



Anais do VII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura

SENACITEC – 2021

Maringá, Paraná, Brasil

DOI: 10.46342/cunicultura.v1.2021.6

Apresentação

O VII SEMINÁRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA - SENACITEC 2021 ocorreu de 23 a 25 de novembro de 2021, trazendo um elemento que o distinguiu de todas as edições anteriores: foi TOTALMENTE VIRTUAL E GRATUITO.

Sob a organização conjunta do Centro de Estudos em Coelhos - CECO (Universidade Estadual de Maringá - UEM) e da Associação Científica Brasileira de Cunicultura - ACBC, a programação do evento foi composta por palestras, workshops, apresentação de trabalhos científicos, debates, depoimentos e trocas de experiências entre Universidades, Setores Produtivos, Cunicultores, Tutores e demais interessados

Equipe organizadora:

Prof. Dr. Leandro Dalcin Castilha

Prof. Dr. Leonir Bueno Ribeiro

Vitor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda

Silvio Mayke Leite

Polyana Roeles Batista

Edson Massayuki Tokusumi Teotonho da Silva

Rafaela Ferraz de Araujo

Beatriz Lazaretti Ribeiro

Eriem Micaela Gonçalo Sena Santos

Comissão Científica:

Prof. Dr. Leandro Dalcin Castilha

Prof. Dr. Leonir Bueno Ribeiro

Vitor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda

Silvio Mayke Leite

Editor da Revista Brasileira de Cunicultura

Prof. Dr. Luiz Carlos Machado



SEÇÃO 01
ARTIGOS OU RELATOS DE CASO



Inóculos cecais congelados podem ser utilizados na avaliação de dietas para coelhos em técnicas *in vitro* de produção de gases? ¹

Can frozen cecal inocula be used in the evaluation of diets for rabbits in *in vitro* gas production techniques?

¿Se pueden utilizar inóculos cecales congelados en la evaluación de dietas para conejos técnicos *in vitro* para la producción de gas?

Adenilda Ribeiro de Moura¹; Lucas Silva do Amaral²; Marckis Lima²Vanessa Karoline Inácio de Gomes²; Walter Motta Ferreira³; José Antônio Aleixo da Silva⁴

¹Doutoranda em Ciências Florestais, PPGCF/UFRPE. * adenildamoural@gmail.com.

²Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada/ UFRPE.

³Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

⁴Professor do Departamento em Ciências Florestais-PPGCF-UFRPE

RESUMO

Objetivou-se ajustar o modelo Logístico bicompartimental a dados de volume acumulado de gases inoculados com material cecal fresco, congelado rápido (nitrogênio) e lento (freezer), em dieta ofertada de coelhos. O teste de identidade de curvas foi utilizado para comparar os parâmetros do modelo. O volume de gases produzido pela fração aos carboidratos não fibrosos (CNF) da dieta foi superior no método de congelamento lento (freezer), seguido pelo congelamento rápido (nitrogênio) e o menor volume foi observado para material cecal fresco. Os demais parâmetros foram semelhantes entre os tratamentos (p -valor $>0,05$). Portanto, a utilização de cecos congelados, pode ser aplicada na avaliação de dietas destinadas a coelhos pela técnica *in vitro* semi-automática de produção de gases

Palavras-chave: modelagem estatística, digestibilidade, inoculação

ABSTRACT

The objective was to fit the two-compartmental Logistic model to data on accumulated volume of gas inoculated with fresh, quick frozen (nitrogen) and slow frozen (freezer) caecal material in a rabbit fed diet. The identity of curves test was used to compare model parameters. The volume of gases produced by the non-fibrous carbohydrate (NFC) fraction of the diet (α_1), was higher in the slow freezing method (freezer), followed by rapid freezing (nitrogen) and the lowest volume was observed for fresh caecal material. The other parameters were similar between treatments (p -value >0.05). Therefore, the use of frozen caeca, can be applied in the evaluation of diets intended for rabbits by the semi-automatic *in vitro* gas production technique.

Keywords: statistical modeling, digestibility, inoculation

RESUMEN



El objetivo fue ajustar el modelo logístico bicompartimental a los datos de volumen acumulado de gases inoculados con material cecal fresco, congelado rápido (nitrógeno) y lento (congelador), en una dieta ofertada de rabelhos. La prueba de identidad de curvas se utilizó para comparar los parámetros del modelo. El volumen de gases producido por la fracción de carbohidratos no fibrosos (NFC) de la dieta α_1 , fue mayor en el método de congelación lenta (congelador), seguido de la congelación rápida (nitrógeno) y el menor volumen se observó en el material cecal fresco. Los demás parámetros fueron similares entre los tratamientos (valor $p > 0,05$). Por lo tanto, la utilización de ciegos congelados puede aplicarse a la evaluación de las dietas destinadas a los conejos mediante la técnica semiautomática de producción de gas *in vitro*

Palabras clave: modelado estadístico, digestibilidad, inoculación

Introdução

A determinação da digestibilidade dos nutrientes para os animais frequentemente é baseada em métodos que demandam tempo, grande quantidade de alimentos e mão de obra, dentre outros. Em busca da otimização de tempo e gastos nessas avaliações surgiram os ensaios *in vitro* que avaliam a digestibilidade de forma rápida, apresentando alta correlação com as determinações *in vivo*. (MACHADO et al., 2014).

A predição das curvas acumuladas de produção de gases oriundas das dietas, é costumeiramente analisada mediante o ajuste de modelos de regressão não linear, dentre os quais o Logístico bicompartimental é considerado o modelo que se ajusta aos valores de volume de produção de gases (SANTOS et al., 2019). Esse trabalho teve como objetivo ajustar o modelo Logístico bicompartimental a dados de volume acumulado de gases inoculados com material cecal fresco, congelado rápido (nitrogênio) e lento (freezer), em dieta ofertada de coelhos da raça Nova Zelândia.

Material e métodos

Foi utilizada a técnica *in vitro* de produção acumulada de gases proposta por Maurício et al. (1999) no estudo de Euler (2009), que trabalhou com inóculo cecal fresco, congelado em nitrogênio e congelado em freezer de coelhos da raça Nova Zelândia. A dieta experimental foi composta por (composição da matéria natural): feno de alfafa (35,09%), farela de trigo (25%), farelo de soja (10,53%), milho moído (6,69%), milho desintegrado com palha e sabugo (15%), óleo de soja (1%), fosfato de cálcio (0,57%), calcário (0,71%), sal (0,5%), betonita (1,5%),



Lithothamnium sp. (0,5%), melão em pó (2,0%), DL- metionina (0,11%), L-lisina (0,3%), premix vitamínico mineral (0,5%).

O volume acumulado dos gases no interior dos frascos foi mensurado nos tempos de 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24 horas após a incubação.

O modelo utilizado para a comparação das curvas de produção acumulada de gases, foi o Logístico Bicompartimental: $Y = \alpha_1 / (1 + e^{[2-4k_1(t-L)]}) + \alpha_2 / (1 + e^{[2-4k_2(t-L)]})$.

Em que Y é o volume acumulado (mL) no tempo t , α_1 é volume máximo de gases do *pool* de carboidratos não fibrosos (CNF) (mL), α_2 volume máximo de gases do *pool* de carboidratos fibrosos (CF) (mL); k_1 taxa de produção de gases dos CNF, k_2 é a taxa de produção de gases dos CF, t é o tempo em horas e L é fase de latência em horas. Para comparação das curvas de produção acumulada de gases, foi utilizado o método de identidade de curvas proposto por Regazzi (2003).

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresentam os parâmetros estimados de produção acumulada de gases para cada método de inoculação e o teste de identidade de curvas e a Figura 1, as curvas estimadas de produção acumulada de gases.

Tabela 1. Valores estimados dos parâmetros e teste de identidade de curvas.

Metódos de inoculação	α_1	α_2	k_1	k_2	L
Congelamento rápido	95,99 b	28,36	0,05	0,18	1,84
Congelamento lento	109,65 a	31,51	0,05	0,23	1,99
Material fresco	79,60 c	26,26	0,04	0,20	1,72

Letras minúsculas diferentes entre linhas indica diferença pelo F (p-valor<05)

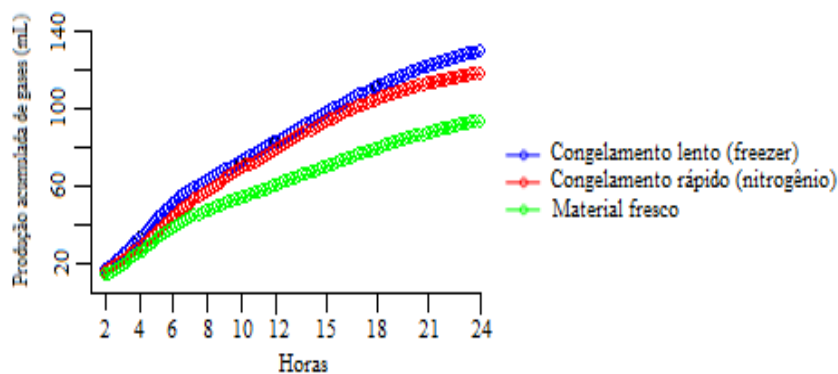


Figura 1: Curvas estimadas de produção de gases para cada tipo de inoculação.



O volume de gases produzido pela fração correspondente aos carboidratos não fibrosos (CNF) da dieta (α_1), foi superior no método de congelamento lento (freezer), seguido pelo método de congelamento rápido (nitrogênio) e o menor volume foi observado para o método com material cecal fresco. Os demais parâmetros foram semelhantes entre os tratamentos ($p > 0,05$).

Provavelmente essa maior produção de gases se deve há uma seleção de microrganismos cecal no momento do congelamento, que levaram a maior degradação da fibra do alimento. Esses resultados concordam com o trabalho de Pastorelli, Faustini e Attard (2014), que observaram maior produção de gases acumulados em inóculos congelados quando comparados a inóculos frescos.

