



## RESUMOS EXPANDIDOS

## **Ureia plasmática e peso relativo de órgãos de coelhos alimentados com feijão partido extrusado<sup>1</sup>**

### **Plasma urea and relative organs weight of rabbits fed extruded broken bean**

Jéssica Turquino Santinoni<sup>2</sup>, João Henrique Alves de Souza<sup>3\*</sup>, Susane dos Santos Angelo<sup>2</sup>, Douglas José Rodrigues de Souza<sup>2</sup>, Julia Teodoro de Souza Nicolau<sup>2</sup>, Leonir Bueno Ribeiro<sup>4</sup>, Rodolpho Martin do Prado<sup>4</sup>, Leandro Dalcin Castilha<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora.

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR. \* [souza91.joao@gmail.com](mailto:souza91.joao@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestrando em Zootecnia, PPZ/ UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES.

<sup>4</sup> Professor do Curso de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR.

#### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de inclusão de feijão partido extrusado (FPE) em rações de coelhos sobre a concentração de ureia plasmática e peso relativo de órgãos (coração, fígado e rim). Foram utilizados 50 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, dos 31 aos 70 dias de idade, com peso médio inicial de  $921 \pm 158$ g. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, cujos tratamentos consistiram em cinco níveis de inclusão de FPE às rações (0, 5, 10, 15 e 20%), com dez repetições por tratamento e um animal por unidade experimental. Durante todo o período experimental, a ração e água foram fornecidas *ad libitum*. Níveis de inclusão de até 20% de FPE em rações para coelhos não alteram a concentração de ureia plasmática e o peso relativo de órgãos.

**Palavras-chave** Alimento alternativo, ingrediente proteico, produção de coelhos

#### **ABSTRACT**

The objective of the present study was to evaluate the effect of different levels of extruded broken bean (EBB) in rabbits diets on plasma urea concentration and relative organs weight (heart, liver and kidneys). Fifty New Zealand White rabbits from 31 to 70 days of age and with initial mean weight of  $921 \pm 158$ g were used. The experimental design was completely randomized, in which treatments consisted of five levels of FPE in diets (0, 5, 10, 15 and 20%), with ten replicates per treatment and one animal per experimental unit. Throughout the experimental period, feed and water were supplied *ad libitum*. Inclusion levels up to 20% of EBB in rabbit diets do not change plasma urea concentration and relative organs weight.

**Key Words:** Alternative feed, protein ingredient, rabbit production

#### **Introdução**

A elevada demanda pela soja e seus coprodutos na alimentação humana aliada ao seu custo crescente tem direcionado à busca por alimentos alternativos para rações animais, que atendam às exigências nutricionais em diferentes fases de produção e que não afetem negativamente seus parâmetros metabólicos e o desempenho produtivo (Ponciano, 2015). Nesse contexto, embora o feijão partido seja utilizado substituto ao farelo de soja para algumas espécies,

---

pode conter fatores antinutricionais, mas que são facilmente inativados pelo processo térmico de extrusão (Anton et al., 2009). O objetivo desse trabalho foi avaliar a concentração de ureia plasmática e peso de órgão de coelhos alimentados com níveis crescentes de feijão partido extrusado (FPE) às rações.

### **Materiais e métodos**

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura da Fazenda Experimental de Igua-temi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, sendo previamente aprovado pelo Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais (Processo nº 5979130218).

O feijão partido foi adquirido em indústria de beneficiamento de Maringá – PR e processado na unidade de extrusão da mesma cidade (Extrusora Inbramac, modelo IMBRA 120), à temperatura de saída do condicionador de 75-80°C, e da camisa da extrusora de 60°C (temperatura interna entre 110 e 130°C). O fluxo de água foi de 200 mL/min (12 L/h). A produtividade média obtida foi de 80 kg/h, e após o processamento o FPE foi moído em peneira de 1,2 mm.

Para a inclusão do FPE na ração, a moagem foi realizada em moinho tipo faca, com peneira dotada de furos de 2,5 mm de diâmetro, que resultaram em um diâmetro geométrico médio (DGM) de 1116 µm. As rações experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo, feno de capim estrela, feno de alfafa, aminoácidos, minerais, vitaminas e aditivos, com dados de composição bromatológica previamente determinados em laboratório e energia digestível obtida por meio de ensaio de digestibilidade previamente realizado. Foram atendidas as exigências nutricionais para coelhos em crescimento (De Blas e Mateos, 2010), com rações isoproteicas e isoenergéticas, tendo sido peletizadas a seco após a mistura dos ingredientes.

Foram utilizados 50 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, dos 31 aos 70 dias de idade, com peso médio inicial de 921 ±158g. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo, providas de bebedouro automático e comedouro semiautomático. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, cujos tratamentos consistiram em níveis crescentes de inclusão de FPE às rações (0; 5; 10; 15 e 20%), com dez repetições por tratamento (5 machos e 5 fêmeas) e um animal por unidade experimental.

Ao término do período experimental, os animais foram submetidos a um jejum de 6 horas, para a realização do abate, que foi iniciado com insensibilização por meio de atordoamento na região occipital e posterior exsanguinação, seguida de esfolagem e evisceração. Foram registrados

os pesos absolutos dos órgãos comestíveis (coração, fígado e rins), bem como seus pesos relativos, calculados em relação ao peso da carcaça inteira. Por ocasião do abate, foram colhidas amostras de sangue e transferidas para tubos contendo EDTA, sendo posteriormente centrifugadas (3.000 rpm), por 15 minutos, para separação do soro e do plasma. Em seguida, 3 mL de plasma foram transferidos para tubos tipo “ependorfs” devidamente identificados e armazenados em congelador (-18°C), para análises posteriores. As análises de ureia plasmática foram realizadas pelo método colorimétrico, por meio de kit comercial, seguindo os procedimentos operacionais padrões (POP) descritos no mesmo.

Após análise de variância, os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão de FPE às rações foram desdobrados em polinômios ortogonais, para obtenção das equações de regressão. Foi utilizado o software SAS, ao nível de 5% de significância.

## Resultados e discussão

A ureia plasmática bem como os pesos relativos de órgãos de coelhos alimentados com rações contendo níveis crescentes de FPE estão expressos na Tabela 1. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos tratamentos sobre nenhuma variável.

**Tabela 4.** Ureia plasmática e peso relativo de órgãos de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de feijão partido extrusado (FPE).

Variáveis	Níveis de FPE (%)					EPM <sup>1</sup>	P-valor	
	0 (n=10)	5 (n=10)	10 (n=10)	15 (n=10)	20 (n=10)		Lin	Qua
Ureia (mg/dL)	32,52	31,06	33,19	28,45	29,23	0,73	0,201	0,507
Coração (%)	0,62	0,61	0,61	0,59	0,62	0,01	0,784	0,668
Fígado (%)	5,89	5,15	4,71	5,75	5,62	0,14	0,944	0,102
Rins (%)	1,12	1,30	1,19	1,16	1,28	0,02	0,713	0,501

1- Erro padrão da média.

De acordo com Nelson & Cox (2011), a ureia plasmática representa um importante metabólito indicador do catabolismo proteico, considera o principal produto da deaminação de aminoácidos e peptídeos, que podem estar em níveis acima da exigência nutricional e não são estocados em grandes quantidades no organismo. Assim, o aumento na concentração plasmática de ureia pode representar relação direta com o aumento no catabolismo de aminoácidos. Ainda assim, no presente estudo não houve efeito dos tratamentos sobre a ureia plasmática, o que indica balanço adequado de aminoácidos entre as dietas avaliadas.

Do ponto de vista comercial, as vísceras comestíveis de coelhos não representam produtos nobres da atividade, sendo coadjuvantes de importância econômica (Mello e Silva, 2012).

---

Ainda assim, o monitoramento do tamanho relativo de algumas vísceras pode indicar desordens metabólicas. O tamanho de fígado e rins está associado com o consumo desequilibrado de nutrientes, principalmente energia e proteína, pois ambos participam efetivamente no metabolismo destes nutrientes. Rações com alto nível proteico sobrecarregam a eliminação do nitrogênio não aproveitável, havendo sobrecarga de fígado e rins no animal (Bertechini, 2006), em função da maior excreção de nitrogênio ureico.

### **Conclusões**

Níveis de inclusão de até 20% de feijão partido extrusado em rações para coelhos não alteram a concentração de ureia plasmática e o peso relativo de órgãos.

### **Referências bibliográficas**

- ANTON A., R. Gary Fulcher, S. D. Arntfield **Physical and nutritional impact of fortification of corn starch-based extruded snacks with common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour: Effects of bean addition and extrusion cooking.** Food Chemistry. 133:1636-1639, 2009.
- BERTECHINI A. G. **Nutrição de monogástricos.** Lavras. Editora UFLA, 2006. 301p.
- DE BLAS, C.; MATEOS, G. G. **Feed formulation. In: Nutrition of the rabbit - 2nd edition.** de Blas, C.; Wiseman, J. (Eds). CAB International, UK, p. 333, 2010.
- MELLO, H.V.; SILVA, J.F. **Criação de coelhos.** Viçosa: Aprenda Fácil, p. 274, 2012.
- NELSON, D.L. & COX, M.M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger.** São Paulo: SARVIER, 5Ed, p. 1274, 2011.
- PONCIANO, B, N. Avaliação do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) partido como ingrediente em alimentos extrusados para gatos. 2015. 76 f. **Tese de doutorado.** Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Paraná, 2015.

## Desempenho de coelhos alimentados com feijão partido extrusado<sup>1</sup> Performance of rabbits fed extruded broken bean

Jéssica Turquino Santinoni<sup>2</sup>, João Henrique Alves de Souza<sup>3\*</sup>, Susane dos Santos Angelo<sup>2</sup>,  
Douglas José Rodrigues de Souza<sup>2</sup>, Julia Teodoro de Souza Nicolau<sup>2</sup>, Leonir Bueno Ribeiro<sup>4</sup>,  
Rodolpho Martin do Prado<sup>4</sup>, Leandro Dalcin Castilha<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora.

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR. \* [souza91.joao@gmail.com](mailto:souza91.joao@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestrando em Zootecnia, PPZ/ UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES.

<sup>4</sup> Professor do Curso de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR.

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis de inclusão de feijão partido extrusado (FPE) às rações de coelhos e avaliar seu efeito sobre o desempenho produtivo e custo de produção dos animais. Foram utilizados 50 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, dos 31 aos 70 dias de idade, com peso médio inicial de  $921 \pm 158$ g. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, cujos tratamentos consistiram em cinco níveis de inclusão de FPE às rações (0, 5, 10, 15 e 20%), com dez repetições por tratamento e um animal por unidade experimental. As rações fornecidas, as sobras e os animais foram pesados no início e ao final do experimento, para determinação das variáveis de desempenho. Níveis de inclusão de até 20% de FPE em rações para coelhos não alteram o desempenho, porém resultam em aumento no custo de produção.

**Palavras-chave:** Alimento alternativo, ingrediente proteico, produção de coelhos

### ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate different levels of extruded broken bean (EBB) in rabbits diets and to evaluate its effect on the productive performance and production cost of the animals. Fifty New Zealand White rabbits from 31 to 70 days of age and with initial mean weight of  $921 \pm 158$ g were used. The experimental design was completely randomized, in which treatments consisted of five levels of FPE in diets (0, 5, 10, 15 and 20%), with ten replicates per treatment and one animal per experimental unit. The diets provided, refusals and animals were weighed at the beginning and at the end of the experiment, to determine the performance variables. Inclusion levels up to 20% of EBB in rabbit diets do not change performance, but increase production cost.

**Keywords:** Alternative feed, protein ingredient, rabbit production

### Introdução

Na produção de coelhos, existe uma busca contínua por alimentos alternativos que possam reduzir o custo das rações. Nesse contexto, o feijão partido é utilizado como alternativa de substituição ao farelo de soja, mas pode conter fatores antinutricionais como inibidores de proteases e hemaglutininas, que reduzem o aproveitamento dos nutrientes e causam distúrbios à

saúde (Ponciano, 2015). Contudo, a extrusão do feijão pode reduzir ou eliminar os efeitos deletérios dos fatores antinutricionais, possibilitando seu uso em rações para animais monogástricos (Anton et al., 2009). O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho e custo de produção de coelhos alimentados com níveis crescentes de feijão partido extrusado (FPE) às rações.

### **Materiais e métodos**

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura da Fazenda Experimental de Igua-temi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, sendo previamente aprovado pelo Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais (Processo nº 5979130218).

O feijão partido foi adquirido em indústria de beneficiamento de Maringá – PR e processado na unidade de extrusão da mesma cidade (Extrusora Inbramac, modelo IMBRA 120), à temperatura de saída do condicionador de 75-80°C, e da camisa da extrusora de 60°C (temperatura interna entre 110 e 130°C). O fluxo de água foi de 200 mL/min (12 L/h). A produtividade média obtida foi de 80 kg/h, e após o processamento o FPE foi moído em peneira de 1,2 mm.

O potencial antinutricional do FPE foi determinado analiticamente segundo a metodologia da ANFAR (1992), no Centro de Ciência e Qualidade dos Alimentos, na cidade de Campinas-SP, conforme dados expressos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização antinutricional do feijão partido *in natura* e extrusado.

Variáveis	Valores
Índice de atividade ureática – extrusado ( $\Delta$ pH)	0,24
Solubilidade da proteína em KOH 0,02% – extrusado (%)	68,00
Inibidores de tripsina – <i>in natura</i> (UTI/mg)	4,95
Inibidores de tripsina – extrusado (UTI/mg)	0,72

Para a inclusão do FPE na ração, a moagem foi realizada em moinho tipo faca, com peneira dotada de furos de 2,5 mm de diâmetro, que resultaram em um diâmetro geométrico médio (DGM) de 1116  $\mu$ m. As rações experimentais foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo, feno de capim estrela, feno de alfafa, aminoácidos, minerais, vitaminas e aditivos, com dados de composição bromatológica previamente determinados em laboratório e energia digestível obtida por meio de ensaio de digestibilidade previamente realizado. Foram atendidas as exigências nutricionais para coelhos em crescimento (De Blas e Mateos, 2010), com rações isoproteicas e isoenergéticas, tendo sido peletizadas a seco após a mistura dos ingredientes.

---

Foram utilizados 50 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, dos 31 aos 70 dias de idade, com peso médio inicial de  $921 \pm 158$ g. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo, providas de bebedouro automático e comedouro semiautomático. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, cujos tratamentos consistiram em níveis crescentes de inclusão de FPE às rações (0; 5; 10; 15 e 20%), com dez repetições por tratamento (5 machos e 5 fêmeas) e um animal por unidade experimental.

Durante todo o período experimental, a ração e água foram fornecidas *ad libitum*. As rações fornecidas, as sobras e os animais foram pesados no início (31 dias) e ao final do experimento (70 dias), calculando-se o consumo de ração pela diferença entre a quantidade fornecida e as sobras. Para a análise de variância das variáveis de desempenho, o peso inicial foi utilizado como covariável. Os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão de FPE às rações foram desdobrados em polinômios ortogonais, para obtenção das equações de regressão. Foi utilizado o software SAS, ao nível de 5% de significância.

### **Resultados e discussão**

As análises realizadas para caracterização antinutricional do FPE (Tabela 1) resultaram em valores dentro dos parâmetros preconizados para alimentos similares, como o farelo de soja (ANFAR, 1992). As variáveis de desempenho não diferiram ( $P > 0,05$ ), conforme dados expressos na Tabela 2. Apenas o custo de produção foi influenciado pelos níveis de FPE, havendo elevação linear ( $P = 0,001$ ) em função dos níveis crescentes de FPE às rações.

Em trabalho avaliando FPE para leitões de 15 a 30 kg, Einsfeld (2018) observou piora no desempenho dos animais, concluindo que embora o FPE tenha apresentado considerável valor de energia metabolizável (3.078 kcal/kg), sua inclusão na dieta de leitões promoveu prejuízo no ganho de peso, atribuindo esse efeito à presença remanescente de fatores antinutricionais.

Ainda assim, em trabalho realizado por Ponciano Neto (2015), o método de extrusão de rações para gatos com níveis crescentes de feijão partido fez com que ocorresse a redução na concentração dos fatores antinutricionais, correspondendo à diminuição de  $87,60 \pm 8,37\%$  dos inibidores de tripsina e  $82,80 \pm 32,66\%$  das hemaglutininas. É provável que esse efeito também tenha ocorrido no FPE avaliado no presente estudo, uma vez que níveis de até 20% de FPE não resultaram em efeitos sobre o desempenho dos coelhos.

**Tabela 2.** Variáveis de desempenho ( $\pm$  desvio padrão) de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de feijão partido extrusado (FPE).

Variáveis <sup>1</sup>	Níveis de FPE (%)					EPM <sup>2</sup>	P-valor	
	0 (n=10)	5 (n=10)	10 (n=10)	15 (n=10)	20 (n=10)		Lin	Qua
31 a 70 dias de idade								
PI (g)	934	923	973	881	893	7,66	-	-
PF (g)	2451	2378	2513	2495	2496	19,50	0,371	0,672
GPD (g)	38,19	36,38	38,50	40,05	39,66	0,49	0,177	0,183
CDR (g)	106,87	105,01	111,22	109,29	111,87	1,39	0,237	0,501
CA	2,81	2,88	2,89	2,73	2,83	0,03	0,720	0,835
CP (R\$/kg GP) <sup>3</sup>	2,36	2,54	2,66	2,59	2,80	0,03	0,001	0,405

1- PI: peso inicial; PF: peso final; GPD: ganho de peso diário; CDR: consumo diário de ração; CA: conversão alimentar; CP: custo de produção. 2- EPM: erro padrão da média. 3- Efeito Linear ( $Y = 2,404 + 0,019FPE$ ;  $r^2 = 0,83$ ).

### Conclusões

Níveis de inclusão de até 20% de feijão partido extrusado em rações para coelhos não alteram o desempenho, porém elevam o custo de produção.

### Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE RAÇÕES – ANFAR. Métodos analíticos de controle de alimentos para uso animal. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992.

ANTON A., R. Gary Fulcher, S. D. Arntfield **Physical and nutritional impact of fortification of corn starch-based extruded snacks with common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour**: Effects of bean addition and extrusion cooking. Food Chemistry. 133:1636-1639, 2009.

DE BLAS, C.; MATEOS, G. G. **Feed formulation**. In: Nutrition of the rabbit - 2nd edition. de Blas, C.; Wiseman, J. (Eds). CAB International, UK, p. 333, 2010.

EINSFELD, S. M. Feijão partido extrusado na alimentação de leitões (15 a 30 kg de peso vivo). 2018. 51f. **Dissertação de mestrado** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

PONCIANO, B, N. Avaliação do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) partido como ingrediente em alimentos extrusados para gatos. 2015. 76 f. **Tese de doutorado**. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Paraná, 2015.

---

## **Desempenho reprodutivo de matrizes Nova Zelândia Branca, Botucatu e mestiças durante o primeiro ciclo**

### **Reproductive performance of New Zealand White, Botucatu and cross-breed rabbit does during the first cycle**

Caroline Gonçalves Silva de Faria<sup>1</sup>; Luiz Carlos Machado<sup>2</sup>; Marcia Aparecida Bittencourt<sup>2</sup>,  
Cynthia Pieri Zeferino<sup>3</sup>, André Machado Santos<sup>4</sup>, Jássia Melissa Morais Silveira<sup>4</sup>, Vitor Gabriel Pereira da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC, IFMG, campus Bambuí – MG. \*carolinefaria969@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí – MG

<sup>3</sup>Universidade Brasil, campus Descalvado – SP

<sup>4</sup>Grupo de Pesquisa e Extensão em Cunicultura (GPECU) – IFMG, campus Bambuí – MG

#### **RESUMO**

Pesquisas sobre melhoramento genético em coelhos no Brasil são escassas. Objetivou-se avaliar o desempenho reprodutivo de matrizes Nova Zelândia Branca, Botucatu e mestiças durante o primeiro ciclo. Foram avaliadas 27 coelhas, num total de 26 partos. Coelhas Botucatu e mestiças apresentaram melhor desempenho reprodutivo ( ninhadas mais pesadas se considerados os nascidos vivos e maior tamanho de ninhada, aos 18 e 32 dias), além de maior peso e capacidade de consumo de ração quando comparadas às coelhas Nova Zelândia Branca. A avaliação do segundo e terceiro parto torna-se fundamental para a confirmação destes resultados.

**Palavras-chave:** cruzamento, híbrido, melhoramento genético, parto

#### **ABSTRACT**

Research on genetic improvement of rabbits in Brazil is scarce. The objective of this study was to evaluate the reproductive performance of New Zealand White, Botucatu and crossbreed rabbit does during the first cycle. Twenty-seven females were evaluated in a total of 26 parturitions. Botucatu and crossbreed rabbit does showed better reproductive performance (heavier litters if considered live births and greater litter size at 18 and 32 days), as well as higher body weight and feed consumption if compared to New Zealand White rabbits. The evaluation of the second and third parturitions is fundamental for the confirmation of these results.

**Key Words:** crossing, hybrid, genetic improvement, parturition

#### **Introdução**

A cunicultura apresenta várias vantagens para sua implementação, podendo se destacar o pouco espaço físico necessário, os baixos custos iniciais, além de se adequar a um modelo de produção sustentável, atendendo as esferas social, econômica e ambiental (MACHADO E FERREIRA, 2014). Para que a cunicultura seja competitiva, é extremamente necessário que se desenvolvam novos genótipos com elevada capacidade reprodutiva.

