

# A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE DE COELHOS SUBMETIDOS A DIFERENTES DENSIDADES POPULACIONAIS

## CHEMICAL COMPOSITION OF THE RABBITS MEAT REARED IN DIFFERENT STOCKING DENSITY

KARLA, A.O. LIMA<sup>1</sup>  
MARIA, I. F. CARNEIRO<sup>2</sup>  
DANIELLA J. MOURA<sup>3</sup>

### RESUMO

A produção intensiva de coelhos é uma economia rentável considerando-se sua alta prolificidade, seu fácil manejo e sua produção em pequenos espaços. No entanto esta produção também não está livre de problemas relacionados à falta de bem-estar. Uma vez que esta carne apresenta boas características nutricionais e com valores já estabelecidos; a alteração no número de alguns de seus constituintes pode ser indicativa de que é oriunda de um animal que não foi criado em condições de bem-estar. Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição química da carne de coelhos da raça Nova Zelândia criados em diferentes densidades populacionais. Os animais foram divididos nos seguintes tratamentos: A - 0,09 coelho m<sup>-2</sup>, B - 0,072 coelho m<sup>-2</sup> e C - 0,06 coelho m<sup>-2</sup>, correspondendo a 4, 5 e 6 coelhos por gaiola, respectivamente. Aos 89 dias os animais foram abatidos para avaliação do rendimento de carcaça. Em seguida, as carcaças foram desossadas, moídas e congeladas para determinação da composição química (umidade, gordura, proteína, cinzas e fósforo). Os resultados quanto ao ganho de peso dos animais foram: 1163g, 1086g e 1087g, para os tratamentos A, B, C respectivamente. A análise da composição química, não foi alterada pelas diferentes densidades de criação.

**Palavras-Chaves:** coelhos, análise de carcaça, bem-estar, qualidade de carne.

---

<sup>1</sup> Méd. Veterinária, Doutoranda em Engenharia Agrícola, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo CP 6011, CEP 13083-970, Campinas/SP. Email: karla.lima@agr.unicamp.br

<sup>2</sup> Méd. Veterinária, Profa. Dra. Depto. Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária, UEMA.

<sup>3</sup> Eng. Agrônoma, Profa. Dra. Depto. Construções Rurais e Ambiente, FEAGRI/UNICAMP.

Recebido: Mai/07  
Aprovado: Ago/07

## ABSTRACT

Intensive rabbit's production is an income-producing economy considering its high breeding capacity, the easy handling and production in small spaces. However this production is not free of the problems related to the lack of welfare. The meat presents good nutritional characteristics, and its values have already been established; the alteration in the number of some of its constituent can be an indicative of such animal was not reared in good conditions. This research work aimed to evaluate the chemical composition of the meat of the New Zealand rabbits reared in different stocking densities. The animals had been divided in the following treatments: A – 0.09 rabbit m<sup>-2</sup>, B – 0.072 m<sup>-2</sup> and C – 0.06 rabbit m<sup>-2</sup> corresponding to 4, 5 and 6 rabbits per cage, respectively. To the 89 days the animals had been slaughtered for evaluation of the carcass yield. After that the carcasses were boned, worn out and frozen for determination of the chemical composition (humidity, fat, protein, ashes and phosphorus). The results of the yield and weight of the animals has been: 1163g, 1086g and 1087g, for the treatments, A, B, C respectively. The analysis of the chemical composition and its alteration were not affected by the different stocking densities.

**Keywords:** rabbits, carcass analysis, welfare, meat quality.

## INTRODUÇÃO

Os problemas econômicos refletidos na produção de alimentos, enfrentados por alguns países, podem ser amenizados com a criação de pequenos animais, fáceis de serem explorados, devido a sua alta prolificidade, aos seus rendimentos e qualidade de carcaça.

Segundo FORRESTER-ANDERSON et al. (2006), comparado às carnes de galinha, de porco e de cordeiro, a carne de coelho possui menor quantidade de colesterol, de gordura e de sódio. Estes atributos estão ganhando mais importância entre consumidores. Assim, sob a perspectiva do alimento nutritivo, a carne de coelho apresenta um grande valor nutricional, sendo recomendada na alimentação de crianças, doentes e convalescentes, tendo em vista seu nível

de digestibilidade, e por não apresentar gordura intersticial é considerada uma carne magra, não elevando a taxa de colesterol no sangue (BARBOSA et al., 2007).