Conclusões

A utilização de cecos congelados, pode ser aplicada na avaliação de dietas destinadas a coelhos pela técnica in vitro semi-automática de produção de gases

Referências bibliográficas

EULER, A. C. C. **Utilização digestiva, metodologias de avaliação “in vitro” de dietas e caracterização da microbiota cecal em coelhos suplementados com Lithothamnium**. 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia na área de Nutrição Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

MACHADO, L. C. et al. Métodos de digestibilidade in vitro na avaliação dos alimentos para coelhos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, n.1, p.1-17, 2014.

MAURÍCIO, R.M. et al. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v.79, n.4, p.321-330, 1999.

PASTORELLI, G.; FAUSTINI, M.; ATTARD, E. In vitro fermentation of feed ingredients by fresh or frozen pig fecal inocula. **Animal Science Journal**, v. 85, n. 6, p. 690-697, 2014.

SANTOS, A. L. P. et al. Generation of models from existing models composition: An application to agrarian sciences. **PloS one**, v. 14, n. 12, p. e0214778, 2019.

REGAZZI, A. J. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não linear. **Revista Ceres**, v.50, p.9-26, 2003.



Características físico-químicas da carne de coelhos Lion Head¹

Physicochemical traits of Lionhead rabbit meat

Características fisicoquímicas de la carne de conejos Lionhead

Daniel Rodrigues Dutra^{2*}; Erick Alonso Villegas-Cayllahua²; Gabriela Casale Silva³;
Francielly Macário dos Santos⁴; Lara Yumi Miyashiro Kolososki³; Hirasilva Borba⁵

¹ Estudo desenvolvido pelo Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal da FCAV/UNESP.

² Doutorando em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP. * danielrdutra@hotmail.com

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP.

⁴ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, Faculdade São Luís, Jaboticabal - SP.

⁵ Professora do Departamento de Tecnologia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP.

RESUMO

A constante busca por carnes magras, macias e saudáveis tem aumentado a demanda por carnes não-convencionais no mercado nacional. Diante desse cenário, o objetivo desse estudo foi investigar a qualidade da carne de coelhos da raça Lion Head, como potencial fonte de proteína animal, e compará-la à carne de coelhos de corte Nova Zelândia Branco. Foram utilizadas 20 carcaças (n=10/raça) e avaliadas as seguintes características físico-químicas do músculo *Longissimus dorsi*: pH, cor instrumental interna e externa, perda de peso por cocção, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento, comprimento de sarcômero e índice de fragmentação miofibrilar. Os resultados demonstraram que a carne de Lion Head apresentou valores significativamente menores de pH e intensidade de vermelho, tanto na face externa quanto interna do músculo avaliado. Entretanto, apresentou intensidade de amarelo interna e luminosidades interna e externa significativamente maiores em relação à carne de Nova Zelândia Branco. Para os demais parâmetros não houve significância. Portanto, conclui-se que a carne de coelhos Lion Head possui potencial para ingressar no mercado brasileiro, haja visto sua coloração róseo clara avermelhada brilhante, que pode ser um atrativo ao consumidor final, e, também, pela similaridade de suas propriedades físico-químicas àquelas registradas para coelhos Nova Zelândia Branco, reconhecidos por sua aptidão para produção de carne.

Palavras-chave: ciência da carne, cunicultura, qualidade da carne

ABSTRACT

The continuous search for lean, tender and healthy meats has increased the demand for unconventional meats in the national market. Given this scenario, the aim of this study was to investigate the meat quality of Lionhead rabbits, as a potential source of animal protein, and compare it to meat quality of New Zealand White rabbits. It was used 20 carcasses (n=10/breed) and the following physical-chemical traits of the *Longissimus dorsi* muscle were evaluated: pH, internal and external instrumental color, cooking weight loss, water holding capacity, shear



force, sarcomere length and myofibrillar fragmentation index. The results showed that Lion Head meat presented significantly lower values of pH and red intensity, both on the external and internal surface of the evaluated muscle. However, it presented internal yellow intensity and significantly higher internal and external luminosities compared to the meat of New Zealand White. For the other parameters there was no significance. Therefore, it is concluded that Lion Head rabbit meat has the potential to get to the Brazilian market, given its bright reddish light pink coloration, which can be attractive to the final consumer, and also due to the similarity of its physical-chemicals traits which are similar to those registered for New Zealand White rabbits, the ones recognized for their aptitude for meat production.

Keywords: meat quality, meat science, rabbit production

RESUMEN

La búsqueda constante de carnes magras, tiernas y saludables ha incrementado la demanda de carnes no convencionales en el mercado nacional. Ante este escenario, el objetivo de este estudio fue investigar la calidad de la carne de los conejos Lion Head, como fuente potencial de proteína animal, y compararla con la carne de los conejos Nueva Zelanda Blanco de aptitud cárnica. Se utilizaron 20 canales (n=10/raza) y se evaluaron las siguientes características físico-químicas del músculo *Longissimus dorsi*: pH, color instrumental interno y externo, pérdida de peso de cocción, capacidad de retención de agua, fuerza de corte, longitud de sarcómero y índice de fragmentación miofibrilar. Los resultados mostraron que la carne de los conejos Lion Head presentó valores significativamente más bajos de pH e intensidad de rojo, tanto en la cara externa como interna del músculo evaluado. Sin embargo, presentó una intensidad amarilla interna y luminosidades internas y externas significativamente más altas en comparación con la carne de Nueva Zelanda Blanco. Para los otros parámetros no hubo significación. Por lo tanto, se concluye que la carne de Lion Head tiene potencial para ingresar al mercado brasileño, dada su coloración rosa claro rojizo brillante, que puede resultar atractiva para el consumidor final, y también por la similitud de sus propiedades físicas y químicas con aquellas registradas para Nueva Zelanda Blancos, reconocidos por su aptitud para la producción de carne.

Palabras clave: calidad de la carne, ciencia de la carne, cunicultura

Introdução

Apesar da produção de coelhos de pequeno porte ter ganhado significativa expressão junto à cunicultura pet brasileira, o principal foco da cunicultura nacional nos últimos anos ainda tem sido a produção de carne. Com bons índices zootécnicos, os animais são abatidos aos 75 - 90 dias de idade, quando atingem 2,0 a 3,0 kg de peso vivo (BIROLO et al., 2021; GOMES et al., 2020). Enquanto as raças de aptidão carne são enviadas aos abatedouros cunícolas, o



excedente produtivo de raças não especializadas para carne é abatido clandestinamente, sem que sejam reconhecidas suas características de carcaça e a qualidade de sua carne. Desta forma, este estudo buscou avaliar os parâmetros físico-químicos da carne de coelhos Lion Head, com objetivo de atestar sua qualidade quando destinada ao consumo humano.

Material e métodos

Foram utilizadas 20 carcaças de coelhos machos Lion Head (n=10) e Nova Zelândia Branco (n=10), abatidos aos 90 dias de idade em frigorífico comercial e criados sob mesmas condições no setor de Cunicultura da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, sob aprovação do CEUA da referida Instituição (protocolo nº 5421/20). Após a evisceração, as carcaças foram armazenadas em câmara fria (4°C) por 24h, embaladas e congeladas em túnel de congelamento (-20°C) para posterior avaliação do pH, cor interna e externa (L^* , a^* , b^*), perda de peso por cocção, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento (Warner Bratzler), comprimento de sarcômero e índice de fragmentação miofibrilar do músculo *L. dorsi*. Os resultados foram analisados pelo SAS software e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão

A carne de coelhos Lion Head apresentou menor ($p < 0,05$) pH (5,56) em relação aos coelhos Nova Zelândia Branco (5,77), exercendo grande influência na cor do *L. dorsi*, com maior ($p < 0,05$) luminosidade (L^*) e menor ($p < 0,05$) intensidade de vermelho (a^*) interna e externamente, e maior ($p < 0,05$) intensidade de amarelo (b^*) na face interna do músculo. Para as demais variáveis não foi observada diferença ($p > 0,05$) entre as raças estudadas (Tabela 1). Tais achados corroboram o estudo de Cruz et al. (2020) que, ao avaliarem a qualidade da carne de coelhos machos Lion Head abatidos aos 120 dias de idade, encontraram resultados similares para pH_{24} , L^* , a^* e b^* (5,59; 50,35; 5,12 e 5,71, respectivamente). Isso porque ao atingir valores próximos a 5,6, o pH se aproxima do ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares (sobretudo actina e miosina), as quais se desnaturam, aproximam-se e acabam ligando menos água, formando lacunas entre as miofibrilas. Esse processo acaba por propiciar diferenças nos índices de refração, desviando a luz ao passar de um meio para outro, resultando em sua dispersão e no



aumento da refletividade. Enquanto que, com o pH final mais elevado, a carne se torna mais escura, tendendo a um vermelho mais intenso quando oxigenada (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Tabela 1 - Propriedades físico-químicas da carne de coelhos Lion Head e Nova Zelândia Branco.

Propriedades físico-químicas		Lion Head	Nova Zelândia Branco	P-valor	CV (%)
pH		5,56b	5,77a	<0,0001	1,77
Cor externa	Luminosidade (L*)	62,12a	51,21b	<0,0001	6,76
	Intensidade de vermelho (a*)	6,57b	10,28a	0,0032	34,47
	Intensidade de amarelo (b*)	1,72a	1,89a	0,0811	11,98
Cor interna	Luminosidade (L*)	60,90a	52,83b	<0,0001	5,61
	Intensidade de vermelho (a*)	6,88b	8,99a	<0,0001	30,52
	Intensidade de amarelo (b*)	4,17a	0,75b	<0,0001	16,31
Perda de peso por cocção (%)		34,80a	33,03a	0,1614	31,75
Capacidade de retenção de água (%)		64,92a	66,45a	0,0829	6,17
Força de cisalhamento (Kgf/cm ²)		1,965a	2,305a	0,2932	12,92
Comprimento de sarcômero (µm)		2,18a	2,11a	0,2541	13,84
Índice de fragmentação miofibrilar		53,06a	54,87a	0,2167	27,50

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Além disso, a coloração menos avermelhada da carne de Lion Head pode também estar relacionada à menor concentração de mioglobina no tecido muscular da raça, pois à medida que esta decresce, a carne se torna mais clara (RAMOS; GOMIDE, 2017), fator desejado pelo consumidor da carne de coelho.

