resistência das aves às enfermidades e o pequeno consumo absoluto de ração, contribuem para estimular a criação dessas aves (SILVA et al., 2007).

A necessidade da população de obter produtos diferenciados de qualidade satisfatória, como novas fontes protéicas, justifica o crescimento significativo na demanda e produção de carne de codorna (MURAKAMI et al., 1998 apud SILVA et al., 2007).

Em codornas, o Brasil não dispõe de material genético próprio especializado, tanto para a produção de ovos quanto para produção de carne, ficando na dependência de matrizes importadas (DIONELLO et al, 1998).

O Departamento de Zootecnia/PPGZ da Universidade Federal de Pelotas está selecionando uma linhagem de codornas de corte que foram selecionadas pelo peso corporal aos 21 dias de idade, visando o aumento do peso corporal aos 42 dias. Pelo desenvolvimento dessa linhagem há necessidade de se avaliar as características da carcaça, o que pode ser realizado através do estudo da alometria e análise sensorial levando em consideração o sexo e peso de abate, em quatro idades de abate.

A alometria explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre animais e constitui um meio eficaz para o estudo de suas carcaças (CABRERO, 1984 apud OSÓRIO et al., 1995).

A carcaça se constitui no principal produto comercializável em animais destinados a produção de carne (FORREST et al., 1979 apud SANTOS et al., 2001).

O conhecimento da quantidade dos diferentes tecidos que compõem a carcaça é de grande importância, pois pode proporcionar ao produtor uma melhor remuneração na venda dos animais (OSÓRIO et al., 1998).

O conhecimento das modificações que ocorrem durante o período de crescimento são importantes, uma vez que o valor dado ao animal com aptidão para carne depende das mudanças que se produzem nesse período (SANTOS et al., 2001) .

O crescimento e o desenvolvimento são fenômenos básicos para a produção

de carne e estão estreitamente relacionados (ROTA et al., 2002).

A alometria por ser uma maneira eficaz de se estudar a carcaça e seus componentes (SANTOS, 1999 apud FURUSHO-GARCIA et al., 2006), proporciona descrição quantitativa da relação entre uma parte e o todo sendo importante por agregar todas as informações em um só valor (BERG e BUTTERFIELD, 1966 apud FURUSHO-GARCIA et al., 2006).

A busca da qualidade da carne começa pelo conhecimento da capacidade produtiva da linhagem, portanto há necessidade de valorizar o animal como um todo e, para isso, estudar os componentes do peso vivo e qualidade da carne (OSÓRIO et al., 1996). Da mesma forma a avaliação sensorial da carne atribuirá critérios de qualidade que condicionam a aceitação ou rejeição do produto pelo consumidor (QUEIROZ, 1984). OLIVEIRA et al. (2005) não encontram efeito significativo de idade de abate em codornas de corte abatidas aos 35, 56 e 77 dias, e encontraram diferenças significativas para aroma, mais intenso nas fêmeas, sabor melhor dos machos, cor mais característica das fêmeas, não encontrando efeito do sexo para maciez, suculência e mastigabilidade.

Este projeto tem por objetivo avaliar o crescimento alométrico da carcaça da quarta geração da linhagem de codornas de corte em processo de seleção genética no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, além da avaliação bromatológica e sensorial, levando em consideração idade de abate e sexo do animal, de modo a estabelecer um resultado geral que dará subsídio para a aprovação ou não do produto no mercado.

2.2 Objetivos e metas

2.2.1 Objetivo geral

Avaliar as características alométricas da 4^a geração de linhagem de codornas de corte em desenvolvimento no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas em quatro períodos (35, 42, 49 e 56 dias).

Conhecer o crescimento alométrico da nova linhagem de codornas de corte em desenvolvimento, comparando machos e fêmeas, objetivando chegar a idade ideal para abate; que proporcione o desenvolvimento adequado de tecidos da

carcaça e a determinação do padrão de desenvolvimento de características de importância econômica objetivando melhores índices zootécnicos

2.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar as diferenças quantitativas de melhor idade para abate em machos e fêmeas.

- Avaliar a influência do sexo e da idade de abate (35, 42,49 e 56 dias) sobre as características instrumentais e bromatológicas da carne de codornas de corte.

- Verificar as propriedades instrumentais (pH, força de cisalhamento, cor, capacidade de retenção de água) e bromatológicas da carne (proteína, gordura e cinzas) de codorna

- Avaliar a influência do sexo e da idade de abate (35, 42,49 e 56 dias) sobre as características sensoriais em carne de codornas de corte.

- Conhecer o grau de aceitabilidade dos consumidores em relação à nova linhagem, ao sexo do animal e a idade de abate através de análise sensorial de aceitação, conhecendo-se sua potencialidade como produto diferenciado para ser inserido nos hábitos alimentares da população. Analisar as propriedades sensoriais (textura, cor, sabor e aroma)

2.2.3 Metodologia e estratégia de ação

O experimento de campo será conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Prof. Renato R. Peixoto(LEEZO) - Aviário Experimental e as análises laboratoriais no Laboratório de Carcaças e Carnes e de Nutrição Animal todos pertencentes ao Depto. de Zootecnia/FAEM da Universidade Federal de Pelotas. Um total de 400 codornas serão criadas em box com piso de concreto e cama de maravalha, com aquecimento a gás. Elas receberão água e ração à vontade. A alimentação será a mesma para todas as codornas, usando-se 28% de proteína e 2.900 Kcal de energia metabolizável por kg de ração. Todas as aves serão alojadas em boxes de 2x1m com cama de maravalha e não serão utilizadas gaiolas. No galpão onde estão localizados os boxes 2x1m serão alojadas 20 codornas por boxe, totalizando 20 boxes e 400 animais, todas terão acesso a água e ração a vontade. A temperatura terá variação de 15C a 25C, dependendo das condições climáticas da região a temperatura será monitorada com auxílio de um

termômetro visando o bem-estar das aves, no inverno se utilizará de campânulas de gás para aquecimento e em períodos quentes se utilizará de ventiladores. O galpão onde estão instalados os boxes possui janelas para aeração. A umidade do ar será a equivalente a umidade da região do experimento, por volta de 70 a 80%. O fotoperíodo que as aves serão submetidas será 16 horas de luz e 8 horas de escuro. As codornas da quarta geração serão selecionadas por peso aos 35, 42, 49 e 56 dias. Serão selecionadas para o estudo da alometria e análise sensorial um total de 200 aves, sendo 120 destinadas à avaliação alométrica, 60 machos e 60 fêmeas e 80 aves destinadas a análise sensorial, 40 machos e 40 fêmeas. A seleção para o estudo alométrico será realizada mediante o peso médio do grupo, na idade de abate e para a análise sensorial as aves serão selecionadas ao acaso. No abatedouro do CAVG/UFPel, após jejum de 4 horas e pesagem individual as aves serão penduradas através do metatarso em suporte próprio para a espécie, sofrerão a insensibilização, que será realizada através de eletronarcose, sendo usado corrente elétrica entre 30 e 45 V com frequência de 60 Hertz, por 10 segundos. Após a insensibilização será realizada a sangria mecânica com lâmina cortante, sendo realizada no máximo 10 segundos após insensibilização. Será respeitado o tempo de três minutos para que ocorra a completa sangria. Após este tempo as aves serão submetidas à escaldagem, evisceração e então preparadas para as análises complementares. Todo o processo de evisceração será realizado com lavagem constante durante todo o processamento. Após as carcaças serão mergulhadas em água a temperatura de 10⁰C e após transferidas a um recipiente com gelo picado para resfriamento com temperatura de 4⁰C, sendo em seguida empacotadas individualmente em sacos plásticos próprios para acondicionamento de alimentos, e serão guardadas em freezer até o momento de serem processadas para posteriores análises. Para o estudo da alometria serão registrados o peso vivo, peso da carcaça quente com penas, peso da carcaça quente sem penas, peso da carcaça eviscerada (sem patas, cabeça e pescoço), peso das vísceras comestíveis e não comestíveis, peso das patas+cabeça+pescoço, peso da carcaça fria, peso da carcaça congelada, peso da carcaça descongelada. O processamento das carcaças ocorrerá após o descongelamento em geladeira por 24 horas e a seguir serão realizados os cortes: peito (peito+osso+pele) e peito desossado, pernas (coxa+sobrecoxa+osso+pele) e pernas desossada, dorso (dorso+osso+pele) e asas (asas+osso+pele). A equação alométrica a ser utilizada será a proposta por Huxley (1932), e é definida como $y =$

a X^b . O modelo exponencial será transformado por meio de logaritmos neperianos em um modelo linear, $\ln y = \ln a + b \ln X$, possibilitando a obtenção de uma regressão. A variável “y” representa a fração cujo desenvolvimento é investigado; “X” é o todo que serve como referência; “a” é denominado coeficiente fracional e representa o valor de y quando $X = 1$, não apresentando significado biológico; e “b” é denominado coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de “y” em relação a “X”. A análise será realizada pelo GLM do SAS (1999) sendo considerado que $b=1$ o crescimento será isogônico, indicando taxas de crescimento semelhantes entre X e y e se $b \neq 1$ o crescimento será considerado heterogônico, sendo que para $b > 1$ o desenvolvimento será considerado tardio e $b < 1$ será precoce.

A análise instrumental será realizada conforme metodologia proposta por OSÓRIO et al. (1998), e as características avaliadas serão: capacidade de retenção de água, cor e maciez através da força de cisalhamento

Nas análises bromatológicas serão avaliadas a determinação do extrato etéreo, determinação de proteína e determinação de cinzas.

Para o teste de aceitação do consumidor será realizada a separação do músculo do peito, onde se terá dois tratamentos a serem considerados o sexo e idade de abate para avaliar a aceitação do consumidor. Utilizar-se-á de uma escala hedônica de 0-9, onde se avaliará textura, cor, sabor e aroma.

2.3 Resultados e Impactos esperados

2.3.1 Indicadores de Progresso ao final de cada 6 meses de projeto:

Durante a execução do projeto serão realizadas apresentações na forma de seminários de assuntos referentes à área Além disso, nas reuniões semanais, os colaboradores e responsáveis pelo projeto apresentarão dados preliminares obtidos objetivando-se uma discussão dos dados. Na análise de aceitação do consumidor todos os integrantes do departamento de zootecnia poderão participar da degustação do produto carne, já tende-se um termômetro da aceitabilidade da nova linhagem.

Ao final de seis meses já se terá alguns dados analisados e alguns resultados sobre a qualidade da carne e característica da carcaça.

2.3.2 .Indicadores de resultados ao final do projeto:

Ao final do projeto com os resultados obtidos, espera-se a obter informações conclusivas sobre a qualidade de carcaças e carne desta nova linhagem de codornas dando subsídios para a melhoria do processo de seleção, abate e comercialização destas aves.

2.3.3 Repercussão e/ou impactos dos resultados:

Uma abertura de mercado, garantindo mais visibilidade a uma rica fonte protéica, mostrando aos produtores e população em geral as características de crescimento, desenvolvimento tecidual e aspectos sensoriais que otimizem a procura por produtos cárneos de codornas. E estimulação à pesquisa científica de melhoramento dessas aves.

2.4 Cronograma

ATIVIDADES	ago 09	Set 09	Out 09	Nov 09	Dez 09	Jan 10	Fev 10	Mar 10	Abr 10	Mai 10	Jun 10	Jul 10	Ago 10	Set 10	Out 10	Nov 10	Dez 10	Jan 11
Pesagens		X	X															
Abate		X	X															
Avaliação alométrica/ instrumental				X	X	X												
Avaliação sensorial							X	X										
Avaliação bromatológica									X	X	X	X						
digitação dos dados											X	X	X					
Análise estatística													X	X	X	X		
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração de trabalhos para congressos e artigos científicos																X	X	X

2.5 Aspectos Éticos

Trata-se de um experimento onde somente serão realizadas práticas comuns de cunho zootécnico (produção animal) sem que ocorra qualquer tipo de tratamento que implique dor ou sofrimento aos animais. O experimento tem como função a avaliação de uma linhagem de codornas de corte, onde se objetiva apenas o produto carne e sua aceitação pelo consumidor, proporcionando uma nova opção de fonte de renda para produtores e alimento rico em proteína para a população em geral.

2.6 Referências

FURUSHO-GARCIA, E.F; PÉREZ, R.O; BONAGURIO, S. **Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, 2006.

HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. Methuen. London. 276p. 1932.

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A. et al. **Avaliação sensorial de carne de codorna para corte**, abatidas aos 35, 56 e 77 dias de idade. Veterinária e Zootecnia, v.12, n.1/2, p.61-68. 2005

OSÓRIO, J.C.S; SIEWERDT, F; OSÓRIO, M.T.M. **Desenvolvimento alométrico das regiões corporais em ovinos**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 24, n.2, p.326-333, 1995.

OSÓRIO, J.C.S; SIEWERDT, F; OSÓRIO, M.T.M. **Desenvolvimento alométrico das regiões corporais em ovinos**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 24, n.2, p.326-333,1995.

OSÓRIO, J.C.S.; AVILA, V.; JARDIM, P.O.C. et al. **Produção de carne em cordeiros cruza hampshire down com corriedale**. Revista Brasileira de Agrociência, v.2, nº 2, 99-104, 1996.

OSÓRIO, J.C; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T. et al. **Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas : Editora Universitária/UFPel, 1998. 166p.

QUEIROZ, M. I. **Introdução a Análise Sensorial**, Campinas. UNICAMP. 192p. 1984.

ROTA, E.L; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. **Desenvolvimento dos componentes do peso vivo, composição regional e tecidual em cordeiros da raça crioula**. Revista Brasileira de Agrociência, v. 8, n. 2, p. 133-137, 2002.

SANTOS, T.A.B.; JORGE, A.M; ANDRIGHETTO, C. **Crescimento relativo e composição do ganho de tecidos na carcaça de bubalinos Mediterrâneo jovens abatidos com diferentes pesos**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 2, p.361-365, 2009.

SAS – INSTITUTE. **User's guide: statistics**. Cary, NC 1999.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; FILHO, J.J. **Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne**. Ciência e Agrotecnologia, v. 31, n. 2, p. 514-522, 2007.

3 RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

3.1 Local

O estudo foi conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica - Prof. Dr. Renato Peixoto/Departamento de Zootecnia/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, pertencente a Universidade Federal de Pelotas, localizado no Campus Universitário, no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil, no paralelo 31°45'48" Sul e no meridiano 52°29'02" Oeste de Greenwich. O abate das aves foi realizado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG)

3.2 Período experimental

O estudo iniciou em julho de 2009 com o alojamento das aves em boxes experimentais, estendendo-se até outubro de 2010, totalizando 15 meses.

3.3 Animais

Foram utilizados 400 codornas de corte machos e fêmeas da linhagem em desenvolvimento na UFPEL, denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL.

3.4 Coleta de dados

3.4.1 Seleção das aves:

Foi selecionado aleatoriamente por período (35, 42, 49 e 56 dias) 20 aves machos e 20 aves fêmeas, para que fosse realizado a média do peso do grupo, dessa média foi selecionado as aves entre 10% acima e 10% abaixo do peso médio do grupo. Sendo o total de codornas selecionadas por idade 30 aves, 15 machos e 15 fêmeas, totalizando ao final 120 animais no estudo, 60 machos e 60 fêmeas.

3.4.2 Análise Alométrica

Foi realizado a evisceração das aves para a retirada das vísceras comestíveis (fígado, coração e moela) e das vísceras não comestíveis, esse trabalho foi realizado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG).

Para a continuidade do estudo da análise alométrica foi realizado a dissecação das aves no laboratório de carnes do Departamento de Zootecnia/UFPEL. As partes foram separadas em osso do peito, músculo do peito, osso das pernas, músculo das pernas, dorso, asas, pele, gordura e outros (vasos

sanguíneos, fâscias e tecido conjuntivo). Todas as partes foram pesadas individualmente.

3.4.3 Características instrumentais

As características analisadas foram pH, cor e capacidade de retenção de água. Para o estudo do pH, foi realizado a conferência do mesmo no espaço de tempo de zero a 30 minutos após o abate (zero hora), e respectivamente 1, 3 e 5 horas após o abate. Foi utilizado o medidor de pH Analion Modelo: PM 206. Todas as aves foram estudadas. Para a obtenção do valor de pH foi realizada uma pequena incisão no músculo peitoral e introduzido o eletrodo até sua estabilização no músculo.

Para a análise de cor foi utilizado o aparelho minolta, a análise foi realizada em todas as aves do estudo, a avaliação foi realizada sempre em três pontos do músculo do peito, já para a análise de retenção de água foi utilizado o método de pressão segundo a técnica de Weismer-Pedersen, variante de GRAU & HAMM (1953) e modificado por SIERRA (1973). Toma-se uma amostra de 5 g de carne, da carne do peito, triturando finamente, e após coloca-se entre papéis de filtro circulares Albert 238 de 12,5 cm de diâmetro. Isola-se a parte superior e inferior entre duas placas de Petri colocando em cima um peso de 2,250 kg durante cinco minutos. A amostra de carne resultante é pesada, obtendo-se a diferença com o peso inicial. Determinando a quantidade de “água” retida pela carne, respectiva ao peso da amostra inicial, expressa em porcentagem de água retida.

3.4.4 Análise Sensorial

Foi utilizada uma nova linhagem de codornas para corte em desenvolvimento denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL. Foi utilizado um total de 80 amostras de carne de peito, sendo 40 de machos e 40 de fêmeas. Como o estudo se deteve em quatro idades de abate (35, 42, 49 e 56 dias), para cada idade foi selecionado aleatoriamente 10 codornas machos e 10 codornas fêmeas, ou seja, 20 animais por idade. Foi realizada a retirada dos peitos dos animais os quais foram congelados para posterior análise sensorial da carne do peito.

O delineamento experimental utilizado na análise sensorial foi o de blocos completos casualizados em um esquema fatorial de 4 idades x 2 sexos x 8 julgadores. Para isto foram recrutados quinze julgadores, os quais foram treinados para familiarização com a técnica de análise sensorial e com os atributos a serem avaliados, através de testes de ordenação e uso de escalas não estruturadas, conforme Szczesniak (1979) e Muñoz (1999).

Durante o treinamento os julgadores foram solicitados a avaliar as amostras de carne de codorna e a intensidade de cada atributo sensorial. Destes foram selecionados oito julgadores os quais receberam na avaliação final os oito tratamentos com uma repetição para cada julgador.

A intensidade de cada atributo (cor, sabor característico, sabor estranho, dureza, fibrosidade, suculência e mastigabilidade) foi avaliada nas amostras de peito utilizando a escala estruturada de nove centímetros. Os peitos das codornas foram descongelados sob refrigeração a 4°C, durante 24 horas, enrolado em papel alumínio e grelhado até atingir a temperatura interna de 82°C. As amostras foram assadas e cortadas paralelamente às fibras musculares em cubos de 1,5 cm e foram servidas a uma temperatura de 60°C (ROTA, 2005) em copinhos plásticos codificados com números de três dígitos.