---

Diferentemente do que é realizado na Europa, onde se utilizam modernas linhagens comerciais, no Brasil a utilização de raças é mais comum e poucos são os cunicultores que realizam cruzamentos dirigidos. O grupo genético Botucatu foi desenvolvido na UNESP (MOURA et al., 2000) e é de extrema importância para a cunicultura brasileira, se considerado o progresso genético que os cunicultores poderiam obter à partir da introdução destes no plantel. Contudo, pesquisas sobre coelhas Botucatu e mestiças são escassas, havendo falta de informação sobre seu potencial reprodutivo. Este estudo objetivou avaliar o desempenho reprodutivo de matrizes Nova Zelândia Branca, Botucatu e mestiças durante o primeiro ciclo.

### **Materiais e métodos**

A investigação foi realizada no Setor de Cunicultura, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí, de novembro de 2018 à janeiro de 2019. A aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-IFMG) foi registrada sob o número 01/2018. As temperaturas médias mínima e máxima foram 20,0 e 30,1°C, respectivamente.

Um total de 27 coelhas, sendo nove de cada grupo genético (Nova Zelândia Branco - NZB, Botucatu e mestiço - NZB x Botucatu) foram alojadas individualmente em gaiolas (60 x 60 cm) de arame galvanizado, equipadas com bebedouros do tipo *nipple* e comedouros semi-automáticos. Aos 158 dias, as coelhas foram inseminadas artificialmente e foram acoplados às gaiolas ninhos externos do tipo caixa, contendo palha de gramíneas. Foram avaliados 26 partos. Quando possível, procedeu-se a padronização das ninhadas em oito láparos. Os animais receberam ração comercial balanceada (17,73% PB, 17,17% FDA e 2450 kcal de ED/kg), com fornecimento *ad libitum* à partir do terço final de gestação.

Foram avaliados dados de: número de nascidos totais, nascidos vivos e mortos; peso total da ninhada e dos nascidos vivos; peso médio dos nascidos vivos; peso das matrizes após o parto, aos 18 e 32 dias de lactação (desmame); tamanho e peso da ninhada aos 18 e 32 dias e consumo das matrizes nos períodos 0-18 e 18-32 dias de lactação. Foi procedida a análise de variância utilizando o *software* Statgrafics Centurion e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5%. Para as características de peso e consumo de matrizes, e peso e tamanho da ninhada foi considerado o efeito do dia ou período.

## Resultados e discussão

Não houve diferença significativa para o número de láparos nascidos por ninhada ou para o peso médio (Tabela 1), sendo o número de nascidos vivos semelhante ao verificado por Oliveira et al. (2014) (8,3 vs. 8,8) e inferiores ao descrito por Cervera et al. (2017) (8,3 vs. 9,2). Contudo, coelhas Botucatu e mestiças pariram ninhadas mais pesadas se considerados os animais nascidos vivos, sendo essa característica fundamental para que haja menor mortalidade de láparos.

Tabela 01 – Número e peso de láparos e ninhadas de coelhas Nova Zelândia Branca, Botucatu e mestiças

Parâmetros	Grupo Genético			P	EE
	Nova Zelândia Branco	Botucatu	Mestiço		
Nº nascidos vivos	7,00	9,25	8,67	0,2044	0,93
Nº nascidos mortos	1,11	0,25	0,11	0,1154	0,38
Nº nascidos totais	8,11	9,50	8,78	0,5687	0,93
Peso total nascidos vivos (g)	350,2a	489,1b	448,2b	0,0245	35,5
Peso médio nascidos vivos (g)	52,4	54,1	54,1	0,9064	3,24
Peso total da ninhada (g)	404,2	498,7	453,9	0,1657	34,9

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As coelhas Botucatu e mestiças apresentaram maior tamanho de ninhada (Tabela 2) aos 18 dias e ao desmame, sendo estes valores: superiores à Machado et al. (2007), semelhantes à Oliveira et al. (2014) e inferiores à Cervera et al. (2017) (7,2 vs. 4,9; 7,7; 9,6, respectivamente). Isto sugere grande desnível entre as cuniculturas europeia e brasileira. Coelhas Botucatu e mestiças apresentaram maior consumo de ração, além de maiores peso corporal e de ninhada aos 32 dias de lactação. Maior capacidade de ingestão alimentar das coelhas é fundamental para que se desmame animais mais pesados, para que se eleve o número de partos/coelha/ano e para reprodutoras mais longevas.

Tabela 02 – Tamanho e peso de ninhadas, peso e consumo diário de ração de coelhas Nova Zelândia Branca, Botucatu e mestiças

Parâmetros	Grupo genético			EE	P grupo	P dia	P gxd
	Nova Zelândia Branco	Botucatu	Mestiço				
Tamanho ninhada	6,33 <sup>a</sup>	7,88b	7,29b	0,31	0,0028	0,0047	0,4455
Dia 0 (padronizada)	7,78	8,12	8,11	0,35	-	-	-
18 dias de lactação	5,78 <sup>a</sup>	7,88b	7,00b	0,55	-	-	-
Desmame (32 dias)	5,44 <sup>a</sup>	7,63b	6,78b	0,55	-	-	-
Peso da ninhada (g)	1888,1a	2644,8b	2360,6b	146,1	0,0013	0,0000	0,0232

Dia 0 (padronizada)	401,4	440,3	430,8	253,0	-	-	-
18 dias de lactação	1511,1	2068,0	1815,0	253,0	-	-	-
Desmame (32 dias)	3751,8a	5426,2b	4836,1b	253,0	-	-	-
Peso da coelha (g)	4446,4a	4526,1b	4670,0b	54,65	0,0090	0,0000	0,7753
Pós-parto	4254,3	4231,6	4369,6	92,4	-	-	-
18 dias lactação	4657,8	4828,6	4925,0	92,5	-	-	-
Desmame (32 dias)	4427,2	4518,0	4715,3	98,8	-	-	-
Consumo de ração - coelhas (g/dia)	367,6 <sup>a</sup>	448,7 <sup>b</sup>	429,9 <sup>b</sup>	15,82	0,0009	0,0000	0,5692
0-18 dias	309,9	368,4	364,3	21,62	-	-	-
18-32 dias	425,1	529,0	495,7	23,11	-	-	-

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## Conclusão

Coelhas Botucatu e mestiças apresentam melhor desempenho reprodutivo, além de maior peso corporal e capacidade de consumo de ração. A avaliação do segundo e terceiro parto será fundamental para a confirmação destes resultados.

## Referências bibliográficas

CERVERA C., MARTINEZ-PAREDEZ E., MACHADO L. VILLAGRA A. Producción de conejas en sistemas de alojamiento individual o colectivo en semigrupo. In: SIMPOSIUN DE CUNICULTURA, XLII, 2017, Murcia, España. **Libro de Actas del...** Murcia: Asescu, 2017. p. 107-110.

MOURA A.S.A.M.T., POLASTRE R., WECHSLER F.S. Dam and litter inbreeding and environmental effects on litter performance in Botucatu rabbits. **World Rabbit Science**, 2000, v. 8, p.151-157.

MACHADO L. C.; FERREIRA W. M. Opinião: Organização e estratégias da cunicultura brasileira – buscando soluções. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, n. 1, 2014.

MACHADO L. C., FERREIRA W. M., FARIA H. G., SCAPINELLO C., ALVES C. S. A. Avaliação da dieta simplificada com base em feno de alfafa para coelhas reprodutoras. **Veterinária e Zootecnia**. v.14, n.2, dez., p. 291-299, 2007.

OLIVEIRA M. C., MESQUITA S. A., SILVA T. R., LIMA S. C. O., MACHADO L. A., OLIVEIRA H. C., OLIVEIRA J. C., OLIVEIRA E. S. Use of different materials for nest bedding of pregnant does. In: AMERICAN RABBIT CONGRESS, V, 2014, Toluca, Mexico. **Proceedings...** Toluca: AB-WRSA, 2014. (CD-ROM)

---

## **Habilidade materna, temperamento e aspecto sanitário em coelhas Nova Zelândia Branca, Botucatu e mestiças: resultados preliminares**

### **Maternal ability, temperament and health status in New Zealand White, Botucatu and crossbred rabbit does: preliminary results**

Luiz Carlos Machado<sup>1</sup>, Caroline Gonçalves Silva de Faria<sup>2</sup>; Cynthia Pieri Zeferino<sup>3</sup>, Jássia Melissa Morais Silveira<sup>2</sup>, Vitor Gabriel Pereira da Silva<sup>2</sup>, Mariana Gabriela Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí – MG. \*luiz.machado@ifmg.edu.br

<sup>2</sup>Grupo de Pesquisa e Extensão em Cunicultura (GPECU) – IFMG, campus Bambuí – MG

<sup>3</sup>Universidade Brasil, campus Descalvado – SP

#### **RESUMO**

A avaliação de novos grupos genéticos obtidos pelo melhoramento animal é fundamental para a escolha da composição genética do plantel. Foram avaliadas 27 matrizes provindas dos grupos genéticos Nova Zelândia Branco (NZB), Botucatu e mestiços, num total de 39 partos. Matrizes dos três grupos genéticos apresentam peso semelhante aos 119 e 158 dias ( $P>0,05$ ), além de elevada habilidade materna, comprovada pela capacidade de preparo do ninho e parto. O grupo genético Botucatu apresentou maior agressividade, além de elevada mortalidade no primeiro e segundo ciclos. Os grupos NZB e mestiço necessitaram de maior número de aplicações de medicamento sarnicida. Novos estudos tornam-se necessários para a confirmação destes resultados.

**Palavras-chave:** heterose, melhoramento genético, pododermatite, sarna

#### **ABSTRACT**

The evaluation of new genetic groups obtained by animal breeding is fundamental for the genetic composition of the rabbit production. Twenty-seven New Zealand White (NZB), Botucatu and crossbred rabbit does were evaluated, with 39 parturitions. Rabbit does from three genetic groups had similar body weight at 119 and 158 days ( $P>0.05$ ), and high maternal ability, as evidenced by nest building and parturition. The Botucatu genetic group showed greater aggressiveness and high mortality in the first and second reproductive cycles. The NZB and crossbred rabbit does required more application of commercial sarnicide. Further studies are required to confirm these results.

**Key Words:** heterosis, animal breeding, pododermatitis, scabies

#### **Introdução**

O coelho é um animal que se adequa a vários modelos produtivos, desde os mais simples utilizados para agricultura familiar até os modernos sistemas industriais utilizados na Europa (MACHADO et al., 2014). Sua carne apresenta elevado valor nutritivo, sendo rica em proteína

---

de alta digestibilidade, pobre em colesterol, gorduras e sódio, além de apresentar excelente relação entre ácidos graxos das categorias ômega 3 e 6 (PETRESCU & PETRESCU-MAG, 2018).

O Brasil é um dos poucos países americanos que apresenta um programa de melhoria de coelhos para produção de carne. Os animais do grupo genético Botucatu vêm sendo selecionados há aproximadamente 40 anos e constituem-se de material melhorado capaz de proporcionar maior eficiência produtiva (MOURA, 2017). Contudo, pouca atenção foi dada à pesquisa com coelhas Botucatu e mestiças e vários aspectos importantes são ainda desconhecidos. Este estudo preliminar objetiva avaliar o peso vivo e os aspectos relacionados à habilidade materna, temperamento e aspectos sanitários em coelhas Nova Zelândia Branca, Botucatu e mestiças.

### **Materiais e métodos**

O estudo foi realizado no Setor de Cunicultura, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí, durante o período de setembro de 2018 a fevereiro de 2019. A aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-IFMG) foi registrada sob o número 01/2018.

Vinte e sete matrizes foram distribuídas em três grupos genéticos: Nova Zelândia Branco (NZB), Botucatu e mestiço (NZB x Botucatu) e alojadas individualmente em gaiolas (60 x 60cm) de arame galvanizado. Aos 158 dias foi realizada a inseminação artificial nas coelhas por meio de sêmen fresco, previamente avaliado e ninhos externos do tipo caixa e contendo palha de gramíneas foram incluídos às gaiolas. Para as avaliações foram considerados, no total, 39 partos distribuídos no primeiro e/ou segundo ciclo reprodutivo. Todos os coelhos receberam ração comercial balanceada (17,73% PB, 17,17% FDA e 2450 kcal de ED/kg), sendo seu fornecimento *ad libitum* a partir do terço final de gestação.

As coelhas foram pesadas aos 119 e 158 dias. Para avaliação da habilidade materna foi utilizada escala de zero (ausência de preparo e parto fora do ninho) à quatro (ninho bem preparado, com quantidade considerável de pelos e parto dentro do ninho). Para o temperamento foi utilizada escala de zero (ausência de comportamento agressivo) à três (ataque ao manejador). Quanto aos aspectos sanitários, foi registrada a taxa de mortalidade durante todo o período, para a ocorrência de pododermatite foi utilizada escala de zero (ausência de ferida) à três (ferida aberta) e para a ocorrência de sarna foi registrado o número de aplicações de medicamento (doramectina). Os animais foram inspecionados nos dias 0, 18 e 32 (desmame) de cada ciclo,

além do momento da inseminação artificial. O peso foi comparado pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade e para os demais parâmetros foram realizadas comparações descritivas.

### Resultados e discussão

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ; Tabela 1) para o peso das matrizes aos 119 e 158 dias, desta forma, tais fêmeas apresentaram o mesmo peso médio (4173 g) durante a primeira inseminação artificial (158 dias). Este peso foi superior ao relatado por Machado et al. (2016) ao utilizarem matrizes mestiças (3908 g), em idade semelhante.

Tabela 1 – Peso de matrizes de diferentes grupos genéticos, aos 119 e 158 dias

Parâmetros	Grupo genético			Erro padrão	P
	Nova Zelândia Branco	Botucatu	Mestiço		
Peso 119 d (g)	3694,2	3761,4	3727,6	74,2	0,8667
Peso 158 d (g)	4091,4	4197,5	4230,9	62,2	0,2378

Verifica-se que matrizes dos três grupos genéticos apresentaram elevada habilidade materna, representada pela alta capacidade de preparo do ninho e ausência de partos fora do ninho (Tabela 2). Estes resultados concordam com Oliveira et al. (2014) e são fundamentais para o sucesso reprodutivo na granja. Contribuiu para isso o fato de que foram utilizados ninhos externos fechados, proporcionando ambiente escuro e externo à gaiola.

Quanto ao temperamento, a ocorrência de animais agressivos parece ser maior no grupo Botucatu. Em geral, houve baixa ocorrência de pododermatite, as quais foram observadas principalmente no primeiro parto, sendo controlada no parto seguinte. O número de aplicações de medicamento sarnicida foi elevado nos grupos em geral, e sugere-se menor resistência dos grupos NZB e mestiço para a enfermidade. Um total de quatro matrizes vieram a óbito, sendo três do grupo Botucatu e uma NZB, desta forma, o grupo Botucatu apresentou maior mortalidade no primeiro e segundo ciclos.

Tabela 2 – Parâmetros qualitativos de habilidade materna, temperamento e aspecto sanitário em matrizes de diferentes grupos genéticos

Parâmetros qualitativos	Grupo genético		
	Nova Zelândia Branco	Botucatu	Mestiço
Preparo de ninho e parto	3,7	4,0	3,9
Agressividade	0,3	0,8	0,3

---

Ocorrência de pododermatite	0,5	0,3	0,2
Ocorrência de sarna (aplicações de sarnicida)	1,9	0,3	1,1

---

A partir de novos dados coletados em matrizes de segundo e/ou terceiro ciclos será possível a aplicação de técnicas não paramétricas para análise das características qualitativas.

### Conclusões

Matrizes dos grupos genéticos NZB, Botucatu e mestiço atingem a época da primeira inseminação com pesos semelhantes. Os resultados sugerem maior agressividade das matrizes Botucatu bem como maior resistência à sarna. Contudo, a elevada mortalidade observada em matrizes Botucatu é preocupante e requer um estudo com maior número de animais para comprovação.

### Referências bibliográficas

MACHADO L. C., SCAPINELLO C., FERREIRA W. M., BRUM JUNIO B. S., FERREIRA F. N. A., ARAUJO I. G., JARUCHE Y. G. Sistemas de produção em cunicultura. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, 2014.

MACHADO L. C., MARTINEZ-PAREDEZ E., PARAGLIOTA F., CERVERA C., Performance and health status of primiparous rabbit does housed in individual and collective cages. In: WRRLD RABBIT CONGRESS, 11, 2016, Qingdao, China. **Proceedings...** Qingdao: WRSA, 2016, p. 695-698.

MOURA A. S. A. M. T. Opinião e atualizações: O potencial genético do coelho Botucatu. **Boletim de Cunicultura**, v. 3, p. 6-7, 2017.

OLIVEIRA M. C., MESQUITA S. A., SILVA T. R., LIMA S. C. O., MACHADO L. A., OLIVEIRA H. C., OLIVEIRA J. C., OLIVEIRA E. S. Use of diferente materials for nest beeding of pregnant does. In: AMERICAN RABBIT CONGRESS, 5, 2014, Toluca, Mexico. **Proceedings...** Toluca: AB-WRSA, 2014. (CD-ROM)

PETRESCU D. C., PETRESCU-MAG R. M. Consumer behaviour related to rabbit meat as function food. **World Rabbit Science**, v. 26, p. 321-333, 2018.

---

## **Desempenho e mortalidade de coelhos puros e mestiços durante os períodos pré e pós-desmama**

### **Performance and mortality of straightbred and crossbred rabbits during pre- and post weaning period**

Luiz Carlos Machado<sup>1\*</sup>, Caroline Gonçalves Silva de Faria<sup>3</sup>; Cynthia Pieri Zeferino<sup>2</sup>, Adriano Geraldo<sup>1</sup>, Jássia Melissa Moraes Silveira<sup>3</sup>, Victor Gabriel Pereira da Silva<sup>3</sup>, Dianas Luisa Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí – MG. \*luiz.machado@ifmg.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Brasil, campus Descalvado – SP

<sup>3</sup>Grupo de Pesquisa e Extensão em Cunicultura (GPECU) – IFMG, campus Bambuí – MG

#### **RESUMO**

O estudo teve como objetivo avaliar o desempenho e a mortalidade de coelhos dos grupos Botucatu, Nova Zelândia Branco (NZB) e mestiços durante os períodos pré e pós-desmama. Nove coelhas de cada grupo foram inseminadas: as NZB receberam sêmen de macho NZB e as Botucatu e mestiças receberam sêmen de macho Botucatu. Para o desempenho pré-desmama (1-32 dias) foram considerados em média oito partos/grupo e para o desempenho pós-desmama (33-67 dias) foram utilizados 40 coelhos de cada grupo, com cinco repetições. Em relação à mortalidade até os 18 dias, coelhos Botucatu, mestiço e NZB apresentaram taxas menor, intermediária e elevada, respectivamente. Coelhos Botucatu e mestiços apresentaram desempenho produtivo superior durante a fase pós-desmama. Recomenda-se a introdução do grupo genético Botucatu nas granjas para se trabalhar com coelhos puros e mestiços.

**Palavras-chave:** grupo genético Botucatu, mestiço, Nova Zelândia Branco, vigor híbrido

#### **ABSTRACT**

The objective of the study was to evaluate the performance and mortality of Botucatu, New Zealand White (NZB) and crossbred rabbits during pre- and post weaning period. Nine female rabbits from each group were artificially inseminated: NZB female received NZB semen and Botucatu and crossbred females received Botucatu semen. For pre-weaning performance (1-32 days) it was considered an average of eight parturitions per group and for post-weaning performance (33-67 days) it was used 40 rabbits from each group and five replicates. For mortality up to 18 days, Botucatu, crossbred and NZB rabbits showed lower, intermediate and elevated rates, respectively. Botucatu and crossbred rabbits showed better performance during the post-weaning period. Botucatu genetic group is recommended for straightbred and crossbred rabbits.

**Key Words:** Botucatu genetic group, crossbred, New Zealand White, hybrid vigor

---

## **Introdução**

A cunicultura para produção de carne é uma atividade estratégica e se adequa muito bem ao modelo de agricultura sustentável, sendo pouco difundida no Brasil. As expectativas de crescimento desta atividade são boas, haja vista que o setor produtivo vem se organizando e, com isto, inúmeros problemas e desafios têm sido gradualmente solucionados (MACHADO e FERREIRA, 2014).

Diferentemente da Europa, onde são utilizadas linhagens comerciais altamente selecionadas para maior prolificidade e desempenho produtivo, no Brasil utiliza-se somente raças tradicionais. O único grupo melhorado geneticamente no Brasil é o Botucatu, desenvolvido pela UNESP (MOURA et al., 2000). Este grupo tem disseminação muito restrita pelo território brasileiro e, portanto, poucos criadores mantêm reprodutores em suas granjas. Como a consanguinidade no plantel original de coelhos Botucatu é alta, torna-se necessário a mistura com outras raças para a obtenção de coelhos mestiços de vigor híbrido elevado (MOURA, 2017). Em função da escassez de pesquisa sobre os coelhos Botucatu, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo e a mortalidade de coelhos Botucatu, NZB e mestiços durante os períodos pré e pós-desmama.

## **Materiais e métodos**

O estudo foi realizado no Setor de Cunicultura, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Bambuí, durante o período de novembro de 2018 à março de 2019. A aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-IFMG) foi registrada sob o número 01/2018. As médias de temperatura mínima e máxima foram 20,3 e 31,6°C, respectivamente.