Conclusões

A carne de coelhos Lion Head possui coloração róseo claro avermelhada brilhante, com similaridade entre suas características físico-químicas e aquelas registradas para coelhos Nova Zelândia Branco, mundialmente reconhecidos por sua aptidão para exploração cárnica.

Referências bibliográficas

BIROLO, A.; et al. Time-based restriction and refeeding programmes in growing rabbits: Effects on feeding behaviour, feed efficiency, nutrient digestibility, and caecal fermentative activity. **Animal Feed Science and Technology**, vol. 282, p. 115128, 2021.

CRUZ, G. F. L.; et al. Carcass traits and meat quality of Lionhead rabbits. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. e736997887, 2020.

GOMES, T. R.; et al. Cashew nut meal (*Anacardium occidentale* L.) in the feeding of growing rabbits. **Ciência Animal Brasileira**, v. 21, p. e-61927, 2020.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes – Fundamentos e Metodologias**. Editora UFV, 2 ed., 2017. 472 p.



Refrigeração da carcaça e seus efeitos sobre a qualidade da carne de coelho¹

Carcass cooling and its effects on rabbit meat quality

Enfriamiento de la canal y sus efectos en la calidad de la carne de conejo

Erick Alonso Villegas-Cayllahua^{2*}, Daniel Rodrigues Dutra²; Gabriela Casale Silva³;

Francielly Macário dos Santos⁴; Ana Veronica Lino Dias²; Hirasilva Borba⁵

¹ Estudo desenvolvido pelo Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal da FCAV/UNESP.

² Doutorando(a) em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP. *evillegasc22@gmail.com

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP.

⁴ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas, Faculdade São Luís, Jaboticabal - SP.

⁵ Professora do Departamento de Tecnologia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP.

RESUMO

Visando se adequar às normas e legislações vigentes e a produção de produtos cárneos com excelente padrão de qualidade, a indústria da carne de coelho no Brasil está em relativa transformação de seus processos. Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar a influência do processo de refrigeração das carcaças a 4°C sobre os parâmetros de qualidade da carne de coelho. Foram utilizadas 20 carcaças, distribuídas em dois tempos de refrigeração (0h vs 24h), das quais foram coletadas amostras do *Longissimus dorsi* para avaliação do pH, cor (L*, a*, b*), perda de peso por cocção, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento, comprimento de sarcômero e índice de fragmentação miofibrilar. Os resultados demonstraram que a carne refrigerada por 24h apresentou valores significativamente menores de pH, intensidade de vermelho (a*) e comprimento de sarcômero, e valor significativamente maior para força de cisalhamento em relação à carne com 0h de refrigeração. Para os demais parâmetros não houve significância. Portanto, conclui-se que as mudanças físico-químicas que ocorrem no músculo *L. dorsi* de coelhos, durante as primeiras 24h *post-mortem*, desempenham importante papel na qualidade da carne e são influenciadas pelo processo de refrigeração a 4°C ao qual as carcaças são submetidas após o abate.

Palavras-chave: ciência da carne, cunicultura, resfriamento

ABSTRACT

In order to adapt to the current standards and legislation and to the production of meat products with excellent standard of quality, the rabbit meat industry in Brazil is in relative transformation of its processes. Therefore, this study aimed to evaluate the influence of the cooling process of carcasses at 4°C on quality parameters of rabbit meat. 20 carcasses were used, distributed in two cooling times (0h vs 24h), of which *Longissimus dorsi* samples were collected for pH evaluation, color (L*, a*, b*), cooking weight loss, water holding capacity, shear force, sarcomere length and myofibrillar fragmentation index. The results demonstrated that meat 24h refrigerated showed significantly lower pH values, red intensity (a*) and sarcomere length, and significantly higher value for shear force in relation to meat without refrigeration. For the other



parameters there was no significance. Therefore, it is concluded that physical-chemical changes occurring in the *L. dorsi* muscle of rabbits, during the first 24 hours *post-mortem*, play an important role on meat quality and are influenced by the refrigeration process at 4°C to which the carcasses are submitted after slaughter.

Keywords: chilling, meat science, rabbit production

RESUMEN

Para adaptarse a las normas y legislación actuales y la producción de productos cárnicos con excelente nivel de calidad, la industria cárnica de conejo en Brasil está en la transformación relativa de sus procesos. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia del proceso de enfriamiento de las carcasas a 4°C en los parámetros de calidad de la carne de conejo. Se utilizaron 20 canales, distribuidas en dos tiempos de enfriamiento (0h vs 24h), de los cuales se recolectaron muestras de *Longissimus dorsi* para la evaluación de pH, color (L^* , a^* , b^*), pérdida de peso de cocción, capacidad de retención de agua, fuerza de corte, longitud de sarcómero y índice de fragmentación de miofibrilar. Los resultados demostraron que la carne refrigerada a las 24 horas mostró valores de pH significativamente más bajos, intensidad roja (a^*) y longitud de sarcómero, y un valor significativamente mayor para la fuerza de corte en relación con la carne con 0h de refrigeración. Para los otros parámetros no hubo importancia. Por lo tanto, se concluye que los cambios físico-químicos que se producen en el músculo *L. dorsi* de conejos, durante las primeras 24 horas después de *post-mortem*, desempeñan un papel importante en la calidad de la carne y están influenciados por el proceso de refrigeración a 4°C a que las canales se presentan después del sacrificio.

Palabras clave: ciencia de la carne, cunicultura, refrigeración

Introdução

Os abatedouros cunículas têm desviado suas carcaças diretamente da linha de produção para o túnel de congelamento, sem resfriamento prévio em câmara fria. Entretanto, são muitos os fenômenos bioquímicos e estruturais que ocorrem nas primeiras 24h pós-abate, na conversão do músculo em carne. Este período pode impactar positiva ou negativamente a maciez e a cor da carne, com consequências à sua qualidade, já que se trata de um evento espécie-específico (SAWELL et al., 2005). Sendo assim, o objetivo com esse estudo foi investigar a influência do processo de refrigeração das carcaças a 4°C sobre parâmetros de qualidade da carne de coelho.

Material e métodos



Foram utilizadas 20 carcaças de coelhos machos Botucatu, abatidos aos 90 dias de idade e criados sob mesmas condições no setor de Cunicultura da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, sob aprovação do CEUA da referida Instituição (protocolo nº 1683/21). Após a evisceração, 10 carcaças foram armazenadas em câmara climática BOD por 24h, a uma temperatura de 4°C, e, posteriormente, embaladas à vácuo e congeladas a -20°C. Já as outras 10 carcaças não foram refrigeradas, sendo embaladas à vácuo e congeladas a -20°C, a fim de simular o processo empregado nos abatedouros de coelhos do país. As carcaças permaneceram congeladas durante quatro meses, quando então foram descongeladas para avaliação do pH, cor (L*, a*, b*), perda de peso por cocção, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento (Warner Bratzler) e comprimento de sarcômero do músculo *L. dorsi*. Os resultados foram analisados pelo SAS software e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão

A carne das carcaças refrigeradas por 24h apresentou menores ($p < 0,05$) valores de pH, intensidade de vermelho (a*) e comprimento de sarcômero, e maior ($p < 0,05$) força de cisalhamento em relação à carne das carcaças submetidas a 0h de refrigeração. Os demais parâmetros avaliados não apresentaram respostas diferenciadas ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação de dois tempos de refrigeração da carcaça sobre os parâmetros de qualidade da carne de coelho.

Parâmetros avaliados	Tempo de refrigeração da carcaça		P-valor	CV (%)	
	0h	24h			
pH	5,91a	5,77b	<0,0001	1,77	
Cor	L*	53,14a	52,83a	<0,0001	5,61
	a*	8,99a	6,33b	<0,0001	30,52
	b*	0,75a	0,44a	<0,0001	8,63
Perda de peso por cocção (%)	33,03a	29,14a	0,1614	31,75	
Capacidade de retenção de água (%)	66,45a	62,50a	0,0829	6,17	
Força de cisalhamento (Kgf/cm ²)	2,20b	4,60a	<0,0001	5,29	
Comprimento de sarcômero (µm)	2,11a	1,81b	<0,0001	13,84	
Índice de fragmentação miofibrilar	47,55a	48,60b	<0,0001	27,50	

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

O baixo pH observado em carnes refrigeradas por 24h (pH: 5,77) deve-se às transformações bioquímicas *post-mortem* relacionadas ao processo de *rigor mortis*. Após a sangria, a glicólise prossegue sem oxigênio, com a produção e acúmulo de ácido láctico, e



respectiva queda do pH muscular (SAWELL et al., 2005); o que não foi observado para carne refrigerada por 0h (pH: 5,91), uma vez que ao ser imediatamente congelada teve o desenvolvimento do rigor e demais processos metabólicos inibidos. O rigor normalmente tem seu início com valores de pH entre 5,7 a 5,8 (HANNULA; PUOLANNE, 2004), com influência direta sobre a cor e maciez da carne, como foi registrado para intensidade de vermelho (a*), força de cisalhamento e comprimento de sarcômero nas carnes refrigeradas por 24h. Com a manutenção do pH elevado, a carne que não foi refrigerada permaneceu com índice de vermelho mais intenso do que a carne que foi refrigerada por 24h. Isso, pois, carnes com maiores pH possuem maior consumo mitocondrial de oxigênio (RAMOS; GOMIDE, 2017).

Os resultados relacionados à maciez, expressos pela força de cisalhamento, indicaram que a carne submetida a 24 horas de refrigeração é mais dura do que aquelas que não passaram pelo processo de refrigeração, o que pode ser consequência do estabelecimento do *rigor mortis*, associado a uma superexposição das carcaças ao frio de 4°C, promovendo o “encurtamento pelo frio”, fenômeno caracterizado pelo encolhimento brusco das fibras musculares, quando estas são expostas ao frio excessivo ainda no estado pré-rigor, causando o endurecimento da carne, evidenciado pelo menor comprimento de sarcômero nas carnes refrigeradas por 24h.