3.4.5 Análise de composição centesimal

Para o estudo da composição centesimal foi utilizado um total de 14 animais para cada idade, 7 fêmeas e 7 machos, totalizando 56 amostras, 28 machos e 28 fêmeas.

As carcaças foram trituradas inteiras, moídas e levadas a secagem inicial a 60°C em estufa com circulação de ar forçada por 48 horas. Após a secagem inicial as amostras foram moídas até que se obtivesse uma amostra farelada para a realização das análises de composição. Foram realizadas análises de matéria seca, cinzas, proteína bruta e extrato etéreo.

3.4.6 Análise estatística

Para o estudo de rendimento da carcaça a análise estatística foi realizada utilizando o procedimento GLM num modelo fatorial de efeitos fixos: $Y_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j + (A\beta)_{ij} + E_{ijk}$, onde: Y_{ijk} é a variável resposta; μ é a média geral; A_i é o efeito do fator sexo; β_j é o efeito do fator idade; $(A\beta)_{ij}$ é o efeito da interação (sexo x idade); e E_{ijk} é

o erro aleatório. Para as variáveis que apresentaram na análise de variância valores de F significativo ($P < 0,05$), foi aplicado o teste de Tukey (5%) para comparar as médias.

Quando ocorreu interação significativa, para prever o efeito da idade e sexo sobre o rendimento dos componentes regionais em cada um dos grupos experimentais foi utilizada análise de regressão polinomial, sendo os modelos escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão ($P < 0,05$) e pelo coeficiente de determinação.

Para o pH a análise estatística foi realizada utilizando o procedimento GLM num modelo fatorial de efeitos fixos: $Y_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j + C_k + (A\beta)_{ij} + (AC)_{ik} + (\beta C)_{jk} + (A\beta C)_{ijk} + E_{ijk}$, onde: Y_{ijk} é a variável resposta; μ é a média geral; A_i é o efeito do fator sexo; β_j é o efeito do fator idade; C_k é o efeito do horário *pós morte*; $(A\beta)_{ij}$ é o efeito da interação (sexo x idade); $(AC)_{ik}$ é o efeito da interação (sexo x horário); $(\beta C)_{jk}$ é a interação tripla e E_{ijk} é o erro aleatório. Para as variáveis que apresentaram na análise de variância valores de F significativo ($P < 0,05$), foi aplicado o teste de Tukey (5%) para comparar as médias.

Quando ocorreu interação significativa, para prever o efeito da idade e sexo sobre o rendimento dos componentes regionais em cada um dos grupos experimentais foi utilizada análise de regressão polinomial, sendo os modelos escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão ($P < 0,05$) e pelo coeficiente de determinação.

Para a análise estatística de sensorial foi utilizado a ANOVA, já para a análise instrumental os resultados foram submetidos a análise através do PROC GLM do Programa estatístico SAS (2008) utilizando-se o teste de Tukey para o teste de médias quando significativos os efeitos de sexo e idade e a interação não foi significativa e o PROC Reg para as características onde a interação foi significativa.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas através do procedimento GLM do Programa SAS (2008). Para verificação da hipótese $b = 1$, foi realizado o teste "t" (Student) ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), para as diferenças entre sexo e idade de abate.

3.4.7 Resultados

Os resultados obtidos no estudo serão encaminhados para publicação em periódicos científicos na área de Zootecnia e Medicina Veterinária

3.5 Delineamento estatístico

Para o estudo do rendimento de carcaça foram escolhidas 120 aves, 60 machos e 60 fêmeas. A seleção para o estudo das características da carcaça foi realizada mediante o peso médio do grupo, na idade de abate (35, 42, 49 e 56 dias).

Para o estudo da análise química um total de sete carcaças de cada sexo e idade, sendo as idades, 35, 42, 49 e 56 dias, totalizando 56 unidades experimentais foram avaliadas no Laboratório de Nutrição Animal DZ/UFPEL, obtendo-se os valores de matéria seca, extrato etéreo, cinzas e proteína bruta da carne de codornas de corte.

O delineamento experimental utilizado para a análise instrumental foi inteiramente casualizado sendo utilizadas como fonte de variação os efeitos de sexo (2), idades (4) e a interação sexo x idade. O modelo matemático para expressar esta análise foi $Y_{ijk} = u + S_i + I_j + SI_{ij} + e_{ijk}$, onde Y_{ijk} representa a observação obtida no animal k , pertencente ao sexo i na idade j ; u representa a média geral; S o efeito de sexo e I o efeito de idade; SI a interação respectiva e e_{ijk} o efeito residual inerente a todas as observações.

Para o estudo da alometria foram abatidas 15 aves de cada sexo aos 35, 42, 49 e 56 para as análises alométricas totalizando 120 aves.

O delineamento utilizado na análise sensorial foi de blocos completos casualizados em um esquema fatorial de 4 idades x 2 sexos x 8 julgadores. Para isto foram recrutados quinze julgadores, os quais foram treinados para familiarização com a técnica de análise sensorial e com os atributos a serem avaliados, através de testes de ordenação e uso de escalas não estruturadas, conforme SZCZESNIAK (1979) e MUÑOZ (1999).

4 ARTIGO 1

RENDIMENTO E COMPONENTES REGIONAIS DA CARÇA DE CODORNAS DE CORTE MACHOS E FÊMEAS ABATIDAS EM DIFERENTES IDADES

AUTORES

Reis, Janaína Scaglioni; Dionello, N.J.L; Roll, V.F.B; Roll, A.A.P; Catalan,
A.A.S; Lopes, D.C.N

Depto de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade
Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Cx P. 354, 96010900, Pelotas RS

Resumo

Objetivou-se avaliar o rendimento da carcaça de uma linhagem de codornas de corte que está sendo desenvolvida no DZ/FAEM/UFPel, sendo considerado o sexo e a idade de abate (35, 42, 49 e 56 dias). Foi escolhido para o estudo 120 aves. A análise estatística foi realizada utilizando o procedimento GLM do SAS, num modelo fatorial de efeitos fixos. O efeito da idade foi significativo para todas as variáveis de dissecação, exceto para a quantidade de músculo das pernas e de gordura na carcaça que não variaram significativamente ao longo do crescimento das aves. Foi observado interações significativas entre sexo e idade na quantidade de músculo das pernas, pele e gordura presentes na carcaça. Seria recomendado o abate aos 42 dias de idades para um melhor rendimento das partes de maior interesse comercial. Um maior peso vivo das fêmeas se deve ao fato das mesmas apresentarem um trato reprodutivo e fígado mais pesados.

Palavras-chave: carne de codorna, músculo, produção animal, seleção genética , rendimento da carcaça

Abstract

The present paper aims to assess the carcass yield of a new type of meat quails which has been developed at Department of Animal Science of Universidade Federal

de Pelotas. A total of 120 birds were analyzed, considering its gender and slaughtering age. The statistical analysis was conducted using the GLM procedure of SAS, within a factorial model of fixed effect. The effect of age was significant for all variables of dissection, except for the amount of leg muscle and carcass fat that did not vary significantly throughout the growth of the birds. There was significant interaction between gender and age in the amount of leg muscle, skin and carcass fat. Most parts of the carcass had gained weight only up to 42 days, indicating that growth of quails of both sexes could stabilize at this age.

Keywords: quail meat, muscle, animal production, genetic selection, carcass yield

INTRODUÇÃO

A disponibilidade da carne de codornas pode, em pouco tempo, se converter em importante fonte alternativa de proteína para o consumo humano, em pouco tempo. Fatores como o baixo investimento inicial, a alta resistência das aves às enfermidades e o pequeno consumo absoluto de ração, contribuem para estimular a criação dessas aves (SILVA et al., 2007). A necessidade dos consumidores de obter produtos diferenciados de qualidade satisfatória, como novas fontes protéicas, justifica o crescimento na demanda e produção de carne de codorna (MURAKAMI et al., 1998 apud SILVA et al., 2007).

A carcaça é o principal produto comercializável em animais destinados a produção de carne (FORREST et al., 1979 apud SANTOS et al., 2001). O conhecimento da quantidade dos diferentes tecidos que compõem a carcaça é importante, pois proporciona ao produtor uma maior remuneração na venda dos animais, e o conhecimento das modificações que ocorrem durante o período de crescimento é fundamental, uma vez que o valor dado ao animal com aptidão para carne depende das mudanças que se produzem nesse período (OSÓRIO et al., 1998; SANTOS et al., 2009). O crescimento e o desenvolvimento são fenômenos essenciais para a produção de carne e estão estreitamente relacionados (ROTA et al., 2002),

A busca da qualidade da carne começa pelo conhecimento da capacidade produtiva da linhagem, havendo necessidade de valorizar o animal como um todo e, para isso é fundamental o estudo dos componentes do peso vivo e qualidade da carne (OSÓRIO et al., 1996).

Em codornas, o Brasil não dispõe de material genético próprio especializado, tanto para a produção de ovos quanto para produção de carne, ficando na dependência de matrizes importadas (DIONELLO et al., 2008)

Além de existirem poucas bibliografias sobre o assunto, os trabalhos encontrados enfatizam linhagens não disponíveis no Brasil e condições de criação diferentes. A necessidade de disponibilizar informações adequadas a essa nova linhagem de codornas de corte em condições de criação nacionais motivou a realização deste estudo.

O Departamento de Zootecnia/PPGZ da Universidade Federal de Pelotas está selecionando uma linhagem de codornas de corte denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL que foi selecionada pelo peso corporal aos 21 dias de idade, pelo desenvolvimento dessa linhagem objetivou-se avaliar as características da carcaça levando em consideração o sexo e a idade de abate (35, 42, 49 e 56 dias)

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Prof. Renato R. Peixoto(LEEZO) - Aviário Experimental, o abate foi realizado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG) e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Carcaças e Carnes pertencente ao Departamento de Zootecnia/FAEM da Universidade Federal de Pelotas.

As codornas foram criadas em boxe tipo pinteiro com piso de concreto e cama de maravalha, com aquecimento a gás. Elas receberam água e ração à vontade. A ração fornecida foi a mesma para todas as codornas, e possuía 28% de proteína e 2.900 kcal de energia metabolizável por kg de ração (CORRÊA et al. 2006).

No galpão onde estão localizados os boxes 2x1m foram alojadas 20 codornas por boxe, todas tiveram acesso a água e ração a vontade, os comedouros eram tipo calha e os bebedouros tipo *nipple*. A temperatura foi monitorada com auxílio de um termômetro visando o bem-estar das aves. O foto período que as aves foram submetidas foi de 16 horas de luz e 8 horas de escuro.

As codornas de corte da quarta geração foram selecionadas por peso aos 35, 42, 49 e 56 dias. Foram escolhidas para o estudo do rendimento da carcaça 120 aves, 60 machos e 60 fêmeas. A seleção das aves foi realizada mediante o peso médio do grupo, na idade de abate.

No abatedouro do CAVG/UFPEL, após jejum de 4 horas e pesagem individual as aves foram penduradas através do metatarso em suporte próprio para a espécie, sofrendo a insensibilização, que foi realizada através de eletronarcose, sendo usado corrente elétrica entre 30 e 45 V com frequência de 60 Hertz, por 10 segundos. Após a insensibilização foi realizada a sangria mecânica com lâmina cortante, sendo realizada no máximo 10 segundos após insensibilização. Foi respeitado o tempo de três minutos para que ocorresse a completa sangria. Após este tempo as aves foram submetidas à escaldagem a 55 °C por dois minutos, evisceração e então preparadas para as análises complementares.

As carcaças foram mergulhadas em água a temperatura de 10°C sendo transferidas para um recipiente com gelo picado para resfriamento com temperatura de 4°C, sendo em seguida empacotadas individualmente em sacos plásticos próprios para acondicionamento de alimentos, e foram guardadas em freezer até o momento de serem processadas para posteriores análises.

Foi registrado o peso vivo, peso da carcaça quente com penas, peso da carcaça quente sem penas, peso da carcaça eviscerada (sem patas, cabeça e pescoço), peso das vísceras comestíveis e não comestíveis, peso das patas+cabeça+pescoço, peso da carcaça fria, peso da carcaça congelada, peso da carcaça descongelada. O processamento das carcaças ocorreu após o descongelamento em geladeira por 24 horas a 4°C e a seguir foram realizados os cortes: peito e peito desossado, pernas e pernas desossada, dorso e asas. Foi realizada a pesagem do peso dos músculos do peito, osso do peito, músculos das pernas, osso das pernas, dorso, asas, gordura do peito e pernas e outros (fáscias, vasos sanguíneos do peito e pernas).

A análise estatística foi realizada utilizando o procedimento GLM num modelo fatorial de efeitos fixos: $Y_{ijk} = \mu + A_i + \beta_j + (A\beta)_{ij} + E_{ijk}$, onde: Y_{ijk} é a variável resposta; μ é a média geral; A_i é o efeito do fator sexo; β_j é o efeito do fator idade; $(A\beta)_{ij}$ é o efeito da interação (sexo x idade); e E_{ijk} é o erro aleatório. Para as variáveis que apresentaram na análise de variância valores de F significativo ($P < 0,05$), foi aplicado o teste de Tukey (5%) para comparar as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contribuição isolada do fator sexo foi relevante sobre as médias de peso de alguns componentes da carcaça, sendo encontradas diferenças ($P < 0,05$) para o peso do peito e do osso da perna que foram mais pesadas nas fêmeas e da gordura, esta última em maior quantidade nos machos (Tab. 1). Em trabalho realizado por Oguz et al. (1996) não observaram efeito do fator sexo em nenhuma idade de 1 a 42 dias.

O efeito da idade foi significativo ($P < 0,05$) para todas as variáveis de dissecação, exceto para a quantidade de músculo das pernas e de gordura na carcaça que não variaram significativamente ao longo do crescimento das aves (Tab. 1).

Foi observado interações significativas ($P < 0,05$) entre sexo e idade na quantidade de músculo das pernas, pele e gordura presentes na carcaça. A deposição de gordura abdominal aumenta com o aumento do peso e a velocidade do ganho de peso (LEPORE e MARKS, 1971; BACON e NESTOR, 1983; MARKS, 1990; TOELLE et al. 1991; ARDININGSASI et al. 1992).

No presente estudo foi caracterizada apenas a gordura do peito e das pernas, o que poderia explicar que não houve um aumento contínuo da quantidade da gordura com o aumento da idade.

Tabela 1 – Peso da dissecação da carcaça de codornas machos e fêmeas abatidas em diferentes idades (Médias \pm desvio padrão).

	MPEIT (g)	OPEIT (g)	MPER (g)	OPER (g)	DORS (g)	ASAS (g)	PELE (g)	GORD (g)	OUTR (g)
	Médias de acordo com os grupos								
Machos	50,02 \pm 5,75a	12,21 \pm 3,05	24,02 \pm 3,37	9,06 \pm 1,83a	42,13 \pm 6,96	18,25 \pm 2,11	8,08 \pm 2,19	5,40 \pm 2,82a	6,27 \pm 2,13
Fêmeas	54,79 \pm 5,49b	11,34 \pm 2,36	23,98 \pm 2,83	9,86 \pm 1,84b	40,82 \pm 4,24	18,44 \pm 1,83	7,61 \pm 1,75	2,90 \pm 1,92b	6,65 \pm 2,13
	Idade								
35 dias	49,53 \pm 5,71a	10,0 \pm 2,12a	23,09 \pm 4,14	8,49 \pm 1,47a	39,41 \pm 3,33a	17,33 \pm 1,18a	7,33 \pm 2,11a	3,24 \pm 1,78	6,59 \pm 2,42ab
42 dias	53,49 \pm 5,31bc	12,64 \pm 2,55b	24,42 \pm 2,23	9,97 \pm 1,78b	44,30 \pm 4,95b	19,16 \pm 1,47b	8,84 \pm 1,82b	4,63 \pm 2,72	7,30 \pm 2,18a
49 dias	55,35 \pm 6,33c	12,54 \pm 2,80b	24,36 \pm 2,40	9,83 \pm 1,78b	39,46 \pm 7,18a	18,27 \pm 2,17ab	7,98 \pm 1,84ab	4,53 \pm 3,09	5,83 \pm 1,91b
56 dias	51,23 \pm 5,57ab	11,94 \pm 2,74b	24,14 \pm 3,20	9,54 \pm 2,11b	42,74 \pm 5,57ab	18,60 \pm 2,42b	7,25 \pm 1,82a	4,19 \pm 2,97	6,12 \pm 1,75b
	Valores de P								
Sexo	0,0001	0,063	0,94	0,01	0,018	0,58	0,16	0,0001	0,32
Idade	0,0002	0,0001	0,29	0,005	0,0006	0,0024	0,004	0,08	0,04
Sexo x idade	0,23	0,70	0,029	0,11	0,206	0,08	0,01	0,01	0,63

*Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

**Abrev. músculo do peito (MPEIT), osso do peito (OPEIT), músculo das pernas (MPER), osso das pernas (OPER), dorso (DORS), ASAS, PELE, gordura (GORD), outros(fáscias, vasos sanguíneos e tecido conjuntivo) (OUTR).

O peso do músculo do peito aumentou significativamente em ambos os sexos no período de 35 a 42 dias de idade. Nos machos este aumento de peso seguiu até os 49 dias de idade e nas fêmeas, ao contrário, houve uma pequena diminuição no peso, porém ambos os valores não foram significativamente diferentes aos 42 dias de idade. Aos 56 dias de idade o peso do músculo do peito foi menor ($p < 0,05$) que o encontrado aos 49 dias.

O peso do osso do peito não foi significativamente diferente entre machos e fêmeas e houve aumento ($p < 0,05$) no seu peso somente até 42 dias de idade. Em relação ao músculo das pernas foi encontrado efeito significativo na interação sexo * idade.

O peso do osso da perna foi maior nas fêmeas e aumentou ($p < 0,05$) até os 42 dias de idade. Após não houve aumento de peso significativo indicando que o crescimento das aves se estabiliza aos 42 dias, esse resultado não foi semelhante com o estudo de Shrivastav e Panda (1991) que encontraram melhores pesos e rendimentos de carcaça aos 35 dias, salientando que a partir desta idade encontraram um declínio na taxa de crescimento.

O peso do dorso variou somente em relação à idade que foi maior aos 42 dias de idade em ambos os sexos, houve aumento ($p < 0,05$) no peso das asas somente até aos 42 dias de idade indicando novamente que o crescimento das codornas em ambos os sexos pode estabilizar nesta idade. Para a variável pele houve interação significativa entre idade e sexo.

Houve interação significativa sexo * idade para a variável gordura. Em estudo de Rajini e Narhari (1998) os autores atribuem como um dos fatores à diferença entre os rendimentos de machos e fêmeas à maior deposição de gordura na carcaça das fêmeas, que implica em maior perda no abate, o que iria de encontro ao presente estudo, já que os machos apresentaram uma maior deposição de gordura.