Outras questões relacionadas à obtenção de qualidade têm conduzido o setor da cunicultura ao uso de sistemas de criação menos intensivos, preocupando-se com o bem-estar animal, o conforto térmico, economia e segurança alimentar (DAL BOSCO et al., 2002). Apesar das exigências de mercados consumidores em relação ao modo de produção ao qual os animais são submetidos, segundo JEZIERSKI (2005) coelhos, para produção de carne ou mesmo como cobaias de laboratório, são geralmente mantidos em pequenas gaiolas que em alguns casos possuem apenas duas ou três vezes o tamanho do animal,

tornando esse tipo de condição inapropriada para atividades locomotoras normais, uma vez que restringe os movimentos comprometendo o bem-estar animal.

A densidade também pode influenciar em dias de permanência no galpão para atingir peso ideal de abate e nas características de carcaça que comprometem o valor nutritivo e comercial da carne (TROCINO & XICCATO, 2000). Uma vez que, com o aumento do número de animais por gaiolas podem ser geradas situações de comportamento de dominância, limitações de movimentos e situações de estresse, refletindo na composição química da carcaça. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição química da carne de coelhos da raça Nova Zelândia criados em diferentes densidades populacionais.

## MATERIAL E MÉTODOS

As carcaças de coelhos utilizadas neste estudo são provenientes de uma pesquisa realizada por ANCELES (2002) que teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes densidades populacionais sobre o desempenho produtivo e rendimento de carcaça de coelhos em crescimento. A pesquisa foi realizada nas dependências do setor de cunicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, UEMA, utilizando coelhos desmamados distribuídos em tratamentos correspondentes a 03 diferentes densidades populacionais: Tratamento A – 0,09 coelho  $m^{-2}$ , B – 0,072 coelho  $m^{-2}$  e C – 0,06 coelho  $m^{-2}$ , correspondendo a 4, 5 e 6 coelhos por gaiola, respectivamente, com 03 repetições por tratamento.

Ao completarem 89 dias de idade e uma vez tomados os dados de desempenho dos coelhos, procedeu-se o abate dos mesmos para avaliação do rendimento de

carcaça. Em seguida ao abate, as carcaças foram desossadas, moídas e congeladas para posterior determinação da composição química, objeto do presente estudo. Depois de descongeladas, as amostras de aproximadamente 200g de carne dos Tratamentos A, B e C foram submetidas à secagem em estufa com temperatura de 50°C, durante 72 horas. Processada a secagem, foram moídas em partículas de 1mm (moinho de pós e granulados) e identificadas em frascos próprios.

As análises da composição química da carne de coelhos foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal e Bromatologia do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Foi utilizada a metodologia denominada Método de Weende ou Análise Proximal (AOAC, 1995).

Para obtenção dos valores de Proteína Bruta (PB) foi utilizado o método Kjeldahl, onde a determinação da PB foi feita através da transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio, por digestão ácida e em nitrogênio amoniacal por destilação em meio alcalino.

Para a determinação da gordura (extrato etéreo), as amostras foram secadas e então levadas ao extrator de Soxhlet com éter etílico durante um mínimo de 6 h, sendo feita a extração gordurosa e demais substâncias solúveis através de arraste por solvente. Para a umidade utilizou-se o método gravimétrico, utilizando a estufa à vácuo (75°C) até peso constante.

A verificação da quantidade de matéria mineral foi feita através incineração de 20g da amostra em mufla para a eliminação da matéria orgânica e ou inorgânica volátil a temperatura de 550 a 600°C, onde resíduo eram as cinzas. E a detecção dos níveis de fósforo foi medida a partir das cinzas com a reação do molibdênio produzindo coloração

azul que é medida colorimetricamente através do espectrofotômetro.

Os dados obtidos a partir das análises químicas foram comparados e discutidos em função das diferentes densidades de criação nas quais os coelhos foram criados. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância das médias comparadas ANOVA usando-se o programa computacional SAS (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à composição química da carne de coelhos criados em diferentes densidades populacionais, expressos na Tabela 1, apresentaram algumas variações. Para o teor de água e gordura houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos.

**Tabela 1.** Valores médios encontrados da composição bromatológica da carne de coelhos criados em diferentes densidades populacionais.

Tratamentos	Água(%)	Proteína(%)	Gordura (%)
T <sub>A</sub> 4 coelhos /gaiola	72,8 <sub>a</sub>	23,1 <sub>a</sub>	4,1 <sub>a</sub>
T <sub>B</sub> 5 coelhos /gaiola	78,7 <sub>b</sub>	22,7 <sub>a</sub>	3,2 <sub>b</sub>
T <sub>C</sub> 6 coelhos /gaiola	72,2 <sub>a</sub>	24,5 <sub>a</sub>	5,1 <sub>a</sub>
CV(%)	3,60	8,71	10,41

Médias na coluna seguidas de letras minúsculas distintas diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ).