Vinte e sete coelhas, sendo nove de cada grupo: NZB, Botucatu e mestiço, foram inseminadas artificialmente utilizando sêmen fresco, previamente avaliado. As coelhas NZB receberam sêmen de macho NZB e as demais, sêmen de macho Botucatu. Foi fornecida ração comercial balanceada (17,73% PB; 17,17% FDA e 2450 kcal de ED/kg) durante todo o período experimental.

Para o desempenho dos lãparos durante o período pré-desmama (1-32 dias) foram considerados em média oito partos/grupo, totalizando 26 partos. As ninhadas foram padronizadas em oito lãparos. Dados de peso médio aos 18 e 32 dias e mortalidade foram coletados. Aos 32 dias, procedeu-se o desmame e o alojamento dos coelhos em gaiolas (1,00 x 0,70m) enriquecidas, sendo oito animais/gaiola. Para o desempenho pós-desmama (33-67 dias) foram utilizados

120 coelhos, sendo 40 de cada grupo: NZB, Botucatu e mestiço ( $\frac{3}{4}$  Botucatu x NZB), com cinco repetições. Dados de peso aos 67 dias, consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar foram coletados. Foram utilizados os programas Statgrafics Centurion e Sisvar. As médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para avaliação da mortalidade foi realizado o teste chi-quadrado.

## Resultados e discussão

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para o peso médio e pesos aos 18 e 32 dias (Tabela 1). Detectou-se efeito de grupo ( $P<0,05$ ) para a taxa de mortalidade até os 18 dias: coelhos Botucatu apresentaram a menor taxa, estando este índice muito próximo aos padrões europeus ( $<10\%$ ); coelhos mestiços apresentaram taxa intermediária, considerada aceitável e coelhos puros NZB apresentaram taxa extremamente elevada, acima do limite máximo de 20%, conforme sugerido por Machado (2018). Estas diferenças podem ser em função do programa de seleção realizado ou da origem racial distinta dos coelhos do grupo genético Botucatu.

**Tabela 1-** Desempenho de lóparos NZB, Botucatu e mestiço no período pré-desmama

Parâmetros	NZB	Botucatu	Mestiço	Erro padrão	P
Peso médio lóparo (g)	489,8	489,2	490,3	13,29	0,9980
Peso 18 dias (g)	272,4	263,8	260,6	18,79	-
Peso 32 dias (g)	707,1	714,5	720,0	18,79	-
Mortalidade 1-18 dias (%)	25,7b	3,1a	13,7ab	-	0,0009
Mortalidade 18-32 dias (%)	5,8	3,3	3,2	-	0,7204

Coelhos Botucatu e mestiços apresentaram maior peso aos 67 dias (Tabela 2), este resultado é fundamental para se elevar os lucros da granja. Além disto, apresentaram tendência ( $P=0,0554$ ) para maior ganho de peso diário. Bianospino et al. (2006) verificaram que animais mestiços (Botucatu x Gigante Alemão) resultaram em maior peso e consumo de ração em relação aos coelhos Botucatu puros, entretanto, em semelhante taxa de conversão alimentar. Em relação à Zeferino et al. (2011), o presente estudo observou maior peso aos 67 dias e melhor taxa de conversão alimentar para os coelhos Botucatu, no entanto, semelhante ganho de peso diário (39,3 vs. 40,7 g/dia).

**Tabela 2-** Desempenho de coelhos NZB, Botucatu e mestiço no período pós-desmama

Parâmetros	NZB	Botucatu	Mestiço	cv (%)	P
Peso aos 67 dias (g)	1998,4a	2196,6b	2192,8b	4,17	0,0047
Consumo diário de ração (g)	120,8	123,5	126,7	5,61	0,4014

---

Ganho de peso diário (g)	38,44	41,99	41,81	5,81	0,0554
Conversão alimentar	3,14	2,95	3,03	5,85	0,2708

---

### Conclusões

Os coelhos Botucatu apresentam menor taxa de mortalidade quando comparados aos NZB durante o período pré-desmama. Além disso, os coelhos Botucatu e os mestiços apresentam desempenho produtivo superior durante a fase pós-desmama. Recomenda-se a introdução do grupo genético Botucatu nas granjas para se trabalhar com coelhos puros e mestiços.

### Referências bibliográficas

BIANOSPINO E., WECHSLER F.S., FERNANDES S., ROÇA R. O., MOURA A. S., A. M. T. Growth, carcass and meat quality traits of straightbred and crossbred Botucatu rabbits. **World Rabbit Science**, v. 14, p. 237-246, 2006.

MACHADO L. C., FERREIRA W. M. Opinião: Organização e estratégias da cunicultura brasileira – buscando soluções. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, n. 1, 2014.

MACHADO L. C. Opinião e atualizações: Uma reflexão sobre as causas da elevada mortalidade pré-desmame no Brasil. **Boletim de Cunicultura**, v.11, p. 6-7, 2018.

MOURA A. S. A. M. T., POLASTRE, R., WECHSLER, F. S. Dam and litter inbreeding and environmental effects on litter performance in Botucatu rabbits. **World Rabbit Science**, v. 8, n. 4, p. 151-157. 2000.

MOURA A. S. A. M. T. Opinião e atualizações: O potencial genético do Coelho Botucatu. **Boletim de Cunicultura**, v. 3, p. 6-7, 2017.

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

## Qualidade de carne de coelhos alimentados com polpa cítrica desidratada <sup>1</sup> Meat quality of rabbits fed dehydrated citrus pulp

*Barbara Fernanda Terra Candiani<sup>2</sup>; Julia Teodoro de Souza Nicolau<sup>2\*</sup>;  
Susane dos Santos Angelo<sup>2</sup>; João Henrique Alves de Souza<sup>3</sup>; Mayra Diaz Vargas<sup>4</sup>;  
Rodolpho Martin do Prado<sup>5</sup>; Leonir Bueno Ribeiro<sup>5</sup>; Leandro Dalcin Castilha<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora.

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR. \* [juuliateodoro00@gmail.com](mailto:juuliateodoro00@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestrando em Zootecnia, PPZ/ UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES.

<sup>4</sup> Professora do Curso de Graduação em Zootecnia, FCA/ UDCA, Bogotá - Colômbia.

<sup>5</sup> Professor do Curso de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR.

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da polpa cítrica desidratada (PCD), em diferentes granulometrias (DGM) e níveis de inclusão na ração, sobre a qualidade de carne de coelhos. Foram utilizados 40 animais da raça Nova Zelândia Branco (20 machos e 20 fêmeas) recém-desmamados (31 dias de idade) com peso médio inicial de 705,43 ± 64g. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os animais foram distribuídos às gaiolas em esquema fatorial 2 x 4, cujos tratamentos foram duas granulometrias (1523 e 1022 µm) e quatro níveis de inclusão (0, 10, 20 e 30%), e cinco repetições por tratamento e um animal por unidade experimental. Aos 70 dias de idade, os animais foram abatidos para mensuração de variáveis da qualidade de carne. O DGM mais fino (1022 µm) proporcionou menor perda de água por cocção e maior maciez à carne. Níveis de até 30% de PCD na ração de coelhos reduziram a oxidação lipídica e detiveram a queda no pH da carne, elevando a qualidade do produto.

**Palavras-chave:** Cunicultura, laranja, oxidação lipídica

### ABSTRACT

The aim of this study to evaluate the effect of dehydrated citrus pulp (DCP) in different grain sizes (DGM) and replacement levels in the diet, on the meat quality of rabbits. A total of forty 31-days-old New Zealand White rabbits were used (20 males and 20 females) were weaned (31 days old) with an average initial weight of 705.43 ± 64 g. The experimental design was completely randomized, and the animals were distributed to the cages in a 2 x 4 factorial scheme, which treatments were two granulometries (1523 and 1022 µm) and four inclusion levels (0, 10, 20 and 30%), and five replicates per treatment and one animal per experimental unit were used. At 70 days of age the animals were slaughtered to measure meat quality variables. The finer DGM (1022 µm) resulted in lower cooking water loss and greater meat tenderness. Levels of up to 30% of DCP in the rabbit feed reduced lipid oxidation and halted the pH of the meat, increasing the product quality.

**Key Words:** Lipid oxidation, orange, rabbit production

### Introdução

A polpa cítrica é um coproduto da indústria do suco de laranja, rica em compostos bioativos, tais como tocoferóis, ácidos fenólicos, flavonoides, vitamina C e carotenoides, que conferem maior estabilidade oxidativa aos produtos cárneos, à medida que atuam como antioxidantes, reduzindo ou

bloqueando processos de deterioração de lipídeos ao interagirem com os radicais livres do meio (INSERRA et al., 2014). O objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes níveis e granulometrias da polpa cítrica desidratada (PCD) sobre a qualidade de carne de coelhos.

## **Materiais e métodos**

Foram utilizados 40 animais da raça Nova Zelândia Branco, 20 machos e 20 fêmeas recém-desmamados (31 dias) com peso médio inicial de  $705,43 \pm 64g$ , distribuídos às gaiolas em esquema fatorial 2 x 4: duas granulometrias (523 e 1022  $\mu m$ ) x quatro níveis de inclusão (0, 10, 20 e 30%), com cinco repetições com um animal por tratamento. As rações foram peletizadas, fornecidas ad libitum e formuladas para atender as exigências de coelhos em crescimento de 31 a 70 dias de idade.

A avaliação qualitativa da carne foi realizada segundo Ramos & Gomide (2007). Foi determinado o pH do músculo do lombo *longissimus lumborum* (*l. lumborum*) 45 minutos após o abate (pH 45min) e 24 horas (pH 24h) após o resfriamento das carcaças (1 a 2°C). Foram retiradas amostras (1,5 cm de espessura) do músculo *l. lumborum*, para posterior mensuração de perda de água por resfriamento (PAR), descongelamento (PAD) e cocção (PAC). A cor do músculo *l. lumborum* foi mensurada 24h após abate, por meio de medições de luminosidade Minolta (L\*: luminosidade, a\*: intensidade de cor do vermelho (+60) ao verde (-60) e b\*: intensidade de cor do amarelo (+60) ao azul (-60)) por meio de colorímetro. As amostras cozidas do *l. lumborum* foram utilizadas para medição da força de cisalhamento (FC). A avaliação da estabilidade oxidativa na carne foi realizada mensurando-se a oxidação equivalente em malonaldeído (MDA), pela metodologia de Sorensen e Jorgensen (1996) - TBARS (substâncias relativas ao ácido tiobarbitúrico).

Foi realizada a análise de variância (Proc. GLM, SAS), sendo aplicado o Teste F sobre as médias obtidas para DGM e a regressão polinomial para os níveis de inclusão de PCD. Para todas as análises foi adotado o nível de significância de 0,05.

Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais em Experimentação (Parecer nº 8677220217).

## **Resultados e discussão**

Houve efeito isolado ( $P < 0,05$ ) do DGM para a variável L\* (Tabela 1), em que a PCD de 1523  $\mu m$  gerou uma carne mais clara se comparada com a PCD de 1022  $\mu m$ . Também foi observado efeito isolado ( $P < 0,05$ ) dos níveis de PCD para as variáveis a\*, b\* e TBARS (Tabela 1), em que níveis crescentes de PCD resultaram em redução linear de todas as variáveis supra-

citadas. Sayago-Ayerdi et al. (2009) observaram que níveis de até 2% de PCD na dieta de frangos de corte resultaram no retardo da oxidação lipídica em hambúrguer. Em trabalho com cordeiros, Inserra et al. (2014) observaram que a inclusão de até 35% de PCD na dieta reduziu a oxidação da carne. Ambos autores atribuíram esse efeito às moléculas bioativas com atividade antioxidante.

**Tabela 1.** Variáveis de desempenho de coelhos alimentados com rações contendo polpa cítrica desidratada (PCD), em diferentes granulometrias (DGM) e níveis de inclusão.

Variáveis <sup>1</sup>	DGM (µm)		Níveis de PCD (%)				EPM <sup>2</sup>	P-valor		
	1523 (n=20)	1022 (n=20)	0 (n=10)	10 (n=10)	20 (n=10)	30 (n=10)		DGM x PCD	DGM	PCD
pH 45 min	6,67	6,61	6,66	6,78	6,46	6,66	0,040	0,129	0,500	0,069
pH 24 h	5,62	5,80	5,50	5,77	5,71	5,86	0,019	0,005	<,001	<,001
L* <sup>3</sup>	55,83 <sup>a</sup>	53,85 <sup>b</sup>	54,31	55,43	55,07	54,55	0,281	0,142	0,001	0,499
a* <sup>4</sup>	8,77	7,91	9,65	8,03	8,36	7,31	0,239	0,343	0,084	0,013
b* <sup>5</sup>	4,82	4,39	5,30	4,76	4,49	3,87	0,170	0,646	0,210	0,042
PAR (%)	0,99	1,45	1,64	0,61	1,64	1,00	0,014	0,221	0,112	0,537
PAD (%)	8,03	9,06	9,14	7,90	8,53	8,61	0,314	0,743	0,111	0,586
PAC (%)	20,30	20,10	18,91	16,84	24,60	20,45	0,590	0,006	0,872	<,001
FC (N)	27,36	28,59	23,85	24,71	35,90	27,41	1,494	0,048	0,685	0,030
TBARS (g MDA/kg) <sup>6</sup>	2,55	2,31	3,76	2,25	1,92	1,77	0,068	0,764	0,084	<,001

1- pH 45 min: pH 45 minutos após o abate; pH 24h: pH 24 horas após o abate; L\*: luminosidade; a\*: intensidade de cor do vermelho (+60) ao verde (-60); b\*: intensidade de cor do amarelo (+60) ao azul (-60); PAR: perda de água por resfriamento; PAD: perda de água por descongelamento; PAC: perda de água por cocção; FC: força de cisalhamento; TBARS: substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico. 2- Erro padrão da média. 3- Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na linha, diferem entre si pelo teste F (P<0,05). 4- Efeito linear (a\* = 9,3417 – 0,0668PCD ; R<sup>2</sup>=0,69). 5- Efeito linear (b\* = 5,2873 – 0,0455PCD ; R<sup>2</sup> = 0,80). 6- Efeito linear (TBARS = 3,3724 – 0,0631PCD ; R<sup>2</sup> = 0,63).

Houve interação (P<0,05) entre DGM e PCD (Tabela 1) para as variáveis pH 24h, PAC e FC. O desdobramento (Tabela 2) revelou que a PCD com DGM de 1523 µm resultou em maior pH 24h em níveis de 10 e 20% de inclusão. Além disso, houve aumento linear dos valores de pH 24h em função dos níveis de PCD para ambos os DGM. A menor PAC foi obtida para a PCD com DGM de 1022 µm em inclusão de 30%, enquanto houve aumento linear de PAC em função dos níveis de PCD para DGM de 1523 µm. A menor FC foi observada para a PCD com DGM de 1022 µm em 30% de inclusão, enquanto na comparação entre níveis de PCD apenas

o DGM de 1022  $\mu\text{m}$  resultou em efeito quadrático, em que o maior valor foi estimado com 15,25% de PCD.

**Tabela 2.** Desdobramento da interação entre granulometria (DGM) e níveis de inclusão de polpa cítrica desidratada (PCD) na dieta sobre qualidade de carne de coelhos.

Granulometria	Níveis de substituição de PCD (%)				EPM <sup>1</sup>	P-valor
	0	10	20	30		
pH 24h						
DGM= 1523 $\mu\text{m}$	5,50	5,63 <sup>b</sup>	5,52 <sup>b</sup>	5,81	0,033	0,012 <sup>3</sup>
DGM= 1022 $\mu\text{m}$	5,50	5,90 <sup>a</sup>	5,89 <sup>a</sup>	5,91	0,034	<0,001 <sup>4</sup>
EPM <sup>1</sup>	0,053	0,032	0,035	0,022	-	-
P-valor	1,000	0,003 <sup>2</sup>	<0,001 <sup>2</sup>	0,066	-	-
Perda de água por cocção (PAC, %)						
DGM= 1523 $\mu\text{m}$	18,91	14,63	23,40	24,24 <sup>a</sup>	0,943	0,017 <sup>5</sup>
DGM= 1022 $\mu\text{m}$	18,91	19,05	25,80	16,65 <sup>b</sup>	1,056	0,119
EPM <sup>1</sup>	1,256	1,182	0,779	1,411	-	-
P-valor	1,000	0,098	0,162	0,027 <sup>2</sup>	-	-
Força de cisalhamento (FC, N)						
DGM= 1523 $\mu\text{m}$	23,85	20,56	31,22	33,81 <sup>a</sup>	2,310	0,150
DGM= 1022 $\mu\text{m}$	23,85	23,92	40,57	21,01 <sup>b</sup>	2,115	0,032 <sup>6</sup>
EPM <sup>1</sup>	2,972	2,295	4,025	2,327	-	-
P-valor	1,000	0,106	0,279	0,025 <sup>2</sup>	-	-

1- Erro padrão da média. 2- Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ). 3- Efeito linear ( $\text{pH } 24\text{h}_{1523\mu\text{m}} = 5,4902 + 0,0083\text{PCD}$ ;  $R^2 = 0,60$ ). 4- Efeito linear ( $\text{pH } 24\text{h}_{1022\mu\text{m}} = 5,6166 + 0,0123\text{PCD}$ ;  $R^2 = 0,67$ ). 5- Efeito linear ( $\text{PAC}_{1523\mu\text{m}} = 16,5825 + 0,2477\text{PCD}$ ;  $R^2 = 0,71$ ). 6- Efeito quadrático ( $\text{FC}_{1022\mu\text{m}} = 21,9601 + 1,8783\text{PCD} - 0,0616\text{PCD}^2$ ;  $R^2 = 0,73$ ).

## Conclusões

Níveis de até 30% de polpa cítrica desidratada para coelhos reduzem a oxidação lipídica e detêm a queda no pH da carne. A granulometria mais fina (1022  $\mu\text{m}$ ) reduz a perda de água por cocção e eleva a maciez da carne, melhorando sua qualidade.

## Referências bibliográficas

INSERRA, L.; PRIOLO, A.; BIONDI, L.; LANZA, M.; BOGNANNO, M.; GRAVADOR, R.; LUCIANO, G. Dietary citrus pulp reduces lipid oxidation in lamb meat. *Meat science*, v.96, n.4, p.1489-1493, 2014.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e Metodologias**. Viçosa: UFV, 2007, 599p.

SÁYAGO-AYERDI, S.G.; BRENES, A.; GOÑI, I. Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers. **Food and Science Technology**, v.42, p.971-976, 2009.

SORENSEN, G.; JORGENSEN, S.S. A critical examination as some experimental variables in the 2-thiobarbituric acid (TBA) test for lipid oxidation in meat products. **Zeitschrift fur Lebensmittel Untersuchung und forschung**, v.202

## **Influência do estresse e da estimulação tátil maternal sobre o desempenho e comportamento da prole de coelhos *Nova Zelândia***

### **Influence of maternal stress and tactile stimulation on New Zealand rabbit's offspring performance and behaviour**

Ana Larissa Barbosa Monteiro<sup>1\*</sup>; Tâmara Duarte Borges<sup>2</sup>; Luiza Marin Bernardes<sup>1</sup>; Kassy Gomes da Silva<sup>2</sup>; Bruno Zomkowski de Azevedo<sup>1</sup>; Leandro Batista Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudantes de Graduação em Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Curitiba, PR. \*[analari1996@hotmail.com](mailto:analari1996@hotmail.com) <sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – PPGCA, PUCPR,

#### **RESUMO**

O trabalho objetivou avaliar o efeito do estresse moderado (ES) e da estimulação tátil (ET) de coelhas primíparas durante a fase gestacional e sua influência sobre o desempenho e comportamento sexual dos filhotes machos. Foram utilizadas 30 coelhas da raça *Nova Zelândia*, em idade reprodutiva, distribuídas em três tratamentos: Grupo Controle (C) – os animais não sofreram nenhum tipo de estresse/estimulação humana; Grupo ES - os animais eram colocados em uma caixa plástica escura; Grupo ET - realizada escovação na linha dorsal do animal; Para ES e ET, o tratamento ocorria diariamente, até a parição, e por um período total de 3 minutos. Os resultados apontaram que os filhotes do grupo C se apresentaram mais leves ao desmame ( $1.73 \pm 0.034$ ) e obtiveram os menores índices de filhotes natimortos (n=14) e mortos na primeira semana de vida (n=5) ( $P < 0,05$ ) em comparação ao ES ( $1.88 \pm 0.042$ ; n=21; n=24) e ET ( $1.84 \pm 0.045$ ; n=21; n=20) respectivamente. Em relação ao comportamento sexual e espermiogênese, não houve diferença estatística entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). Conclui-se que a manipulação de coelhas primíparas durante o período gestacional tem influência negativa na mortalidade dos filhotes, e não demonstra alterações de comportamento sexual e/ou espermiogênese, independente do estímulo aplicado.