Caron et al. (1990), obtiveram resultados em abates aos 45 dias, e salientaram que machos mais pesados produzem efetivamente carcaças mais pesadas, enquanto que as fêmeas mais pesadas são aquelas mais maduras sexualmente e que, por isso, possuem um trato reprodutivo mais pesado. Estes autores relataram que o rendimento de carcaça dos machos foi, em média, 5,8%

superior ao das fêmeas.

Diversas variáveis analisadas, entre elas, peso do músculo e do osso do peito, peso do músculo e osso da perna, peso do dorso, peso das asas, peso da pele e peso da gordura, não atingiram coeficientes de determinação superiores a 65% o que significa que existem outros fatores além da idade que poderiam explicar melhor a variação no peso dos componentes regionais, a partir dos 35 dias de idade das codornas

Os maiores coeficientes de determinação (Fig.1) foram encontrados para o peso das vísceras não comestíveis nas fêmeas (77,8% efeito cúbico). Esta mesma variável nos machos apresentou baixo coeficiente de determinação (58,3%) evidenciando bem a diferença entre machos e fêmeas para esta variável, fato explicado pelo maior peso do fígado e do aparelho reprodutivo das fêmeas.

O peso vivo, que através da equação de regressão, demonstrou efeito cúbico, tanto para machos como para fêmeas, com coeficientes de determinação de 77,5 E 68,1%, respectivamente (Fig. 1).

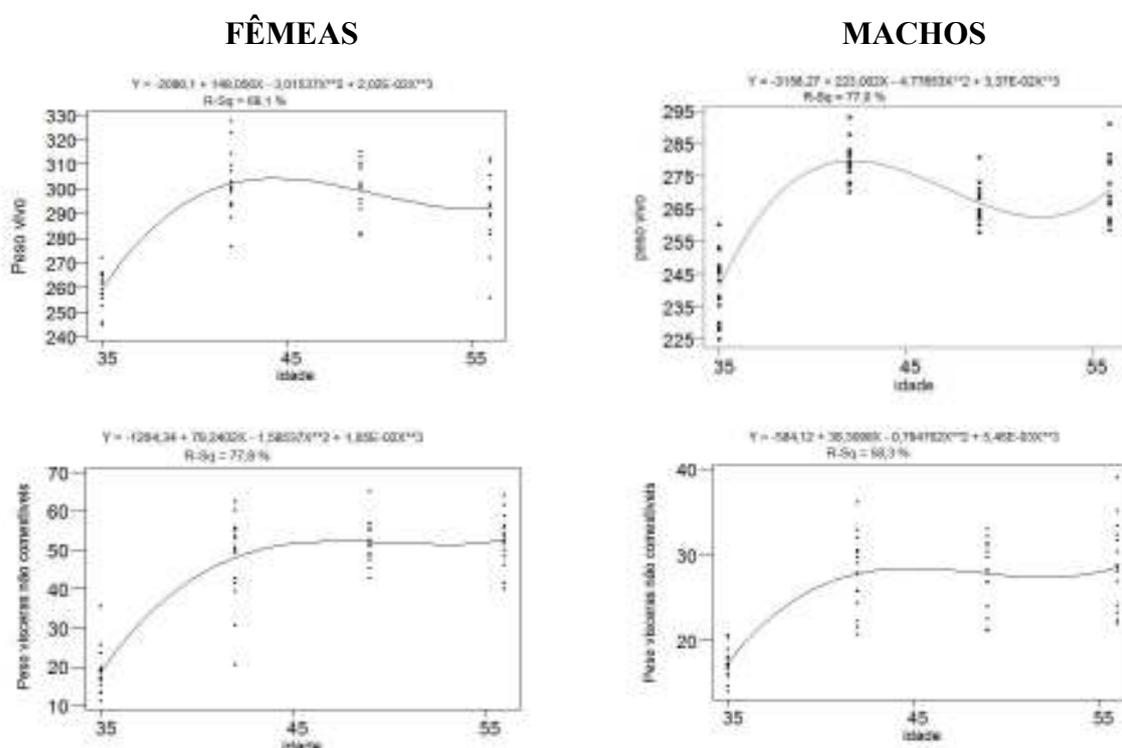


Figura 1. Equações de regressão para estimativa dos pesos dos componentes regionais de acordo com a idade e o sexo das codornas

Quando os pesos dos componentes regionais da carcaça são apresentados em forma de porcentagem sobre o peso vivo das aves a interpretação dos

resultados mudou consideravelmente (Tab. 2).

A maioria das variáveis passaram a ter interpretação diferente ao que foi apresentado na Tab.1. Isto é, quando na Tab. 1 as diferenças entre sexos foram significativas (resultados expressos em termos de massa bruta) na Tab. 2 (resultados expressos em percentagem do peso vivo das aves) passam a ser não significativas e vice-versa.

Em termos percentuais foi verificado que a contribuição isolada do fator sexo foi relevante sobre as médias de alguns componentes da carcaça, sendo encontradas diferenças ($P < 0,05$) para o peso do osso do peito, músculo da perna, dorso, asas e gordura, todos superiores nos machos, pode ser observado também através dos valores de P , a influência do fator idade ao modelo estatístico (Tab. 2).

O efeito idade das aves foi significativo ($P < 0,05$) para as percentagens de músculo do peito e pernas, peso do dorso e asas enquanto que as percentagens de osso do peito, das pernas e de gordura não variaram com a idade das codornas.

Foi observado interações significativas ($P < 0,05$) entre sexo e idade das codornas somente na porcentagem de músculo da perna, pele e gordura.

Lucotte (1990), afirma que a superioridade de peso das fêmeas é devida aos pesos de fígado e aparelho reprodutivo, o que é confirmado no presente estudo, em que as fêmeas apresentaram o peso de fígado mais pesado que dos machos e as vísceras não comestíveis onde está incluído o aparelho reprodutivo também foram significativamente mais pesadas nas fêmeas do que nos machos (Tab.3).

Tabela 2 – Percentagem dos componentes regionais da carcaça de codornas machos e fêmeas abatidas em diferentes idades (Médias \pm DP).

	MPEIT	OPEIT	MP	OPER	DORS	ASAS	PELE	GORD	OUTR
	Médias de acordo com os grupos								
Machos	18,9 \pm 1,86	4,62 \pm 1,11a	9,07 \pm 1,1a	3,43 \pm 0,67	15,9 \pm 2,25a	6,9 \pm 0,72a	3,04 \pm 0,75a	2,02 \pm 1,03a	2,38 \pm 0,86
Fêmeas	19,04 \pm 1,81	3,92 \pm 0,70b	8,35 \pm 1,13b	3,42 \pm 0,59	14,2 \pm 1,52b	6,4 \pm 0,6b	2,65 \pm 0,67b	1,0 \pm 0,66b	2,31 \pm 0,73
	Idade								
35 dias	19,76 \pm 1,64a	4,02 \pm 0,93	9,2 \pm 1,43a	3,39 \pm 0,56	15,75 \pm 1,07a	6,93 \pm 0,43a	2,93 \pm 0,82Aab	1,29 \pm 0,71	2,65 \pm 1,0a
42 dias	18,42 \pm 1,91bc	4,36 \pm 0,91	8,42 \pm 0,89b	3,42 \pm 0,57	15,27 \pm 1,91a	6,59 \pm 0,53ab	3,05 \pm 0,69a	1,60 \pm 0,95	2,50 \pm 0,69ab
49 dias	19,56 \pm 1,77ab	4,45 \pm 1,1	8,64 \pm 0,90ab	3,48 \pm 0,66	13,99 \pm 2,7b	6,47 \pm 0,83b	2,84 \pm 0,72ab	1,64 \pm 1,17	2,07 \pm 0,70b
56 dias	18,17 \pm 1,51c	4,25 \pm 1,0	8,6 \pm 1,26ab	3,39 \pm 0,75	15,21 \pm 2,0ab	6,61 \pm 0,88ab	2,58 \pm 0,66b	1,52 \pm 1,14	2,17 \pm 0,62ab
	Valores de P								
Sexo	0,65	0,0001	0,0004	0,96	0,0001	0,0001	0,002	0,0001	0,61
Idade	0,0005	0,31	0,03	0,94	0,002	0,05	0,053	0,39	0,01
Sexo x idade	0,35	0,57	0,03	0,09	0,19	0,12	0,009	0,01	0,71

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

**Abrev. músculo do peito (MPEIT), osso do peito (OPEIT), músculo das pernas (MPER), osso das pernas (OPER), dorso(DORS), ASAS, PELE, gordura (GORD), outros(fáscias, vasos sanguíneos e tecido conjuntivo)(OUTR).

Tabela 3 – Peso vivo, de carcaça e de órgãos de acordo com o sexo e a idade de codornas (Médias \pm DP).

	PV (g)	CQP (g)	CQSP (g)	CEVI (g)	PCP (g)	COR (g)	FIG (g)	MOE (g)	VNC (g)	CFRI (g)
	Médias de acordo com os grupos									
Machos	264,58 \pm 16,57a	257,1 \pm 16,75a	245,93 \pm 16,82a	179,22 \pm 13,06	28,41 \pm 2,88a	2,09 \pm 0,40	3,77 \pm 0,68a	4,58 \pm 0,66a	25,4 \pm 6,08a	178,56 \pm 12,81
Fêmeas	288,24 \pm 20,74b	278,17 \pm 20,17b	266,13 \pm 20,40b	180,63 \pm 10,69	26,72 \pm 2,58b	2,0 \pm 0,56	6,12 \pm 1,18b	5,31 \pm 0,92b	42,91 \pm 15,95b	179,96 \pm 10,52
	Idade									
35 dias	250,25 \pm 13,0a	241,25 \pm 12,08a	229,48 \pm 11,99a	169,74 \pm 10,72a	24,75 \pm 1,64a	2,29 \pm 0,27a	4,92 \pm 1,24a	5,44 \pm 0,99a	18,18 \pm 4,38a	169,6 \pm 10,78a
42 dias	290,93 \pm 15,13c	281,2 \pm 12,86c	269,6 \pm 13,29c	188,97 \pm 8,7c	29,68 \pm 2,68b	1,35 \pm 0,34b	4,29 \pm 1,60b	4,18 \pm 0,63b	37,96 \pm 13,33b	188,08 \pm 8,54b
49 dias	282,9 \pm 18,8b	274,18 \pm 17,32b	262,3 \pm 16,59bc	181,92 \pm 7,31b	27,5 \pm 2,34c	2,23 \pm 0,27a	5,21 \pm 1,56a	5,02 \pm 0,68a	39,92 \pm 13,20b	181,27 \pm 7,10c
56 dias	281,6 \pm 16,3b	273,9 \pm 15,83b	261,69 \pm 15,48b	179,08 \pm 11,85b	28,34 \pm 2,14Bc	2,29 \pm 0,26a	5,37 \pm 1,49a	5,13 \pm 0,68a	40,55 \pm 13,55b	178,07 \pm 11,79c
	Valores de P									
Sexo	0,0001	0,0001	0,0001	0,41	0,0001	0,079	0,0001	0,0001	0,0001	0,41
Idade	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Sexo x idade	0,05	0,06	0,10	0,009	0,24	0,0001	0,05	0,04	0,0001	0,0079

*Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). N.S.: não significativo.

**Abrev. peso vivo(PV), Carcaça quente com penas (CQP) carcaça quente sem penas(CQSP) carcaça eviscerada(CEVI), pescoço-cabeça e patas(PCP), coração(COR), fígado(FIG), moela(MOE), vísceras não comestíveis(VNC), carcaça fria(CFRIA)

Foi verificado que a contribuição isolada do fator sexo foi significativo para todas as variáveis, exceto para carcaça eviscerada (CEVI), coração (COR) e carcaça fria (CFRIA). O fator isolado idade foi significativo para todas as variáveis estudadas. No fator interação houve significância para as variáveis de peso vivo (PV), Carcaça eviscerada (CEVI), coração (COR), Fígado (FIG), moela (MOE), vísceras não comestíveis (VNC) e carcaça fria (CFRIA).

O peso vivo das fêmeas se mostrou mais pesado que o peso vivo dos machos, embora isso aconteça, autores demonstram que o rendimento dos machos é superior (TSERVENI-GOUSHI & YANNA KOPOULOS, 1986; CARON et al., 1990), o que pode ser constatado também no presente estudo, levando em consideração a diferença significativa do peso do fígado e das vísceras não comestíveis, sendo mais pesadas nas fêmeas e olhando o peso de carcaça fria, evidencia-se que os machos tenham um maior rendimento mesmo que esse fator não tenha sido significativo.

Este padrão no estudo já era o esperado, uma vez que é bem conhecido o dimorfismo sexual nas codornas domésticas (MARKS e LEPORE, 1968; TOELLE et al., 1991) que faz com que as fêmeas sejam de 5 a 20% mais pesadas do que os machos de mesma idade, dependendo das linhagens e idades comparadas (MARKS, 1990; MINVIELLE et al., 1999). Esta diferença surge entre 21 e 28 dias, com a proximidade da maturidade sexual, que se verifica, geralmente, por volta dos 42 dias de vida, e acentua-se até a idade adulta, sendo devido, principalmente, ao maior peso do fígado e trato reprodutivo das fêmeas (OGUZ et al., 1996).

As fêmeas sexualmente maduras apresentam fígado mais pesado do que as imaturas e do que os machos, maduros ou não, nas mesmas idades (MAEDA et al., 1986; OGUZ et al., 1996), Taboada et al. (1998) oferecem como explicação para este fato a necessidade de degradar as elevadas taxas de hormônios sexuais decorrentes da alta capacidade de postura.

No presente estudo (Tab. 3) foi caracterizado o peso vivo e peso da carcaça fria de fêmeas, sendo respectivamente de 288,24 g e 179,96 g, em estudo de Silva et al., 2007, que utilizaram codornas do tipo corte foi obtido valores de 269,78g de peso vivo e 184,81g de peso de carcaça .

Tabela 4 –Percentagem dos órgãos de acordo com o sexo e a idade de codornas (Médias \pm DP).

	CQP	CQSP	CEVI	PCP	COR	FIG	MOE	VNC	CFRI
	Médias de acordo com os grupos								
Machos	97,16 \pm 0,81a	92,91 \pm 0,97a	67,73 \pm 2,24a	10,74 \pm 0,81a	0,79 \pm 0,17a	1,44 \pm 0,3a	1,74 \pm 0,29a	9,54 \pm 1,98a	67,48 \pm 2,25a
Fêmeas	96,5 \pm 0,9b	92,3 \pm 1,11b	62,82 \pm 3,62b	9,28 \pm 0,71b	0,70 \pm 0,22b	2,13 \pm 0,42b	1,86 \pm 0,39b	14,63 \pm 4,94b	62,59 \pm 3,68b
	Idade								
35 dias	96,42 \pm 0,76b	91,7 \pm 0,89b	67,81 \pm 2,09a	9,92 \pm 0,9	0,91 \pm 0,08a	1,96 \pm 0,45a	2,17 \pm 0,33a	7,27 \pm 1,66b	67,76 \pm 2,13a
42 dias	96,69 \pm 1,04b	92,69 \pm 1,26a	65,08 \pm 3,98b	9,76 \pm 1,15	0,47 \pm 0,12c	1,46 \pm 0,5b	1,44 \pm 0,2c	12,9 \pm 4,06a	64,78 \pm 3,97b
49 dias	96,94 \pm 0,95Ab	93,11 \pm 0,92a	64,51 \pm 3,93b	10,23 \pm 1,04	0,79 \pm 0,11b	1,81 \pm 0,43a	1,77 \pm 0,17b	13,9 \pm 3,83a	64,28 \pm 3,87b
56 dias	97,27 \pm 0,69a	92,93 \pm 0,63a	63,69 \pm 4,02b	10,11 \pm 1,1	0,81 \pm 0,11b	1,89 \pm 0,49a	1,83 \pm 0,24b	14,25 \pm 4,19a	63,33 \pm 3,99b
	Valores de P								
Sexo	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Idade	0,0007	0,0001	0,0001	0,08	0,0001	0,0001	0,006	0,0001	0,0001
Sexo x idade	0,44	0,64	0,0001	0,59	0,0001	0,24	0,057	0,0001	0,0001

*Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

**Abrev. carcaça quente com penas (CQP), carcaça quente sem penas (CQSP), carcaça eviscerada (CEVI), pé-cabeça e patas (PCP), coração (COR), fígado (FIG), moela(moela), vísceras não comestíveis (VNC), carcaça fria (CFRIA).

Levando-se em consideração os valores de percentagem (Tab. 4), no fator sexo todas as variáveis foram significativas, sendo o fator idade apenas não significativo para a variável pé, cabeça e patas (PCP). Já no fator interação houve efeito significativo para carcaça eviscerada (CEVI), coração (COR), vísceras não comestíveis (VNC) e carcaça fria (CFRIA). Os machos apresentaram maior rendimento de carcaça fria em relação as fêmeas e aos 42 dias foi a idade onde se obteve o maior rendimento de carcaça, não diferindo significativamente aos 49 dias.

CONCLUSÃO

Seria recomendado o abate aos 42 dias de idades para um melhor rendimento das partes de maior interesse comercial como músculos do peito e músculos das pernas, não havendo necessidade de um abate mais tardio o qual não beneficiaria em ganhos zootécnicos para a linhagem e acarretaria maior custo de produção.

Mesmo as fêmeas apresentando um peso vivo maior do que os machos devido ao fato das mesmas apresentarem um trato reprodutivo e fígado mais pesados, quando analisado o peso de carcaça fria não houve diferenças significativas.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

ARDININGSASI, SM; MAEDA, Y.; OKAMOTO, S. et al. Comparative studies of body weight, tibia length and abdominal fat weight among lines selected for body size

in japanese quail *Coturnix coturnix japonica*. **Japanese Poultry Science**, Ibaragi-ken, v.29, n. 5, p. 310-315, 1992.

BACON, W. L.; NESTOR, K. E. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 5. Correlated responses in adult body weight, liver weight, ovarian follicle production and carcass composition of laying hens. **Poultry Science**, Champaign. v. 62, p. 1876-1884, 1983.

CARON, N.; MINVIELLE, F.; DESMARAIS, M. et al . Mass selection for 45-day body weight in japanese quail: selection response, carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, n. 7, p. 1037-1045, 1990.

CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de metiona + cistina para codornas de corte em crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.3, p. 414-420, 2006.

DIONELLO, N.J.L.; CORREA, G.S.S.; SILVA, M.A. et al. Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte. v.60 n.2 2008.

LEPORE, P. D.; MARKS, H. L. Growth rate inheritance in japanese quail: 4. Body composition following four generations of selection under different nutritional environments. **Poultry Science**, Champaign, v. 50, p. 1191-1193, 1971.

LUCOTTE, G. *La codorniz*. Madrid: **Ediciones Mundi-Prensa**, 1990. 112p.

MAEDA, Y.; OKAMOTO, S.; HASHIGUCHI, T. Genetic variation of liver lipid content of coturnix quail. **Poultry Science**, Champaign, v. 65, p. 205-208, 1986.

MARKS, H. L. Abdominal fat and testes weight in diverse genetic lines of japanese quail. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, p. 1627-1633, 1990.