Os valores encontrados para a umidade concordam com DALLE ZOTTE (2002) que também indica um valor médio aproximado de 70,8%, variando entre 66,2-75,3% para o conteúdo de água na carne de coelho. Para os tratamentos A e C não foi observada diferença estatística no conteúdo de água, sendo que o mesmo ocorreu com os valores de gordura destes tratamentos.

Os níveis de água e de gordura do tratamento B diferiram estatisticamente dos demais tratamentos (A e C). Esta diferença pode estar relacionada com a condição inversamente proporcional que estes parâmetros possuem entre si, pois segundo MORO et al. (2006), o decréscimo de lipídios nos músculos é acompanhado pelo aumento de umidade. O valor encontrado para o tratamento B foi aproximado ao valor médio de 3,7 encontrado por PASCUAL & PLA (2006) que pesquisaram as mudanças na carcaça de coelhos em função da curva

de crescimento.

ALASNIER et al. (2000) e CAMPO et al. (2006) citam que o congelamento e tempo de armazenagem das carnes podem causar perdas as pesquisas sobre quantidade de gordura, uma vez que os lipídios da carne de coelho podem sofrer alterações durante o congelamento, podendo levar a lipólise e oxidação.

Da mesma forma que a baixa temperatura pode trazer alterações a carne de animais já abatidos, outra situação que pode afetar a quantidade de gordura agora em animais vivos é apresentado por MARAI et al. (2002) que observaram que os coelhos criados em ambiente com alta temperatura, se comparados com aqueles criados em condições termoneutras ( $< 21^{\circ}\text{C}$ ), apresentaram além de maior taxa de lipídeos saturados, uma carne de aparência mais pálida. Geneticamente, o coelho tem uma capacidade limitada em depositar gordura, (CHIERICATO et al., 1996),

segundo o qual o coelho dentre das espécies domésticas é o que apresenta menor conteúdo de gordura corporal.

Os teores médios observados para proteína não diferiram estatisticamente entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) e estão próximos ao valor médio de 20,9 encontrado por HERNANDEZ et al. (2004) avaliando o efeito da seleção da taxa de crescimento sobre a composição e qualidade da carcaça de coelhos.

BARBOSA et al. (2005) destaca a carne de coelhos como alimento de alto valor protéico e alta digestibilidade para a dieta humana, apresentando elevado valor biológico devido a presença de

aminoácidos essenciais na sua constituição protéica.

Apesar das pesquisas para determinação dos conteúdos minerais já terem sido realizadas por alguns autores (HERMIDA et al., 2006; LOMBARDI et al., 2005; COMBES, 2004 e MOREIRAS et al., 2003) ainda assim pode ser considerada escassa quando em comparação às pesquisas em carnes de outras espécies de animais de produção.

A Tabela 2 apresenta os valores encontrados para matéria mineral e fósforo na carne de coelhos, de acordo com a taxa de lotação na gaiola.

**Tabela 2.** Valores médios de matéria mineral e fósforo da carne de coelhos criados em diferentes densidades populacionais.

Tratamento	Matéria mineral (%)	Fósforo(%)
T <sub>A</sub> 4 coelhos /gaiola	4,2 <sub>a</sub>	5,3 <sub>a</sub>
T <sub>A</sub> 5 coelhos /gaiola	4,3 <sub>a</sub>	5,8 <sub>a</sub>
T <sub>A</sub> 6 coelhos /gaiola	4,3 <sub>a</sub>	5,6 <sub>a</sub>
CV(%)	2,78	3,21

Médias na coluna seguidas de letras minúsculas distintas diferem estatisticamente. ( $P > 0,05$ ).

Os dados referentes aos valores de matéria mineral e fósforo não apresentaram diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Os valores para matéria mineral foram similares aos encontrados por LAMBERTINI et al. (2006), que avaliando a quantidade de matéria mineral (cinzas) em partes de carcaças de coelhos transportados durante diferentes tempos de percurso e densidades encontrou para seus tratamentos valor médio de 4,7%. Segundo HERMIDA et al. (2006) a carne de coelho é rica em fósforo e 100g desta carne fornece aproximadamente 30% da ingestão deste mineral. Considerando os 20g de carne utilizados neste experimento percebeu-se que os valores médios do teor de fósforo aqui encontrados entre os tratamentos foram comparativamente aproximados ao

citado pelos autores, sendo de mais ou menos 6%.