**Palavras-chave:** Coelhas primíparas, comportamento sexual, pesagem, mortalidade.

#### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the effect of moderate stress (ES) and tactile stimulation (ET) of primiparous rabbits during the gestational phase and their influence on the performance and sexual behavior of male offspring. Thirty New Zealand rabbits of reproductive age, distributed in three treatments were used: Control Group (C) - the animals did not undergo any type of stress / human stimulation; Group ES - the animals were placed in a dark plastic box; Group ET - performed brushing on the dorsal line of the animal; For ES and ET, treatment took place daily until parturition and for a total period of 3 minutes. The results showed that the pups of group C were lighter at weaning ( $1.73 \pm 0.034$ ) and had lower rates of stillborn pups (n = 14) and died during the first week of life (n = 5) ( $P < 0, 05$ ) compared to ES ( $1.88 \pm 0.042$ ; n = 21; n = 24) and ET ( $1.84 \pm 0.045$ ; n = 21; n = 20) respectively. Regarding sexual behavior and spermiogenesis, there was no statistical difference between treatments ( $P > 0.05$ ). It is concluded that the manipulation of primiparous rabbits during the gestational period has a negative influence on pup mortality and does not show changes in sexual behavior and / or spermiogenesis, regardless of the stimulus applied.

**Key Words:** Primiparous female rabbits, sexual behaviour, weighing, mortality.

#### **Introdução**

---

A cunicultura vem buscando a implementação de tecnologias que melhorem a produtividade, destacando aquelas relacionadas ao bem-estar animal. Neste contexto, o contato positivo (estimulação tátil) tem demonstrado bons resultados em animais, diminuindo o medo e o estresse. Porém, poucos estudos têm explorado tais benefícios para animais de produção, sendo que para coelhos somente dois trabalhos até o presente momento se destacam (Verwer et al., 2009; Hecker, 2013), mas nenhum utilizando a estimulação tátil em período gestacional.

Durante a fase gestacional, o comportamento maternal das coelhas pode ser influenciado por diversos fatores ambientais, com consequências diretas nos filhotes. A justificativa biológica para tal ocorrência, é que o feto, durante a gestação, tem uma dependência direta do equilíbrio hormonal da mãe, e quando esta passa por situações consideradas estressantes, a homeostase não se mantém, afetando a diferenciação sexual (Money, 1971). Desta forma a presente pesquisa tem por objetivo avaliar os efeitos do estresse moderado e da estimulação tátil de coelhas primíparas durante a fase gestacional sobre o desempenho e o comportamento sexual dos filhotes machos.

### **Material e métodos**

O estudo foi realizado no setor de cunicultura da Fazenda Experimental Gralha Azul da Pontifícia Universidade do Paraná, PUCPR com aprovação do Comitê de Ética no uso de Animais sob protocolo número 01070B. Foram utilizadas 30 coelhas fêmeas primíparas da raça *Nova Zelândia*, em idade reprodutiva (5 meses), distribuídas individualmente em gaiolas de arame galvanizado. As fêmeas foram acasaladas com machos reprodutores do setor, de mesma linhagem, e dez dias após a cobertura, foi realizado o exame ultrassonográfico para confirmação da prenhez. Após a confirmação, os animais foram distribuídos aleatoriamente entre três tratamentos: Grupo Controle (C) – os animais não sofreram nenhum tipo de estresse/estimulação humana, seguindo a rotina normal da granja; Grupo ES - consistiu em diariamente retirar a fêmea da gaiola, colocando-a em uma caixa plástica, por um período total de três minutos, e a cada minuto realizar uma movimentação lateral da caixa (Cook et al., 2000); Grupo ET - consistiu em escovar as fêmeas, utilizando-se de uma escova de cerdas macias. O procedimento de escovação foi realizado na própria gaiola da coelha também pelo período de três minutos, respeitando a movimentação de uma escovação por segundo na região dorsal do animal. Para que as coelhas não tivessem nenhuma interferência ambiental, sua visão foi tapada pela mão do manejador.

Após o parto, a mortalidade dos filhotes foi mensurada e classificada em: natimortos, mortos nas semanas subsequentes (1ª, 2ª, 3ª ou 4ª semanas de vida); ou mortos pós-desmame. Todos os filhotes restantes foram pesados em grupo aos 15 dias de vida, e individualmente aos

30, 45, 60, 75 e 90 dias de vida. Os filhotes machos foram acompanhados em três momentos: 5, 6 e 7 meses de vida (caracterizando a idade reprodutiva dos coelhos). Para observação do comportamento sexual, introduziu-se uma fêmea em idade reprodutiva na gaiola do macho e os comportamentos de tentativa de cópula e ejaculação foram mensurados. Para as análises espermiáticas, coletou-se o sêmen dos animais através de vagina artificial, e as seguintes mensurações foram feitas: volume (ml), coloração, motilidade espermática (%), vigor espermático (%) e concentração de espermatozoides ( $\text{mm}^3$ ). Considerou-se um sêmen apto para a reprodução quando este apresentava coloração opalescente branca e homogeneia e motilidade dos espermatozoides igual ou superior a 80%, segundo metodologia de Boiti et al. (2005).

Nas análises estatísticas utilizou-se o programa STATGRAPHICS Centurion XVII. A análise de Variância (ANOVA) seguida do teste de Bonferroni foi utilizada para comparação do peso médio dos filhotes nos diferentes dias de vida, utilizando-se o tamanho da ninhada como co-variável. O método de comparação de Fisher foi utilizado para a comparação das taxas de mortalidade (natimortos, mortos na 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> semana de vida e mortos pós-desmame), comportamentos sexuais (monta e ejaculação) e número de filhotes aptos à reprodução pelo teste de espermiogênese. Para todos os testes foi considerado uma significância de 95% com  $P < 0,05$ .

## Resultados e discussão

Os animais do grupo C foram os que apresentaram maior quantidade de filhotes vivos comparado aos demais tratamentos. Além disso, as taxas de filhotes natimortos e mortos na primeira semana de vida também foram significativamente menores (Tab. 1).

**Tabela 1.** Mortalidade dos filhotes ao longo do tempo de acordo com o tratamento aplicado na coelhas-mães.

Variável	Tratamento (n)		
	Controle (n=72)	Estimulação (n=73)	Estresse (n=74)
Vivos	44 <sup>a</sup>	26 <sup>b</sup>	28 <sup>b</sup>
Natimorto	14 <sup>b</sup>	21 <sup>a</sup>	21 <sup>a</sup>
Mortos (1semana)	5 <sup>b</sup>	24 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>
Mortos (2semana)	1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
Mortos (3semana)	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Mortos (4semana)	2 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
Mortos após desmame	6 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>

a-b Letras diferentes na linha comparam a quantidade de animais pelo teste exato de Fisher entre os diferentes tratamentos ( $p < 0,05$ ).

Também se pode observar que os filhotes do grupo C foram mais leves comparados aos tratamentos ET e ES, o que não foi mantido após 45 dias (Tab. 2). O peso dos filhotes está

muito atrelado à alimentação recebida por meio do leite materno (Faria et al., 2004). Como as ninhadas do tratamento C foram maiores, em média 4 filhotes, justifica-se que haja menor quantidade de leite por filhote e, por conseguinte, desenvolvimento mais lento destes animais. Fato que não se mantém quando os animais são transferidos para gaiolas individuais, posteriormente ao desmame.

**Tabela 2.** Peso (média ± erro-padrão) dos filhotes ao longo do tempo entre os diferentes tratamentos aplicados nas coelhas-mães.

Tratamento	Peso (Kg)					
	15 dias (n=110)	30 dias (n=110)	45 dias (n=99)	60 dias (n=99)	75 dias (n=99)	90 dias (n=98)
Controle	0,23±0,003 <sup>a</sup> A	0,52±0,015 <sup>aB</sup>	1,12±0,026 <sup>a</sup> C	1,73±0,034 <sup>aD</sup>	2,26 ± 0,038 <sup>aE</sup>	2,86 ± 0,051 <sup>aF</sup>
Estimulação	0,26±0,005 <sup>b</sup> A	0,57±0,018 <sup>ab</sup> B	1,26±0,035 <sup>b</sup> C	1,84±0,045 <sup>ab</sup> D	2,36 ± 0,051 <sup>aE</sup>	2,96 ± 0,066 <sup>aF</sup>
Estresse	0,25±0,004 <sup>b</sup> A	0,62±0,020 <sup>bB</sup>	1,28±0,032 <sup>b</sup> C	1,88±0,042 <sup>bD</sup>	2,42 ± 0,047 <sup>aE</sup>	2,98 ± 0,061 <sup>aF</sup>

A-B Letras maiúsculas na linha comparam o peso ao longo do tempo dentro de cada tratamento. a-b Letras minúsculas na coluna comparam o peso em cada pesagem para cada um dos tratamentos pela análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Bonferroni (P<0,05).

Sobre os índices reprodutivos da prole, se considerou animais aptos a reprodução aqueles que apresentassem comportamento de monta, ejaculação e sêmen adequado segundo metodologia de Boiti et al. (2005). Dentro da reprodução de coelhos, a análise de sêmen se faz importante para garantir a qualidade da prole gerada, e para conferir ao macho atestado de ser fértil com potencial para se tornar reprodutor no plantel. No presente estudo os testes de comportamento sexual e testes espermáticos foram realizados aos 5, 6 e 7 meses de idade, o que confere com o período sexual ativo dos coelhos. Além disso, o intervalo de um mês entre as coletas é considerado coerente para que não influencie no seu desempenho sexual e nem na espermatogênese, uma vez que coelhos reprodutores podem estar aptos a realizarem a cópula com intervalos regulares de uma semana, ou duas cópulas a três dias contínuos em um plantel comercial (Ferreira et al., 2012). Dentre os filhotes machos provenientes de mães ET, ES e C não foram encontradas diferenças estatísticas entre os tratamentos e nem ao longo do tempo para as características reprodutivas (Tab. 3).

**Tabela 3.** Quantidade de machos aptos à reprodução (sêmen), que realizaram comportamento de monta e comportamento de ejaculação entre as mensurações mensais (mês 5, 6 e 7) em comparação aos diferentes tratamentos aplicados nas coelhas-mães.

Variável	Mês	Tratamento		
		Controle (n=23)	Estimulação (n=12)	Estresse (n=11)

Sêmen (n)*	5	20 <sup>aA</sup>	8 <sup>aA</sup>	9 <sup>aA</sup>
	6	15 <sup>aA</sup>	10 <sup>aA</sup>	7 <sup>aA</sup>
	7	16 <sup>aA</sup>	9 <sup>aA</sup>	9 <sup>aA</sup>
Monta (n)	5	21 <sup>aA</sup>	10 <sup>aA</sup>	8 <sup>aA</sup>
	6	23 <sup>aA</sup>	10 <sup>aA</sup>	11 <sup>aA</sup>
	7	23 <sup>aA</sup>	10 <sup>aA</sup>	10 <sup>aA</sup>
Ejaculação (n)	5	21 <sup>aA</sup>	6 <sup>aA</sup>	8 <sup>aA</sup>
	6	23 <sup>aA</sup>	7 <sup>aA</sup>	9 <sup>aA</sup>
	7	22 <sup>aA</sup>	8 <sup>aA</sup>	9 <sup>aA</sup>

\*Relativo à quantidade de animais considerados aptos para a reprodução, referindo-se aos que apresentassem comportamento de monta, ejaculação e um sêmen com coloração opalescente branca e com homogenia e motilidade dos espermatozoides igual ou superior a 80% de acordo com metodologia descrita por Boiti et al. (2005). <sup>a,b</sup> representam diferenças significativas (P<0,05) na linha entre a quantidade de animais pelo teste exato de Fisher. <sup>A,B</sup> representam diferenças significativas (P<0,05) na coluna entre os meses pelo teste exato de Fisher.

## Conclusões

A manipulação de coelhas primíparas durante a fase gestacional, seja pela aplicação de estímulo aversivo (ES) ou positivo (ET), não trouxe benefícios para os índices de mortalidade de filhotes, no entanto, resultaram em animais mais pesados. O contato com o animal, seja por estimulação ou estresse, influenciou na mortalidade dos animais, porém não influenciou nos parâmetros reprodutivos comparados ao grupo controle.

## Referências bibliográficas

- BOITI, C., CASTELLINI, C., THEAU-CLÉMENT, M., BESENFELDER, U., LIGUORI, L., RENIERI, T., PIZZI, F. Guidelines for the handling of rabbit bucks and semen. *World Rabbits Science*, 2005.
- COOK, C.J., MELLOR, D.J., HARRIS, P.J., INGRAM, J.R., MATTHEWS, L.R. Hands-on and hands-off measurement of stress. In: MOBERG, G.P., MENCH, J.A. (eds). *The biology of Animal Stress*, pp.123-146. CABI Publishing: Oxon / New York, UK/USA.
- FARIA, H.G., SCAPINELLO, C., PERALTA, R.M., GIDENNE, T., FURLAN, A.C., ANDREAZZI, M.A. Desempenho de Coelhos até a Desmama de Acordo com o Tamanho da Ninhada e o Nível de Amido nas Dietas. *R. Bras. Zootec.*, v.33, n.4, p.894-900, 2004
- FARIAS, M.N.L. Reprodução e Meio Ambiente. Universidade Federal do Ceará - Departamento de Zootecnia - Criação de Não Ruminantes – Cunicultura. 2006.
- FERREIRA, W. M. et al. Manual prático de cunicultura. Bambuí: Ed. do Autor, 2012.
- HECKER, M.M. Estimulação tátil em coelhos do grupo genético Botucatu e seus efeitos no desempenho, temperamento e reprodução. *Dissertação de mestrado* – UNESP, campus Jaboticabal, 2013.
- MONEY, J., EHRHARDT, A. A. Fetal hormones and the brain: effect on sexual dimorphism of behavior - a review. *Arch. Sex. Behav.*, v.1, p.241-263, 1971.
- VERWER, C. M., VAN AMERONGEN, G., VAN DEN BOS, R., HENDRIKSEN, C. F. M. Handling effects on body weight and behaviour of group-housed male rabbits in a laboratory setting. *Appl. Ani. Behav. Sci.*, v.117, p.93-102, 2009.
- WARD, I.L. Prenatal stress feminizes and demasculinizes the behavior of males. *Science*, v.175, p.82-84, 1

## **Influência de diferentes níveis de fibra solúvel nas características de carcaça de coelhos em crescimento**

### **Influence of different levels the soluble fiber in carcass characteristics the growing rabbits**

Jamile Hegemann Cristeli<sup>1\*</sup>, Walter Motta Ferreira<sup>2</sup>, Diogo Felipe da Silva Inácio<sup>3</sup>, Felipe Noberto Alves Ferreira<sup>3</sup>, Katiuscia Cristina das Neves Mota<sup>3</sup>, Martolino da Costa Junior<sup>4</sup>, Clarice Speridião da Silva Neta<sup>4</sup>, Matheus de Almeida Ferreira<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, DZOO/ UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista PIBIC. [jamileheger@gmail.com](mailto:jamileheger@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor Doutor no Departamento de Zootecnia- DZOO/ UFMG, Belo Horizonte – MG.

<sup>3</sup>Doutorando em Zootecnia, DZOO/ UFMG, Belo Horizonte – MG. bolsista CAPES.

<sup>4</sup>Mestrando em Zootecnia, DZOO/ UFMG, Belo Horizonte – MG. bolsista CAPES

#### **RESUMO**

Os coelhos possuem ótima qualidade de carne, eles são herbívoros não ruminantes e têm o ceco funcional adaptado ao aproveitamento de fibras na dieta. A fibra solúvel (FS), compreende as frações mais digestíveis da parece celular que são desejáveis na dieta. Este trabalho tem por objetivo avaliar características de carcaça da produção de coelhos em crescimento alimentados com diferentes níveis FS (75, 95, 115, 135, 155 g/kg). Ao final do período experimental 12 animais de cada tratamento com peso médio de  $2094 \pm 240$ g, foram selecionados aleatoriamente e abatidos por eletronarcose seguida por sangria com jejum prévio. Foi mensurado o peso da carcaça fria, rendimento de carcaça, carcaça comercial, pele comercial, fígado, rins e vísceras torácicas. Os parâmetros avaliados foram submetidos a análise de variância e de regressão mediante o Software R (R Core Team 2017). Os diferentes níveis FS geraram um efeito quadrático para peso ao abate ( $P < 0,001$ ), para carcaça comercial ( $P < 0,001$ ) e peso da pele comercial ( $P < 0,001$ ). Já para o peso do fígado foi observado uma redução linear ( $P = 0,001$ ). A dieta de 95g/kg FS, permitiu maior aproveitamento da digesta porém reduziu o peso de abate dos animais.

**Palavras-chave:** Nutrição, desempenho, rendimento de carcaça,

#### **ABSTRACT**

Rabbits have excellent meat quality, they are non-ruminant herbivores and have functional cecum adapted to the utilization of fibers in the diet. Soluble fiber (FS), comprises the most digestible fractions of the cell that seems desirable in the diet. This work aims to evaluate carcass characteristics of growing rabbits fed different FS levels (75, 95, 115, 135, 155 g/kg). At the end of the experimental period, 12 animals of each treatment with a mean weight of  $2094 \pm 240$ g were randomly selected and slaughtered by electronarcosis followed by exsanguination with previous fasting. The weight of the cold carcass, carcass yield, commercial carcass, commercial skin, liver, kidneys and thoracic viscera were measured. The parameters evaluated in the experiment were subjected to analysis of variance and regression using the R Software (R Core Team 2017). The different FS levels generated a quadratic effect for slaughter weight ( $P < 0.001$ ), for commercial carcass ( $P < 0.001$ ) and commercial skin weight ( $P < 0.001$ ). As for

---

the liver weight, a linear reduction was observed ( $P= 0.001$ ). The diet with 95g/kg FS allowed greater utilization of digesta but reduced the slaughter weight of the animals.

**Key Words:** Carcass yield, nutrition, performance

## **Introdução**

Os coelhos, são animais herbívoros não-ruminantes com ceco funcional que realizam cecotrofia, bem adaptados ao aproveitamento de fibras na dieta pela morfofisiologia de seu sistema digestivo. Entretanto, a caracterização da fibra da dieta é necessária visto que as diferentes porções da parede celular terão comportamento particular no trânsito intestinal e na digestibilidade animal. (ARRUDA, 2003). Por isso é desejável uma dieta rica em fibra solúvel para melhorar a disponibilidade e fermentação bacteriana levando ao maior aproveitamento e desempenho do animal, além de uma flora intestinal mais equilibrada e saudável. Ao aumentar frações de fibra com alta digestibilidade na dieta, tais como hemiceluloses e, especialmente, pectinas, é possível estimular a fermentação cecal (FALCÃO-E-CUNHA et al., 2004), modular a composição microbológica (GÓMEZ-CONDE et al., 2009), afetar positivamente a integridade da mucosa intestinal (ÁLVAREZ et al., 2007) e ainda reduzir a taxa de mortalidade causada por diarreias (GÓMEZ-CONDE et al., 2009). Este trabalho teve por objetivo avaliar características de desempenho da produção de coelhos em crescimento alimentados com diferentes níveis de fibra solúvel (FS).

## **Materiais e métodos**

O projeto original foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) pelo protocolo 123/2016. Um ensaio de desempenho de 42 dias desde a desmama dos animais com 30 dias de idade foi conduzido no setor de Cunicultura da Fazenda Experimental da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais no município de Igarapé/MG/Brasil. Ao final do período experimental 12 animais de cada um dos cinco tratamentos (dietas formuladas com 75, 95, 115, 135, 155 g/kg de FS). com peso médio final de  $2094 \pm 240$ g, foram sacrificados. Os animais foram abatidos por eletronarcose seguida por sangria. Para análise de carcaça, após o abate foi mensurado peso da carcaça fria, rendimento de carcaça, carcaça comercial, pele comercial, fígado, rins e vísceras torácicas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Os parâmetros avaliados no experimento foram submetidos a análise de variância e de regressão mediante o Software R (R Core Team, 2017).

## Resultados e discussão

Na tabela 1 são mostrados os valores médios do peso ao abate, peso da carcaça comercial, rendimento de carcaça, pele comercial, rendimento de fígado, rendimento de rins e víscera torácica de coelhos em crescimento alimentados com diferentes níveis de fibra solúvel.

### Tabela 1

Características de carcaça de coelhos em crescimento alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra solúvel ( $n = 12$  coelhos/tratamento).

	Tratamentos <sup>†</sup>					SEM*	Contrastes	
	75FS	95FS	115FS	135FS	155FS		Linear	Quadrática
Peso de abate [g]	2158	2227	2160	2008	1982	17.98	<0.001	0.014
Carcaça comercial [g]	1033	1089	1060	945.5	939.4	12.12	<0.001	0.010
Rendimento de carcaça [%]	47.83	48.89	49.07	47.06	47.39	0.29	0.194	0.140
Pele comercial [%PA]	234.9	252.6	245.6	218.9	208.1	3.89	0.001	0.009
Fígado [%PA]	2.64	2.43	2.51	2.42	2.32	0.04	0.011	0.840
Rins [%PA]	0.69	0.68	0.64	0.73	0.65	0.01	0.768	0.994
Víscera torácica, %SW	1.13	1.16	1.07	1.13	1.17	0.02	0.686	0.397

<sup>†</sup>FS: fibra solúvel, %PA: Proporcional ao peso de abate; \*SEM: erro médio padrão

Conforme demonstram os dados na tabela os diferentes níveis de fibra solúvel geraram um efeito quadrático para peso ao abate aos 72 dias (2227 a 1982 g,  $P < 0.05$ ) ao utilizar diferentes níveis de fibra solúvel. As diferenças observadas podem ser atribuídas ao menor consumo observado ao elevar o nível de fibra solúvel, assim comprometendo o ganho de peso e influenciando negativamente em características de carcaça, esse comportamento se deve possivelmente ao fato de que o nível utilizado e tipo de fibra são uns dos principais fatores que regulam o consumo e retenção media no ceco (DE BLAS et al., 1999).