MARKS, H. L.; LEPORE, P. D. Growth rate inheritance in japanese quail: 2. Early responses to selection under different nutritional environments. **Poultry Science**, Champaign, v. 47, n. 5, p. 1540-11546, 1968.

MINVIELLE, F.; HIRIGOYEN, E.; BOULAY, M. Associated effects of the roux plumage color mutation on growth, carcass traits, egg production and reproduction of japanese quail. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, p. 1479-1484, 1999.

OGUZ, I.; ALTAN, O.; KIRKPINAR, F. et al. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat and lipid content of liver and carcass on two lines of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 37, p. 579-588, 1996.

OSÓRIO, J.C.S.; AVILA, V.; JARDIM, P.O.C. et al. Produção de carne em cordeiros cruza hampshire down com corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, nº 2, 99-104, 1996.

OSÓRIO, J.C; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T. et al. Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas : **Editora Universitária/UFPel**, 1998. 166p.

RAJINI, R. A.; NARAHARI, D. Dietary energy and protein requirements of growing japanese quails in the tropics. **Indian Journal of Animal Sciences**, New Delhi, v. 68, n. 10, p. 1082-1086, 1998.

ROTA, E.L; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. Desenvolvimento dos componentes do peso vivo, composição regional e tecidual em cordeiros da raça crioula. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 2, p. 133-137, 2002.

SANTOS, C.L.dos; PÉREZ, J.R.O; SIQUEIRA, E.R. Crescimento alompetrico dos Tecidos Ósseo, Muscular e Adiposo na Carcaça de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista brasileira de Zootecnia**. V.30 n.2 p.493-498, 2001.

SANTOS, T.A.B.; JORGE, A.M; ANDRIGHETTO, C. Crescimento relativo e composição do ganho de tecidos na carcaça de bubalinos Mediterrâneo jovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p.361-365, 2009.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; FILHO, J.J. Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 514-522, 2007.

SHRIVASTAV, A. K.; PANDA, B. Distribution of fat at different locations as influenced by dietary calory- protein ratio and energy levels in quail broilers. **Indian Veterinary Medical Journal**, Lucknow, v. 15, n. 3, p. 178-184, 1991.

TABOADA, P.; PEREZ, A.; MYRA, J. et al. Efectos del sexo sobre los rendimientos en la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) y la composición química de su carne. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, Havana, v. 22, p. 19-24, 1998.

TOELLE,VD;HAVENSTEIN,GB;NESTOR,KE. et al. Genetic and phenotypic relationships in japanese quail. 1. Body weight, carcass and organ measurements. **Poultry Science**,Champaign, v. 70, p. 1679-1688, 1991.

TSERVENI-GOUSHI, A. S.; YANNAKOPOULOS, A. L. Carcass characteristics of japanese quail at 42 days of age. **British Poultry Science**, Edinburg, v. 27, p. 123-127, 1986.

5 ARTIGO 2

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS CORPORAIS EM CODORNAS DE CORTE ABATIDAS EM QUATRO IDADES.

AUTORES

Reis, Janaína Scaglioni; Dionello, N.J.L; Roll, V.F.B; Roll, A.A.P; Catalan, A.A.S; Lopes, D.C.N

Depto de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Cx P. 354, 96010900, Pelotas RS

Resumo

Objetivou-se estudar as características químicas de uma nova nova linhagem de codornas em desenvolvimento, denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL. Um total de sete carcaças machos e fêmeas com as idades, 35, 42, 49 e 56 dias, totalizando 56 unidades experimentais foi avaliado no Laboratório de Nutrição Animal DZ/UFPEL, obtendo-se os valores de matéria seca, extrato etéreo, cinzas e proteína bruta da carne de codornas de corte. Os resultados apresentaram diferenças significativas para interação sexo*idade para a matéria seca e proteína bruta. Para o extrato etéreo houve diferença significativa para os efeitos de sexo e idade. Os machos apresentaram maiores valores em relação às fêmeas e as carcaças produzidas aos 56 dias apresentaram valores significativamente diferentes em relação às demais idades. O experimento permitiu comprovar que para a matéria seca e proteína bruta deve-se levar em consideração a interação sexo versus idade. Houve um aumento do extrato etéreo com o avanço da idade, levando-se em consideração a deposição de gordura na ave, sendo significativa aos 56 dias de idade.

Palavras-chave: nutrição, gordura, umidade, proteína, seleção genética

Abstract

This paper aims to assess the chemical features of a new type of meat quails which has been developed at Department of Animal Science of Universidade Federal de Pelotas. A total of 56 experimental units were analyzed at Laboratory of Animal Nutrition of Department of Animal Science of Pelotas Federal University, considering its gender and slaughtering age (35, 42, 49 and 56 days old). Dry matter value, ether extract value, ashes value and gross protein value of broiler quail meat were obtained. Significant interaction between gender and age at dry matter and gross protein could be noticed. There was significant difference in ether extract considering gender and age inasmuch as higher values could be observed in male animals compared to female animals, and carcass of quail slaughtered at 56 days presented significant different values compared to other slaughtering ages. Thus, this

experiment provides evidence that interaction between gender and age is relevant for dry matter and gross protein. Moreover, with advancing age there is an increase of ether extract value.

Keywords : nutrition, protein, fatness, moistness, genetic selection

INTRODUÇÃO

A carne de codorna é praticamente desconhecida no mercado consumidor brasileiro em razão de se tratar de uma exploração comercial recente, e por ainda ser considerada uma carne nobre e de difícil acesso a população em geral.

Além disso, a pesquisa científica sobre o assunto é ainda bastante deficitária. A falta de informação sobre as características químicas da carne de codorna torna difícil o conhecimento do seu verdadeiro valor nutritivo para a alimentação humana.

As pesquisas existentes sobre o assunto, baseiam-se em codornas de postura em final de produção (TABOADA et al. 1998), que são muito diferentes das codornas especializadas para a produção de carne, enquanto outras avaliam aves em idades pouco adequadas ao abate, seja por serem muito jovens ou velhas demais (LEPORE e MARKS, 1971; CAMPION et al., 1982; BACON e NESTOR, 1983, CARON et al., 1990). Vale salientar que todos os estudos avaliam linhagens distintas das disponíveis no Brasil, criadas em condições climáticas e nutricionais diferentes.

No Brasil, a produção de codornas é predominantemente voltada para produção de ovos, contribuindo para a falta de material genético adequado para a produção de carne, além do mais, a falta de dados sobre o desempenho e as exigências nutricionais faz com que criadores explorem a produção de carne de forma desorganizada e empírica, as codornas para corte apresentam taxa de crescimento e peso final maiores que as aves de postura, o que permite atingirem peso adequado ao abate em idade precoce (MÓRI et al., 2005).

A qualidade da carne de codornas ganha destaque pelo seu alto valor em proteínas e aminoácidos, baixa concentração de gordura intramuscular, além da elevada taxa de crescimento, sendo estes fatores responsáveis pelo aumento da procura por carne de codornas (CHENG, 2002 apud BARRAL, 2004).

O Brasil não dispõe de material genético de codornas, tanto para a produção de ovos como para a produção de carne, e ambos os sistemas de produção ficam na dependência de matrizes importadas (DIONELLO et al., 2008).

Com a introdução de aves especializadas para a produção de carne se tornou necessária sua caracterização do ponto de vista genético e zootécnico de modo a permitir a exploração de acordo com suas exigências específicas, e em consequência da falta de informações, a sua produção é realizada de modo empírico com base nas informações disponíveis sobre codornas de postura da linhagem japonesa (*Coturnix japonica*) (ALMEIDA et al., 2002).

Devido ao pequeno número de estudos na área objetivou-se estudar a carcaça de uma nova linhagem em desenvolvimento, denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL nas suas características químicas onde foram avaliados os valores de matéria seca, proteína bruta, cinzas e extrato etéreo.

MATERIAS E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas instalações do Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Dr. Renato Rodrigues Peixoto DZ/FAEM/UFPEL. Sendo o abate das aves realizado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG).

Para a avaliação química da carne de codornas de corte da linhagem DZ/FAEM/UFPEL, um total de sete carcaças de cada sexo e idade, sendo as idades, 35, 42, 49 e 56 dias, totalizando 56 unidades experimentais foram avaliadas no Laboratório de Nutrição Animal DZ/UFPEL, obtendo-se os valores de matéria seca, extrato etéreo, cinzas e proteína bruta da carne de codornas de corte. As codornas foram avaliadas como carcaça inteira, sendo triturada, pré-secada e moídas, obtendo-se uma farinha para a realização das análises. A composição centesimal foi avaliada pelo método de Weende.

O extrato etéreo foi determinado utilizando-se o aparelho de SOXHLET, no qual a extração da gordura é feita por lavagem da amostra com éter de petróleo, seguida por destilação e consequente evaporação do solvente, sendo a gordura recolhida em balão volumétrico, previamente tarado. Junto com os lipídeos foram extraídos também esteróis, fosfatídeos, vitaminas A e D, carotenóides e óleos

essenciais, mas em quantidade muito pequena, de tal modo que sua presença foi considerada desprezível.

Para a determinação do teor protéico utilizou-se a metodologia baseada na avaliação do nitrogênio total, feita pelo processo de digestão de KJELDAHL-MICRO, segundo BAILEY (1967).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentaram (Tab.1) diferenças significativas para interação sexo*idade para a matéria seca e proteína bruta. Para matéria seca, foram obtidos ajustamentos quadráticos, em que para os machos (Fig. 1), ocorreu um ponto de máximo valor aos 47,18 dias e nas fêmeas (Fig. 2), apontou um ponto de mínimo aos 46,75 dias. Igualmente com o mesmo ajustamento para proteína bruta obteve-se para os machos (Fig. 3) um ponto de mínimo valor aos 42,60 dias e para as fêmeas (Fig. 4) houve um ponto de máxima produção aos 50,97 dias. Para o extrato etéreo houve diferença significativa ($P < 0,01$) para os efeitos de sexo e idade sem haver efeito interativo. Os machos apresentaram maiores valores (45,93%) em relação às fêmeas (33,32%) e as carcaças produzidas aos 56 dias (47,88%) apresentaram valores significativamente diferentes ($P < 0,01$) em relação as demais idades.

O efeito de sexo foi significativo para matéria seca, apresentando a carne dos machos um maior teor de matéria seca do que as fêmeas, esse resultado vai de encontro dos resultados encontrados por Rajini e Narahari (1998). Taboada et al. (1998) não observaram efeito de sexo sobre o teor de umidade da carne de codornas, mas trabalharam com aves de postura e não de corte.

Em codornas as fêmeas apresentam maior deposição de gordura corporal do que os machos (OGUZ et al., 1996), em nosso estudo houve diferença nos valores de extrato etéreo para o fator sexo, sendo os machos com maior deposição de gordura do que as fêmeas. CARON et al. (1990) não observaram efeito de sexo sobre a composição química da carne de peito nem de pernas de codornas.

Torres et al (2000) apresentaram valores para a carne de codorna para proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral respectivamente de 79,13%; 11,29% e 5,78%.

Também em estudo de Torres et al (2000) foi demonstrado que a carne de codorna além de rica em proteína, apresenta baixo extrato etéreo quando comparada a carnes vermelhas (contra-filé bovino, lombo suíno) e possui alto valor de extrato etéreo quando comparado a outras carnes de aves (peito de peru, peito de frango).

Tabela 1. Valores centesimais obtidos em carcaças de codornas de corte de ambos os sexos e abatidas em quatro idades

Fontes	MS	PB	CZ	EE
Sexos				
Machos	38,44a	50,99a	13,09a	45,93a
Fêmeas	35,49b	54,08a	16,25a	33,32b
Idades				
35 dias	36,57a	46,44c	18,00a	39,35b
42 dias	37,33a	50,04bc	13,16a	39,09b
49 dias	36,93a	54,63ab	11,53a	32,18c
56 dias	37,03a	59,05a	15,99a	47,88a
Valores de P				
Sexo	<0,0001	0,1463	0,2344	<0,0001
Idade	0,6252	0,0006	0,3184	0,0004
Sexo*Idade	<0,0121	0,0034	0,5694	0,1303
	Equação de Regressão	Ponto	R ² (%)	Idade
MS				
Machos	MS=3,261+1,538x-0,0163x ²	máximo	0,89	47,18 dias
Fêmeas	MS=55,686-0,8884x-0,0095x ²	mínimo	0,99	46,75 dias
PB				
Machos	PB=186,97-6,6359x+0,0779x ²	mínimo	0,93	42,60 dias
Fêmeas	PB=-120,64+7,105x-0,0697x ²	máximo	0,94	50,97 dias

MS – matéria seca; PB – proteína bruta; CZ – cinzas e EE – extrato etéreo

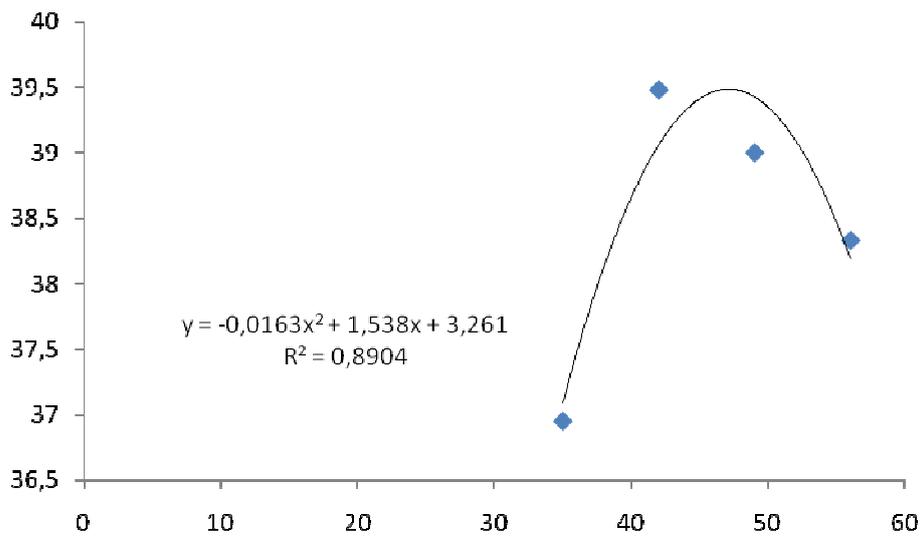


Figura 1 - Matéria seca de carcaças de machos de codornas de corte abatidas em quatro idades

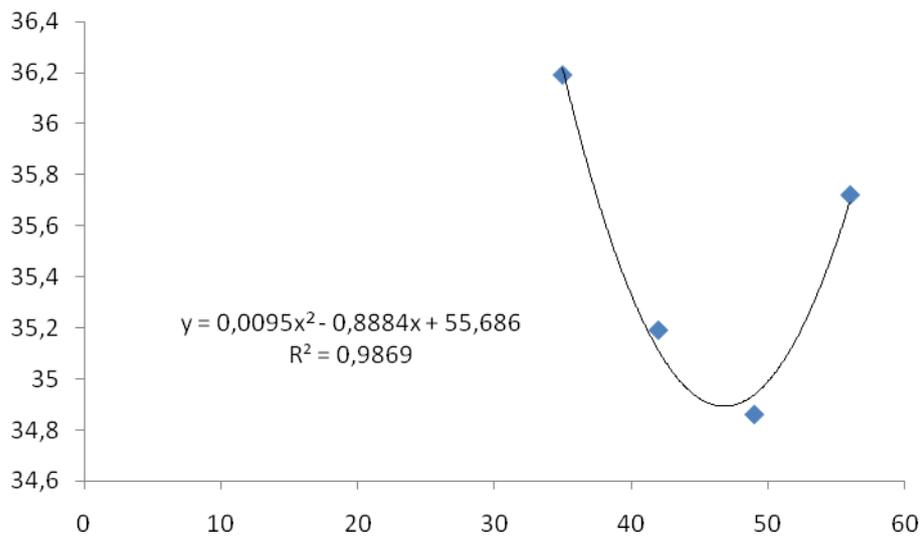


Figura 2 - Matéria seca de carcaças de fêmeas de codornas de corte abatidas em quatro idades

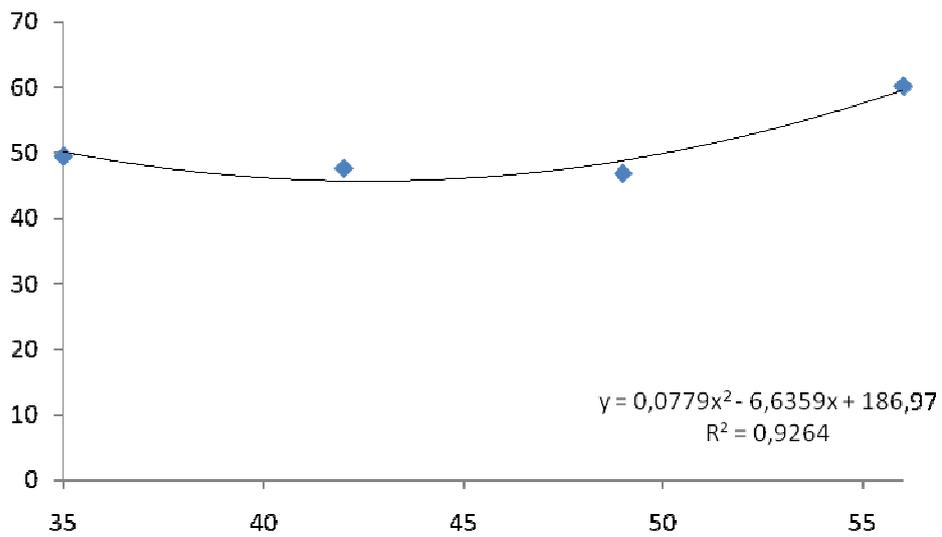


Figura 3 - Proteína bruta de carcaças de machos de codornas de corte abatidas em quatro idades

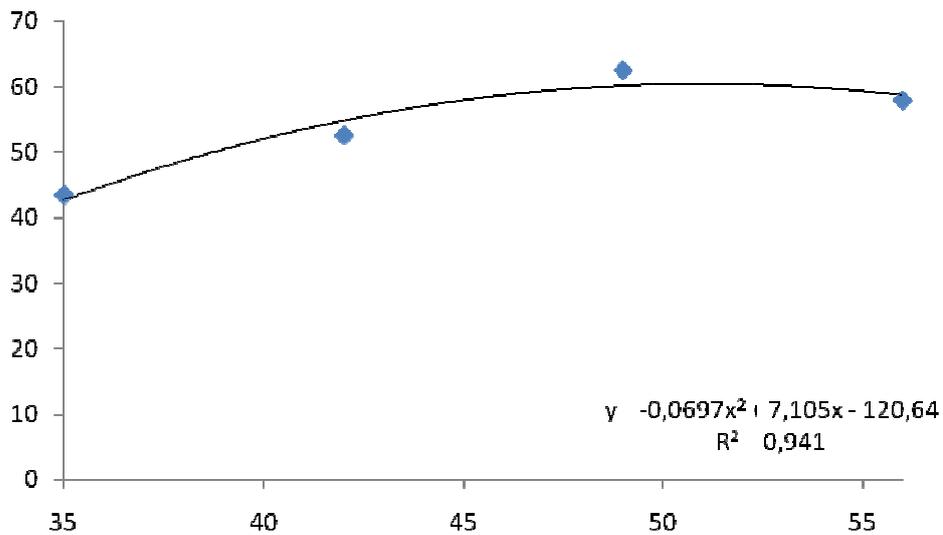


Figura 4 - Proteína bruta de carcaças de fêmeas de codornas de corte abatidas em quatro idades

CONCLUSÃO

O experimento permitiu comprovar que para a matéria seca e proteína bruta deve-se levar em consideração a interação sexo versus idade, enquanto que para o extrato etéreo os machos apresentam maiores valores, enquanto aos 56 dias foi obtido o maior valor, o que leva a considerar o abate em idades precoces evitando-se o acréscimo de gordura.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. I. M; OLIVEIRA, E. G; RAMOS, P. R. R. et al. Efeito de Linhagem e Nível Protéico Sobre as Característica de Carcaça de Machos de Codornas (*Coturnix Sp.*). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 6. 2002, Campo Grande, **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2002.