Conclusões

As alterações físico-químicas que ocorrem no músculo *L. dorsi* de coelhos domésticos, durante as primeiras 24h *post-mortem*, desempenham papel importante na qualidade da carne da espécie e são diretamente influenciadas pelo resfriamento das carcaças após o abate. Entretanto, novos estudos são encorajados a fim de que se possa determinar o tempo ideal pelo qual as carcaças devam ser resfriadas antes de serem congeladas na indústria.

Referências bibliográficas

HANNULA, T.; PUOLANNE, E. The effect of cooling rate on beeftenderness: The significance of pH at 7°C. **Meat Science**, v. 67, p. 403–408, 2004.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes – Fundamentos e Metodologias**. Ed. UFV, 2 ed., 2017. 472 p.

SAVELL, J. W.; MUELLER, S. L.; BAIRD, B. E. The chilling of carcass. **Meat Science**, v.70, n. 3, p. 449-459, 2005.



Qualidade de resistência das peles de coelhos Nova Zelândia Branco curtidas com sais de cromo: Peleteria

Resistance quality of White New Zealand rabbit fur tanned with chromium salts: Peleteria

Calidad de resistencia de la piel de conejo blanco de Nueva Zelanda curtida con sales de cromo: Peleteria

Gislaine Gonçalves Oliveira¹; Carla Cristina Alves Nogueira^{2*}; Melina Franco Coradini¹; Sabrina Campos Sbaraini²; Leandro Dalcin Castilho³; Maria Luiza Rodrigues de Souza³

¹ Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CNPq. gislaine_oliveira14@hotmail.com

² Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC.

³ Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

RESUMO

O objetivo do experimento foi avaliar a resistência das peles de coelhos curtidas com sais de cromo, da raça Nova Zelândia Branco. Para tanto, as peles foram submetidas ao curtimento com sais de cromo e após o curtimento foram retirados os corpos de provas nos sentidos longitudinal e transversal para avaliação da resistência das peles quanto a tração, alongamento e rasgamento progressivo. Não houve diferença significativa entre os sentidos de corte dos corpos de provas para tração, rasgamento progressivo e força máxima aplicada na determinação do rasgo. Todavia, no sentido longitudinal a pele apresentou maior espessura (1,51mm) e força máxima de ruptura da tração (126,26N), enquanto na transversal a maior elasticidade (97,85%). As peles de coelhos apresentaram baixa resistência a tração (8,39 N/mm²), necessitando para confecção a utilização de um tecido para melhor sustentação.

Palavras-chave: teste de resistência, teste físico-químico, tração e alongamento

ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate the resistance of the fur of rabbits tanned with chromium salts, of the New Zealand White breed. Therefore, the hides were subjected to tanning with chromium salts and after tanning, the specimens were removed in the longitudinal and transversal directions to evaluate the resistance of the hides in terms of traction, elongation and progressive tearing. There was no significant difference between the cutting directions of the test specimens for traction, progressive tearing and maximum force applied to determine the tear. However, in the longitudinal direction, the skin presented greater thickness (1.51mm) and maximum tensile rupture strength (126.26N), while in the transverse direction the greater elasticity (97.85%). Rabbit skins showed low tensile strength (8.39 N/mm²), requiring the use of a fabric for better support.



Keywords: endurance test, physical-mechanical test ,traction and elongation

RESUMEN

El objetivo del experimento fue evaluar la resistencia del pelaje de conejos curtidos con pelaje, de la raza New Zealand White. Por lo tanto, los cueros fueron sometidos a un curtido con sales de cromo y luego del curtido, las probetas fueron removidas en sentido longitudinal y transversal para evaluar la resistencia de los cueros en términos de tracción, alargamiento y desgarro progresivo. No hubo diferencia significativa entre las direcciones de corte de las probetas de prueba para tracción, desgarro progresivo y fuerza máxima aplicada para determinar el desgarro. Sin embargo, en la dirección longitudinal, la piel presentó mayor espesor (1,51 mm) y máxima resistencia a la rotura por tracción (126,26N), mientras que en la dirección transversal la mayor elasticidad (97,85%). Las pieles de conejo tenían baja resistencia a la tracción (8,39 N / mm²), lo que requería el uso de una tela para un mejor soporte.

Palabras clave: ensayo de resistencia, ensayo físico-mecánico, tracción y alargamiento

Introdução

A cunicultura tem todas as características para ser uma atividade de alta produtividade e lucratividade. Todavia merece uma atenção especial a necessidade de melhor aproveitamento de seus resíduos para agregar valor à atividade, tornando-a economicamente viável. Dentre os resíduos, a pele pode ser aproveitada para fins industriais, sendo um produto de excelente qualidade.

A pele submetida ao curtimento proporciona um produto competitivo ao mercado de couro de bovinos, caprinos, entre outras espécies (SOUZA et al.,2006). Existe interesse por parte dos curtidores de couro e dos industriais da confecção de produtos que usam o couro para melhorar seu produto, como para desenvolvimento para os novos produtos, sem elevar os custos de produção. Contudo, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de resistência no sentido longitudinal e transversal das peles de coelhos da Raça Nova Zelândia Branco, com pelos, quando submetidas ao curtimento com sais de cromo.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Processamento de Peles de Peixes e demais Espécies de Pequeno e Médio Porte, pertencente à Universidade Estadual de Maringá.



Foram utilizadas 44 peles, com peso bruto de 11.765 kg. Após o curtimento das peles, foram retirados os corpos-de-prova para os testes de determinação da resistência à tração e alongamento (ABNT –NBR ISSO 3376, 2014)) e a determinação da força do rasgamento progressivo (ABNT –NBR ISO 3377-2, 2014). Os corpos-de-prova foram retirados no sentido longitudinal e transversal em relação ao eixo céfalo-caudal. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, foram avaliados 7 corpos de prova para cada tratamento (1= longitudinal e 2= transversal), foi realizada uma ANOVA e os resultados obtidos submetidos ao teste t, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

As peles curtidas de coelhos não apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$), entre os sentidos longitudinal e transversal, para os parâmetros tração, rasgo e força máxima de determinação do rasgo, com valores médios de 8,39 N/mm², 23,37 N/mm e 29,98 N, respectivamente (Tabela 1). Todavia, para espessura, força máxima de ruptura e alongamento houve diferença significativa. No sentido longitudinal a pele apresentou significativamente maior espessura em relação a transversal, devido existir diferença de espessura nas regiões (anterior e posterior) da pele e o corpo de prova é mais longo (60mm), enquanto no sentido transversal que corresponde a retirada do corpo de prova da região dorsal em direção aos flancos, não foi observado diferença.

A força máxima aplicada para a ruptura dos corpos de prova na determinação da tração foi significativamente maior para a região longitudinal (126N), provavelmente neste sentido exista uma maior quantidade de fibras colágenas. A pele curtida no sentido transversal apresentou maior elasticidade (97,85%) em relação ao sentido longitudinal (61,49%).

Tabela 1- Testes de rasgamento progressivo, tração e alongamento de couros de coelhos avaliados nos sentidos longitudinal e transversal.

Testes físico-mecânicos	Pele de coelho nos sentidos:		Valor de p.	C.V. ² (%)
	Longitudinal	Transversal		
Espessura (mm)	1,51±0,12 ¹	1,32±0,10	0,0103	8,58
Tração (N/mm ²)	8,69±1,11	8,10±0,68	0,2910	11,82
Força de ruptura (N)	126,26±6,25	111,07±4,40	0,0004	4,92
Alongamento (%)	61,49±1,64	97,85±11,88	<0,0001	11,50



Rasgo (N/mm)	22,10±5,55	24,63±3,31	0,3561	21,13
Força máxima (N)	29,03±3,19	30,93±2,75	0,2902	10,74

1 Médias ± desvio padrão seguidas do teste t ($p < 0,05$); 2 C.V.= Coeficiente de Variação.

Pode-se inferir que a técnica aplicada para as peles com pelos e os sem pelos influenciou nos resultados, ou seja, as peles submetidas ao processo de curtimento onde se remove os pelos, passando por um maior número de etapas no processo, podem ter proporcionado uma maior fragilidade e estrutura da pele.

Baseado nestes resultados as peles de coelhos curtidas neste experimento não estão de acordo para confecção de vestuário em função do menor valor de tração, para tanto, há necessidade de utilização de um suporte (um forro) abaixo da pele para resistir aos efeitos de tração exercida na movimentação quando do uso do produto.

Conclusões

A pele de coelhos com pelos curtidas com sais de cromo apresentaram baixa resistência a tração necessitando de um tecido de fundo para utilização na confecção de vestuário. No entanto apresentou boa resistência ao rasgamento progressivo e elevada elasticidade, principalmente no sentido transversal da pele.

Referências bibliográficas

ABNT. NBR ISO 3376. Couro -Ensaio físicos e mecânicos -determinação da força de rasgamento progressivo. Parte 1: rasgamento de extremidade simples. **Associação Brasileira De Normas Técnicas** -ABNT. Rio de Janeiro.2014.

ABNT. NBR. 3377-7. Couro — Ensaio físicos e mecânicos — Determinação da força de rasgamento. **Associação Brasileira De Normas Técnicas** -ABNT. Rio de Janeiro.2014.

SOUZA, MARIA LUIZA RODRIGUES et al. Avaliação da resistência da pele de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) nos sentidos longitudinal, transversal e diagonal, depois de submetida ao curtimento com sais de cromo e recurtimento com agentes. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 3, p. 361-367, 2006.