Neste presente estudo foi possível observar ao mensurar características de desempenho como os animais respondem a dietas com níveis de fibra solúvel acima e abaixo do recomendado na literatura (12%). Os animais apresentaram resultados de ganho médio diário (34 g/d) e consumo médio (99.6 a 105 g/d) quando avaliado o período total (30 a 72d), (GOMEZ-CONDE et al., 2009; MARTINEZ-VALLESPIN et al., 2013). Trocino et al. (2011) ao utilizarem dietas com níveis altos e baixos de inclusão de fibra solúvel e amido, com médias de 45 g/d para ADG e um ADFI de 149 g/d, demonstraram que ao incrementar o nível de fibra solúvel junto ao amido os animais aumentaram de forma linear o peso vivo final, e apesar desses valores superiores houve redução linear do ADFI quando elevou-se os níveis de fibra solúvel na dieta (144 a 133 g/d), corroborando ao observado no presente estudo.

---

## Conclusões

A dieta que apresentou melhores resultados em resposta ao nível de fibra solúvel foi de 95g/kg, a qual permitiu um aproveitamento maior da digesta auxiliando o equilíbrio intestinal, porém, reduziu o peso de abate dos animais.

## Referências bibliográficas

- ÁLVAREZ, J. L., et al. Effects of type and level of fiber on digestive physiology and performance in reproducing and growing rabbits. *World Rabbit Sci.* 15, 9–17, 2007.
- ARRUDA, A.M. et al Importance of fiber in rabbit nutrition. In: Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 24, n. 1, p. 181-190, jan./jun. 2003
- de BLAS, C., et al 1999. Role of fiber in rabbit diets. *Ann. Zootech.* 48, 3–13.
- FALCÃO-E-CUNHA L., et al. Effects of alfalfa, wheat bran or beet pulp, with or without sunflower oil, on caecal fermentation and on digestibility in the rabbit. *Anim. Feed Sci. Tech.*, v. 117, p. 131-149, 2004
- FERREIRA, W.M. Os componentes da parede celular vegetal na nutrição de não-ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE NÃO-RUMINANTES DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, p.85-113, 1994.
- GÓMEZ-CONDE, M. S., et al. Effect of neutral detergent soluble fiber on digestion, intestinal microbiota and performance in twenty five day old weaned rabbits. *Livest. Sci.* V. 8, p.125-192, 2009.
- MARTÍNEZ-VALLESPIN, B., et al. Partial replacement of starch with acid detergent fiber and/or neutral detergent soluble fiber at two protein levels: effects on ileal apparent digestibility and caecal environment of growing rabbits. *Livest.Sci.* V.154, p. 123-130, 2013.
- TROCINO, A. et al. Effect of the increase of dietary starch and soluble fiber on digestive efficiency and growth performance of meat rabbits. *Anim. Feed Sci. Tech.* v.165, p.265–277, 2011.

## **Parâmetros bioquímicos do sangue de coelhos alimentados com polpa cítrica desidratada<sup>1</sup>**

### **Biochemical blood parameters of rabbits fed dehydrated citrus pulp**

Thayná Lyra Aita<sup>2</sup>, Julia Teodoro de Souza Nicolau<sup>2</sup>, Douglas José Rodrigues de Souza<sup>2</sup>, João Henrique Alves de Souza<sup>3</sup>, José Messias Nogueira Alves<sup>3</sup>, Alessandra dos Santos Madeira<sup>2</sup>, Leandro Dalcin Castilha<sup>4</sup>, Leonir Bueno Ribeiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora.

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR.

<sup>3</sup> Mestrando em Zootecnia, PPZ/ UEM, Maringá - PR.

<sup>4</sup> Professor do Curso de Graduação em Zootecnia, DZO/ UEM, Maringá - PR.

### **RESUMO**

Objetivou-se avaliar a adição de polpa cítrica desidratada (PCD) em diferentes níveis às rações de coelhos e determinar seu efeito sobre parâmetros bioquímicos do sangue. Foram utilizados 80 coelhos da raça Nova Zelândia Branco (40 machos e 40 fêmeas) com 31 dias de idade e peso médio inicial de 705,43±64g. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, cujos tratamentos foram duas granulometrias (1523 e 1022 µm) de PCD e quatro níveis de inclusão de PCD na ração (0, 10, 20 e 30%). Foram utilizadas dez repetições por tratamento (5 machos e 5 fêmeas) e um animal por unidade experimental. Com 70 dias, os animais foram submetidos a um jejum de 4 horas, para a coleta de sangue e análises plasmáticas de glicose, triglicerídeos, colesterol total, HDL e LDL, além de hematócrito. Granulometrias de PCD de 1523 ou 1022 µm não influenciam os parâmetros bioquímicos do sangue de coelhos em crescimento. Níveis crescentes de polpa cítrica desidratada na ração de coelhos dos 31 aos 70 dias reduzem triglicerídeos e colesterol total.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos, laranja, lipidograma

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the addition of dehydrated citrus pulp (DCP) at different levels and granulometry to rabbits diets and determine the effects on biochemical blood parameters. Eighty New Zealand White rabbits (40 male and 40 females) with 31 days of age and initial mean weight of 705.43 ± 64g were distributed in a completely randomized experimental design, in a 2 x 4 factorial scheme, whose treatments were two granulometries (1523 and 1022 µm) of DCP and four levels of inclusion in the diet (0, 10, 20 and 30%). Ten replicates per treatment and one animal per experimental unit were used. At 70 days old, the animals were fasted for 4 hours to collect blood and analyzes of glucose, triglycerides, total cholesterol, HDL and LDL, in addition to hematocrit. DCP granulometry of 1523 or 1022 µm does not influence the blood biochemical parameters of growing rabbits. Increasing levels of DCP in the diet of rabbits from 31 to 70 days modulate the lipid profile of blood, reducing triglycerides and total cholesterol.

**Key Words:** alternative feeds, orange, lipidogram

### **Introdução**

A procura por alimentos alternativos na alimentação animal é importante devido à variação constantes nos preços de alimentos base da ração (milho e farelo de soja). Nesse sentido,

---

resíduos industriais do processamento de sucos têm ganhado destaque nas pesquisas com alimentação animal nos últimos anos (Pedroso e Carvalho, 2006), dentre os quais a polpa cítrica desidratada (PCD). Ainda assim, são escassos os trabalhos que têm evidenciado a relação de parâmetros bioquímicos do sangue com o uso desses coprodutos. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da PCD, em diferentes níveis e granulometrias, sobre os parâmetros bioquímicos do sangue de coelhos dos 31 aos 70 dias de idade.

### **Materiais e métodos**

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura da UEM, em Maringá-PR. Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Conduta Ética no Uso de Animais em Experimentação (Parecer nº 8677220217). Foram utilizados 40 animais da raça Nova Zelândia Branco, 20 machos e 20 fêmeas recém-desmamados (31 dias) com peso médio inicial de  $705,43 \pm 64$ g, que foram distribuídos às gaiolas em esquema fatorial 2 x 4: duas granulometrias (1523 e 1022  $\mu$ m) x quatro níveis de inclusão de PCD (0, 10, 20 e 30%), com cinco repetições de um animal por tratamento. As rações foram formuladas para atender às exigências de coelhos em crescimento, peletizadas, e o fornecimento foi à vontade até os 70 dias.

A polpa cítrica foi obtida *in natura*, a partir da extração da polpa e casca da laranja no processamento da fruta para produção industrial de suco, e o resíduo foi submetido à desidratação na sombra. O teor de compostos fenólicos totais na PCD foi determinado, por meio de extratos hidroalcoólicos, segundo a metodologia de Bloor (2001), resultando em 345,47 mg/100g de equivalente ácido gálico. As rações contendo 0, 10, 20 e 30% de PCD apresentaram valores de 91,77; 125,95; 158,16 e 188,24 mg/100g de equivalente ácido gálico, respectivamente.

Ao final do experimento, os animais foram submetidos a um jejum de 4 horas, para a coleta de sangue, através da veia jugular, que foram transferidas para tubos contendo EDTA (análises de triglicerídeos, colesterol total, HDL e LDL) e fluoreto (análise de glicose), sendo posteriormente centrifugadas (3.000 rpm), por 15 minutos, para separação do soro e do plasma (Moreno et al., 1997). As análises dos parâmetros bioquímicos do sangue foram realizadas pelo método colorimétrico, por meio de kits comerciais. Adicionalmente, foram utilizados tubos contendo EDTA para a coleta de sangue, que foi utilizado para determinar a porcentagem de hematócrito, utilizando micro capilares submetidos à centrifugação do sangue (10.000 rpm, por cinco minutos).

Foi realizada a análise de variância (Proc. GLM, SAS), sendo aplicado o Teste F sobre as médias obtidas para DGM e a regressão polinomial para os níveis de inclusão de PCD. Para todas as análises, foi adotado o nível de significância de 0,05.

## Resultados e discussão

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre DGM e PCD para nenhuma variável de parâmetros bioquímicos do sangue e hematócrito avaliadas (Tabela 1). Ainda assim, houve efeito linear decrescente da PCD sobre triglicerídeos ( $P = 0,015$ ) e colesterol total ( $P = 0,048$ ). Ao avaliarem a influência da fibra da polpa cítrica sobre os parâmetros sanguíneos (triglicerídeos e colesterol total) de coelhos de 40 a 89 dias de idade, Retore et al. (2010) observaram que os animais submetidos a tratamentos com polpa cítrica apresentaram níveis inferiores aos demais tratamentos constituídos por feno de alfafa e casca de soja.

**Tabela 1.** Parâmetros bioquímicos do sangue e hematócrito de coelhos alimentados com rações contendo polpa cítrica desidratada (PCD)

Variáveis	DGM ( $\mu\text{m}$ )		Níveis de PCD (%)				EPM <sup>1</sup>	P-valor		
	1523 (n=20)	1022 (n=20)	0 (n=10)	10 (n=10)	20 (n=10)	30 (n=10)		DGMx- PCD	DGM	PCD
Glicose (mg/dL)	122,12	114,32	123,93	121,05	123,26	110,52	3,74	0,723	0,712	0,258
Colesterol total <sup>2</sup> (mg/dL)	73,86	69,95	79,60	73,83	72,75	61,43	2,51	0,570	0,975	0,048
HDL (mg/dL)	24,99	26,39	24,61	25,68	25,93	26,61	2,56	0,213	0,306	0,205
LDL (mg/dL)	13,32	12,78	14,42	13,68	12,36	11,77	2,10	0,225	0,185	0,183
Triglicerídeos <sup>3</sup> (mg/dL)	77,23	75,71	91,05	88,95	66,65	60,40	3,34	0,477	0,617	0,015
Hematócrito (%)	31,53	32,09	31,55	30,25	32,63	32,80	1,76	0,577	0,237	0,360

1- Erro padrão da média. 2- Efeito linear da PCD:  $Y = 80,278 - 0,577X$  ( $R^2 = 0,76$ ). 3 - Efeito linear da PCD:  $Y = 93,634 - 1,136X$  ( $R^2 = 0,82$ ).

Segundo Mourão et al. (2005), a fibra presente na polpa cítrica tem efeito sobre a redução dos níveis séricos e hepáticos do colesterol total, pois dificulta a ação enzimática sobre a fração lipídica da dieta, o que gera efeito direto sobre a elevação da secreção biliar, como tentativa fisiológica de elevar a emulsificação de gorduras, acarretando maior secreção de colesterol e prejuízo sobre a absorção de lipídeos.

Diversos mecanismos de ação têm sido atribuídos aos flavonoides para explicar seus efeitos no metabolismo lipídico dos animais. Um destes abrange a capacidade de elevar a atividade

---

do sistema microssomal hepático, consequentemente aumentando o metabolismo lipídico (MacDonald et al., 1983).

Além da redução na concentração plasmática de colesterol, os níveis crescentes de PCD às dietas resultaram em redução na concentração de triglicerídeos, uma vez que há limitação na ação de enzimas lipolíticas no duodeno e jejuno e, assim, redução na taxa de absorção desses nutrientes e, consequentemente, na concentração de triglicerídeos circulantes no período pós-prandial (Retore et al., 2010).

### **Conclusões**

Níveis crescentes de polpa cítrica desidratada na ração de coelhos dos 31 aos 70 dias modulam o perfil lipídico do sangue, reduzindo triglicerídeos e colesterol total.

### **Referências bibliográficas**

BLOOR, S. J. Overview of methods for analysis and identification of flavonoids. **Methods of Enzymology**, v. 335, p. 03-14, 2001.

MacDONALD, I.A.; MADER, J.A.; BUSSARD, R.G. The role of rutin and quercetin in stimulating flavonol glycosidase by cultured cell-free microbial preparation of human feces and saliva. **Mutation Research**, v.122, n.34, p.95-102, 1983.

MORENO, A.M.; SOBESTIANSKY, J.; LOPEZ, A.C.; SOBESTIANSKY, A.A.B. Coleta e processamento de amostras de sangue em suínos para fins de diagnóstico. **EMBRAPA CNPSA**, p.30, 1997.

MOURÃO, D.M.; SALES, N.S.; PINHEIROSANTANA, H.M. Biodisponibilidade de vitaminas lipossolúveis. **Revista de Nutrição**, v.18, p.529-539, 2005.

PEDROSO, A.M.; CARVALHO, M.P. Polpa cítrica e farelo de glúten de milho. Treinamento on-line: Subprodutos para ruminantes: estratégias para reduzir o custo de alimentação. **Agri-Point**, v.2, p.1-35, 2006.

RETORE, M.; SILVA, L.P.; TOLEDO, G.S.P.; ARAUJO, I.G. Efeito da fibra de coprodutos agroindustriais e sua avaliação nutricional para coelhos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1232-1240, 2010.

## **Amendoim forrageiro e arroz negro como ingredientes para coelhos<sup>1</sup> Rhizoma peanut and black rice as ingredients for rabbit**

*Ana Carolina Kohlrausch Klinger<sup>1\*</sup>; Geni Salete Pinto de Toledo<sup>2</sup>; Diuly Bortoluzzi Falcone<sup>1</sup>; Luiza Sales Alves Prates<sup>3</sup> Leila Picolli da Silva<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Zootecnia, PPZ/UFSM, Santa Maria- RS, bolsista CAPES. \* [aninhaklinger@zootecnista.com.br](mailto:aninhaklinger@zootecnista.com.br) <sup>2</sup> Professora do Departamento de Zootecnia, DZ/UFSM, Santa Maria- RS. <sup>3</sup> Bacharel em Zootecnia.

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de coelhos alimentados com dietas contendo amendoim forrageiro (AF) e arroz negro (AN) como ingredientes alternativos ao feno de alfafa (FA) e ao milho respectivamente. Para tal, foram elaboradas três dietas experimentais com níveis crescentes (0%, 50% e 100%) de substituição do FA e do milho por AF e AN respectivamente. As rações foram elaboradas com ingredientes encontrados com facilidade e oferecidas sob a forma física farelada. Desta forma, as dietas apresentadas neste ensaio podem ser facilmente elaboradas por agricultores familiares que utilizam a cunicultura como forma de subsistência. Após, 48 animais da raça Nova Zelândia, desmamados aos 35 dias e com massa média de 1 kg, foram submetidos aleatoriamente por 38 dias a uma das três dietas experimentais. Avaliou-se o ganho médio diário (GMD) e total de massa, o consumo de ração e a conversão alimentar (CA). Os dados foram analisados através de ANOVA seguida pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). O desempenho dos animais foi semelhante nos três tratamentos, com exceção do GMD. A CA não apresentou diferenças entre os tratamentos, indicando, portanto, que existe viabilidade do uso de AF e AN em substituição ao FA e milho, respectivamente. No entanto, é possível observar tendência de queda na massa aos 73 dias ( $P = 0,05$ ) com a inclusão dos ingredientes alternativos. Conclui-se portanto que os ingredientes estudados tem potencial de utilização em rações para coelhos especialmente para produção familiar, otimizando os recursos disponíveis localmente.

**Palavras-chave:** Cunicultura, Feno de alfafa, Ingredientes locais

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the performance of rabbits fed diets containing rhizoma peanut (RP) and black rice (BR) as alternative ingredients to alfalfa hay (AH) and maize respectively. For this, three experimental diets with increasing levels (0%, 50% and 100%) of RP and BR replacement by AH and maize were elaborated. In this way, the rations presented in this bioassay can be easily elaborated by family farmers who use the rabbit as a way of subsistence. After that, 48 New Zealand rabbits weaned at 35 days and with a mean mass of 1kg were randomly submitted to one of three experimental diets for 38 days. The daily gain (DG) and total mass, feed intake and feed conversion (FC) were evaluated. Data were analyzed by ANOVA followed by the Tukey test ( $p < 0.05$ ). The

---

performance of the animals was similar in three treatments, except for DG. The FC did not show differences between treatments, indicating, therefore, that there is viability of the use of RP and BR in substitution of AH and maize. However, it is possible to observe a tendency to fall in mass at 73 days ( $P = 0.05$ ) with inclusion of the alternative ingredients. It is concluded that the ingredients studied have the potential to be used in feed for rabbits especially for family production, optimizing the resources available locally.

**Key Words:** Alfalfa hay, Locals ingredients, Rabbit breeding

## **Introdução**

Desde a revolução industrial, particularmente nos últimos 150 anos, uma rápida mudança na produção de alimentos tem sido observada (MATICS et al., 2016). O intenso crescimento da população vem exigindo áreas cada vez maiores para o cultivo de alimentos para humanos e animais. Na cunicultura, a maioria dos ingredientes utilizados nas dietas é cultivada exclusivamente para este fim – ocupando áreas agrícolas que poderiam ser utilizadas para o cultivo de grãos para o consumo.

Nos países em desenvolvimento, os ingredientes convencionais são onerosos, o que torna necessária a busca por ingredientes locais, e que viabilizem a criação de coelhos, principalmente por agricultores familiares, que utilizam estes animais para subsistência. O feno de alfafa é a fonte de fibras mais comumente utilizada em dietas para coelhos no Brasil, mesmo sendo considerada onerosa. Como ingrediente energético mais utilizado, tem-se o milho, que também onera os custos produtivos.

Já o amendoim forrageiro (AF), nativo da América do Sul se propaga facilmente e é menos exigente em termos de cultivo que a alfafa e conseqüentemente mais acessível. Ainda o arroz negro (AN), figura como resíduo da produção de arroz e possui o custo muito baixo (ou nulo). Dados sobre a inclusão de AF e AN em dietas para coelhos são escassos e insuficientes na literatura. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de coelhos alimentados com dietas contendo AF e AN como substitutos ao feno de alfafa e ao milho respectivamente.

## **Materiais e métodos**

Elaborou-se três dietas experimentais (Tabela 1) com níveis crescentes de substituição do feno de alfafa (FA) e do milho por AF e AN respectivamente, sendo elas: 0AFAN, dieta controle; 50AFAN, dieta com 50% de AF e AN em substituição ao FA e ao milho; e 100AFAN, dieta com 100% de AF e NA em substituição ao FA e ao milho.

Após, 48 animais da raça Nova Zelândia, desmamados aos 35 dias de idade foram submetidos aleatoriamente a uma das três dietas experimentais (16 coelhos/dieta). Os animais foram

mantidos em gaiolas individuais e receberam ração e água à vontade até o final do ensaio (quando apresentavam 73 dias de idade). As rações foram elaboradas com ingredientes encontrados com facilidade e oferecida sob a forma física farelada – para tal, comedouros foram adaptados com arame tramado em sua superfície. Desta forma, as dietas apresentadas neste ensaio são facilmente elaboradas por agricultores familiares que utilizam a cunicultura como forma de subsistência.

Os animais foram pesados no início e no final do ensaio biológico (35 e 73 dias) para avaliar o ganho total de massa bem como o ganho diário de massa (GMD). O consumo de ração (CR) foi controlado durante o período experimental e a conversão alimentar (CA) calculada ao término do ensaio. Os dados foram analisados através de análise de variância das medias (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1** - Composição das dietas experimentais

Ingredientes (%)	Dietas experimentais		
	0AFAN <sup>1</sup>	50AFAN <sup>2</sup>	100AFAN <sup>3</sup>
Feno de alfafa	30,00	15,00	-
Amendoim forrageiro	-	15,00	30,00
Milho	17,25	8,625	-
Arroz negro	-	8,625	17,25
Farelo de trigo	25,00	25,00	25,00
Farelo de soja	17,50	17,50	17,50
Óleo de soja	2,50	2,50	2,50
Casca de arroz	6,00	6,00	6,00
Fosfato bicálcico	0,80	0,80	0,80
Calcário calcítico	0,25	0,25	0,25
Sal	0,50	0,50	0,50
Vitamina/mineral premix	0,20	0,20	0,20

<sup>1</sup>0AFAN: Dieta sem ingredientes alternativos; <sup>2</sup>50AFAN: Dieta com substituição de 50% do feno de alfafa por amendoim forrageiro e do milho por arroz negro; <sup>3</sup>100AFAN: Dieta com substituição de 100% do feno de alfafa por amendoim forrageiro e do milho por arroz negro.