BACON, W. L.; NESTOR, K. E. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 5. Correlated responses in adult body weight, liver weight, ovarian follicle production and carcass composition of laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, p. 1876-1884, 1983.

BAILEY, I. L. Miscellaneous analytical methods. In: BAILEY, I. L. **Techniques in protein chemistry**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 1967. p.340-152.

BARRAL, A. D. Técnicas producción de codornices para carne. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2 E CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 1., 2004, Lavras. **Anais...** Lavras: NECTA, 2004. p. 25-38.

CAMPION, D. R; MARKS, H.L; REAGAN, J.O. et al. Composition and muscle cellularity of japanese quail after selection for high body weight under an optimal or suboptimal nutritional environment. **Poultry Science**, Champaign, v. 61, p. 212-217, 1982.

CARON, N; MINVIELLE, F; DESMARAIS, M. et al. Mass selection for 45-day body weight in japanese quail: selection response, carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, n. 7, p. 1037-1045, 1990.

DIONELLO N.J.L.; CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A. et al. Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.454-460, 2008.

LEPORE, P. D.; MARKS, H. L. Growth rate inheritance in japanese quail: 4. Body composition following four generations of selection under different nutritional environments. **Poultry Science**, Champaign, v. 50, p. 1191-1193, 1971.

MÓRI, C.; GARCIA, E. A.; PAVAN, A. C. et al. Desempenho e Qualidade dos Ovos de Codornas de Quatro Grupos Genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.864-869, 2005

OGUZ, I.; ALTAN, O.; KIRKPINAR, F. et al. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat and lipid content of liver and carcass on two lines of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 37, p. 579-588, 1996.

RAJINI, R. A.; NARAHARI, D. Dietary energy and protein requirements of growing japanese quails in the tropics. **Indian Journal of Animal Sciences**, New Delhi, v. 68, n. 10, 1082-1086, 1998.

TABOADA, P.; PEREZ, A.; MYRA, J. et al. Efectos del sexo sobre los rendimientos en la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) y la composición química de su carne. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, Havana, v. 22, p. 19-24, 1998.

TORRES, E; CAMPOS, N.C; DUARTE, M. et al. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.20 n.2 Campinas, maio/ago. 2000.

6 ARTIGO 3

CARACTERÍSTICAS INSTRUMENTAIS DA CARNE DE CODORNAS DE CORTE ABATIDAS EM DIVERSAS IDADES

AUTORES

Reis, Janaína Scaglioni; Dionello, N.J.L; Roll, V.F.B; Roll, A.A.P; Catalan,
A.A.S; Moura, S.V; Lemes, J.S; Kessler, J.

Depto de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade
Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Cx P. 354, 96010900, Pelotas RS

Resumo

O estudo teve como objetivo estudar uma nova linhagem em desenvolvimento, denominada linhagem DZ/FAEM/UFPel, e suas características instrumentais (pH, cor e capacidade de retenção de água). Foram utilizados um total de 120 codornas de corte, machos e fêmeas, em quatro idades. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado sendo utilizadas como fonte de variação os efeitos de sexo (2), idades (4) e a interação sexo x idade. Houve aumento do pH a partir de três horas de aferição *post mortem*, sendo que isso pode ser devido ao fato que neste período estaria acontecendo a transformação do músculo em carne. Os resultados apresentaram diferenças significativas para interação sexo*idade para o coeficiente de retenção de água, não sendo significativo para nenhum efeito quanto a cor da carne. Os machos apresentam maior capacidade de retenção de água na carcaça após abate em relação às fêmeas nas diversas idades, presumindo-se que os machos apresentam uma carne mais suculenta do que as fêmeas

Palavras-chave: retenção de água, carcaça, características instrumentais, músculo, seleção genética.

Abstract

This work aims to study the instrumental features (pH, color and capacity of water retaining) of a new type of meat quails which has been developed at Department of Animal Science of Pelotas Federal University. A total of 120 broiler quails, males and

females of 4 different ages, were used. The experimental units were randomly selected, and the sources of variation utilized were gender (2), slaughtering age (4) and interaction between gender and slaughtering age. There has been a tendency of pH increment up to three hours *post mortem*, probably due to the fact that throughout this period the muscle would be turning into meat. The results showed significant differences for the coefficient of water retaining for the interaction of gender and slaughtering age, although not significant for any change of meat color. Males have shown more capacity of water retention in the carcass after slaughter compared to females for all ages analyzed.

Key-words: water retention, carcass, instrumental characteristics, muscle, genetic selection

INTRODUÇÃO

Entre os seguimentos da avicultura a criação de codornas tem conquistado espaço ao longo dos anos, sua evolução tem sido contínua e cada vez mais empresas do setor avícola tem mostrado interesse em melhorar a qualidade de seus produtos, produzir a custos menores e atender o consumidor de forma satisfatória (FUJIKURA, 2002).

A qualidade da carne de codornas é reconhecida desde os povos mais antigos, por seu alto conteúdo em proteínas e por sua escassa infiltração de gordura, aliada a rapidez do ciclo de crescimento, considerado em média de 35 dias para atingir a fase adulta, proporcionando uma carne muito tenra, com preparação gastronômica fácil e rápida, constituindo-se em uma carne de superioridade. Esta qualidade é fortemente influenciada pelo peso e proporção de peito, o principal e mais valorizado componente da carcaça (DALMAU, 2002)

A criação de codornas para produção de carne é uma alternativa para obtenção de proteína de origem animal, por ser um animal pequeno e de rápido crescimento. Entretanto, pouco se conhece sobre o potencial produtivo de codornas de corte no Brasil e ainda há poucas linhagens nacionais com características produtivas adequadas à produção de carne. As codornas de corte apresentam maior porte e são mais indicadas para a produção de carne por obterem maiores pesos na mesma idade de abate do que as codornas japonesas, que têm sido utilizadas como alternativa também para a produção de carne (CORRÊA et al., 2006).

Carne é o produto resultante das transformações bioquímicas apresentadas após a morte do animal, compondo-se de tecido muscular, em sua maior parte, tecido adiposo e tecido conjuntivo (SAÑUDO et al., 1992).

Um produto de qualidade deve satisfazer plenamente as expectativas que o consumidor pretende encontrar no mesmo, ou seja, um alimento sadio, nutritivo e de bom paladar (SAÑUDO et al., 1992).

Entre as características avaliadas na carne o pH final é o de maior relevância (BRESSAN et al., 2001), pois exerce influência sobre vários aspectos na qualidade da mesma, como por exemplo, capacidade de retenção de água, perdas de peso por cocção e força de cisalhamento. Assim como, nas propriedades organolépticas (maciez, suculência, flavor, aroma e cor) (DEVINE et al., 1983).

A capacidade de retenção de água é um parâmetro bio-físico-químico que pode ser definido como maior ou menor nível de fixação da água de composição do músculo nas cadeias de actina-miosina. Sendo um parâmetro de grande importância econômica e sensorial (SAÑUDO & SIERRA, 1993).

A carne com menor capacidade de retenção de água terá maiores perdas durante o preparo dos cortes, venda e cocção, havendo uma rápida saída de suco; perdas do valor nutritivo, pois com a exsudação são perdidas diferentes substâncias hidrossolúveis como vitaminas e proteínas sarcoplasmáticas (SAÑUDO & SIERRA, 1993).

A carne de codorna se caracteriza por apresentar cor escura e sabor suave, sendo adequada para os mais variados tipos de processamento, como a elaboração de conservas, defumados e assados (SOUSA et al, 2008).

Na hora do consumidor escolher qual a carne que deseja levar para casa, a cor da carne de frango *in natura* é uma das características que influenciam na compra. A cor da carne está relacionada com as fibras musculares, o pigmento mioglobina e a hemoglobina presente no sangue. Estas duas substâncias são proteínas associadas ao ferro e têm a possibilidade de reagir com oxigênio, alterando a cor da carne (HEDRICK et al, 1994).

A quantidade de mioglobina varia com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física, por exemplo, um animal qual a sangria foi boa a mioglobina constitui 80 a 90% do total de pigmentos (HEDRICK et al, 1994).

A cor da carne de frango varia da tonalidade cinza a vermelho pálido.

Objetivou-se estudar uma nova linhagem em desenvolvimento, denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL, e suas características instrumentais: pH, cor e capacidade de retenção de água nas idades de 35, 42, 49 e 56 dias.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Prof. Dr. Renato Peixoto, pertencente a Universidade Federal de Pelotas, em um período experimental de novembro de 2009 a janeiro de 2010.

Foi utilizado um total de 120 codornas de corte, machos e fêmeas, sendo 60 machos e 60 fêmeas da linhagem DZ/FAEM/UFPEL, aos 35, 42, 49 e 56 dias de idade. Foram estudadas quatro idades de abate, sendo analisados 30 animais por idade, 15 machos e 15 fêmeas. Foi realizada análise do pH, cor e capacidade de retenção de água.

Para o estudo do pH, foi realizado a conferência no espaço de tempo de zero a 30 minutos após o abate (zero hora), e respectivamente uma, três e cinco horas após o abate. Foi utilizado o medidor de pH Analion Modelo: PM 206. Para a obtenção do valor de pH foi realizada uma pequena incisão no músculo peitoral e introduzido o eletrodo até sua estabilização no músculo.

A análise da cor foi realizada através do aparelho colorímetro Minolta Chroma Meter CR-300 (sistema CIE $L^*a^*b^*$), os valores médios de L^* (luminosidade), a^* (intensidade da cor vermelha) e b^* (intensidade da cor amarela).

Foi realizada a aferição em três pontos distintos no músculo peitoral da ave e obtida a média das aferições, já para a análise de retenção de água foi utilizado o método de pressão segundo a técnica de Weisner-Pedersen, variante de Grau & Hamm (1953) e modificado por Sierra (1973), obteve-se uma amostra de 5 g de carne, do músculo do peito, triturando finamente, e após colocou-se entre papéis de filtro circulares tipo Albert 238 de 12,5 cm de diâmetro. A seguir foi isolado a parte superior e inferior entre duas placas de Petri colocadas sob um peso de 2,250 kg durante cinco minutos. A amostra de carne resultante foi pesada logo após, obtendo-se a diferença com o peso inicial. Foi determinada a quantidade de “água” retida pela carne, em relação ao peso da amostra inicial, expressa em porcentagem de água retida.

Para a análise estatística foi utilizado o procedimento GLM. Para as variáveis que apresentaram na análise de variância valores de F significativo ($P < 0,05$), foi aplicado o teste de Tukey (5%) para comparar as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor de pH foi significativo (Tab. 1) para as variáveis sexo ($P < 0,025$), idade ($P < 0,0001$) e horário da medição ($P < 0,0001$) e para as interações sexo*idade ($P < 0,026$) e idade*horário ($P < 0,0001$), respectivamente.

Na avaliação do pH na interação sexo*idade, a equação de regressão apresentou ponto de mínimo para ambos os sexos, sendo de 47 dias para os machos e 44,4 dias para as fêmeas, respectivamente. Houve tendência de aumento do pH a partir de três horas de aferição *post mortem*, sendo que isso pode ser explicado pelo fato de que neste período estaria acontecendo a transformação do músculo em carne, fazendo com que ocorresse o aumento de pH devido a atuação das enzimas proteolíticas presentes no músculo que tem a função de amaciamento da carne no processo de resolução do *rigor mortis*.

Como as proteases (calpaínas) são mais ativas em valores de pH mais altos, podendo degradar as proteínas musculares mais rápido se o pH do meio (ou tecido) é mais alto (KENDALL ET AL, 1993; HUFF-LONERGAN & LONERGAN, 1999), portanto o pH mais alto do tecido favorece a atividade do sistema calpaína. Também Marsh et al (1981), indicaram que maiores valores de pH durante o *post-mortem* foram relacionados a carne mais macia quando a queda de temperatura não for muito rápida (temperatura muscular de $< 15^{\circ}\text{C}$ antes do desenvolvimento do rigor).

Tabela 1. Valores de pH obtidos após 0, 1, 3 e 5 horas de abate de codornas de corte de ambos os sexos e em quatro idades

Fontes	Valores de pH	Valores de P
Sexos		0,0250
Machos	5,87a	
Fêmeas	5,84b	
Idades		<0,0001
35 dias	5,91a	
42 dias	5,78b	
49 dias	5,82b	
56 dias	5,92a	
Horário		<0,0001
0	5,91ab	
1	5,71c	
3	5,87b	
5	5,93a	
Sexo*Idade		0,0265
Sexo*Horário		0,3726
Idade*Horário		<0,0001
S*I*H		0,0539

	Equação de Regressão	Ponto	R ² (%)	Idade
Sexo*Idade				
Machos	pH=8,823+0,1317x-0,0014x ²	mínimo	0,95	47,0dias
Fêmeas	pH=7,516+0,0799x-0,0009x ²	mínimo	0,97	44,4 dias
Idade*Horário			R ² (%)	
35 dias	pH=5,97-0,6661x+0,387x ² -0,0509x ³	mínimo	1	1,1 horas
		máximo		3,9 horas
42 dias	pH=5,85-0,3866x+0,176x ² -0,0194x ³	mínimo	1	1,4 horas
		máximo		4,6 horas
49 dias	pH=5,93-0,3593x+0,144x ² -0,0148x ³	mínimo	1	1,7 horas
		máximo		4,8 horas
56 dias	pH=5,8834+0,0085x+0,0017x ²	mínimo	0,98	2,5 horas

Na interação idade* sexo os resultados apresentaram pontos de mínimo de 1,1, 1,4, 1,7 e 2,5 horas para 35, 42, 49 e 56 dias respectivamente e pontos de máximo de 3,9, 4,6 e 4,8 horas para 35, 42 e 49 dias (Fig. 1, 2, 3, 4, 5 e 6)