Linguiça com carne de coelhos Nova Zelândia Branco de animais jovens e de reprodutores de descarte submetidos a defumação

Sausage with meat from New Zealand White rabbits from young animals and from broodstock subjected to smoking

Salchicha con carne de Nueva Zelanda Conejos blancos de animales jóvenes y de reproductores sometidos a ahumado

Gislaine Gonçalves Oliveira¹; Carla Cristina Alves Nogueira^{2*}; Melina Franco Coradini¹; Sabrina Martins dos Santos²; Leandro Dalcin Castilha³; Maria Luiza Rodrigues de Souza³

¹ Doutoranda em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CNPq. gislaine_oliveira14@hotmail.com

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

³ Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a inclusão de carne de coelhos Nova Zelândia Branco de animais jovens e reprodutores de descarte submetidos a defumação a quente e avaliar quanto a composição química, microbiológica e análise sensorial. O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado com dois tratamentos, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de t ao nível de 5% de probabilidade. O produto foi elaborado dentro das condições higiênica-sanitária. Não houve diferença estatística para a umidade, lipídeos e valor calórico, cujos valores médios foram 71,50%, 15,86%, 4,35%, 5,26%, 6,02% e 95,56(Kcal/100g), respectivamente. Também não houve diferença significativa para as notas da análise sensorial, cujos valores variaram de 7,26 a 7,62. Conclui-se que pode ser utilizado carne de coelhos, para elaboração de linguiça defumada sendo bem aceita pelos consumidores.

Palavras-chave: análise sensorial, composição química, novo produto

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the inclusion of New Zealand White rabbit meat from young animals and cull broodstock submitted to hot smoking and to evaluate the chemical composition, microbiological and sensory analysis. The design of the experiment was completely randomized with two treatments, data were subjected to analysis of variance and means were compared by t-test at the 5% probability level. The product was prepared under hygienic-sanitary conditions. There was no statistical difference for moisture, lipids and caloric value, whose mean values were 71.50%, 15.86%, 4.35%, 5.26%, 6.02% and 95.56 (Kcal/100g), respectively. There was also no significant difference for the sensory analysis scores, whose



values ranged from 7.26 to 7.62. It is concluded that rabbit meat can be used to prepare smoked sausage, which is well accepted by consumers

Keywords: chemical composition, new product, sensory analysis

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la inclusión de carne de conejo blanco de Nueva Zelanda procedente de animales jóvenes y reproductores de desecho sometidos a ahumado en caliente y evaluar la composición química, análisis microbiológico y sensorial. El diseño del experimento fue completamente al azar con dos tratamientos, los datos se sometieron a análisis de varianza y las medias se compararon mediante la prueba tal nivel de probabilidad del 5%. El producto se preparó en condiciones higiénico-sanitarias. No hubo diferencia estadística para humedad, lípidos y valor calórico, cuyos valores medios fueron 71,50%, 15,86%, 4,35%, 5,26%, 6,02% y 95,56 (Kcal / 100g), respectivamente. Tampoco hubo diferencias significativas para las puntuaciones del análisis sensorial, cuyos valores oscilaron entre 7,26 y 7,62. Se concluye que la carne de conejo se puede utilizar para preparar salchichas ahumadas, lo cual es bien aceptado por los consumidores.

Palabras clave: análisis sensorial, composición química, nuevo producto.

Introdução

Considerando a crescente demanda por alimentos de fácil preparo e o crescimento populacional, a elaboração de linguiças defumadas é uma excelente alternativa para o consumidor que necessita de praticidade no dia a dia. Também existe o fato de muitas pessoas não querem consumir a carne de coelho por questões culturais e a falta de produtos no mercado (BONAMIGO et al.,2017).

A necessidade do desenvolvimento de novos produtos pela indústria faz com que a carne de coelho ganhe espaço no mercado. A carne de coelho é considerada magra quando se comparada a carne bovina e suína, apresenta baixos teores calóricos de gorduras e colesterol. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a inclusão de carne de coelhos Nova Zelândia Branco de animais jovens e reprodutores de descarte submetidos a defumação a quente e avaliar quanto a composição química, microbiológica e análise sensorial.

Material e métodos



Os Coelhos da raça Nova Zelândia Branco do setor de Cunicultura da Universidade Estadual de Maringá foram abatidos para comercialização na própria Universidade. Para produção das linguças foram utilizados 12kg de carne da desossa das carcaças de coelhos com idade de abate de 70 dias e dos reprodutores independentes do sexo, com idade acima de 400 dias. Para o processo de defumação o combustível utilizado foi a serragem de eucalipto rosa (*Eucalyptus globulus Labill.*). Foram realizadas as análises de umidade e cinzas. Os teores de proteína bruta foram determinados pelo método semi-micro Kjeldahl, e para a extração dos lipídios totais empregou-se o método Bligh e Dyer, para a análise sensorial foram avaliados utilizando-se escala hedônica de nove pontos.

O delineamento foi inteiramente casualizado com dois tratamentos (Trat 1= carne de coelhos de 70 dias e Tra 2 = carne de coelhos reprodutores de descarte), foi utilizado programa estatístico SAS. As análises microbiológicas foram somente para caracterização das linguças.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos na análise microbiológica apresentaram baixo número de coliformes a 35°C e a 45°C, *Staphylococcus coagulase positive* e *Bacillus cereus*, bem como, ausência de *Salmonella sp.*, mostrando que as linguças estavam dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2001).

Não houve diferença estatística para umidade, lipídeos e valor calórico das linguças defumadas elaboradas com carne de coelhos, cujos valores médios foram 71,50%, 15,86%, 4,35%, 5,26%, 6,02% 95,56(Kcal/100g), respectivamente. Mas, para proteína bruta e cinzas as linguças com carne de coelhos velhos apresentaram significativamente maiores teores em relação as linguças elaboradas com carne de coelhos jovens (Tabela 1). Pereira et al. (2021) avaliaram linguças defumadas elaboradas com carne de aves, suínos, bovino e peixes, os autores encontraram valores muito superiores aos obtidos neste experimento, exceto a de peixes que foi semelhante. Mas, deve-se avaliar o processo de defumação utilizado, pois influenciou no teor de umidade (38,30% a 66,84%), contribuindo na concentração dos demais nutrientes do produto.



Tabela 1-Análise de composição química das linguiças defumadas de carne de coelhos de 70 dias e de reprodutores de descarte (acima de 400 dias)

Carne de coelho	Umidade (%)	Proteína Bruta (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	V C ³ (Kcal/100g)
Trat1	70,64±0,85 ¹	14,67±1,19 ²	4,79±0,44	1,83±0,47	8,06±2,04	95,47±0,10
Trat2	72,35±0,85	17,05±1,19	3,92±0,44	2,69±0,47	3,98±2,04	95,67±0,10
Valor de p.	0,0732	0,0191	0,4111	0,0018	0,0423	0,9627
C.V. (%) ²	0,14	2,11	9,53	1,62	4,40	4,13

¹médias ± desvio padrão seguidas de teste t a 5% de probabilidade. 2C.V.= Coeficiente de variação. 3V C = Valor calórico

Não houve diferença significativa para as notas dos atributos avaliados das linguiças defumadas, cujos valores variaram de 7,26 a 7,62, correspondendo a gostei moderadamente. Pelas notas da intenção de compra, os provadores possivelmente comprariam das linguiças, independente se a carne utilizada é de coelho novo ou velho. Pereira et al. (2021) relataram que as notas dos atributos para linguiças de suínos variaram de 6,28 a 7,14, as linguiças com carne bovina de 5,07 a 6,50, aves 5,21 a 7,28 e de aparas de peixes de 6,45 a 7,16. Notas essas inferiores aos obtidas para as linguiças deste experimento.

Conclusões

Conclui-se que pode ser utilizado carne de coelhos acima de 70 dias de abate, para elaboração de linguiça defumada com qualidade microbiológica, com características nutricionais e com boa aceitação do produto.

Referências bibliográficas

BONAMIGO, ANDREI et al. Produção da carne cunícula no Brasil como alternativa sustentável. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 4, p. 1247-1270, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. 2001.

PEREIRA, IRACEMA LIMA et al. Comparação de linguiças defumadas elaboradas com aparas (corte em “V” do filé) de tilápia em relação as de carne de bovino, de suíno e de aves. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e341101119728-e341101119728, 2021.



Qualidade de resistência de couros de coelhos curtidos com tanino vegetal

Resistance quality of rabbit leathers tanned with vegetable tannin

Calidad de resistencia de las pieles de conejo curtidas con tanino vegetal

Gislaine Gonçalves Oliveira¹; Carla Cristina Alves Nogueira^{2*}; Sabrina Martins dos Santos²;
Eliane Gasparino³; Leandro Dalcin Castilho³; Maria Luiza de Souza³

¹ Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CNPq. * gislaine_oliveira14@hotmail.com

² Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC.

³ Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de resistência (tração, alongamento e rasgamento progressivo) nas regiões (anterior, dorsal, posterior e flancos) e sentido (longitudinal e transversal) dos couros de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) submetidos ao curtimento com tanino vegetal. Não houve diferença na espessura dos couros. Os couros apresentaram maior resistência a tração na região anterior (9,12Nmm²) e dorsal (9,48mm²), sendo os flancos menos resistente (5,92Nmm²). O sentido longitudinal apresentou maior resistência a tração (9,38Nmm²), porém foi o sentido transversal que apresentou maior elasticidade (92,21%). Os couros avaliados não podem ser utilizados para confecção de vestuários, devido à baixa resistência, necessitando serem forrados para essa finalidade.

Palavras-chave: couro de coelho, resistência, tanino sintético.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the quality of strength (tensile, elongation and progressive tearing) in the regions (anterior, dorsal, posterior and flanks) and direction (longitudinal and transversal) of rabbit hides (*Oryctolagus cuniculus*) subjected to tanning with vegetable tannin. There was no difference in the thickness of the hides. The leathers showed greater tensile strength in the anterior (9.12Nmm²) and dorsal (9.48mm²) regions, with the flanks being less resistant (5.92Nmm²). The longitudinal direction presented greater tensile strength (9.38Nmm²), but it was the transverse direction that presented greater elasticity (92.21%). The evaluated leathers cannot be used for making garments, due to their low resistance, and need to be lined for this purpose.