## Resultados e discussão

O desempenho dos animais (Tabela 2) foi semelhante nos tratamentos, com exceção ao GMD. A CA não apresentou diferenças entre os tratamentos, indicando, portanto, que existe viabilidade do uso de AF e AN em substituição ao FA e milho, respectivamente. No entanto, é possível observar tendência de queda na massa aos 73 dias.

**Tabela 2** - Desempenho de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de amendoim forrageiro e arroz negro na sua composição

	Diets experimentais			P – valor
	0AFAN <sup>1</sup>	25AFAN <sup>2</sup>	50AFAN <sup>3</sup>	
Desempenho geral				
Massa aos 35 dias (g)	1009	999	993	0.92
Massa aos 73 dias (g)	2110	1990	1966	0.05
Consumo de ração (g/dia)	97.87	95.07	92.57	0.41
Ganho de massa (g/dia)	28.21 <sup>a</sup>	25.43 <sup>b</sup>	24.95 <sup>b</sup>	0.03
Conversão alimentar (g/g)	3.55	3.77	3.76	0.55

<sup>1</sup>0AFAN: Dieta sem ingredientes alternativos; <sup>2</sup>50AFAN: Dieta com substituição de 50% do feno de alfafa por amendoim forrageiro e do milho por arroz negro; <sup>3</sup>100AFAN: Dieta com substituição de 100% do feno de alfafa por amendoim forrageiro e do milho por arroz negro. <sup>ab</sup>Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Nesse sentido, em ensaio biológico comparando diferentes níveis de inclusão de AF em dietas de coelhos, Nieves et al. (2009) concluíram que o melhor nível foi de 30%. Esses autores também destacam que a inclusão de AF não diminui a aceitabilidade da dieta pelos animais e nem piorou a CA. Ainda segundo os referidos autores, o AF figura como alternativa promissora na redução de custos produtivos, por meio da incorporação de ingredientes menos onerosos e de qualidade para a engorda dos animais, o que auxilia principalmente os produtores que utilizam o coelho como forma de subsistência.

Também Iyeghe-Erakpotobor (2012), ao estudar diferentes fontes de fibra em dietas para coelhos, entre eles o AF, concluíram que a substituição do forragem tradicional por AF não alterou o peso final, o CDR e o GMD.

Desta forma, esses resultados demonstram, que é possível utilizar ingredientes locais e de baixo custo para a geração de proteína animal de alta qualidade, como carne de coelho. Ressalta-se, que os dados obtidos com este estudo estão em consonância com a sustentabilidade da produção animal preconizada pela organização das nações unidas para agricultura e alimentação, que tem se enfatizado cada vez mais a otimização dos recursos das cadeias (FAO, 2014).

## Conclusões

Conclui-se, com base na conversão alimentar, que o amendoim forrageiro e o arroz negro tem potencial de substituição ao feno de alfafa e ao milho em rações para coelhos. É válido ressaltar que é possível utilizar ingredientes locais e de baixo custo para a geração de proteína animal de alta qualidade, beneficiando especialmente sistemas de produção familiar, e ainda otimizando os recursos disponíveis localmente.

## Referências bibliográficas

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.

Exports:Commodities by country. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em:20 abr.2019.

---

IYEGHE-ERAKPOTOBOR, G. T. Utilization of *Arachis hypogea* (groundnut) and *Lablab purpureus* (lablab) forage meal fed sole or mixed by growing rabbits. **Tropicultura**, v.30, n.4, p.199-203, 2012.

MATICS, Z.S.; MATICS, Z.; CULLERE, M.; SZÍN, M.; GERENCSÉR, Z.; SZABÓ, A.; FÉBEL, H.; ODERMATT, M.; RADNAI, I.; DALLE ZOTTE, A.; SZENDRŐ, Z. Effect of a dietary supplementation with linseed oil and selenium to growing rabbits on their productive performances, carcass traits and fresh and cooked meat quality. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.01, n.4, p.685- 693, 2016.

NIEVES, D. Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en venezuela. In: VIII ENCUESTRO DE NUTRICIÓN Y PRODUCCIÓN DE ANIMALES MONOGÁSTRICOS, 2009, Barinas, Venezuela. **Proceedings...** Barinas: ENPAM, 2009. p.7-20. Acesso em 24 mar. 2019. Online. Disponível em: [http://www.avpa.ula.ve/eventos/viii\\_encuentro\\_monogastricos/curso\\_alimentacion\\_no\\_convencional/conferencia-2.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/viii_encuentro_monogastricos/curso_alimentacion_no_convencional/conferencia-2.pdf).

## **Digestibilidade de dietas contendo diferentes níveis de farelo de palma para coelhos em crescimento<sup>1</sup>**

### **Digestibility of diets containing different levels of palm meal for growing rabbits<sup>1</sup>**

Paula Gomes Rodrigues<sup>2\*</sup>; Nancy Gomes Elias<sup>3</sup>; Douglas Melo de Souza<sup>4</sup>; Camilla Mendonça Silva<sup>5</sup>; Gregório Murilo de Oliveira Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Parte do projeto PIBIC do segundo autor, financiado pelo CNPq.

<sup>2</sup> Professor(a) do curso de Graduação em Zootecnia, DZO/ UFS, São Cristóvão-SE, \*paulagrodriques@hotmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/ UFS, São Cristóvão-SE, bolsista PIBIC.

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/ UFS, São Cristóvão-SE.

<sup>5</sup> Bolsista PNPd/CAPES do PROZOOTEC, UFS, São Cristóvão-SE.

#### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a digestibilidade dos nutrientes da dieta contendo diferentes níveis de inclusão do farelo de palma (*Nopalea cochenillifera*) para coelhos em crescimento. Foram utilizados 20 coelhos machos e fêmeas com 55 dias de idade, alojados em gaiolas suspensas, distribuídos em o delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram aplicados quatro tratamentos: 0; 10; 20; 30% de inclusão de farelo de palma em substituição ao milho, sendo cinco repetições por tratamento. O consumo de ração foi maior ( $P < 0,05$ ) na dieta contendo 20% de farelo de palma. Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e matéria mineral não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Pode-se concluir que o farelo de palma pode ser utilizado na alimentação de coelhos em crescimento substituindo o milho em até 30% sem alterar a digestibilidade da dieta.

**Palavras-chave:** alimento alternativo, cactácea, cunicultura, *Nopalea cochenillifera*

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the nutrients digestibility of the diet with different levels of inclusion of palm meal (*Nopalea cochenillifera*) for growing rabbits. A total of 20 rabbits with 55 days of age were used, the animals was housed in suspended cages and distributed in a completely randomized experimental design. Four treatments were applied: 0, 10, 20, 30% inclusion of palm meal replacing corn, with five replicates per treatment. Feed intake was higher ( $P < 0.05$ ) in the diet containing 20% of palm meal. Apparent digestibility coefficients of dry matter, crude protein, acid detergent fiber, neutral detergent fiber and mineral matter were not different between treatments ( $P > 0.05$ ). It can be concluded that palm meal can be used to feed growing rabbits by replacing corn up to 30% without altering the digestibility of the diet.

**Key Words:** alternative food, cactus, *Nopalea cochenillifera*, rabbit breeding

## **Introdução**

A avaliação de alimentos alternativos com potencial de utilização na criação animal vem sendo amplamente estudada nos últimos anos, uma vez que o milho, uma das fontes de energéticas mais utilizadas na constituição de rações, pode onerar significativamente os custos produtivos (GARCIA, 2017).

A palma forrageira, por conter elevado teor de carboidratos fermentáveis (cerca de 61,79%), é considerada uma excelente fonte de energia para animais não ruminantes de ceco funcional devido ao seu grande aproveitamento por meio da fermentação microbiana cecal (WANDERLEY et al., 2002).

Entretanto, são escassos os estudos relacionados a digestibilidade de dietas enriquecidas com farelo de palma forrageira na dieta de animais não ruminantes, principalmente na cunicultura. Diante do exposto, objetiva-se avaliar a digestibilidade de nutrientes de rações contendo a substituição do milho por farelo de palma (*Nopalea cochenillifera*) na dieta de coelhos Nova Zelândia Branco em fase de crescimento.

## **Materiais e métodos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais de Produção da Universidade Federal de Sergipe conforme (protocolo n° 11/15). O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe (São Cristóvão/SE).

Foram utilizados 20 coelhos Nova Zelândia Branco com 55 dias de idade alojados em gaiolas individuais. O delineamento foi inteiramente casualizado (5 repetições por tratamento). Para confecção do farelo foram utilizados cladódios de palma cultivar miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), conforme metodologia de Garcez (2016).

Os tratamentos foram: 0%; 10%; 20% e 30% de inclusão de farelo de palma em substituição ao milho. As rações, isoproteicas e isoenergéticas, foram formuladas visando atender as exigências nutricionais dos coelhos em crescimento (MACHADO et al., 2011). Os animais foram alimentados diariamente de forma irrestrita. As sobras foram quantificadas para determinação do consumo.

O ensaio de digestibilidade teve duração de 20 dias, sendo 15 de adaptação e 5 de coleta total de fezes (PAULA et al., 2017). Foi quantificado o teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM)

(SILVA & QUEIROZ, 2006). Os coeficientes de digestibilidade foram calculados de acordo com as equações descrita por Andriquetto (1981).

Foi estimado o melhor nível de inclusão de farelo de palma por meio de análises de regressão (SAS versão 9.1, 2001). As medias foram comparadas por Tukey. Foi considerado 5% de significância.

## Resultados e discussão

O consumo de ração foi maior ( $P<0,05$ ) nos animais que receberam dieta contendo 20% de palma (280,63g) quando comparado aos demais (163,5g; 213,1g e 171,1g, respectivamente para 0%, 10% e 30% de inclusão), de acordo com a equação de regressão  $Y= 153,79570 +12,57681x - 0,38229x^2$ ,  $R^2=0,5752$ . Os maiores valores ( $P<0,05$ ) de produção fecal também foram observados no nível de inclusão de 20% (91,6g; 109,6g; 152,3g e 111,7g para 0%, 10%, 20% e 30% de inclusão de farelo respectivamente), obtidos pela equação:  $Y= 88,18280+5,00726x - 0,12917x^2$ ,  $R^2=0,4694$ .

Segundo Garcez (2016), o farelo de palma forrageira apresenta alta palatabilidade e boa aceitação por bovinos e equinos, respectivamente. Apesar de não ter sido encontrado na literatura estudos que avaliem a aceitabilidade deste alimento para coelhos, pode-se inferir que estes animais também demonstram boa aceitação pelo farelo de palma.

Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 1). Os valores de coeficientes de digestibilidade obtidos neste trabalho estão condizentes àqueles encontrados na literatura para coelhos em crescimento (PAULA et al., 2017).

**Tabela 1.** Valores médios, com base na matéria seca, dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e matéria mineral das dietas experimentais.

Coeficientes de digestibilidade aparente (CDa)	Nível de inclusão de farelo de palma				Valor de P
	0%	10%	20%	30%	
CDaMS	62,09	66,38	69,34	72,67	NS
CDaPB	66,87	66,43	70,59	77,60	NS
CDaFDA	22,35	32,72	40,52	46,01	NS
CDaFDN	42,85	50,83	53,42	60,39	NS
CDaMM	61,01	65,42	68,47	71,86	NS

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDA = fibra em detergente ácido; FDN = fibra em detergente neutro; MM = matéria mineral.

De acordo Abreu Filho (2014) e Santos et al., (2006), o farelo de palma possui alta concentração de fibra em detergente neutro (64,4%), hemicelulose (30,43%) e carboidratos solúveis (57,9%), componentes sujeitos à fermentação microbiana cecal gerando ácidos graxos voláteis

rapidamente absorvidos pelo organismo. Ou seja, mesmo com a redução do teor de milho na ração, a digestibilidade dos nutrientes foi a mesma devido, provavelmente, à intensa fermentação dos nutrientes do farelo de palma.

### Conclusões

O farelo de palma possui um grande potencial de utilização na dieta de coelhos em crescimento, podendo substituir até 30% do milho da ração sem qualquer prejuízo à digestibilidade dos nutrientes.

### Referências bibliográficas

- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARD, J.S.; SOUZA, G.A.; et al. **Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal: os alimentos**. 4. ed., v. 2. São Paulo: Nobel, 1981.
- ABREU FILHO, G. **Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus*) na recria de bezerros mestiços suplementados em pastagens no semiárido baiano**. 2014. 84p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014.
- GARCIA, R.P.A. **Silagem de girassol ou de milho na produção de coelhos**. 2017. 70p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- GARCEZ, D.S.M. **Farelo de palma forrageira (*Nopalea cochenillifera salm dyck*) na dieta de equinos**. 2016. 66p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.
- MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M.; SCAPINILLO, C.; et al. **Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos**. 1. ed. Bambuí: Ed. do Autor, 2011. 24 p.
- PAULA, E., FERREIRA, W.M.; FERREIRA, F.N.A.; et al. Digestibilidade e contribuição da cecotrofia de coelhos alimentados com ou sem óleo vegetal na dieta. **Pubvet**, v.11, n.3, p.298-305, 2017.
- SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; SANTOS, M. V. F.; ARRUDA, G. P.; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006. 48p. IPA Documentos, 30.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, p. 235-242, 2006.
- WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B.; et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.

## **Mensuração do teor de amônia em galpão experimental para coelhos: Relato de Caso**

### **Mensuration of ammonia content in experimental shed for rabbits: Case Report**

*Hebiene Laiane da Silva Lobo<sup>1\*</sup>; Walter Motta Ferreira<sup>2</sup>; Liliana Kwong Kwai Ling<sup>1</sup>; Jamile Hegermann Cristeli<sup>3</sup>; Maria Luiza da Cunha Cabral<sup>3</sup>; Giselle Campos Silva da Costa<sup>1</sup>; Letícia Oliveira Cornélio<sup>4</sup>; Barbara Lopes de Oliveira<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Estudante de mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV-UFMG). \*hebiene.bia@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Titular do Departamento de Zootecnia, EV- UFMG.

<sup>3</sup>Estudante de doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da EV- UFMG.

<sup>4</sup>Bacharel em Zootecnia – Instituto Federal de Minas Geras- Campus Bambuí, Minas Gerais (IFMG).

#### **RESUMO**

O acúmulo de amônia no interior de galpões interfere na qualidade do ar, que pode ser prejudicial em quantidades excessivas, principalmente em sistemas de criações fechados. Portanto, objetivou-se quantificar as concentrações de amônia em um galpão experimental utilizado para ensaios metabólicos com coelhos da raça Nova Zelândia, localizado na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Foram utilizados 96 animais pertencentes a um ensaio de digestibilidade, dispostos aleatoriamente em gaiolas individuais. A quantificação foi aferida por um detector eletroquímico de amônia durante três fases: adaptação (7 dias), coleta total (4 dias), cecotrofia (1 dia). Durante a experimentação não houve teores excessivos de amônia no ambiente.

**Palavras-chave:** ambiência, amônia, qualidade do ar

#### **ABSTRACT**

The buildup of ammonia inside sheds interferes with air quality, which can be harmful in excessive amounts, especially in closed creature systems. The objective of this study was to quantify the concentrations of ammonia in an experimental shed used for metabolic assays with New Zealand rabbits, located at the Veterinary School of the Federal University of Minas Gerais. A total of 96 animals belonging to a digestibility assay were randomly placed in individual cages. The quantification was measured by an electrochemical ammonia detector during three phases: adaptation (7 days), total collection (4 days), cecotrophy (1 day). During the experiment no excessive levels of ammonia were detected on the shed environment.

**Key words:** ambience, air quality, ammonia

#### **Introdução**

A criação comercial de coelhos (cunicultura) oferece uma série de produtos e subprodutos, como carne, pele, couro, urina, soro, além do próprio animal que também pode ser considerado como pet. Estes produtos são matéria primas para laboratórios experimentais para a produção de reagentes, fixadores de perfume e também na confecção de adereços, entre outros.

O acúmulo de amônia no interior de galpões torna-se um fator problemático da qualidade do ar, podendo influenciar negativamente o local e áreas próximas, principalmente em sistemas de criações fechados. Portanto a inalação excessiva de amônia proporciona complicações respiratórias para os animais e seus manejadores.

Diante disso, objetivou - se mensurar as concentrações de amônia, em um galpão experimental utilizado durante um ensaio de digestibilidade com coelhos da raça Nova Zelândia branco.

## Método

Realizou-se um teste de digestibilidade registrado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob protocolo 52/2019, em um galpão experimental da Escola de Veterinária, situado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. O galpão constitui-se de um sistema fechado, com ventilação via tijolo vazado em uma das paredes.

Utilizou-se 96 coelhos da raça Nova Zelândia branco, de ambos os sexos, com peso vivo médio de 500g a 1000g e com 60 dias idade, distribuídos aleatoriamente nas gaiolas. O período experimental compreendeu-se de três fases. Os sete primeiros dias foram utilizados para a adaptação dos animais às dietas e às instalações do galpão experimental, em seguida três dias para a coleta total de fezes e um dia para a coleta de cecotrofos.

Foi instalado um detector eletroquímico de amônia da marca Techinal, Modelo MQ-135, dentro do galpão de forma centralizada e posicionada acima das gaiolas dos animais, para que não proporcionasse incômodo para os mesmos.

## Relato de Caso

Podemos observar na Tabela 1, as médias das quantidades de amônia mensuradas pelo detector em quatro períodos do dia em cada uma das fases da experimentação, além da respectiva temperatura (°C) nos mesmos tempos.

Tabela 1 – Quantidade de amônia e temperatura mensurada pelo detector no galpão.

Fase	Amônia(6h)	T	Amônia(12h)	T	Amônia(18h)	T	Amônia(0h)	T
1	3,42	25,90	2,93	27,86	3,42	28,84	3,91	27,86
2	6,35	27,37	5,87	30,06	5,14	32,23	6,11	28,84
3	6,84	27,86	4,89	27,86	4,40	32,26	7,33	29,81

Fase: 1= adaptação, 2= coleta total e 3= cecotrofia. Amônia (6 horas, 12 horas, 18 horas e 0 hora) média das mensurações de amônia em ppm (parte por milhão). T= temperatura em graus Celsius (°C).

Considerando todas as fases individualmente durante as horas do dia, observamos um comportamento que inicia-se com elevado teor de amônia e no meio do dia diminui, porém com o início da noite até a madrugada este valor começa a aumentar. Podemos inferir que no início da noite até o amanhecer, a atividade metabólica dos animais podem ter sido o agente influenciador das quantidades aumentarem, visto que os coelhos são animais de hábito noturno, ou seja, durante essa fase há maior ingestão de alimento, além da água que torna-se um dos fatores para maior eliminação de urina, pelo qual a amônia é excretada.

Verificou-se que quando comparamos as quantidades mensuradas entre as três fases, houve um aumento significativo da quantidade de amônia presente no galpão em função das quantidades observadas no início e final do experimento. Na Figura 1, observamos o comportamento da concentração de amônia no galpão, evidenciando que no início da experimentação os níveis eram baixos e no final aumentou.

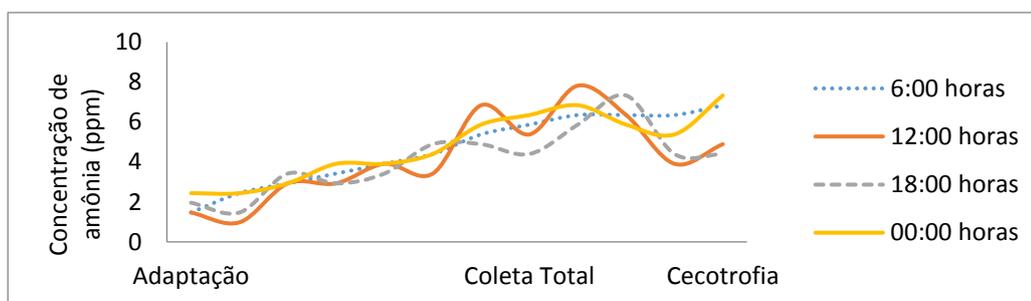


Figura 1: Dispersão das concentrações totais de amônia (ppm) em cada fase de acordo com a hora do dia.

## Discussão

Segundo Carvalho (2010), a temperatura ideal para a fase de crescimento dos coelhos deve permanecer entre 18 e 22°C, visto que temperaturas superiores alteram o comportamento dos animais. Durante todo o período experimental, as temperaturas foram superiores ao recomendado, este fato torna-se agravante principalmente em locais onde não tem renovação do ar por meio da ventilação, o que implicará na baixa umidade relativa do ar comprometendo o desempenho dos coelhos.

Concentrações de amônia no ambiente acima de 10ppm torna-se uma agressão química para coelhos (ROSELL,2002). Estes animais possuem capacidade adaptativa, suportando quantidades consideradas baixas, porém se prolongam, às complicações podem levar a morte. Para humanos valores acima de 10ppm são facilmente detectáveis pelo cheiro (RITZ et al.,2005),com tolerância expositiva de 25ppm para trabalhadores expostos por 8 horas no ambiente (NIOSH, 2001). Neste experimento os teores foram abaixo do que é necessário para causar desconforto aos animais e aos manejadores. Deve-se realizar adequadamente às recomendações higiênicas,

---

para que o teor de amônia não seja acumulativo nas instalações devido o tempo de permanência dos animais no local.

### **Considerações Finais**

A mensuração de amônia no galpão foi de extrema importância na identificação da problemática em relação ao tempo de exposição para os animais e humanos no local, podendo agravar situações desconfortáveis. Portanto um controle higiênico juntamente com a monitoração dos teores de amônia via detector e as adequações da ventilação local auxiliam para que não tenha acúmulo de amônia, proporcionando rentabilidade e sustentabilidade para o sistema.