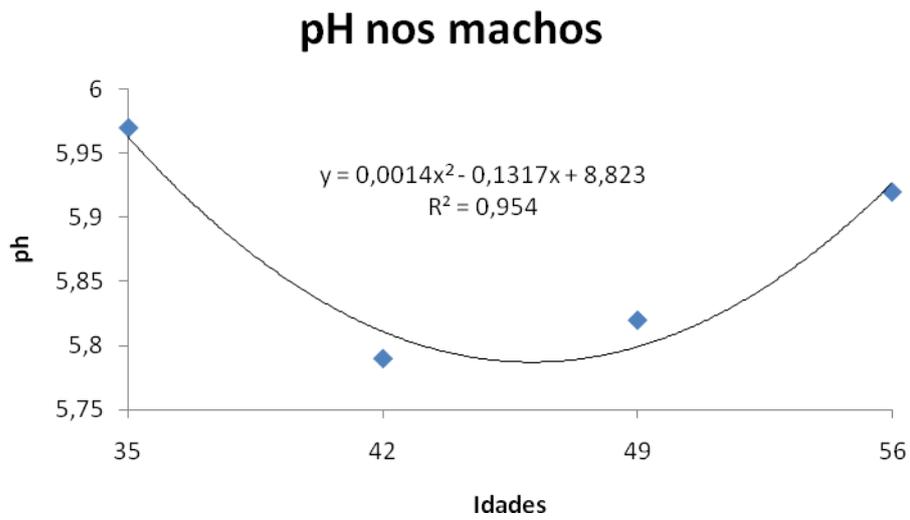


Figura 1 . Variação do pH nos machos nas diversas idades

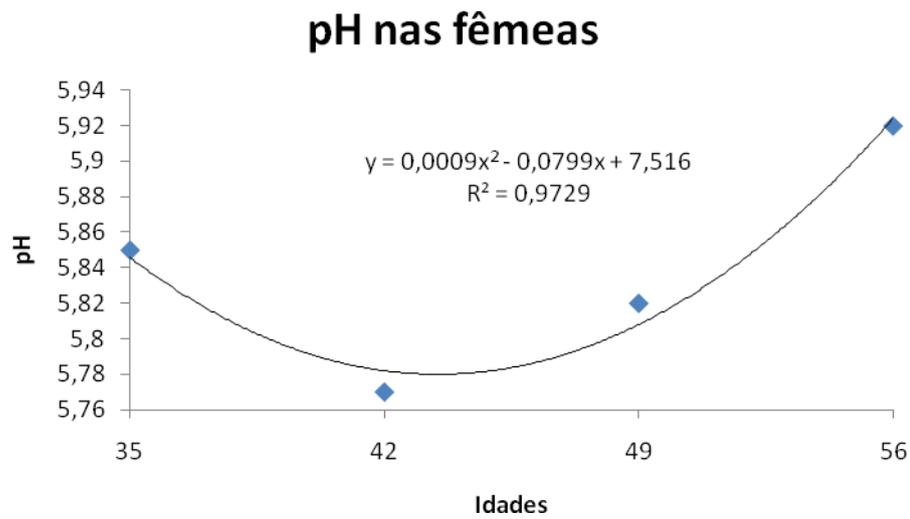


Figura 2 . Variação do pH nas fêmeas nas diversas idades

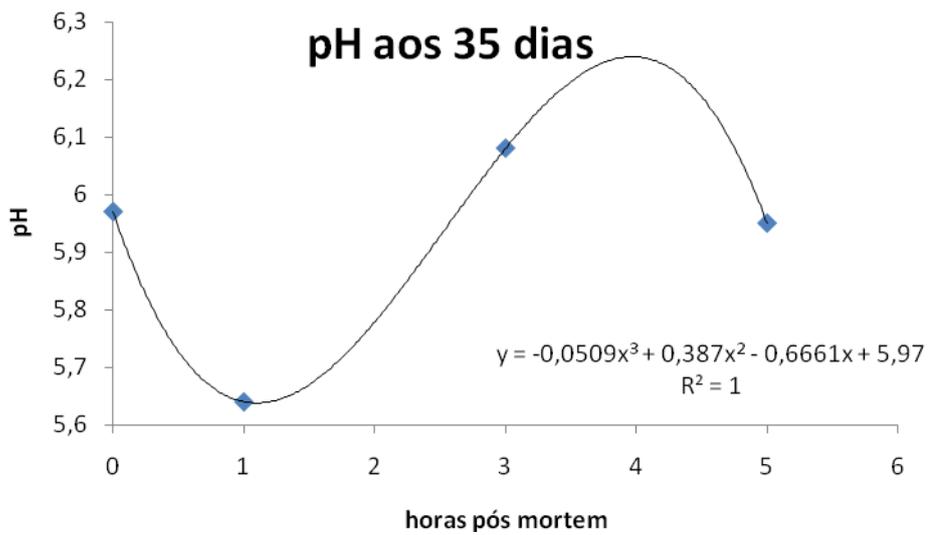


Figura 3. Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 35 dias

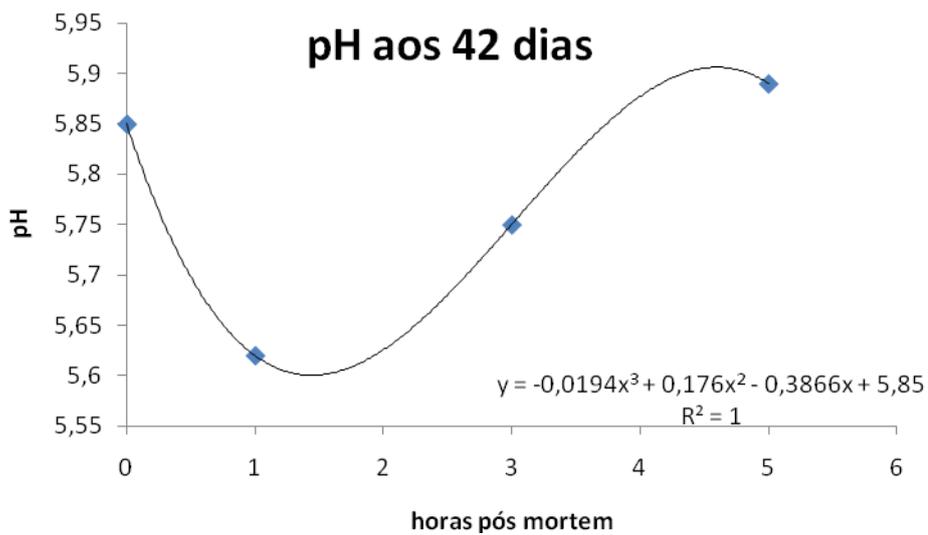


Figura 4. Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 42 dias

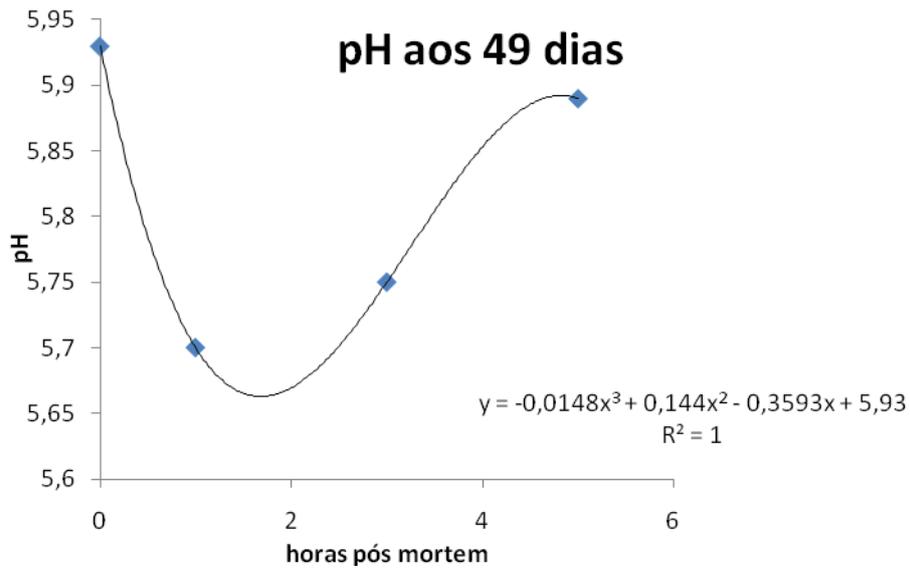


Figura 5. Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 49 dias

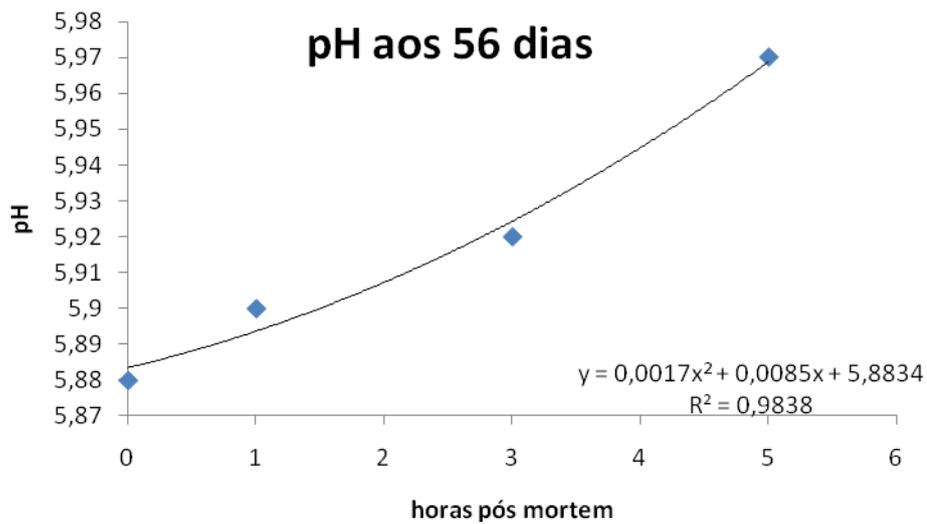


Figura 6. Evolução do pH medido em codornas de corte abatida aos 56 dias

Tabela 2. Valores de qualidade de carne expressos como cor capacidade de retenção de água em carcaças de codornas de corte de ambos os sexos e abatidas em quatro idades

Fontes	CRA	Cor
Sexos		
Machos	0,45b	12,97a
Fêmeas	0,50a	12,35a
Idades		
35 dias	0,51a	12,91a
42 dias	0,47a	11,83a
49 dias	0,44a	12,75a
56 dias	0,49a	13,13a
Valores de P		
Sexo	0,0136	0,1105
Idade	0,0824	0,0978
Sexo*Idade	0,0001	0,3180
	Equação de Regressão	Ponto
CRA		
Machos	$CRA=2,152-0,0804x+0,0009x^2$	mínimo 0,79 44,7 dias
Fêmeas	$CRA=0,764-0,0059x$	0,97

CRA – Coeficiente de Retenção de Água

Para o coeficiente de retenção de água os resultados foram significativos para interação sexo*idade, não sendo significativo para nenhum efeito quanto a cor da carne (Tab. 2). Para o coeficiente de retenção de água foi obtido uma equação quadrática para os machos (Fig. 3) nas diversas idades, encontrando-se um valor mínimo aos 44,67 dias de idade, enquanto que para as fêmeas (Fig. 4) obteve-se uma equação linear decrescente com o aumento de idade de abate das codornas de corte.

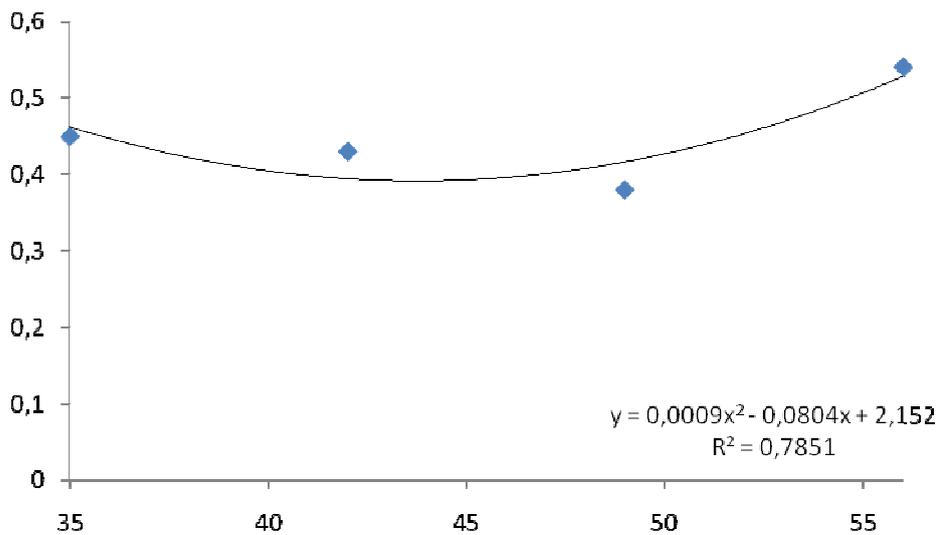


Figura 7. Capacidade de retenção de água nos machos nas diferentes idades

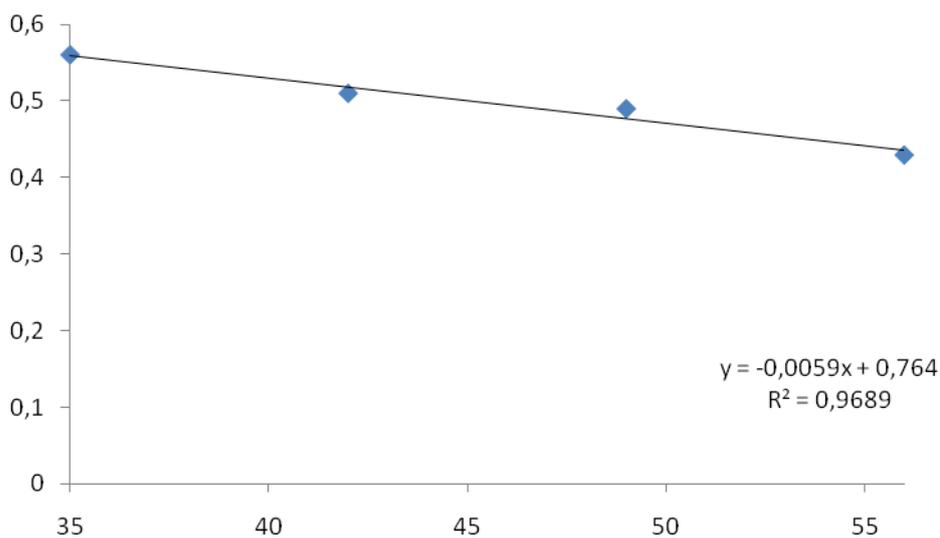


Figura 8. Capacidade de retenção de água nas fêmeas nas diferentes idades

Os valores apresentados nas Tab. 3 e 4 não demonstram diferenças relevantes na cor de machos e fêmeas abatidas em diferentes idades, portanto nenhuma dessas variáveis contribui para a diferença de cor na carne de codornas. O índice de luminosidade está relacionada com o brilho da carne, todas as amostras

apresentaram um parâmetro parecido de brilho, quanto maior o índice de luminosidade, maior o brilho (BRESSAN et al., 2001). Em todas as idades se obteve uma coloração para carne mais avermelhada e o ângulo h° demonstra esse resultado, evidenciando a carne de codorna como uma carne de aspecto vermelho.

Tabela 3. Avaliação da cor em machos

Dias	a	b	L	ângulo h°
35	43,33	9,77	1,80	12,77
42	42,45	8,89	1,24	11,97
49	40,97	9,92	-0,79	13,65
56	45,21	10,83	1,28	13,56

L (0 = preto, 100 = branco); a (+a = vermelho, - a = verde); b (+b = amarelo, - b = azul); ângulo h° (0° = vermelho, 90° = amarelo, 180° = verde, 360° = azul).

Tabela 4 . Avaliação da cor em fêmeas

Dias	a	b	L	ângulo h°
35	43,76	10,09	1,55	12,98
42	46,73	9,59	2,46	11,73
49	44,16	9,23	-0,51	11,93
56	42,59	9,54	-0,25	12,73

L (0 = preto, 100 = branco); a (+a = vermelho, - a = verde); b (+b = amarelo, - b = azul); ângulo h° (0° = vermelho, 90° = amarelo, 180° = verde, 360° = azul).

CONCLUSÃO

Se pode concluir que devido a transformação do músculo em carne ocorre a queda de pH *post mortem* nas primeiras 3 horas e após ocorre uma elevação do pH devido a ação de enzimas responsáveis pelo amaciamento da carne no processo de resolução do *rigor mortis*.

Não houve diferença quanto a cor da carne de codorna machos e fêmeas nas diferentes idades.

Quanto a retenção de água os machos apresentam maior capacidade de retenção de água na carcaça após abate em relação às fêmeas nas diversas idades.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

- BRESSAN, M.C; PRADO, O.V; PÉREZ, J.R.O; LEMOS, A.L.da.S; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros santa inês e bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 21(3): 293-303, set.-dez. 2001
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de metionina + cistina para codornas de corte em crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, p.414-420, 2006.
- DALMAU, A. B. Sistemas produtivos de codornices España. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: NECTA/DZO/UFLA, 2002. p. 49-65.
- DEVINE, C.E; CHRYSTALL, B.B; DAVEY, C.L. Effects of nutrition in lambs and subsequent postmortem biochemical changes in muscle. **New Zealand of Agricultural Research**, v. 26, p. 53-57, 1983.
- FUJIKURA, W.S. Situação e perspectivas da coturnicultura no Brasil. In: Simpósio internacional de coturnicultura. **Anais** p.1-10. UFLA, Lavras-MG, 2002.
- GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. **Naturwissenschaften**, v. 40, p. 29-30, 1953
- HEDRICK, H.B., ABERLE, E.D., FORREST, J.C., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. **Principles of meat science**. 3 ed. Kendall/ Hunt Publishing Company-Dubuque, Iowa, 1994.
- HUFF-LONERGAN, E. J., and S.M. LONERGAN. 1999. Postmortem mechanisms of meat tenderization: The roles of the structural proteins and the calpain system. In **Quality Attributes of Muscle Foods**, (Y.L. Xiong, C. T. Ho. and F. Shahidi (Eds.) pp. 229-252, Kluwer Academic/Plenum Press New York.
- KENDALL, T.L., M. KOOHMARAIE, J.R. ARBONA. et al. 1993. Effect of pH and ionic strength on bovine m-calpain and calpastatin activity. **J. Anim. Sci.** 71:96-104.
- MARSH, B.B. 1981. Properties and behavior of prerigormeat. **Recip. Meat Conf. Proc.** 34:75-80.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. Ovino y caprino. **Consejo General de Colegios Veterinarios**. Madrid, España, p. 207-254. 1993.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M.J. et al. Calidad de la carnal y de la carne en canales ligeras tipo ternasco (10-12 kg): Rasa Aragonesa, Manchega y Lacaune. Feira Internacional Ganadera Quinto Centenario. Comunicaciones. Jornadas sobre tecnología de valoración de canales y carnes y defensa de la calidad de los productos ganaderos. **Zafra**, España, 1992. 5 p.

SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows. Release 8.01. Cary: NC, USA, 2008 – CD-ROM.

SIERRA, I. Producción de cordero joven y pesado en la raza. Raza Aragonesa. **I.E.P.G.E.**, n. 18, 1973, 28p

SOUSA, M.B.S; OLIVEIRA, M.C.O; FRANCISCO, M.S. Avaliação sensorial de almôndegas produzidas com carne de codorna mecanicamente separada e diferentes concentrações de proteínas texturizada de soja. III JORNADA NACIONAL DA AGROINDUSTRIA. **Anais...** Bananeiras, 2008

7 ARTIGO 4

DESENVOLVIMENTO ALOMÉTRICO EM CODORNAS DE CORTE DE AMBOS OS SEXOS E ABATIDAS EM QUATRO IDADES

Reis, Janaína Scaglioni; Dionello, N.J.L; Roll, V.F.B; Roll, A.A.P; Catalan,
Gotuzzo,A; Lopes, D.C.N.

Resumo

Objetivou-se avaliar as características alométricas da nova linhagem para codornas de corte em desenvolvimento no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas. Foi utilizado um total de 120 aves, sendo 60 machos e 60 fêmeas em quatro idades de abate (35, 42, 49 e 56 dias). As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas através do procedimento GLM do Programa SAS (2008). Não houve diferenças significativas para a maioria das variáveis estudadas, apenas ocorrendo diferença significativa no desenvolvimento alométrico para o crescimento do osso do peito e da asa para os machos na idade de 35 dias, os quais apresentaram desenvolvimentos precoces. Igualmente houve diferença significativa para gordura nos machos aos 56 dias sendo o desenvolvimento considerado tardio com crescimento heterogônio.

Palavras Chaves: desenvolvimento de tecidos, carcaça, alometria, produção animal, seleção genética

Abstract

The goal of this study was to evaluate allometric features of a new type of meat quails which has been developed at Department of Animal Science of Universidade Federal de Pelotas. A total of 120 experimental units, 60 of each gender in four different slaughtering ages (35, 42, 49 and 56 days) were utilized. The statistical analysis was conducted using the GLM procedure of SAS. There were no significant differences between most of the variables studied. However, a significant difference in the allometric development was verified for the growth of breast bone and wing bone for 35-day males, which presented premature development. Likewise, there was significant difference in 56-day males' fat, which had late development with heterogonic growth.

Keys words: tissues development, carcass, allometry, animal production, genetic selection

INTRODUÇÃO

Dentro do processo de melhoramento genético de codornas de corte, a carcaça se constitui no principal produto comercializável, assim como, em outros animais destinados a produção de carne.

O desenvolvimento do animal pode ser descrito pelo coeficiente de alometria, que permite estabelecer o tipo de carcaça ideal, que seria aquela com máxima quantidade de tecido muscular, mínima de tecido ósseo e adequada deposição de gordura exigida pelo mercado ao qual será destinada, já que este método explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre animais e constitui um meio eficaz para o estudo das carcaças (SANTOS et al., 2001), que deverão apresentar aroma, suculência e sabor o que servirá de atributos para aceitação no mercado (MARTINS et al., 2008), especialmente em carne de codornas (MURAKAMI et al., 2008, OLIVEIRA et al. 2005) e carne de codorna mecanicamente separada (SOUZA et al., 2008).

Neste sentido é importante que estejam disponíveis para produtores e pesquisadores métodos rápidos e econômicos para estimar a composição física da carcaça e de seus cortes (SANTOS et al., 2009). Existem vários métodos de se medir o desenvolvimento corporal, e alguns modelos e fórmulas foram indicados por diversos autores, entretanto a equação alométrica mais utilizada foi a proposta por Huxley (1932), e é definida como $y = ax^b$. A equação alométrica proporciona uma interessante descrição quantitativa da relação parte/todo e, mesmo não registrando detalhes, é interessante porque reduz toda a informação em um só valor (BERG e BUTTERFIELD, 1978).