Keywords: rabbit leather, resistance, synthetic tannin.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de resistencia (tracción, alargamiento y desgarramiento progresivo) en las regiones (anterior, dorsal, posterior y flancos) y dirección



(longitudinal y transversal) de las pieles de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) sometidas a curtido con tanino vegetal. No hubo diferencia en el grosor de las pieles. Los cueros mostraron mayor resistencia a la tracción en las regiones anterior (9,12 Nmm²) y dorsal (9,48 mm²), siendo los flancos menos resistentes (5,92 Nmm²). La dirección longitudinal presentó mayor resistencia a la tracción (9,38 Nmm²), pero fue la dirección transversal la que presentó mayor elasticidad (92,21%). Los cueros evaluados no se pueden utilizar para confección de prendas, debido a su baja resistencia, y necesitan ser forrados para tal fin.

Palabras clave: piel de conejo, resistência, tanino sintético.

Introdução

A pele do coelho é um subproduto que pode ser beneficiado, com ou sem pêlos, após o curtimento, obtém-se uma matéria-prima com elevada maciez, elasticidade e beleza. As peles, quando bem manejada durante a criação e abate, podendo ser direcionada para as diferentes técnicas de curtimento aplicadas, sendo que os dois resultados são excelentes em termo de matéria prima final, diferenciando no aspecto de sua aplicabilidade na confecção principalmente de vestuários.

Segundo Nussbaum (2002), as características físico-químicas do couro variam com o processo de curtimento e estão relacionadas com o material a ser produzido. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de resistência nas regiões (anterior, dorsal, posterior e flancos) e sentidos (longitudinal e transversal) dos couros de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) submetidos ao curtimento com tanino vegetal.

Material e métodos

Foram utilizadas peles de 30 coelhos da raça Nova Zelândia Branco abatidos com 70 dias de idade, provenientes da cunicultura da fazenda experimental de Iguatemi. As peles foram submetidas às etapas de curtimento de acordo com metodologia citada por Hoinacki (1989), com algumas modificações. Após curtimento, os couros foram retirados os corpos-de-prova para os testes de determinação da resistência à tração e alongamento e da força de rasgamento progressivo. Os resultados dos testes de resistência foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



Resultados e discussão

Os couros de coelhos apresentaram uma espessura de 1,22 a 1,49mm entre as regiões e sentidos de retirada dos corpos de prova dos couros (Tabela 1). Não houve diferença significativa para a espessura, mostrando que o couro apresentava uma espessura homogênea em toda sua área. Hoch et al. (2009) avaliaram os couros de coelhos em função da ação de diferentes agentes curtentes utilizados no curtimento e também não observaram diferença significativa para espessura do couro, cujos valores variaram de 0,92 a 1,10 mm.

Tabela 1- Valores médios de espessura dos couros de coelhos e as determinações de tração e alongamento dos corpos de prova dos couros.

Tratamento	Espessura (mm)	Força Máxima (N)	Tração (N/mm ²)	Alongamento (%)	Rasgo (N/mm)
Região do couro					
R1=Anterior	1,22	14,40	9,14a	86,20b	26,20
R2=Dorsal	1,25	13,20	9,48a	82,30c	22,48
R3=Posterior	1,51	10,80	8,67b	81,69c	18,23
R4=Flancos	1,34	8,00	5,92c	96,50a	17,62
Sentido do couro					
S1=Longitudinal	1,49	13,26	9,38a	76,80b	22,43
S2=Transversal	1,36	10,20	6,82b	92,21a	21,98
Teste F					
Região	0,367	0,169	0,042	0,043	0,253
Sentido	0,462	0,128	0,016	0,031	0,731
Interação RxS	0,237	0,248	0,561	0,172	0,562
CV (%)	17,89	30,20	28,40	20,12	27,49

*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

A determinação de tração e alongamento apresentou diferença significativa nas regiões e sentidos do couro avaliadas. As regiões anterior e dorsal apresentaram maior resistência a tração, quando comparado à posterior e flancos, sendo esta significativamente menos resistente para esse parâmetro avaliado. O sentido longitudinal (9,38 N/mm²) dos couros apresentou maior resistência a tração em relação ao transversal (6,82 N/mm²). Não houve diferença significativa para a força máxima aplicada nos testes e para o rasgamento progressivo.

Portanto, comparando os resultados obtidos neste experimento com os resultados relatados por outros autores, pode-se inferir que vários fatores interferem na resistência dos couros de coelhos, podendo levar em consideração o sexo, a idade, a região do couro ou sentido



do couro para uma ou outra característica avaliada, bem como a técnica de curtimento em relação ao tempo, produtos utilizados, quantidades ou percentuais utilizados de produtos químicos, entre outros.

Os couros avaliados neste experimento apresentaram todos os resultados inferiores aos exigidos para confecção de vestuários, pois, de acordo com BASF (2004), os valores referência para couros curtidos ao cromo para vestuário, independentemente do recurtimento, deve ser no mínimo de 25 N/mm² de resistência à tração ou tensão e no mínimo 35 N/mm para a resistência de rasgamento progressivo. No entanto, pode ser utilizado um forro de tecido para confecção do vestuário, impedindo uma maior tração quando utilizado o produto pronto (jaqueta, saia, etc.).

Conclusões

Os couros de coelhos apresentam maior resistência a tração e menor elasticidade no sentido longitudinal comparada ao sentido transversal. No entanto, com essa técnica de curtimento a base de tanino vegetal, não foi observado diferença de resistência entre as regiões do couro do coelho. Estes couros não poderiam ser utilizados para confecção de vestuários, exceto de utilizado com um forro para reforçar o produto quando utilizado.

Referências bibliográficas

NUSSBAUM, D. F. O efeito dos sais de cromo de basicidade diferente. **Rev. Couro, Estância Velha**, n. 154, p. 62-71, 2002.

HOINACKI, E. Peles e couros: origens, defeitos e industrialização. 2 a edição. **Ed. Henrique d'Ávila Bertaso. Porto Alegre**, 1989.

HOCH, Amanda Lilian Vieira et al. Ação de diferentes agentes curtentes utilizados no curtimento de peles de coelhos: testes físico-mecânicos dos couros. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 4, p. 411-415, 2009.



Uso do aleitamento controlado em coelhos

Use of controlled breastfeeding in rabbits

Uso de lactancia materna controlada en conejos

Gislaine Gonçalves Oliveira¹; Sabrina Campos Sbaraini*²; Melina Franco Coradini²; Eliane Gasparino³; Leandro Dalcin Castilha³; Maria Luiza Rodrigues de Souza³

¹ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC. carlacristina18_@outlook.com

² Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CNPq.

³ Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o tipo de aleitamento (tradicional e controlado) no período de 14 dias do nascimento dos lãparos, através do peso vivo, ganho de peso e sobrevivência dos lãparos até os 21 dias. Os resultados mostram que houve diferença significativa para todos os parâmetros analisados. Houve uma redução significativa no número de lãparos do nascimento aos 21 dias. O aleitamento influenciou em todos os parâmetros analisados. O número de animais foi menor (sobrevivência), porém o ganho de peso significativamente superior para os lãparos submetidos ao aleitamento controlado. O aleitamento controlado é uma opção para melhorar o tamanho dos lãparos, porém mais pesquisas devem ser realizadas para adequar melhor esse manejo.

Palavras-chave: ganho de peso, peso médio dos lãparos, sobrevivência

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the type of feeding (traditional and controlled) within 14 days of birth of the lambs, through live weight, weight gain and survival of the lambs up to 21 days. The results show that there was a significant difference for all analyzed parameters. There was a significant reduction in the number of larvae from birth to 21 days. Breastfeeding influenced all analyzed parameters. The number of animals was smaller (survival), but the weight gain was significantly higher for the lambers submitted to controlled feeding. Controlled lactation is an option to improve the size of the larvae, but more research must be carried out to better adapt this management.

Keywords: average weight of laparos, survival, weight gain

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el tipo de alimentación (tradicional y controlada) dentro de los 14 días posteriores al nacimiento de los corderos, a través del peso vivo, la ganancia de peso y la supervivencia de los corderos hasta los 21 días. Los resultados muestran que hubo una



diferencia significativa para todos los parámetros analizados. Hubo una reducción significativa en el número de larvas desde el nacimiento hasta los 21 días. La lactancia materna influyó en todos los parámetros analizados. El número de animales fue menor (supervivencia), pero el aumento de peso fue significativamente mayor para las lavandas sometidas a alimentación controlada. La lactancia controlada es una opción para mejorar el tamaño de las larvas, pero se deben realizar más investigaciones para adaptar mejor este manejo.

Palabras clave: aumento de peso, peso promedio de lparos, supervivencia.

Introdução

A criação de coelhos tem como principal objetivo a produção de carne e subprodutos, é uma atividade que vem se desenvolvendo em função da capacidade da alta taxa de reprodução dos coelhos. No entanto, a alta mortalidade vem se tornando um dos principais problemas da cunicultura, principalmente na fase inicial, onde os lparos estão nos ninhos,

Para os lparos, o leite materno é o único alimento até os dezessete dias de vida. Portanto, o manejo dos animais, principalmente na primeira fase (ninhs até desmame) de desenvolvimento acaba sendo um dos fatores mais importantes para assegurar a máxima rentabilidade e a diminuição dos riscos, exigindo maiores cuidados.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o tipo de aleitamento (tradicional e controlado) no período de 14 dias do nascimento dos lparos, através do peso vivo, ganho de peso e sobrevivência dos lparos até os 21 dias de vida onde os lparos estão nos ninhos.