### **Referências bibliográficas**

CARVALHO, S.A.R. **Boas Práticas na Produção de Coelho: Elaboração do manual e avaliação do grau de cumprimento na exploração cunícola**. 79 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Prevenção e Controlo Alimentar) - Escola Superior Agrária de Santarém/Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, 2010.

NIOSH. National Institute for Occupational Safety and Health. Ministério do Meio Ambiente. **Ontario Air Standards for Ammonia**. v. 1988: 1-47. 2001.

RITZ, C.W.; FAIRCHILD, B.D.; LACY, M.P. **Litter Quality and Broiler Performance**. Cooperative Extension Service / The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences, Bulletin 1 (April): 1-1267, 2005.

ROSELL, J. M. (2002) - **Profilaxia em explorações de cunicultura intensiva**, II Jornadas Internacionais de Cunicultura, UTAD Vila Real, 11 e 12 de Outubro.

### **Agradecimentos**

Ao suporte técnico de Douglas Pedrosa de Aguiar que contribuiu para a instalação e monitoramento do detector eletroquímico de amônia.

## **Efeito do uso de prebióticos no desempenho de coelhos em crescimento<sup>1</sup>**

### **Effect of the use of prebiotics on performance of growing rabbits**

*Liliana Kwong Kwai Ling<sup>2\*</sup>; Walter Motta Ferreira<sup>3</sup>; Hebiene Laiane da Silva Lobo<sup>2</sup>; Diogo Felipe da Silva Inacio<sup>4</sup>; Jamile Hegermann Cristeli<sup>5</sup>; Giselle Campos da Silva Costa<sup>2</sup>; Katiuscia Cristina das Neves Mota<sup>4</sup>; Ludhiana Rosa Ferreira<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, financiada com recursos do CNPq.

<sup>2</sup> Mestranda em Zootecnia, Escola de Veterinária- Universidade Federal de Minas Gerais-EV- UFMG. \* lilianakkl@ufmg.br

<sup>3</sup> Professor Titular do Departamento de Zootecnia, EV- UFMG.

<sup>4</sup> Doutorando em Zootecnia, EV- UFMG, bolsista CAPES.

<sup>5</sup> Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV - UFMG

### **RESUMO**

Prebióticos são oligossacarídeos que não sofrem ação de enzimas endógenas, responsáveis por estimular o desenvolvimento seletivo e a atividade de bactérias potencialmente benéficas para a saúde intestinal. O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho produtivo de coelhos em crescimento alimentados com diferentes níveis de prebióticos. Foram utilizados 110 coelhos, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos constituídos por 22 animais cada, alojados individualmente. O peso corporal (PC), o consumo médio de ração (CR) e a conversão alimentar (CA) foram avaliados. Não foi observada diferença estatística ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis de peso vivo e conversão alimentar, o consumo de ração teve resposta positiva ( $P < 0,05$ ) no tratamento com inclusão de 4% de MOS na dieta basal por ter menor consumo sem alterar o ganho de peso nem a conversão alimentar.

**Palavras-chave:** Cunicultura, galactooligossacarídeos, mananoligossacarídeos

### **ABSTRACT**

Prebiotics are oligosaccharides resistant to hydrolysis endogenous enzymes, responsible for stimulating the selective development and activity of bacteria potentially beneficial to intestinal health. The aim of this study was to evaluate the productive performance of growing rabbits fed different levels of prebiotics. A total of 110 young rabbits were used in a completely randomized design with five treatments containing 22 animals each, housed individually. Body weight (P), mean feed intake (CR) and feed conversion (CR) were evaluated. There was no statistical difference between treatments for the variables of live weight and feed intake ( $P > 0.05$ ), feed consumption had a positive response ( $P < 0.05$ ) in the treatment with inclusion of 4% of MOS in the basal diet by having lower consumption without altering the weight gain nor the feed conversion.

**Key Words:** Cuniculture, galactooligosaccharides, mannanoligosaccharides

### **Introdução**

Os coelhos são animais que por suas particularidades e qualidades, permitem ter alto rendimento e conversão alimentar elevada em relação com outros herbívoros para a produção de proteínas de elevado valor biológico e nutricional.

O uso inadequado ou excessivo de antimicrobianos como promotores de crescimento na criação de animais de produção têm levado à resistência microbiana. Os micro-organismos se adaptam e cepas resistentes são selecionadas. Estas quando em contato com os medicamentos, os tornam menos eficazes e reduzem a sua potência no combate a infecções e outras enfermidades, resultando em perdas da produção e redução de alimentos seguros (FAO, 2017).

A alternativa é a adoção de ingredientes funcionais como os prebióticos, que promovem a saúde intestinal do hospedeiro pelo estímulo seletivo de certos grupos de bactérias benéficas (FERREIRA, 2012). Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de prebióticos em diferentes níveis em dieta sobre o desempenho de coelhos em crescimento.

### **Materiais e métodos**

O ensaio de desempenho foi conduzido no setor de Cunicultura da Fazenda Experimental da EV/UFGM, no município de Igarapé/MG/Brasil. Foi registrado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob protocolo 43/2019. Foram utilizados 110 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, imediatamente após o desmame com  $30 \pm 2$  dias de idade, peso médio de  $916,74 \pm 122,82$  g e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado.

Os tratamentos foram compostos de dietas formuladas de acordo com as recomendações de De Blas & Mateos (2010) sendo calculadas com a inclusão de prebióticos em diferentes níveis. As dietas utilizadas foram: controle - sem inclusão de prebióticos (DC), duas dietas com a adição de mananoligossacarídeos MOS a 4% (M4) e 6% (M6); e duas dietas com *blend* de prebióticos contendo galactooligossacarídeos GOS, MOS e zinco quelatado com inclusão de 4% (G4) e 6% (G6) na dieta basal.

O consumo de ração, ganho de peso entre os tratamentos foram controlados até os animais completarem 72 dias. Os dados obtidos foram submetidos a ANOVA com a utilização do Software Sisvar (FERREIRA, 2000), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### **Resultados e discussão**

As médias dos parâmetros estudados se encontram na Tabela 1, que mostra os efeitos de diferentes níveis de inclusão de prebióticos sobre o peso corporal (PC), conversão alimentar (CA) e o consumo de ração (CR). Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos para as variáveis de peso corporal ( $P > 0.05$ ) e conversão alimentar ( $P > 0.05$ ), já para consumo de ração

foi observado uma melhora significativa ( $P < 0,05$ ) no tratamento com inclusão de 4% de MOS na dieta basal.

**Tabela 1** – Peso corporal (PC), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) de coelhos em crescimento alimentados com prebióticos.

Parâmetros	DC	M4	M6	G4	G6	CV (%) <sup>1</sup>
PC <sub>1</sub> 30- 51d (g)	920,30	913,65	916,20	917,60	915,97	14,30
PC <sub>2</sub> 52- 72d (g)	1677,42	1697,58	1724,77	1703,77	1720,84	10,31
CR (g)	6516,46 <sup>ab</sup>	6213,42 <sup>a</sup>	6705,58 <sup>ab</sup>	7152,83 <sup>b</sup>	6654,41 <sup>ab</sup>	15,05
CA (g/g)	2,77	2,62	2,73	2,90	2,80	1,70

CV<sup>1</sup> = coeficiente de variação; CR= consumo de ração; CA = conversão alimentar; P= peso; <sup>ab</sup> Médias seguidas por letras distintas, na linha, diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Zanato et al. (2009), testando inclusão de MOS a 30% na dieta de coelhos em crescimento, não obtiveram diferenças nos desempenho dos animais, assim como os estudos conduzidos por Scapinello et al. (2001) também avaliando o efeito da adição desse oligossacarídeo, não observaram diferenças significativas em nenhum dos parâmetros avaliados ( $P > 0,05$ ). Attia et al. (2013) ao avaliarem diferentes promotores de crescimento corroboram com esse trabalho, não encontrando diferenças estatísticas para os parâmetros em questão.

Estudos conduzidos por Bovera et al. (2011) apontaram que o grupo de animais que receberam o tratamento com inclusão de prebiótico na dieta, apresentou resultados positivos para PC e CA em relação ao controle, não tendo diferença para CR. Os autores concluíram que estes ganharam mais peso consumindo menos ração devido a um maior aproveitamento de alguns nutrientes da dieta, uma vez que a digestão estrutural dos carboidratos acontece no ceco pela ação da microbiota intestinal, e os prebióticos favorecem o desenvolvimento e seleção de microrganismos benéficos que melhoram a saúde intestinal dos animais.

### Conclusões

A inclusão 4% de prebiótico MOS na ração de coelhos em crescimento apresentou menor consumo de ração sem prejudicar o ganho de peso e conversão alimentar dos animais.

### Referências bibliográficas

ATTIA, Y. A.; EL-HANOUN, A. M.; BOVERA, F.; et al. Growth performance, carcass quality, biochemical and haematological traits and immune response of growing rabbits as affected by different growth promoters. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. v 98, p. 128-139, 2013.

---

BOVERA, F.; ACTIVE, S.; MARONO, F.; et al. Effect of dietary mannan-oligosaccharides on in vivo performance, nutrient digestibility and caecal content characteristics of growing rabbits. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. v. 96, p. 130-136, 2011.

DE BLAS, J. C., MATEOS, G. G. Feed formulation. In: De Blas, C., Wiseman, J. (Eds.), **The Nutrition of the Rabbit**. , 2nd ed. CABI Publishing, CAB International, Wallingford Oxon, UK, p. 222–232, 2010.

FERREIRA, C. L. L. F. **Probióticos e prebióticos: atualização e prospecção**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012. 226p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **In...45a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Panorama da segurança alimentar e nutricional**. Santiago. 2017.

SCAPINELLO, C.; FARIA, H. G.; FURLAN, A. C.; et al. Efeito do uso de oligossacarídeo manose e acidificantes em rações com alto teor de amido, para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 1039-1043, 2001.

ZANATO, J. A. F., Lui, J. F., Oliveira, M. C., et al. Desempenho, carcaça e pH cecal e intestinal de coelhos alimentados com probióticos e/ ou prebiótico. **Biociências**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p 67- 73,2009.

## **Análise sensorial de hambúrguer elaborado com carne de coelho** **Sensory analysis of burger with rabbit meat**

*Juliana Butzge<sup>1\*</sup>, Larissa Sobolewski Magassy Baptista<sup>1</sup>,  
Elizabeth Machado Candido, Luiz Artur Pereira da Silva, Adriana Vieira Nunes<sup>1</sup>; Gabriel Dutra Rodrigues<sup>1</sup>; Priscila de Oliveira Moraes<sup>2</sup>;*

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, CCA/ UFSC, Florianópolis - SC. \* jbutzge@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Curso de Graduação em Zootecnia, CCA/ UFSC, Florianópolis - SC.

### **RESUMO**

O presente estudo tem como objetivo verificar o potencial de aproveitamento da carne de coelho, através do processamento de hambúrguer, avaliando sua aceitação entre potenciais consumidores de carnes e de hambúrgueres. Foram elaboradas três formulações de hambúrgueres: com apenas carne de coelho, misto (50% coelho e 50% frango) e apenas carne frango. As amostras foram analisadas por 50 avaliadores não treinados, selecionados por serem consumidores de hambúrgueres. O hambúrguer composto por carne de coelho (50%) e carne de frango (50%) obteve maior frequência de aceitação em relação aos demais 48,94%. A formulação de hambúrguer com carne de coelho apresentou 76% de intensão de compra. O hambúrguer de coelho apresentou uma boa aceitação pelos avaliadores, principalmente quando somado a carne de frango.

**Palavras-chave:** aceitação, avaliadores, processamento

### **ABSTRACT**

The present study aims to verify the potential of using rabbit meat through hamburger processing, evaluating its acceptance among potential consumers of meat and hamburgers. Formulations of hamburgers with: only rabbit meat, mixed (50% rabbit and 50% chicken) and only chicken meat were prepared. Samples were analyzed by 50 untrained assessors, selected because they are consumers of hamburgers. The hamburger composed of rabbit meat (50%) and chicken meat (50%) obtained a higher frequency of acceptance than the other 48.94%. The hamburger formulation with rabbit meat showed 76% of purchase intensity. The rabbit burger had a good acceptance by the evaluators, especially when added to the chicken meat.

**Key Words:** acceptance, evaluators, processing

## **1. Introdução**

A carne de coelho apresenta um excelente potencial para a produção de derivados cárneos, além disso, possui elevado valor biológico por conter aminoácidos essenciais, alto teor de potássio, fósforo, magnésio, elevado valor proteico, baixo teor de gordura e baixo teor de colesterol (TAVARES, 2007). Ainda, conforme o referido autor, representa uma excelente opção para pessoas que buscam uma dieta saudável com baixo conteúdo calórico, sendo recomendada para crianças, idosos, convalescentes. No entanto, o seu consumo é baixo no Brasil, em função de sua evolução histórica, econômica e social. Porém, cabe ressaltar que enquanto os hábitos alimenta-

res dos consumidores de meia-idade são relativamente estáveis, o impacto sobre os hábitos alimentares da geração dos jovens emergente é potencialmente muito grande, por causa de questões relacionadas à carne como um alimento saudável (DALLE ZOTTE, 2002)

O processamento da carne fresca visa à elaboração de novos produtos e não modifica de forma significativa as características nutricionais, mas atribui características organolépticas como cor, sabor que são próprias de cada processo (TAVARES, 2007). Neste sentido o presente estudo tem por objetivo verificar o potencial de aproveitamento da carne de coelho, através do processamento de hambúrguer, avaliando a aceitação do produto por meio da análise sensorial.

## 2. Materiais e métodos

Matéria prima e elaboração do hambúrguer

A carne de coelho foi proveniente do Instituto Federal Catarinense Campus Camboriú (IFC-Campos Camboriú). Toda a carcaça de coelho foi utilizada. Do frango foi utilizada a sobrecoxa desossada, obtida no comércio local. As carnes foram trituradas em um moedor doméstico. Ambas as carnes passaram pelo processo de moagem duas vezes e após a pesagem e mistura em proporções já pré-estabelecidos (Tabela 1). Foram elaboradas três formulações de hambúrgueres com diferentes percentuais de carne de coelho e frango: 1- carne de coelho (100%), 2- carne de coelho e frango (50% cada), 3- carne de frango (100%). Após a mistura, foi realizada a moldagem do hambúrguer com 100g cada. Os hambúrgueres foram congelados a  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Tabela 1. Composição dos hambúrgueres por tratamento

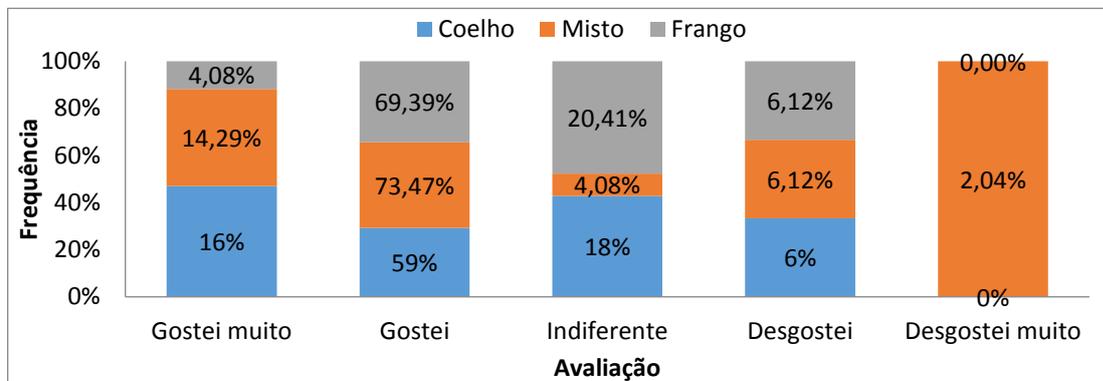
Ingredientes	Frango	Misto	Coelho
Carne de frango	99,3	49,65	0
Carne de coelho	0	49,65	99,5
Sal	0,7	0,7	0,7

A análise sensorial foi realizada 36 horas após o processamento, com 50 avaliadores não-treinados, selecionados previamente devido a sua preferência por consumir produtos cárneos e hambúrguer, tendo disponibilidade e interesse em participar do teste. Cada julgador recebeu cerca de 20 gramas de cada formulação de hambúrguer em pratos plásticos, codificados com números de três dígitos, em ordem aleatória, acompanhados de um copo de água e biscoito tipo água e sal para ser utilizado pelo provador entre as amostras, para limpeza das papilas gustativas. Foi aplicado um teste de aceitação utilizando a escala hedônica, com escala de aceitabilidade estruturada de 5 pontos, para os atributos aroma, sabor, cor e impressão global. Além disso, foi aplicado o teste de intenção de compra do produto através de pergunta fechada, com as respostas “sim” e “não”, sendo verificada qual amostra o julgador mais gostou e menos gostou. Os dados foram agrupados por frequência.

### 3. Resultados e discussão

A frequência dos dados de impressão global é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Frequência da impressão global dos hambúrgueres por pontos na escala



A frequência no ponto de “gostei muito” foi

maior para o hambúrguer de coelho com 16%. Na classificação “gostei” teve a maior frequência com 73,47% no hambúrguer misto. No quesito desgostei, 6% das pessoas não gostaram de nenhum dos hambúrgueres. Quando avaliados individualmente os atributos sensoriais, pode-se observar que dentre todos, o aroma, foi a característica que não apresentou uma boa aceitação pelos avaliadores (dados não apresentados). Neste aspecto, é importante estudar sobre a utilização de condimentos visando melhorar o aroma do produto. Segundo Almeida (2011), a aceitabilidade do produto está baseada na avaliação feita pelos consumidores e a avaliação da qualidade dos hambúrgueres, baseada na impressão global do consumidor em relação ao consumo de hambúrgueres.

Em relação a preferência, os resultados obtidos em relação à amostra que os julgadores mais gostaram, apontam que: 48,94% (n = 23) gostaram mais do hambúrguer misto de carne de coelho e frango, 36,17% (n = 17) gostaram mais do hambúrguer de carne de coelho e 14,89% (n = 7) gostaram mais do hambúrguer de frango (Figura 2). Sendo o hambúrguer de misto o preferido entre os julgadores

Quando questionados se comprariam ou não hambúrguer de coelho, o índice de aprovação foi alto, visto que para a amostra contendo apenas carne de coelho 76% dos avaliadores certamente comprariam ou provavelmente comprariam o produto de acordo com a Figura 3, o que mostra boa aceitação dos hambúrgueres de carne de coelho.

É importante ressaltar que, quanto mais pesquisas forem feitas a fim melhoras no aroma, sabor e cor do hambúrguer de coelho juntamente com testes de aceitação pelo consumidor, levaria a um aumento significativo de produção e consumo do produto, difundindo assim o consumo da carne de coelho pelo país

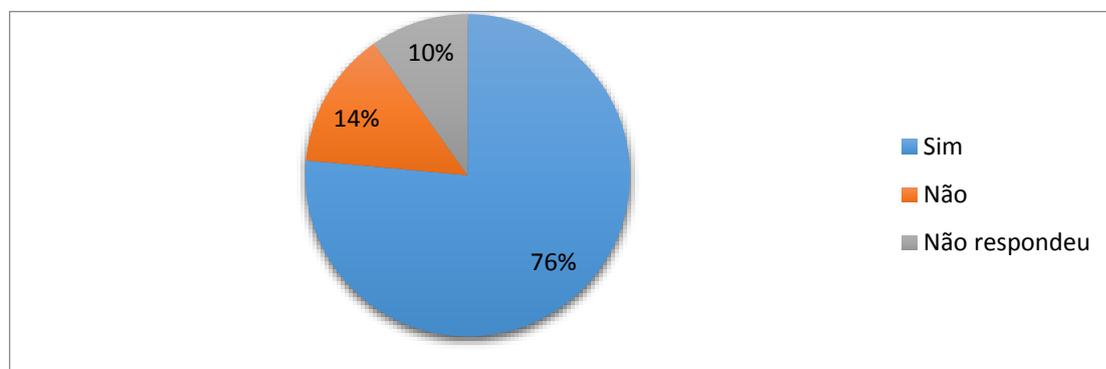
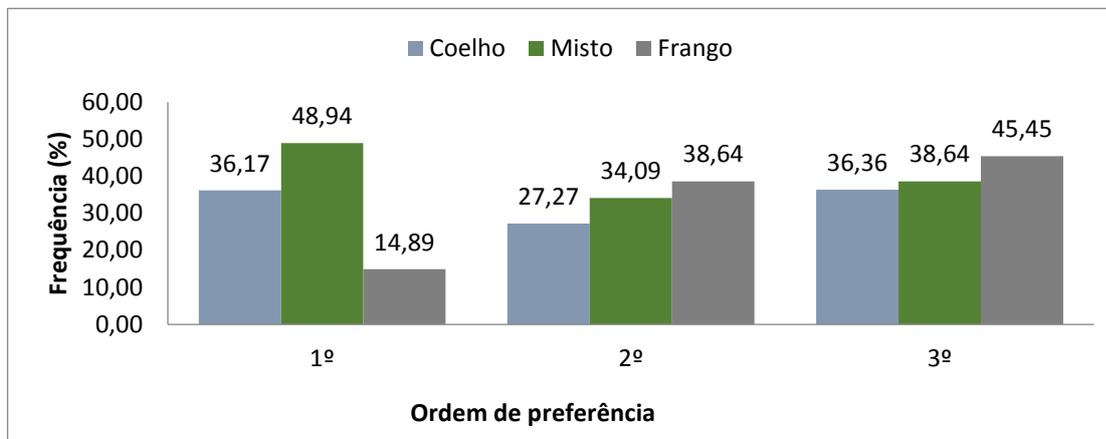


Figura 3 -  
Intenção de  
compra do  
hambúr-

guer de coelho.