O fósforo é o segundo mineral mais abundante na carne de coelho depois do potássio sendo de 220-230mg/100g de carne<sup>-1</sup>. Quando comparado, a sua quantidade é maior que nas outras espécies de maior consumo, por exemplo, frangos: de 200mg/100g de carne<sup>-1</sup>; gado bovino: 150–171mg/100g de carne<sup>-1</sup>; suínos: de 172–175mg/100g de carne<sup>-1</sup>; e ovinos: de 147–179mg/100g de carne<sup>-1</sup> (COMBES, 2004).

Em relação às pesquisas que avaliam a influência do uso de diferentes densidades sobre a produção de coelhos, os resultados divergem entre autores, onde LOPES et al. (1998), ao avaliarem densidades de 0,34, 0,17, 0,11 e 0,08 coelho m<sup>-2</sup>, verificaram que

a densidade não influenciou o ganho de peso diário, o consumo de ração, a conversão alimentar e o rendimento de carcaça. DELGADO-PERTIÑEZ et al.(2000), avaliando coelhos criados em densidades de 14,9 a 17,4 e 19,4 a 24,3 coelhos m<sup>-2</sup> encontraram diferença significativa quanto ao peso ao abate e ao ganho de peso diário, mas observaram que na menor densidade o desempenho foi superior, assim como foi observado por ANDRÉA et al., (2004) que encontrou os menores valores de rendimentos individuais nos tratamentos em que foi utilizado o maior número de animais por gaiola. Quando as avaliações são feitas por rendimento do lote como em OLIVEIRA & ALMEIDA (2002), constatou-se que o aumento da densidade populacional promoveu aumento significativo na produção de carne por metro quadrado.

Apesar dos dados de desempenho desenvolvidos por ANCELES (2002), na primeira parte desta pesquisa terem indicado diferenças significativas quanto ao ganho de peso dos animais, que foram: 1163g, 1086g e 1087g, para os tratamentos A (0,09 coelho m<sup>-2</sup>), B (0,07 coelho m<sup>-2</sup>), C (0,06 coelho m<sup>-2</sup>) respectivamente, no presente trabalho da avaliação da carne de coelhos submetidos aos tratamentos A, B e C não ficou evidente a relação de diferenças da composição química em função das diferentes densidades populacionais de criação de coelhos, com exceção para os teores de gordura.

Uma possível explicação para não ter ocorrido alterações na composição química pode também estar atrelada ao manejo adotado. De acordo com MORISSE & MAURICE (1997), que avaliaram o comportamento de grupos de coelhos submetidos às densidades de 6, 7, 8 e 9 animais por gaiolas de 0,77m x 0,51m x 0,30m (comprimento, largura e altura

respectivamente), o bem-estar pode ser maximizado se o número de indivíduos no grupo não exceder seis animais por gaiola, dado esse que foi levado aqui em consideração quanto às questões de bem-estar animal.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos e as condições nas quais foi realizado o presente estudo, conclui-se que as características da composição química da carne de coelhos não foram afetadas pela densidade de criação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALASNIER, C., DAVID-BRIAND, E.; GANDEMER, G. Lipolysis in muscles duringem *Foco*, São Luís, MA, p.1-10 2002.

ANCELES, F.K.L. Desempenho produtivo e rendimento de carcaça de coelhos criados em diferentes densidades populacionais. *Pesquisa transport on carcass and meat quality in rabbits. meats. Journal of Food Composition and Analysis*, Elsevier, New York, NY, v.18, p.39–46, 2005.

ANDRÉA, M.V.; CARVALHO, G.J.L.; NUNES, S.C.; COSTA, C.N.; BARBOSA, R.P. Densidade populacional no desempenho produtivo de coelhos. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, Espana, v.53, n. 204, 2004. p. 391-394.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. In: *Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists International*. 15<sup>th</sup> ed. Washington, DC, 1995.