Material e métodos

O experimento foi realizado nas instalações de Cunicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi, pertencente a Universidade Estadual de Maringá-PR. Foram utilizadas um total de 30 matrizes nulíparas das raças Nova Zelândia Branco, Califórnia e Chinchila. Foram avaliados dois sistemas de aleitamento (A1= aleitamento tradicional ou livre e A2= aleitamento controlado, uma vez ao dia). No aleitamento controlado, as matrizes tiveram contato com os lparos apenas uma vez ao dia, por 30. No aleitamento tradicional, as matrizes tiveram livre acesso ao ninho durante todo o dia pelo período de 21 dias do nascimento dos lparos. Iniciou-se a coleta dos dados, sendo o número de nascidos vivos, peso total da ninhada e média de peso dos lparos por período (1, 7, 14 e 21 dias). Diariamente os ninhos eram vistoriados para manter



as condições de higiene. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2x4, sendo dois métodos de aleitamento (A1= aleitamento tradicional ou livre e A2= aleitamento controlado) e quatro períodos (P1=1; P2=7; P3=14 e P4=21 dias). Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA, usando o programa e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Não são encontrados trabalhos de aleitamento controlado para coelhos, apenas para bovinos encontra-se algumas informações quanto sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial (AZEVEDO et al.,2014). Neste trabalho resultados mostram que houve diferença significativa para todos os parâmetros analisados (Tabela 1). Houve uma redução significativa no número de láparos do nascimento aos 21 dias, porém o peso médio e consequentemente da ninhada apresentou um crescimento significativamente crescente no período analisado.

Tabela 1- Desempenho dos láparos até os 21 dias com aleitamento tradicional e controlado.

Aleitamento		Número láparos vivos	Peso total ninhada (g)	Peso médio animal (g)	Taxa de sobrevivência (%)	Ganho de peso médio diário (g/dia)
Aleitamento tradicional ou livre (A1)	0	8,43±0,86	441,42±850,37	53,20±121,56	100,00±0	00,00±0,00
	7	7,14±0,43	1058,57±233,22	139,96±34,8	89,29±11,32	13,39±3,00
	14	7,50±0,07	1546,43±254,64	207,22±32,46	86,29±11,32	11,00±2,06
	21	7,21±0,36	2120,71±1941,83	298,64±123,88	85,85±18,75	11,70±1,78
Aleitamento controlado, uma vez ao dia (A2)	0	8,07±1,34	419,28±239,4	52,24±238,51	100,00±0,00	0,00±0,00
	7	6,71±0,02	933,58±753,7	143,98±42,29	83,61±16,93	13,11±4,13
	14	6,14±0,59	1034,28±854,12	218,82±32,55	78,35±20,34	11,90±3,07
	21	6,00±0,73	1632,37±1452,49	330,04±146,77	16,62±20,00	13,23±1,17
Efeitos principais						
Tratamento	A1	8,90±2,56 ^a	2120,71±1941,83 ^a	298,64±123,88 ^b	90,48±13,69 ^a	8,77±5,47
	A2	7,49±2,76 ^b	1632,37±1452,49 ^b	330,04±146,77 ^a	84,65±18,98 ^b	9,56±6,17
Período (dias)	0	8,25±7,36 ^a	430,36± 300,01 ^d	52,721±46,311 ^d	100,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^b
	7	6,92±5,64 ^b	996,07±108,378 ^c	141,97±255,17 ^c	84,73±17,90 ^b	12,75±3,62 ^a
	14	6,82±6,07 ^b	1440,36±313,59 ^b	213,021±728,89 ^b	84,08±17,59 ^b	11,45±2,65 ^a
	21	6,60±3,72 ^b	1876,54±106,19 ^a	314,343±658,3 ^a	81,45±16,95 ^b	12,46±1,91 ^a
Probabilidades						
Tratamento		0,0032	0,0012	0,0503	0,0449	0,0966
Período		0,0002	<0,0001	<0,001	<0,0001	<0,0001
Interação TxP		0,4564	0,0671	0,2201	0,4242	0,7137
C.V. ² (%)		20,54362	28,4657	17,04446	17,11	27,11

¹ Médias e desvio padrão seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;

² C.V.= Coeficiente de Variação.



O aleitamento influenciou em todos os parâmetros analisados. O número de animais foi menor (sobrevivência), porém o ganho de peso significativamente superior para os láparos submetidos ao aleitamento controlado.

A restrição da coelha ao ninho, para limitar uma amamentação diária, pode ter efeitos negativos sobre o crescimento de grandes ninhadas, conforme evidenciado por Krygierowicz et al. (2006). O ideal seria padronizar as ninhadas para oito láparos, sendo esta a capacidade de cada fêmea para a amamentação, sem que haja competição entre eles.

Mais pesquisas devem ser realizadas para adequar o manejo para melhorar os resultados obtidos, tais como padronizar o número de láparos nas primeiras 12h do nascimento, para o máximo de 8 láparos/fêmea, manter os animais em ninho confortável e aquecido artificialmente por uma lâmpada de baixa voltagem nos primeiros 7 dias, até estarem recobertos por pelos e também avaliar o uso de duas vezes ao dia o aleitamento controlado. Provavelmente com isso possa aumentar o índice de sobrevivência e peso dos láparos, refletindo essas características no número e peso de desmamados.

Conclusões

O aleitamento controlado é uma opção para melhorar o tamanho dos láparos, porém mais pesquisas devem ser realizadas para adequar melhor esse manejo que poderá auxiliar muito no tamanho da ninhada e peso dos láparos, como até reduzir o índice de mortalidade, desde que se acerte o manejo para o aleitamento controlado.

Referências bibliográficas

AZEVEDO, Rafael Alves de et al. Desempenho de bezerros leiteiros em aleitamento artificial convencional ou fracionado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, p. 237-247, 2014.

KRYGIEROWICZ, Elaine Cristina et al. Desempenho de láparos lactentes sob acesso livre ou restrito da coelha ao ninho. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 4, n. 3, p. 17-22, 2006.



Digestibilidade, desempenho e rendimento de carcaça de coelhos de diferentes raças

Digestibility, performance and carcass yield of rabbits of different breeds

Digestibilidad, desempeño y rendimiento de carcasa de conejos de diferentes razas

João José de Mesquita Sales^{1*}; José Vladmir Araújo Oliveira²; Lucas Brendo da Silva Araújo³; Francisco Janilo Sousa Silva³; Pedro Henrique Watanabe⁴; Germano Augusto Jerônimo do Nascimento⁴

¹ Zootecnista, UFC, Fortaleza - CE, * joaojosedms@gmail.com

² Mestrando em Zootecnia, PPZ/UFC, Fortaleza - CE.

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZ/UFC, Fortaleza - CE.

⁴ Professor do Departamento de Zootecnia, DZ/UFC, Fortaleza – CE

RESUMO

Objetivou-se avaliar uma ração comercial sobre o desempenho, digestibilidade da matéria seca e nutrientes, assim como rendimento de carcaça de coelhos em crescimento. Foram utilizados 12 coelhos com 45 até 90 dias de idade com peso médio inicial de $929g \pm 75g$, sendo 6 da raça Chinchila e 6 F1 (Califórnia X Nova Zelândia Branco), 3 machos e 3 fêmeas para cada raça, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, totalizando 2 tratamentos de 6 repetições. Os coelhos foram alojados em gaiolas com ração e água a vontade. As variáveis de desempenho analisadas foram consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar até 90 dias de idade. Aos 70 dias de idade foi realizada a coleta total de fezes durante 5 dias, sendo estas e a ração processadas para cálculo dos coeficientes de digestibilidade. Aos 90 dias os animais foram abatidos para cálculo de rendimento de carcaça. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Os consumos de ração, total e diário, foram maiores para os coelhos da raça Chinchila ($P < 0,05$), já os ganhos de peso não ocorreram diferenças entre as raças ($P > 0,05$). Os coelhos F1 apresentaram melhor conversão alimentar e coeficientes de digestibilidade da matéria seca, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram maiores ($P < 0,05$). Não houve diferença nos rendimentos de carcaça entre as diferentes raças.

Palavras-chave: Cunicultura, digestão, grupos genéticos.

ABSTRACT

The objective was to evaluate a commercial diet on performance, dry matter and nutrient digestibility and carcass yield of growing rabbits. Twelve rabbits from 45 to 90 days of age with an initial average weight of $929g \pm 75g$ were used, 6 of the Chinchilla breed and 6 F1 (California X New Zealand White), 3 males and 3 females for each breed, distributed in a



completely randomized design, totaling 2 treatments of 6 repetitions. The rabbits were housed in cages with free food and water. The performance variables analyzed were total feed intake, total weight gain and feed conversion up to 90 days of age. At 70 days of age, the total collection of feces was carried out for 5 days, and these and the feed were processed to calculate the digestibility coefficients. At 90 days, the animals were slaughtered to calculate carcass yield. The results were subjected to analysis of variance and means were compared by the Tukey test at 5% significance. Feed intakes, total and daily, were higher for Chinchilla rabbits ($P < 0.05$), while weight gain did not differ between breeds ($P > 0.05$). F1 rabbits showed better feed conversion and digestibility coefficients of dry matter, neutral detergent fiber and acid detergent fiber were higher ($P < 0.05$). There was no difference in carcass yields of the different races.

Keywords: Cuniculture, Digestion, Genetic groups.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar una dieta comercial sobre desempeño, digestibilidad del materia seca y nutrientes, así como rendimiento de carcasa de los conejos en crecimiento. Se utilizaron doce conejos de 45 a 90 días de edad con un peso promedio inicial de $929\text{g} \pm 75\text{g}$, 6 de la raza Chinchilla y 6 F1 (California X Nueva Zelanda Blanco), 3 machos y 3 hembras por cada raza, distribuidos en diseño completamente aleatorizado, totalizando 2 tratamientos y 6 repeticiones. Los conejos fueron alojados en jaulas con alimento y agua a gusto. Las variables de desempeño analizadas fueron el consumo del alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia hasta los 90 días de edad. A los 70 días de edad se realizó la recolección total de heces durante 5 días, y estas y el alimento fueron procesados para calcular los coeficientes de digestibilidad. A los 90 días, los animales fueron sacrificados para calcular el rendimiento de carcasa. Los resultados se sometieron a análisis de varianza y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey al 5% de significancia. La ingesta de alimento, total y diaria, fueron mayores para los conejos Chinchilla ($P < 0.05$), mientras que la ganancia de peso no difirió entre las razas ($P > 0.05$). Los conejos F1 mostraron una mejor conversión alimenticia y los coeficientes de digestibilidad de la materia seca, la fibra detergente neutra y la fibra detergente ácido fueron mayores ($P < 0.05$). No hubo diferencia en los rendimientos de carcasa entre las diferentes razas.