#### 4. Conclusões

Os resultados deste estudo confirmam o potencial de produção e consumo do hambúrguer de coelho, principalmente quando acrescido de carne de frango. É necessário que se façam mais pesquisas a fim de melhorar as os atributos sensoriais da carne.

#### 5. Referências bibliográficas

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

HAUTRIVE, T. P.; OLIVEIRA, V.; SILVA, N.; TERRA N. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. *Ciência e tecnologia de alimentos*, v. 28, n. 1, 2008.

TAVARES, R. S.; Cruz, A.; OLIVEIRA, T.; BRAGA, A.; REIS, A.; HORA, M. Processamento e aceitação sensorial do hambúrguer de coelho (*Orytolagus cunicullus*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 3, 2007.

## **Bioestimulação no protocolo de coleta de sêmen de coelhos**

### **Bio-stimulation in the protocol of rabbit's semen collection**

Brenda Santaiana Prato<sup>1</sup>, Bárbara Moreira dos Santos<sup>1</sup>, Fernanda de Lucena Gouvêa<sup>1</sup>,  
Gabriel Dutra Rodrigues<sup>2</sup>, Priscila de Oliveira Moraes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Zootecnia, UFRGS, Porto Alegre – RS \* brennaprato@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZDR/UFSC, Florianópolis, SC

<sup>3</sup> Professora do curso de graduação em Zootecnia, UFSC, Florianópolis – RS

### **RESUMO**

Com a crescente aplicação da Inseminação Artificial (IA) na cunicultura, é importante que se padronize manejos reprodutivos que serão adotados. O objetivo do presente trabalho foi criar um protocolo de coleta de sêmen avaliando os principais comportamentos de coelhos machos para a facilitação e maior compreensão da execução deste método. Após a avaliação etológica, concluiu-se que os protocolos de coleta de sêmen necessitam de ajustes finos, a fim de possibilitar maiores índices de sucesso na produção cunícula.

**Palavras-chaves:** Coelhos, inseminação artificial, reprodução

### **ABSTRACT**

With the increasing application of Artificial Insemination (AI) in rabbit production, it is important to standardize reproductive management that will be adopted. The objective of the present study was to create a semen collection protocol evaluating the main behaviors of male rabbits for the facilitation and greater understanding of the execution of this method. After the ethological evaluation, it was concluded that the semen collection protocols require fine adjustments in order to allow higher rates of success in rabbit production.

**Key Words:** Rabbits, artificial insemination, reproduction

### **Introdução**

A prática da Inseminação Artificial (IA) tem tido uma crescente aplicação nos últimos anos para a produção de coelhos. Segundo Ferreira et al. (2012), isto se dá em consideração às oportunidades de organização de trabalho devido ao interesse dos produtores na padronização da cadeia cunícula. Entretanto, na literatura não são encontrados muitos estudos falando sobre como é feito o treinamento dos machos para coleta de sêmen e métodos de monta que facilitem o recolhimento deste material. Neste contexto, este estudo teve por objetivo avaliar os principais comportamentos de coelhos machos durante as primeiras semanas de introdução do protocolo de coleta de sêmen.

### **Material e métodos**

O estudo foi realizado no Biotério de Cunicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, com a duração de 10 dias, sendo 5 de adaptação e 5 dias de coletas de dados. Foram utilizados 4 fêmeas e 4 machos da raça Nova Zelândia e 4 fêmeas e 4 machos mestiços,

totalizando 16 animais, com aproximadamente 10 meses de idade. Foram testados dois protocolos, com bioestimulação (T1) ou sem bioestimulação (T2). Para a bioestimulação, as fêmeas eram colocadas sob as gaiolas dos machos e, como modelo foi utilizado um pelego que havia sido friccionado na fêmea. Quando não havia bioestimulação, este pelego ficava em contato com a fêmea por 8 minutos para que fixasse seu odor. Após estes processos, um avaliador colocava o pelego em sua mão, inseria na gaiola do macho e, por 8 minutos, avaliava e anotava seus comportamentos em relação ao pelego para a construção de um etograma. No tratamento onde foi feito o uso de fêmeas acima das gaiolas, 2 avaliadores foram necessários, onde apenas 1 segurava a fêmea e o segundo ficava com o pelego e realizava as anotações.

Foram descritos 18 padrões comportamentais para a construção do etograma, que foi composto pelas variáveis: 1) Desinteresse: em relação ao pelego; 2) Comeu forragem; 3) Comeu ração; 4) Bebeu água; 5) Deitou; 6) Dormiu; 7) Urinou; 8) Defecou; 9) Cheirou a fêmea: em relação a fêmea que estava acima da sua gaiola para o T1 e, no T2 esta ação se deu em relação as fêmeas que se encontravam nas gaiolas ao lado desses machos; 10) Subiu no pelego: início da intenção de cópula; 11) Subiu no mezanino: para sentir o odor da fêmea (no T1); 12) Demonstrou interesse: no pelego; 13) Demonstrou curiosidade: em relação ao avaliador; 14) Cheirou o pelego; 15) Mordeu o pelego; 16) Arranhou o pelego; 17) Não simulou a cópula; e 18) Simulou a cópula. As observações passaram por um filtro, onde foram selecionados os padrões mais frequentes durante o manejo reprodutivo (1,7,9,12,14,17 e 18).

### **Resultados e discussões**

Os resultados obtidos são apresentados na Figura 1. Os animais que foram expostos a fêmea durante o manejo reprodutivo, tiveram uma maior frequência de comportamentos positivos em relação reprodução (como simular a cópula, entrar em contato com o pelego e com a fêmea através do olfato). Em contrapartida, os animais que somente tiveram acesso ao pelego com o odor das fêmeas se mostraram mais desinteressados por este manejo.

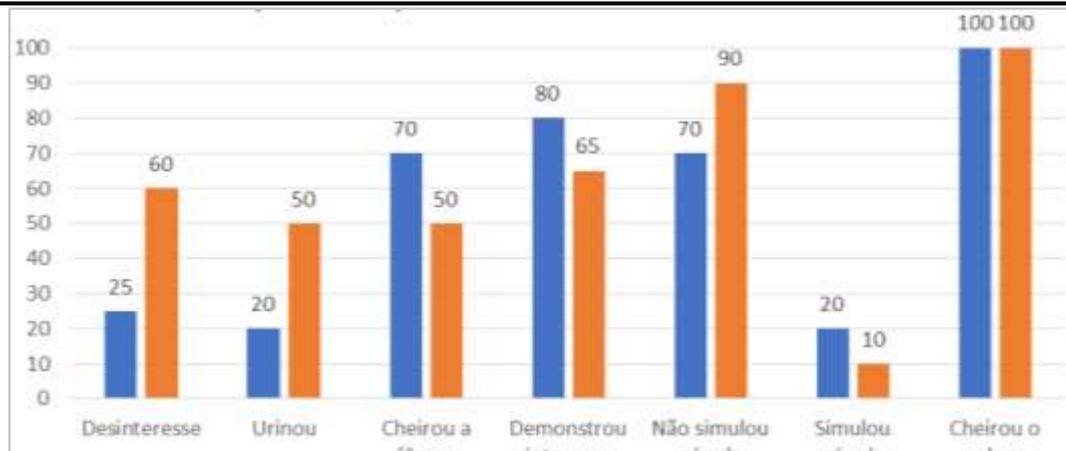


Figura 1- Comparação de frequência de observações dentro de cada padrão reprodutivo entre os tratamentos. T1\_com bioestimulação; T2\_sem bioestimulação

Os coelhos são animais que atingem precocemente a sexualidade. Segundo o manual de cunicultura, a média para atingir a maturidade sexual é de cinco meses. Os machos utilizados neste estudo possuíam aproximadamente um ano de idade, demonstrando que possuem idade ideal para a reprodução. Entretanto, como foi observado na figura 1, somente em 20% das observações os animais apresentaram tal comportamento, levando a crer que o breve contato durante oito minutos tanto com o pelego quanto com a fêmea não foi suficiente para que um número efetivo de animais demonstrasse aptidão para a coleta de sêmen.

### Conclusões

Com o presente estudo observou-se que os protocolos de coleta de sêmen necessitam de ajustes finos para possibilitar maiores índices de sucesso. O tempo de exposição ao protocolo sob bioestimulação altera o padrão comportamental dos machos e assim seu desempenho reprodutivo, revelando que são necessários estudos comportamentais mais aprofundados em relação a reprodução e as condições etológicas dos animais.

### Referências bibliográficas

- FERREIRA, W. M.; et al. **Manual prático de cunicultura**. Bambuí: Ed. do Autor, 2012. 36 p
- YIN, R. K. **Estudo de caso**. São Paulo: Ed. Denise Weber Nowaczyk, 2015. 289

## **Análise de rótulos de rações para coelhos** **Analysis of feed labels for rabbits**

*Sarah Santin<sup>1\*</sup>; Lourian Maria Zay<sup>1</sup>; Adriana Vieira Nunes<sup>1</sup>; Flávia Vanessa Be-  
wiahn<sup>1</sup>; Heloisa Lara Silva<sup>1</sup>; Jéssica Santos da Silva<sup>1</sup>; Gabriel Dutra Rodrigues<sup>1</sup>; Pris-  
cila de Oliveira Moraes<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia, DZDR/UFSC, Florianópolis, SC.

<sup>5</sup> Professor do Curso de Graduação em Zootecnia, DZDR/UFSC, Florianópolis, SC..

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição nutricional declarada e os alimentos que constam no rótulo de rações destinadas para coelho de produção e coelho pet. Foram levantadas 9 rótulos de rações para coelhos de produção e 12 para coelhos pet, quanto ao nível de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), matéria mineral (MM) e elencou-se os alimentos mais frequentes utilizados na formulação. Para coelhos de produção observou-se que os níveis de PB e FB declarados nos rótulos, na média, são maiores nas rações destinadas aos coelhos pet do que para os de produção, ao contrário da MM que, em média, foi maior nas rações para coelhos de produção. Rações destinadas ao mercado Pet possuem uma composição mais complexa, com maior número de ingredientes e aditivos quando comparadas às rações de produção. Há uma grande variação na composição nutricional declarada nos rótulos de rações para coelhos de produção e pet.

**Palavras-chave:** dietas, ingredientes, rotulagem

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the declared nutritional composition and the food on the label of rations destined for production rabbit and pet rabbit. Nine feed labels and twelve pet rabbits were raised for crude protein (CP), ether extract (EE), crude fiber (CF), mineral matter (MM), and the most used in the formulation. For production rabbits, it was observed that the PB and FB levels declared on the label, on average, are higher in pet rabbits than in rabbits. In contrast, the MM on average was higher for the farming production rabbit rations than for pet. Pet food rations have a more complex composition, with higher number of ingredients and additives when compared to the production rations. There is a wide variation in the nutritional composition declared on feed labels for pet and production rabbits.

**Key Words:** diets, ingredients, labeling

### **Introdução**

O coelho é um monogástrico, herbívoro com alta capacidade e necessidade de ingestão de material fibroso. Sua eficiência digestiva está relacionada com o fenômeno da cecotrofia, que é a ingestão de cecotrofos ou fezes moles, cuja constituição difere das fezes duras ou verdadeiras, em termos de composição, tamanho e processo de formação (ARRUDA et al., 2003).

Quando a cunicultura tem como foco a produção de carne, as dietas são formuladas com um menor custo visando um melhor desempenho. Por outro lado, quando o objetivo é o coelho pet, há um apelo maior para o balanceamento visando à saúde do animal, bem como visa despertar o interesse dos tutores. As fibras em sua dieta contribuem pouco como fonte de energia, mas têm como principal função estimular a motilidade intestinal, auxiliar no equilíbrio da microbiota intestinal, produção de ácidos graxos voláteis e quantidade de cecotrofos, melhorando assim o desempenho animal (DE BLAS; WISEMAN, 2010). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição nutricional declarada e os alimentos que constam no rótulo nas rações comercializadas para coelhos pet e para animais de produção.

### Materiais e métodos

Foram analisados 9 rótulos de rações para coelhos de produção de carne e 12 para coelhos pet comercializados em casas agropecuárias, casas de rações, pet shops e sites especializados em produtos para animais. Os parâmetros coletados foram: umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM). Foi realizado um levantamento da frequência das principais matérias-primas utilizadas na formulação de rações. Foi calculada a média e o desvio padrão dos dados de UM, PB, EE, FB, FDA e MM. Para os ingredientes, foi realizado o índice de frequência que eles estavam catalogados no rótulo.

### Resultados e discussão

Os resultados encontrados foram separados em dois módulos: rações para coelhos com a finalidade de produção de carne e a outra com finalidade para coelhos pet, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1** Média e desvio padrão das informações dos rótulos sobre a composição nutricional de rações para coelho de produção e coelho pet

Avaliações	Umidade (%)	Proteína Bruta (%)	Extrato etéreo (%)	Matéria Mineral (%)	Fibra Bruta (%)	FDA (%) *
Produ-	<i>mínimo</i>	10,00	12,00	2,00	7,00	14,00
	<i>máximo</i>	13,00	18,00	4,00	15,00	21,60
	<i>média ± DP<sup>1</sup></i>	12,6±0,59	14,7 ±1,56	3,1±0,49	10,4±2,27	14,4±2,62
Pet	<i>mínimo</i>	10,00	13,00	1,50	7,00	17,00
	<i>máximo</i>	13,00	21,00	5,00	13,00	20,00
	<i>média± DP<sup>1</sup></i>	11,8± 0,63	16,1±2,52	3,8± 0,76	8,3±1,22	19,6±4,84

Média DP= desvio padrão, FDA = fibra detergente ácida

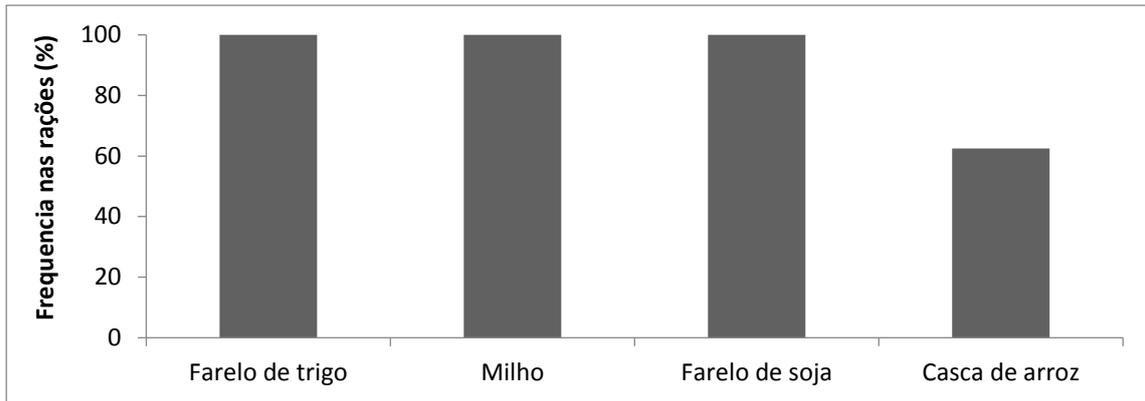
Quanto ao nível de proteína foi possível observar que, em média, o foi maior para rações destinadas ao mercado pet. A proteína é um dos nutrientes fundamentais para o crescimento, manutenção do corpo e funcionamento de todos os órgãos pela utilização dos aminoácidos (Tanno et al., 2016). No entanto, a literatura, em sua maioria, relata apenas o nível proteico para animais de produção intensiva de carne de coelho, e para raças de coelhos destinados ao mercado pet ainda pouco se sabe.

O nível de extrato etéreo não apresentou variação entre as rações. Esta característica é esperada em função da forma de apresentação da ração, peletizada. A presença de óleos e/ou gorduras, em níveis altos de inclusão, pode prejudicar a agregação das partículas, em função de sua característica hidrofóbica, agindo como lubrificante entre as partículas do alimento e a matriz, reduzindo a pressão de peletização e resultando em peletes de pior qualidade (Thomas et al., 1998).

Quanto ao nível de fibra bruta, rações destinadas ao mercado pet apresentaram maior valor médio. Neste contexto, é importante ressaltar que apenas 10% das empresas fabricantes informam o nível de FDA, visto que, pela legislação brasileira vigente, não é obrigatória sua apresentação no rótulo. No entanto, o nível de FDA deve estar entre 18 e 24%, por ser melhor estimador da energia digestível. Níveis inferiores podem reduzir na eficiência de degradação da fibra, porque aumenta o tempo de retenção no segmento cecocólico (Herrera et al., 2001).

Ao comparar os ingredientes foi possível observar que as formulações das rações fabricadas para coelhos com a finalidade de pet são muito mais complexas, com um número maior de matérias-primas, do que as fabricadas para coelhos com a finalidade de produção (Figura 1 e 2). Outro detalhe importante é o número de aditivos inseridos nas formulações, que para animais pet é bem mais expressivo, a exemplado extrato de *Yucca* spp. com objetivo de redução do odor das excretas (dados não apresentados).

Figura 1 – Frequência dos principais ingredientes utilizados em rações para coelhos de



produção

A principal diferença entre as rações destinadas à produção ou para pet está na composição dos ingredientes. Como apresentado nas figuras 1 e 2, nas rações pet são utilizados ingredientes mais nobres, o que reflete no custo e justifica os preços elevados pagos no mercado.

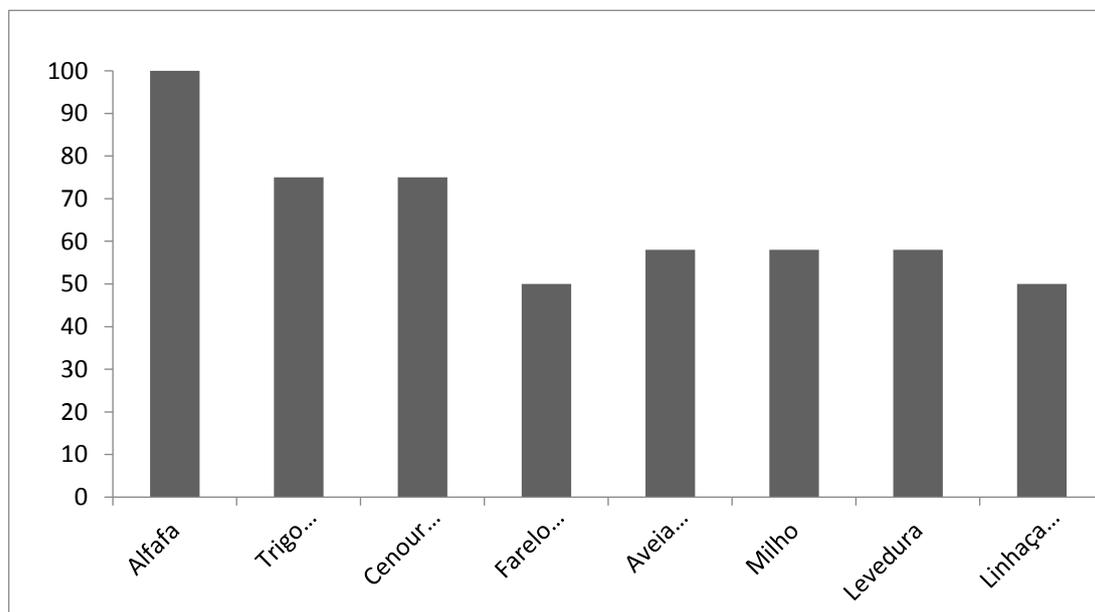


Figura 2 – Frequência dos principais ingredientes utilizados em rações para coelhos pet

## Conclusões

Verificou-se uma discrepância grande na composição nutricional das rações designadas a coelhos de produção e coelhos pet, tanto na composição nutricional como na composição de ingredientes.

## Referências bibliográficas

ARRUDA A.M.V. et al. **Importância da fibra na nutrição de coelhos**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.24, n.1, p.181- 190, 2003.

DE BLAS C.; MATEOS, G.G. **Feed Formulation**. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. The nutrition of the rabbit. London: Cab Publishing, 1998. p.241-253. HERRERA, A. DEL P. N.; SANTIAGO, G. S.; MEDEIROS, S. L. DOS S. **Importância da fibra na nutrição de coelhos**. Ciência Rural, v.31, n.3, p.557-561, 2001

TANNO D.; CECERE R., FERREIRA S. Avaliação nutricional de rações comerciais para coelhos e roedores domésticos. **Proceedings...** VIII Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica 2016. Acesso em 20 de mar. 2019. Disponível em: [https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2016/wp-content/uploads/sites/154/2017/01/douglas\\_rorie\\_tanno.pdf](https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2016/wp-content/uploads/sites/154/2017/01/douglas_rorie_tanno.pdf)

THOMAS, M.; VAN VLIET, T.J.; VAN DER POEL, A.F.B. Physical quality of pelleted animal feed. 3. contribution of feedstuffs components. Animal Feed Science and Technology, v. 70. p. 59-78, 1998.