- BARBOSA, J.G.; SILVA, L. P. G.; OLIVEIRA, E. M.; PEREIRA, W. E.; CAVALCANTE NETO, A.; OLIVEIRA, M. R. T.; MEDEIROS. A. N.; MOTAS, J.K. M. Efeitos da inclusão da levedura seca (*saccharomyces cerevisiae*) sobre a carcaça e na composição da carne de coelhos. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia ,GO, v. 8, n. 1,p. 51-58, 2007.
- CAMPO, M. M.; NUTE; G. R.; HUGHES, S. I.; ENSER, M.; WOOD, J. D.; RICHARDSON, R. I. Flavour perception of oxidation in beef. *Meat Science*, Loughborough, LE, v.72, p.303–311, 2006.
- CHIERICATO, G. M.; RIZZI C.; ROSTELIATO V. Effect of genotype and environmental conditions on the productive and slaughtering performance of growing meat rabbits. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6<sup>th</sup>, 1996, Toulouse. *Proceedings...*Toulouse, v. 3, 1996, p. 147–151.
- COMBES, S. Nutritional value of rabbit meat: a review. *INRA: Productions Animales*, Auzeville, BP, v.17, n.5, p. 373–383. 2004.
- DAL BOSCO, A.; CASTELLINI, C.; MUGNAI, C. Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. *Livestock Production Science*, v.75, p.149-156, 2002.
- DALLE ZOTTE, A. D. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality- Review. *Livestock Production Science*, v. 75, n. 1, p.11–32., 2002
- DELGADO-PERTIÑEZ, M.; GONZÁLES-REDONDO, P.; CASTEL, J.M. et al. Effect of animal density and of sex on the growth of young rabbits during fattening. In: JORNADAS INTERNACIONAIS DE CUNICULTURA, 2000, Vila Real. *Anais.* Vila Real: APEZ, 2000. p. 203-204.
- FORRESTER-ANDERSON, I. T.; MCNITT, J.; WAY, R.; WAY, M. Fatty acid content of pasture-reared fryer rabbit meat. *Journal of Food Composition and Analysis*, Elsevier, New York, NY, v.19, p.715–719, 2006.
- HERMIDA, M.; GONZALES, M.; MIRANDA, M.; RODRIGUES-OTERO, J.J. Mineral analysis in rabbit meat from Galicia. *Meat Science*, Loughborough, LE, v.73, n.4, aug. , p. 635-639, 2006.
- HERNANDEZ, P.; ALIAGA, S.; PLA, M.; AND BLASCO, A. The effect of selection for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits. *Journal Animal Science*, Savoy, II, v. 82, p. 3138–3143, 2004.
- JEZIERSKI, T.A; SCHEFFLER, N. B.; BESSEI, W.B.; , SCHUMACHER, E. Demand functions for cage size in rabbits selectively bred for high and low activity in open-field. *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, North-Holland, v.93 n. 3-4, p.323–339, 2005.
- LAMBERTINI, L.; VIGNOLA, G.; BDIANI, A.; ZA Demand functions for cage size in rabbits selectively bred for high and low activity in open-field GHINI, G.; FORMIGONI, A. The effect of journey time and stocking density during refrigerated storage as related to the metabolic type of the fibers in the rabbit. *Meat Science*, Loughborough, LE, v.54, p.127–134, 2000.

- LOPES, D.C.; SILVA, J.F.; VAZ, R.G.M.V. et al. Densidade populacional de coelhos Nova Zelândia branco em crescimento criados em gaiolas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. , 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. (CD-ROM, SIS 030). p.474-481, 2007.
- MARAI I.F.M.; HABEEB, A.A.M.; GAD, A.E. Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. *Livestock Production Science*, v.78, p.71-90, 2002.
- MOREIRAS, O.; CARBAJAL, A.; CABRERA, L.; CUADRADO, C. *Tablas de composición de alimentos*. Madrid: Ediciones Pirámide. 2004.
- MORISSE, J.P.; MAURICE, P. Influence of stocking density or group size on behaviour of fattening rabbits kept under intensive conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, North-Holland, v.54, n.4, nov, 1997. p. 351-357.
- MORO, M. E. G.; ARIKI, J.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; MORAES, V. M. B.; VARGAS, F. C. Rendimento de carcaça e composição química da carne da perdiz nativa (*Rhynchotus rufescens*). *Ciência Rural*, Santa Maria , RS, v.36, n.1, p.258-262, 2006.
- OLIVEIRA, M.C. e ALMEIDA, C.V. Performance of growing rabbits reared under different stocking densities. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, MG, vol. 54, n.5, p. 530-533, 2002.
- PASCUAL, M.; PLA, M. Changes in carcass composition and meat quality when selecting rabbits for growth rate. *Meat Science*, Loughborough, LE, v.77, n. 4, dec.
- SAS INSTITUTE. *SAS/STAT software: changes and enhancements through release 6.12*. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1997. 1167p.
- TROCINO, A.; XICCATO, G. La carni di coniglio: come variano le richieste del consumitore e la qualità del prodotto. *Eurocarni- Modena*: Edizioni Pubblicità Italia Srl, v.8, p.88-97, 2000.