A alometria para Cabrero (1984) apud Osório et al (1995) explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre animais e constitui um meio eficaz para o estudo de suas carcaças.

Na composição da carcaça, os tecidos muscular, ósseo e adiposo não se desenvolvem de forma isométrica, cada um terá impulso de crescimento diferente em uma fase da vida do animal (FORREST et al., 1979).

A idade e o peso em que ocorrem a aceleração ou desaceleração no desenvolvimento de cada tecido dependem da raça, do sexo, nível nutricional, sistema de criação, entre outros fatores (SANTOS et al., 2001; ROTA et al., 2002)

O desenvolvimento do animal pode ser descrito pelo coeficiente de alometria, que permite estabelecer o tipo de carcaça ideal, que seria aquela com máxima quantidade de tecido muscular, mínima de tecido ósseo e adequada deposição de gordura exigida pelo mercado a que será destinada (SANTOS et al., 2001).

Uma maior relação músculo: osso e uma menor relação músculo: gordura é de extrema importância do ponto de vista do consumidor, pois o músculo é o tecido mais valorizado da carcaça, sendo tal relação observada nas raças mais especializadas na produção de carne, de maior porte e mais tardias (OLIVEIRA et al., 1998; PEREIRA et al., 2001; OSÓRIO et al., 2002).

O conhecimento da quantidade dos diferentes tecidos que compõem a carcaça é de grande importância, pois pode proporcionar ao produtor uma melhor remuneração na venda dos animais (OSÓRIO et al., 1998).

Segundo Santos (1999) apud Furusho-Garcia et al (2006), a alometria, ao explicar parte das diferenças quantitativas entre os animais, pode ser um parâmetro eficaz no estudo da carcaça e de seus componentes.

De acordo com Ávila & Osório (1996) apud Furusho-Garcia et al (2006), o estudo da alometria está baseado, principalmente, no fato de o desenvolvimento corporal ser uma função do peso e não do tempo necessário para alcançá-lo. Por isso, o abate de animais com determinada amplitude de variação de peso vivo, realizado seqüencialmente, tem sido um dos métodos mais utilizados para descrever o crescimento relativo dos componentes da carcaça (BERG e BUTTERFIELD, 1966 apud FURUSHO-GARCIA et al., 2006).

A composição regional é realizada para determinar a proporção de cada parte dentro de uma carcaça, pois um dos critérios de qualidade é a porcentagem dos cortes de qualidade superior que a carcaça contém. As diferenças na proporção dos cortes comerciais da carcaça variam em função do peso, raça, sexo e sistema de criação (SAÑUDO, 1980 ; LOPEZ, 1987).

Sendo assim objetivou-se analisar o desenvolvimento alométrico em codornas de corte machos e fêmeas, abatidas aos 35, 42, 49 e 56 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Prof. Dr. Renato Peixoto (LEEZO), o abate das aves foi realizado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG) e a parte da dissecação foi realizada no Laboratório de Carnes do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas. Para o estudo da alometria foram abatidas 15 aves machos e fêmeas aos 35, 42, 49 e 56 para as análises alométricas totalizando 120 aves. As aves foram pesadas para obtenção do peso vivo, abatidas e pesadas (peso carcaça) e congeladas (peso carcaça fria). Após descongelamento foram separadas as partes em músculo e osso do peito, músculo e osso da perna, dorso, asa, pele, gordura e outros (fáscias, vasos sanguíneos e tecido conjuntivo). O estudo do crescimento relativo dos cortes foi realizado mediante o modelo da equação exponencial $Y = a X^b$, transformada logaritmicamente em um modelo linear, $\ln Y = \ln a + b \ln X$ (HUXLEY, 1932), em que Y é o peso de cada componente corporal (peito, perna, asa); X, o peso da carcaça fria; a, a intercepção do logaritmo da regressão linear sobre Y e "b"; b, o coeficiente de crescimento relativo ou coeficiente de alometria.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas através do procedimento GLM do Programa SAS (2008). Para verificação da hipótese $b = 1$, foi realizado o teste "t" (Student) ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), para as diferenças entre sexo e idade de abate.

Quando ocorreu o valor de $b = 1$, o crescimento foi denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento de "X" e "Y" serão semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Quando $b \neq 1$, o crescimento é chamado heterogônico, sendo positivo ($b > 1$), o órgão é considerado de desenvolvimento tardio e negativo ($b < 1$), órgão de desenvolvimento precoce.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados na Tab. 1 mostram que houve diferença significativa no desenvolvimento alométrico para o desenvolvimento do osso do peito ($P=0,05$) e da asa ($P=0,02$) para os machos na idade de 35 dias, os quais

apresentaram desenvolvimentos precoces considerados pelos valores de $b=0,841$ e $b=0,419$ (ambos $b<1$), respectivamente para osso do peito e asa.

Igualmente houve diferença significativa para gordura nos machos aos 56 dias ($P=0,03$) sendo o desenvolvimento considerado tardio $b=4,022$, com crescimento heterogônio. Em estudo de Govaerts et al (2000) com frangos de corte machos, o crescimento de peito, coxa, pernas, asa e gordura abdominal foram considerados tardios ($b>1$).

Na maioria das características observadas não houveram diferenças estatisticamente significativas sendo considerado que o valor de $b=1$, e o crescimento denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento das partes em relação ao todo, no caso o peso de carcaça fria foram semelhantes no intervalo de crescimento considerado.

Em outras espécies, especialmente ovinos, foram encontradas diferenças no desenvolvimento das partes em relação ao todo especialmente em ovinos (SANTOS et al., 2001)

Não foram encontradas outras referências bibliográficas que permitam comparar os resultados atuais com os de outros pesquisadores, os estudos em alometria são quase que exclusivamente com ovinos e bovinos.

Tabela 1 – Equações de alometria para os cortes de carcaça, peito, perna e asa em relação ao peso de carcaça fria (PCF), de acordo com as idades de abate e respectivo sexo

Cortes	Idades (dias)	Equação $\ln Y = \ln a + b \ln X$	Valor de P	Teste t Ho: b=1
Osso do peito (machos)	35	6,640 - 0,841PCF	0,05	*
	42	6,362 - 0,733PCF	0,33	NS
	49	-9,917+ 2,397PCF	0,54	NS
	56	-4,315+ 1,309PCF	0,79	NS
Asa (machos)	35	0,693 + 0,419 PCF	0,02	*
	42	-0,611 + 0,676 PCF	0,61	NS
	49	-8,553 +2,200 PCF	0,07	NS
	56	-3,911 +1,320 PCF	0,51	NS
Gordura (machos)	35	-27,179 + 5,521PCF	0,27	NS
	42	-23,283 + 4,768PCF	0,31	NS
	49	20,682 – 3,642PCF	0,17	NS
	56	22,481 – 4,022PCF	0,03	*

*(P<0,05)

CONCLUSÕES

As taxas de desenvolvimento das partes em relação à carcaça fria foram semelhantes para machos e fêmeas.

Os machos apresentaram-se com deposição de gordura considerada tardia.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

BERG, R.T., ANDERSEN, B.B., LIBORIUSSEN, T. Growth of bovine tissues. 1. Genetic influence on growth patterns muscle, fat and bone in young bull. **Animal Production**,26(3):245-258. 1978

FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.B.et al. **Fundamentos de la ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia. 364p, 1979.

FURUSHO-GARCIA, E.F; PÉREZ, .R.O;BONAGURIO,S.Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.35, n.4,2006 .

GOVAERTS T., ROOM G., BUYSE J. et al. Early and temporary quantitative food restriction of broiler chickens. 2. Effects on allometric growth and growth hormone secretion. **British poultry science** v.41 p:355-362, 2000.

HUXLEY, J.S. Problems of relative growth. Methuen. **London**. 276p. 1932LÓPEZ, M. Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal, ternasco y cordero de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Zaragoza, 1987. **Tese** (Doutorado em Zoortecnia). Universidad de Zaragoza

MARTINS, R.R.C; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S. Efeito da interação genótipo x sistema nutricional sobre a composição regional e tecidual. **Ciência Animal Brasileira**. v.9, n.1, p. 110-119, 2008.

MÜLLER, L., PRIMO, A.T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 21(4):445- 452, 1986.

MURAKAMI, A.E.; GARCIA, L.M.S.; GARCIA, E.R.M. Composição e características organolépticas da carne de codornas. I Simpósio Internacional de Coturnicultura. 2008. **Anais...** Florianópolis, SC. p 22-31. 2008.

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A. et al. Avaliação sensorial de carne de codornas para cortes, abatidas aos 35, 56 e 77 dias de idade, **Veterinária e Zootecnia**. v.12, n.1/2, 61-68.2005.

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. C. S.; MONTEIRO, E.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos:4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural**, v. 28,n. 1, p. 125-129, 1998.

OSÓRIO, J.C; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T. Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas : **Editora Universitária/UFPel**, 166p, 1998

OSÓRIO, J. C. da S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N.M. de; SIEWERDT, L. Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. Pelotas: **Editora e Gráfica Universitária– UFPEL**,195 p, 2002

PEREIRA, J. C. C. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 3. ed. Belo Horizonte: **FEPMVZ Editora**, 555 p, 2001.

ROTA, E.L; OSÓRIO, M.T.M; OSÓRIO, J.C.S. Desenvolvimento dos componentes do peso vivo, composição regional e tecidual em cordeiros da raça crioula. **Revista Brasileira de Agrociência**. v. 8, n. 2, p. 133-137, mai-ago, 2002.

SANTOS, C.L.dos; PÉREZ, J.R.O; SIQUEIRA, E.R. Crescimento alométrico dos Tecidos Ósseo, Muscular e Adiposo na Carcaça de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.30 n.2 p.493-498, 2001.

SAÑUDO, C. Calidad d ela canal y de la carne en El ternasco aragonés. Zaragoza, 1980. 337p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) Universidade de Zaragoza.

SANTOS, T.A.B.; JORGE, A.M; ANDRIGHETTO, C. Crescimento relativo e composição do ganho de tecidos na carcaça de bubalinos Mediterrâneo jovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.2, p.361-365, 2009.

SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O; SIQUEIRA, E.R. Crescimento alométrico dos Tecidos Ósseo, Muscular e Adiposo na Carcaça de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.2 p.493-498, 2001.

SAS – INSTITUTE. **User's guide: statistics**. Cary, NC 2008.

SOUSA, M.B.S; OLIVEIRA, M.C.O; FRANCISCO, M.S. Avaliação sensorial de almôndegas produzidas com carne de codorna mecanicamente separada e diferentes concentrações de proteínas texturizada de soja. III JORNADA NACIONAL DA AGROINDUSTRIA. **Anais...** Bananeiras, 2008

8 ARTIGO 5

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE DE CODORNAS PARA CORTE ABATIDAS EM QUATRO IDADES

AUTORES

Reis, Janaína Scaglioni; Dionello, N.J.L; Lemes, J.S; Gonçalves, M; Roll, V.F.B; Roll, A.A.P; Catalan, A.A.S, Boschini, C.

Depto de Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Cx P. 354, 96010900, Pelotas RS

Resumo

Objetivou-se estudar a nova linhagem em desenvolvimento no departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL e avaliar a influência do sexo e da idade de abate de codornas para corte nas características sensoriais da carne. Para a análise sensorial foi utilizado um total de 80 amostras de peito, sendo 40 machos e 40 fêmeas. O delineamento utilizado na análise sensorial foi de blocos completos casualizados em um esquema fatorial de 4 idades x 2 sexos x 8 julgadores. Para isto foram recrutados quinze julgadores, os quais foram treinados para familiarização com a técnica de análise sensorial e com os atributos a serem avaliados, através de testes de ordenação e uso de escalas não estruturadas. A idade influenciou todos os atributos sensoriais estudados, aos 56 dias de idade a carne das codornas apresentou maior valor no atributo dureza, aos 35 dias a carne de codorna de corte se mostrou mais fibrosa em relação aos demais dias de abate e aos 42 dias se apresentou com maior suculência.

Palavras- chave: suculência, sabor, mastigabilidade, dureza, fibrosidade

Abstract

The present study aims to evaluate the gender and slaughtering age influence in the sensorial characteristics of meat of a new type of meat quails which has been developed at Department of Animal Science of Universidade Federal de Pelotas. For sensorial analysis it has been used a total of 80 samples of quail breast, half of each gender. The design utilized for sensorial analysis was of randomized complet blocks

in a factorial scheme of 4 ages x 2 genders x 8 judges. There were recruited 15 judges, which were familiarized with the sensorial analysis technics and the attributes to be evaluated, by ordination tests and use of unstructured scales. All sensorial attributes were influenced by age. The 56-day quail meat presented higher hardness, the 35-day quail meat was more fibrous, and the 42-day was more juicy.

Keywords: succulence, flavor, chewiness, hardness, fibrousness

INTRODUÇÃO

Entre os seguimentos da avicultura a criação de codornas tem conquistado espaço ao longo dos anos, sua evolução tem sido contínua e cada vez mais empresas do setor avícola tem mostrado interesse em melhorar a qualidade de seus produtos, produzir a custos menores e atender o consumidor de forma satisfatória (FUJIKURA, 2002).

No Brasil, a produção de codornas é predominantemente voltada para produção de ovos, contribuindo para a falta de material genético adequado para a produção de carne, além do mais, a falta de dados sobre o desempenho e as exigências nutricionais faz com que criadores explorem a produção de carne de forma desorganizada e empírica (MÓRI et al., 2005).

A carne de codorna é altamente palatável, sendo considerada uma iguaria fina (PANDA & SINGH, 1990).

A qualidade da carne de codornas é reconhecida desde os povos mais antigos, por seu alto conteúdo em proteínas e por sua escassa infiltração de gordura, aliada a rapidez do ciclo de crescimento, considerado em média de 35 dias para atingir a fase adulta, proporcionando uma carne muito tenra, com preparação gastronômica fácil e rápida, constituindo-se numa carne superior as outras. Esta qualidade é fortemente influenciada pelo peso e proporção de peito, o principal e mais valorizado componente da carcaça de codornas (DALMAU, 2002).

A carne deverá apresentar aroma, suculência e sabor o que servirá de atributos para aceitação no mercado (MARTINS et al., 2008), especialmente em carne de codornas (MURAKAMI et al., 2008, OLIVEIRA et al. 2005) e carne de codorna mecanicamente separada (SOUSA et al., 2008).

Alguns autores estrangeiros citam que a idade ideal de abate de codornas para corte está em torno de cinco a seis semanas, tanto por causa da palatabilidade e demais características sensoriais do produto, submetido ou não a processamento industrial (SINGH & PANDA, 1985)

Objetivou-se estudar a nova linhagem de codornas de corte em desenvolvimento no departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL e avaliar a influência do sexo e da idade de abate nas características sensoriais da carne.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada uma nova linhagem de codornas para corte em desenvolvimento denominada linhagem DZ/FAEM/UFPEL. As codornas foram criadas em boxe tipo pinteiro com piso de concreto e cama de maravalha, com aquecimento a gás. Elas receberam água e ração à vontade. A alimentação foi a mesma para todas as codornas, usando-se 28% de proteína e 2.900 kcal de energia metabolizável por kg de ração (CORRÊA et al. 2006). No galpão onde estão localizados os boxes 2x1m foram alojadas 20 codornas por boxe, totalizando 20 boxes e 400 animais, todas tiveram acesso a água e ração a vontade. A temperatura foi monitorada com auxílio de um termômetro visando o bem-estar das aves. O período que as aves foram submetidas foi de 16 horas de luz e 8 horas de escuro.

Para a análise sensorial foi utilizado um total de 80 amostras de peito, sendo 40 machos e 40 fêmeas. Como o estudo se deteve em quatro idades de abate (35, 42, 49 e 56 dias), para cada idade de abate se selecionava aleatoriamente 10 codornas machos e 10 codornas fêmeas para serem abatidas, ou seja, 20 animais por idade. Foi realizada a retirada dos peitos dos animais os quais foram congelados para posterior análise sensorial da carne do peito.

A intensidade de cada atributo (cor, sabor característico, sabor estranho, dureza, fibrosidade, suculência e mastigabilidade) foi avaliada nas amostras de peito utilizando a escala estruturada de nove centímetros.

Os peitos das codornas foram descongelados sob refrigeração a 4°C, durante 24 horas, enrolado em papel alumínio e grelhado até atingir a temperatura interna de 82°C. As amostras foram assadas e cortadas paralelamente às fibras

musculares em cubos de 1,5 cm e servidas a uma temperatura de 60°C (ROTA, 2002) em copinhos plásticos codificados com números de três dígitos.

O delineamento utilizado na análise sensorial foi de blocos completos casualizados em um esquema fatorial de 4 idades x 2 sexos x 8 julgadores. Para isto foram recrutados quinze julgadores, os quais foram treinados para familiarização com a técnica de análise sensorial e com os atributos a serem avaliados, através de testes de ordenação e uso de escalas não estruturadas (MUÑOZ, 1999).

Durante o treinamento os julgadores foram solicitados a avaliar as amostras de carne de codorna e a intensidade de cada atributo sensorial. Destes foram selecionados oito julgadores os quais receberam na avaliação final os oito tratamentos com uma repetição para cada julgador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade influenciou ($P < 0,05$) todos os atributos sensoriais estudados (Tab. 1). Aos 56 dias de idade a carne das codornas apresentou maior valor no atributo dureza, este dado foi visível ao se constatar que a medida que houve aumento da idade aumentou também a dureza da mesma, já para o atributo mastigabilidade houve diferença significativa na variável idade. Sendo que aos 35 dias a carne se apresentou de mais fácil mastigação que nos demais dias (Tab. 1).

Aos 35 dias a carne de codorna de corte se apresentou mais fibrosa em relação aos demais dias de abate. O atributo fibrosidade está relacionado com a forma e orientação das partículas durante a mastigação (propriedade geométrica), com isso, pode ser que a amostra seja mais dura e menos fibrosa.

Do mesmo modo apresentou efeito sobre o atributo suculência, onde aos 42 dias a carne se apresentou com maior suculência.

Já o sexo teve efeito apenas sobre os atributos sabor estranho e dureza, respectivamente. Com os machos apresentando maior dureza que as fêmeas (Tab. 1) e também maior intensidade no atributo sabor estranho (Tab. 2).

Apenas foi constatada interação sexo*idade nos atributos suculência e fibrosidade.

Mesmo a pontuação alcançada dentro da escala atribuída forneça a informação de que a carne das codornas analisadas pode ser considerada livre de

sabor estranho, houve um efeito de sexo indicando um aroma estranho mais intenso nos machos do que nas fêmeas.

Sabe-se que as codornas possuem uma maturidade sexual precoce (35 a 42 dias), elemento que pode ser considerado ao fato da diferença no atributo estudado, sendo que aos 42 dias o aparelho reprodutor masculino já está bem formado. No entanto, Oliveira et al (2005) encontraram um maior sabor estranho nas fêmeas do que nos machos, sendo este efeito significativo.

As variáveis idade e sexo não influenciaram o atributo cor. Já em estudo de Oliveira et al (2005) foi encontrado efeito do sexo na cor da carne de codornas, sendo mais característico para as fêmeas.

Tabela 1. Avaliação sensorial da carne de codornas em relação à característica de textura

ATRIBUTO	IDADE (dias)	MÉDIA	VALOR P	SEXO	MÉDIA	VALOR P
DUREZA	35	1,884	0,008*	Fêmea	1,967	0,022*
	42	1,996				
	49	2,09		Macho	2,139	
	56	2,24				
FIBROSIDADE	35	3,287	0,000001*	Fêmea	2,896	0,078
	42	2,803				
	49	2,55		Macho	2,734	
	56	2,621				
MASTIGABILIDADE	35	3,103	0,000000*	Fêmea	3,846	0,636
	42	4,112				
	49	3,982		Macho	3,9	
	56	4,356				
SUCULÊNCIA	35	1,965	0,000000*	Fêmea	2,225	0,169
	42	2,612				
	49	1,928		Macho	2,123	
	56	2,19				
Sexo*Idade						
SUCULÊNCIA			0,042085*			
FIBROSIDADE			0,001414*			

*significativo: (p<0,05)

Tabela 2. Avaliação dos atributos sensoriais de cor, sabor característico a codorna e sabor estranho

ATRIBUTOS	IDADE (dias)	MÉDIA	VALOR DE P	SEXO	MÉDIA	VALOR DE P
SABOR ESTRANHO	35	0,709	0,484	Fêmea	0,3921	0,01*
	42	0,693				
	49	0,587		Macho	0,803	
	56	0,4				
SABOR CARACTERÍSTICO	35	6,806	0,079	Fêmea	6,834	0,15
	42	6,943				
	49	7,093		Macho	6,973	
	56	6,771				
COR	35	0,709	0,106	Fêmea	0,904	0,269
	42	0,693				
	49	0,587		Macho	1,089	
	56	0,4				

*significativo: (p<0,05)

CONCLUSÃO

Aos 35 dias a carne de codornas foi considerada de mais fácil mastigação e mais macia, sendo que quanto maior a idade de abate mais dura a carne de codorna se apresenta. Os machos se apresentaram com a carne mais dura e com sabor estranho em comparação com a carne das fêmeas.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de metiona + cistina para codornas de corte em crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.3, p. 414-420, 2006

DALMAU, A. B. Sistemas produtivos de codornices España. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: NECTA/DZO/UFLA, 2002. p. 49-65.

FUJIKURA, W.S. Situação e perspectivas da coturnicultura no Brasil. In: Simpósio internacional de coturnicultura. **Anais** p.1-10. UFLA, Lavras-MG, 2002.

MARTINS, R.R.C; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S. Efeito da interação genótipo x sistema nutricional sobre a composição regional e tecidual. **Ciência Animal Brasileira**. v.9, n.1, p. 110-119, 2008.

MÓRI, C.; GARCIA, E. A.; PAVAN, A. C. et al. Desempenho e Qualidade dos Ovos de Codornas de Quatro Grupos Genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.864-869, 2005

MUÑOZ A. M. Análise Descritivo-Desarrollo de descriptores. In: Almeida, T.C.A et al. Avanços em Análise Sensorial. São Paulo: Livraria Varela. P. 23-34, 1999.

MURAKAMI, A.E.; GARCIA, L.M.S.; GARCIA, E.R.M. Composição e características organolépticas da carne de codornas. I Simpósio Internacional de Coturnicultura. 2008. **Anais...** Florianópolis, SC. p 22-31. 2008.

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A. et al. Avaliação sensorial de carne de codornas para cortes, abatidas aos 35, 56 e 77 dias de idade, **Veterinária e Zootecnia**. v.12, n.1/2, 61-68.2005.

PANDA, B.; SINGH, R. P. Developments in processing quail meat an eggs. **World's Poultry Science Journal**, Oxford, v. 46, n. 11, p. 219-234, 1990.

ROTA, E.L; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. Desenvolvimento dos componentes do peso vivo, composição regional e tecidual em cordeiros da raça crioula. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 2, p. 133-137, 2002.

SINGH, R. P.; PANDA, B. Studies on the yield and keeping quality of *Tandoree* quail. **Indian Journal of Poultry Science**, Ludhiana, v. 20, p. 145-149, 1985.

SOUSA, M.B.S; OLIVEIRA, M.C.O; FRANCISCO, M.S. Avaliação sensorial de almôndegas produzidas com carne de codorna mecanicamente separada e diferentes concentrações de proteínas texturizada de soja. III JORNADA NACIONAL DA AGROINDUSTRIA. **Anais...** Bananeiras, 2008

9 CONCLUSÕES

Seria recomendado o abate aos 42 dias de idades para um melhor rendimento das partes de maior interesse comercial como músculos do peito e músculos das pernas, não havendo necessidade de um abate mais tardio o qual não beneficiaria em ganhos zootécnicos para a linhagem e acarretaria maior custo de produção.

Mesmo as fêmeas apresentando um peso vivo maior do que os machos devido ao fato das mesmas apresentarem um trato reprodutivo e fígado mais pesados, quando analisado o peso de carcaça fria não houve diferenças significativas.

Os machos apresentaram maiores valores de extrato etéreo especialmente aos 56 dias de idade, o que leva a recomendar-se o abate em idades precoces o que evitaria o acréscimo de gordura.

Se pode concluir que devido a transformação do músculo em carne ocorre a queda de pH *post mortem* nas primeiras 3 horas e após ocorre uma elevação do pH devido a ação de enzimas responsáveis pelo amaciamento da carne no processo de resolução do *rigor mortis*.

Não houve diferença quanto a cor da carne de codorna machos e fêmeas nas diferentes idades.

Quanto a retenção de água os machos apresentam maior capacidade de retenção de água na carcaça após abate em relação às fêmeas nas diversas idades, presumindo-se que os machos apresentam uma carne mais suculenta do que as fêmeas.

As taxas de desenvolvimento das partes em relação à carcaça fria foram semelhantes para machos e fêmeas.

Os machos apresentaram-se com deposição de gordura considerada tardia

Aos 35 dias a carne de codornas foi considerada de mais fácil mastigação e mais macia, sendo que quanto maior a idade de abate mais dura a carne de codorna

se apresenta. Os machos se apresentaram com a carne mais dura e com sabor estranho em comparação com a carne das fêmeas.

10 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. I. M; OLIVEIRA, E. G; RAMOS, P. R. R. et al. Efeito de Linhagem e Nível Protéico Sobre as Característica de Carcaça de Machos de Codornas (*Coturnix Sp.*). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 6. 2002,Campo Grande, **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal,2002.
- ARDININGSASI, SM; MAEDA, Y.; OKAMOTO, S. et al. Comparative studies of body weight, tibia length and abdominal fat weight among lines selected for body size in japanese quail *Coturnix coturnix japonica*. **Japanese Poultry Science**, Ibaragi-ken, v.29, n. 5, p. 310-315, 1992.
- BACON, W. L.; NESTOR, K. E. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 5. Correlated responses in adult body weight, liver weight, ovarian follicle production and carcass composition of laying hens. **Poultry Science**, Champaign. v. 62, p. 1876-1884, 1983.
- BAILEY, I. L. Miscellaneous analytical methods. In: BAILEY, I. L. **Techniques in protein chemistry**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 1967. p.340-152.
- BARRAL, A. D. Técnicas producción de codornices para carne. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2 E CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 1., 2004, Lavras. **Anais...** Lavras: NECTA, 2004. p. 25-38.
- BAUMGARTNER, J. Japanese quail production, breeding and genetics. **World's Poultry Science Journal**, Oxford, v. 50, n. 3, p. 227-235, 1994.
- BERG, R.T., ANDERSEN, B.B., LIBORIUSSEN, T. Growth of bovine tissues. 1. Genetic influence on growth patterns muscle, fat and bone in young bull. **Animal Production**.,26(3):245-258. 1978
- BRESSAN, M.C; PRADO, O.V; PÉREZ, J.R.O; LEMOS, A.L.da.S; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros santa inês e bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 21(3): 293-303, set.-dez. 2001
- CAMPION, D. R; MARKS, H.L; REAGAN, J.O. et al. Composition and muscle cellularity of japanese quail after selection for high body weight under an optimal or suboptimal nutritional environment. **Poultry Science**, Champaign, v. 61, p. 212-217, 1982.
- CARON, N.; MINVIELLE, F.; DESMARAIS, M. et al . Mass selection for 45-day body weight in japanese quail: selection response, carcass composition, cooking

properties, and sensory characteristics. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, n. 7, p. 1037-1045, 1990.

CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de metiona + cistina para codornas de corte em crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.3, p. 414-420, 2006

DALMAU, A. B. Sistemas produtivos de codornices España. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: NECTA/DZO/UFLA, 2002. p. 49-65.

DEVINE, C.E; CHRYSTALL, B.B; DAVEY, C.L. Effects of nutrition in lambs and subsequent postmortem biochemical changes in muscle. **New Zealand of Agricultural Research**, v. 26, p. 53-57, 1983.

DIONELLO, N.J.L.; CORREA, G.S.S; SILVA, M.A. et al. Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte. v.60 n.2 2008.

FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.B. et al. Fundamentos de la ciencia de la carne. Zaragoza: Acribia. 364p, 1979.

FUJIKURA, W.S. Situação e perspectivas da coturnicultura no Brasil. In: Simpósio internacional de coturnicultura. **Anais** p.1-10. UFLA, Lavras-MG, 2002.

FURUSHO-GARCIA, E.F; PÉREZ, .R.O; BONAGURIO, S. Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.4, 2006 .

GOVAERTS T., ROOM G., BUYSE J. et al. Early and temporary quantitative food restriction of broiler chickens. 2. Effects on allometric growth and growth hormone secretion. **British poultry science** v.41 p:355-362, 2000.

GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. **Naturwissenschaften**, v. 40, p. 29-30, 1953

GUSHIN, W. W.; KROIK, L. I.; NANOS, W. R. CIS quail industry is developing successfully. **World Poultry**, Surrey, v. 8, n. 6, p. 43, 1992.

HEDRICK, H.B., ABERLE, E.D., FORREST, J.C., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. **Principles of meat science**. 3 ed. Kendall/ Hunt Publishing Company-Dubuque, Iowa, 1994.

HUFF-LONERGAN, E. J., and S.M. LONERGAN. 1999. Postmortem mechanisms of meat tenderization: The roles of the structural proteins and the calpain system. In **Quality Attributes of Muscle Foods**, (Y.L. Xiong, C. T. Ho. and F. Shahidi (Eds.) pp. 229-252, Kluwer Academic/Plenum Press New York.

HUXLEY, J.S. Problems of relative growth. Methuen. **London**. 276p. 1932

JONES, J. E.; HUGHES, B. L.; HALE, K. K. Coturnix D1 carcass yield. **Poultry Science**, Champaign, v. 58, p. 1647-1648, 1979.

KENDALL, T.L., M. KOOHMARAIE, J.R. ARBONA. et al. 1993. Effect of pH and ionic strength on bovine m-calpain and calpastatin activity. **J. Anim. Sci.** 71:96-104.

LEPORE, P. D.; MARKS, H. L. Growth rate inheritance in japanese quail: 4. Body composition following four generations of selection under different nutritional environments. **Poultry Science**, Champaign, v. 50, p. 1191-1193, 1971.

LÓPEZ, M. Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal, ternasco y cordero de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Zaragoza, 1987. **Tese** (Doutorado em Zootecnia). Universidad de Zaragoza.

LUCOTTE, G. *La codorniz*. Madrid: **Ediciones Mundi-Prensa**, 1990. 112p.

MAEDA, Y.; OKAMOTO, S.; HASHIGUCHI, T. Genetic variation of liver lipid content of coturnix quail. *Poultry Science*, Champaign, v. 65, p. 205-208, 1986.

MARKS, H. L. Abdominal fat and testes weight in diverse genetic lines of japanese quail. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, p. 1627-1633, 1990.

MARSH, B.B. 1981. Properties and behavior of prerigormeat. **Recip. Meat Conf.** Proc. 34:75-80.

MARTINS, R.R.C; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S. Efeito da interação genótipo x sistema nutricional sobre a composição regional e tecidual. **Ciência Animal Brasileira**. v.9, n.1, p. 110-119, 2008.

MARKS, H. L.; LEPORE, P. D. Growth rate inheritance in japanese quail: 2. Early responses to selection under different nutritional environments. **Poultry Science**, Champaign, v. 47, n. 5, p. 1540-11546, 1968.

MINVIELLE, F.; HIRIGOYEN, E.; BOULAY, M. Associated effects of the roux plumage color mutation on growth, carcass traits, egg production and reproduction of japanese quail. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, p. 1479-1484, 1999.

MÓRI, C.; GARCIA, E. A.; PAVAN, A. C. et al. Desempenho e Qualidade dos Ovos de Codornas de Quatro Grupos Genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.864-869, 2005

MUÑOZ A. M. Análise Descritivo-Desarrollo de descriptors. In: Almeida, T.C.A et al. *Avanços em Análise Sensorial*. São Paulo: Livraria Varela. P. 23-34, 1999.

MURAKAMI, A.E.; GARCIA, L.M.S.; GARCIA, E.R.M. Composição e características organolépticas da carne de codornas. I Simpósio Internacional de Coturnicultura. 2008. **Anais...** Florianópolis, SC. p 22-31. 2008.

OGUZ, I.; ALTAN, O.; KIRKPINAR, F. et al. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat and lipid content of liver and carcass on two lines of

japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 37, p. 579-588, 1996.

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A. et al. Avaliação sensorial de carne de codornas para cortes, abatidas aos 35, 56 e 77 dias de idade, **Veterinária e Zootecnia**. v.12, n.1/2, 61-68.2005.

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. C. S.; MONTEIRO, E.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos:4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural**, v. 28,n. 1, p. 125-129, 1998.

OSÓRIO, J.C.S.; AVILA, V.; JARDIM, P.O.C. et al. Produção de carne em cordeiros cruza hampshire down com corriedale. Revista Brasileira de Agrociência, v.2, nº 2, 99-104, 1996.

OSÓRIO, J.C; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T. et al. Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas : **Editora Universitária/UFPEL**, 1998. 166p.

OSÓRIO, J. C. da S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N.M. de; SIEWERDT, L. Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. Pelotas: **Editora e Gráfica Universitária– UFPEL**, 195 p, 2002

PEREIRA, J. C. C. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 3. ed. Belo Horizonte: **FEPMVZ Editora**, 555 p, 2001.

PANDA, B. et al. *Quail production technology*. Izatnagar: Central Avian Research Institute, 1987. 31p.

PANDA, B.; SINGH, R. P. Developments in processing quail meat an eggs. **World's Poultry Science Journal**, Oxford, v. 46, n. 11, p. 219-234, 1990.

RAJINI, R. A.; NARAHARI, D. Dietary energy and protein requirements od growing japanese quails in the tropics. **Indian Journal of Animal Sciences**, New Delhi, v. 68, n. 10, p. 1082-1086, 1998.

ROTA, E.L; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. Desenvolvimento dos componentes do peso vivo, composição regional e tecidual em cordeiros da raça crioula. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 2, p. 133-137, 2002.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. Ovino y caprino. **Consejo General de Colegios Veterinarios**. Madrid, España, p. 207-254. 1993.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M.J. et al. Calidad de la carnal y de la carne en canales ligeras tipo ternasco (10-12 kg): Rasa Aragonesa, Manchega y Lacaune. Feira Internacional Ganadera Quinto Centenario. Comunicaciones. **Jornadas sobre tecnología de valoración de canales y carnes y defensa de la calidad de los productos ganaderos**. Zafra, España, 1992. 5 p.

SAÑUDO, C. Calidad de la canal y de la carne en El ternasco aragonés. Zaragoza, 1980. 337p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade de Zaragoza.

SANTOS, C.L.dos; PÉREZ, J.R.O; SIQUEIRA, E.R. Crescimento alométrico dos Tecidos Ósseo, Muscular e Adiposo na Carcaça de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.30 n.2 p.493-498, 2001.

SANTOS, T.A.B.; JORGE, A.M; ANDRIGHETTO, C. Crescimento relativo e composição do ganho de tecidos na carcaça de bubalinos Mediterrâneo jovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.2, p.361-365, 2009.

SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O; SIQUEIRA, E.R. Crescimento alométrico dos Tecidos Ósseo, Muscular e Adiposo na Carcaça de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.2 p.493-498, 2001.

SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows. Release 8.01. Cary: NC, USA, 2008 – CD-ROM.

SHRIVASTAV, A. K.; PANDA, B. Distribution of fat at different locations as influenced by dietary calory- protein ratio and energy levels in quail broilers. **Indian Veterinary Medical Journal**, Lucknow, v. 15, n. 3, p. 178-184, 1991.

SIERRA, I. Producción de cordero joven y pesado en la raza. Raza Aragonesa. **I.E.P.G.E.**, n. 18, 1973, 28p

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; FILHO, J.J. Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 514-522, 2007.

SINGH, R. P.; PANDA, B. Studies on the yield and keeping quality of *Tandoree* quail. **Indian Journal of Poultry Science**, Ludhiana, v. 20, p. 145-149, 1985.

SOUSA, M.B.S; OLIVEIRA, M.C.O; FRANCISCO, M.S. Avaliação sensorial de almôndegas produzidas com carne de codorna mecanicamente separada e diferentes concentrações de proteínas texturizada de soja. III JORNADA NACIONAL DA AGROINDUSTRIA. **Anais...** Bananeiras, 2008

SZCZESNIAK A. Recent Developements in solving consumer-oriented texture problems. *Food Tecnology*, Chicago, n. 33, n. 10, p. 61-66, 1979.

TABOADA, P.; PEREZ, A.; MYRA, J. et al. Efectos del sexo sobre los rendimientos en la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) y la composición química de su carne. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, Havana, v. 22, p. 19-24, 1998.

TOELLE,VD;HAVENSTEIN,GB;NESTOR,KE. et al. Genetic and phenotypic relationships in japanese quail. 1. Body weight, carcass and organ measurements. *Poultry Science*, Champaign, v. 70, p. 1679-1688, 1991.

TSERVENI-GOUSHI, A. S.; YANNAKOPOULOS, A. L. Carcass characteristics of japanese quail at 42 days of age. **British Poultry Science**, Edinburg, v. 27, p. 123-127, 1986.

TORRES, E; CAMPOS, N.C; DUARTE, M. et al. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.20 n.2 Campinas maio/ago. 2000.

TORGES, H. G.; WEGNER, R. M. The effect of age and sex on broiler performance of heavy-strain quails (*Coturnix coturnix japonica*). **Archiv für Geflügelkunde**, Stuttgart, v. 48, n. 2, p. 57-65, 1984.

TSERVENI-GOUSHI, A. S.; YANNAKOPOULOS, A. L. Carcass characteristics of japanese quail at 42 days of age. **British Poultry Science**, Edinburgh, v. 27, p. 123-127, 1986.