Palabras clave: Creación del conejos, Digestión, Grupos genéticos

Introdução

Em função grande variedade de raças de coelhos e seus cruzamentos, estes podem apresentar diferenças no aproveitamento das rações, interferindo no desempenho e rendimento de carcaça. Dessa forma, objetivou-se determinar os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e nutrientes de uma ração comercial para coelhos, o desempenho do desmame ao abate e rendimento de carcaça de coelhos de raças distintas.



Material e métodos

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais de Produção (CEUAP), sob número 2705202101. O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza – CE, sendo utilizados 12 coelhos, 6 das raças Chinchila e 6 F1 (Califórnia x Nova Zelândia Branco), sendo 3 machos e 3 fêmeas, com idade média de 45 dias e peso médio de 929 ± 75 g, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e 6 repetições, alojados em gaiolas suspensas de arame galvanizado com água e ração a vontade. A ração comercial utilizada continha os seguintes níveis de garantia por quilograma: Umidade (máx.) 130g; Proteína bruta (mín.) 120g; Fibra bruta (máx.) 150g; FDA (máx.) 145g; Extrato etéreo (mín.) 30g; Matéria mineral (máx.) 130g; Cálcio (máx.) 15g; Cálcio (mín.) 9.000mg; Fósforo (mín.) 5.000mg; Metionina (mín.) 1.700mg; Lisina (mín.) 4.000mg; Sódio (mín.) 2.500mg.

Aos 70 dias de idade, foram coletadas diariamente as fezes dos animais durante 5 dias, sendo estas submetidas a análises laboratoriais de acordo com a metodologia descrita por AOAC (2005) e calculados os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, EE, FDA, FDN e MM, de acordo com Schneider e Flatt (1975). Aos 90 dias de idade, os animais e as sobras de ração foram pesados para determinação do consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Em seguida, os animais foram abatidos sendo pesadas as carcaças com cabeça e sem cabeça. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS (University Edition), e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância.

Resultados e discussão

Os coelhos F1 apresentaram menor consumo total e diário de ração, bem como melhor conversão alimentar (Tabela 1). Os ganhos de peso diário das duas raças foram inferiores aos obtidos por Machado et al. (2012), porém as conversões alimentares foram melhores que os dados dos autores supracitados.

Tabela 1. Desempenho, coeficientes de digestibilidade da matéria seca e nutrientes e rendimento de carcaça de coelhos Chinchila e F1 recebendo a mesma ração comercial.



Variáveis	Tratamentos		CV (%)	p-valor
	Chinchila	F1 (Califórnia X Nova Zelândia Branco)		
Consumo de ração total (Kg)	3,90b	3,48a	8,71	0,0483
Consumo de ração diário (g)	86,57b	77,31a	8,71	0,0483
Ganho de peso total (Kg)	1,13	1,10	9,89	0,5970
Ganho de peso diário (g)	25,21	24,44	9,89	0,5970
Conversão alimentar	3,44b	3,17a	3,48	0,0020
CDMS (%)	70,60b	73,59a	1,90	0,0040
CDPB (%)	79,75	80,49	3,45	0,4526
CDEE (%)	64,91	66,99	12,39	0,5211
CDFDN (%)	40,56b	49,05a	10,37	0,0043
CDFDA (%)	31,76b	36,06a	12,94	0,0053
CDMM (%)	60,53	62,24	3,66	0,4409
Rendimento de carcaça com cabeça (%)	64,99	63,82	2,99	0,3146
Rendimento de carcaça sem cabeça (%)	58,28	57,92	2,93	0,7194

Kg: Quilogramas; g: Gramas; CDMS: Coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDPB: Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; CDEE: Coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo; CDFDN: Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro; CDFDA: Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido; CDMM: Coeficiente de digestibilidade da matéria mineral; CV: Coeficiente de variação.

Os coelhos F1 apresentaram maiores CDMS, CDFDN e CDFDA, o que pode ser atribuído principalmente à superioridade genética dos animais cruzados. Não houve diferença entre as duas raças para o rendimento de carcaça, evidenciando que coelhos de ambas as raças possuem boa aptidão para a produção de carne.

Conclusões

Os coelhos F1 apresentaram maiores CDMS, CDFDN e CDFDA, menor consumo de ração e melhor conversão alimentar em relação aos coelhos da raça Chinchila. Não houve diferença entre os rendimentos de carcaça entre as raças.

Referências bibliográficas

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of AOAC International**. AOAC International, 2005.

SCHNEIDER, J.M.; FLAT, R.J. Apparent digestibility from different animals. **Journal of Animal Science**, v.40, n.3, p.553-557. 1975.

MACHADO, L. C. *et al.* Qualidade de rações comerciais para coelhos em crescimento. **Revista Brasileira de Cunicultura**, Bambuí, v. 2, n. 1, p. 1-12, set. 2012



Modelagem de fenômeno biológico de dieta com adição *Lithothamnium sp.* para coelhos da raça Nova Zelândia

Biological phenomenon modeling of *Lithothamnium sp.* for New Zealand rabbits

Modelización de fenómenos biológicos de *Lithothamnium sp.* para conejos de Nueva Zelanda

José Isaac Vieira Alves^{1*}; Natália Moraes Cordeiro²; Maria Marciele de Lima Silva²; Jader Silva Jale³; Ana Carolina Castro Euler⁴; Walter Motta Ferreira⁴

¹ Mestrando em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE. * caasialves24@gmail.com

² Doutoranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE.

³ Professor do Programa de Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE.

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte – MG.

RESUMO

Objetivou-se avaliar os modelos Brody, France e Von Bertalanffy aplicados a dados de produção cumulativa de gases (mL) em dietas com a inserção 0,75% de *Lithothamnium sp.* para coelhos. Considerou-se como critérios de qualidade de ajuste o Coeficiente de determinação (R^2), Coeficiente de determinação ($R^2_{ajustado}$), Critério de informação de Akaike (AIC), Critério de informação bayesiano (BIC), Quadrado médio do resíduo (QMR), Desvio médio absoluto dos resíduos (DMA). O modelo France foi o que melhor descreveu a produção cumulativa de gases por apresentar dentre os modelos, o maior valor para o R^2 , $R^2_{ajustado}$ e menores índices para AIC, BIC, QMR e DMA.

Palavras-chave: cunicultura, alimentação animal, produção cumulativa de gases.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the Brody, France and Von Bertalanffy models informed about the cumulative production of gases (mL) in diets with the insertion of 0.75% of *Lithothamnium sp.* for rabbits. Consider as the goodness-of-fit criteria the Coefficient of determination (R^2), Coefficient of determination ($R^2_{ajustado}$), Akaike's information criterion (AIC), Bayesian information criterion (BIC), Mean square of the residue (QMR), Mean absolute deviation of the residues (DMA). The France model was the one that best formed the cumulative production of gases, as it presented, among the models, the highest value for R^2 , $R^2_{ajustado}$ and lower indexes for AIC, BIC, QMR e DMA.



Keywords: rabbit farming, animal feed, cumulative gas production.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar los modelos de Brody, France y Von Bertalanffy aplicados a los datos de producción acumulada de gas (mL) en dietas con la inserción de 0,75% de *Lithothamnium sp.* para conejos. Los criterios de bondad de ajuste se consideraron como Coeficiente de determinación (R^2), Coeficiente de determinación ($R^2_{ajustado}$), Criterio de información de Akaike (AIC), Criterio de información Bayesiano (BIC), Cuadrado medio del residuo (QMR), Desviación absoluta media de residuos (DMA). El modelo de Francia fue el que mejor describió la producción acumulada de gases, ya que presentó, entre los modelos, el valor más alto para R^2 , $R^2_{ajustado}$ e índices más bajos para AIC, BIC, QMR e DMA.

Palabras clave: cría de conejos, alimentación animal, producción acumulada de gas.

Introdução

A utilização da regressão não linear tem sido recorrente, pois muitos pesquisadores comungam o sentimento de que as relações entre variáveis biológicas são melhores descritas e interpretadas mediante ao ajuste deste tipo de funções (ZEVIANI, W. M.; JÚNIOR, P. J.; BONAT, W. H, 2013).

O objetivo do estudo foi avaliar os modelos Brody, France e Von Bertalanffy aplicados a dados de produção cumulativa de gases (mL) após inserir 0,75% de *Lithothamnium sp.* na dieta dos coelhos da raça de Nova Zelândia, com a finalidade de identificar qual modelo oferece melhor ajuste.

Material e métodos

Foram utilizados dados da tese de Euler (2009), que analisou a produção cumulativa de gases (MAURÍCIO *et al.* 1999) por meio de cecos congelados no Nitrogênio líquido (N), de 60 coelhos da raça Nova Zelândia, com mensurações realizadas nos tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18 e 24 horas.

Foi utilizado uma dieta composta de 0,75% de *Lithothamnium sp.*, 35,09% de feno de alfafa; 25% de farelo de trigo; 10,53% de farelo de soja; 6,69% de milho moído; 15% de milho



desintegrado com palha e sabugo; 1% de óleo de soja; 0,57% de fosfato de cálcio; 0,71% de calcário; 0,5% de sal; 1,25% de bentonita; 2% de melação em pó; 0,11% de DL-metionina; 0,3 de L-lisina e 0,5% de premix vitamínico e mineral.

Os modelos não lineares usados para a análise foram Brody, France e Von Bertalanffy. Considerou-se como critérios de qualidade de ajuste o Coeficiente de determinação (R^2), Coeficiente de determinação ($R^2_{ajustado}$), Critério de informação de Akaike (AIC), Critério de informação bayesiano (BIC), Quadrado médio do resíduo (QMR), Desvio médio absoluto dos resíduos (DMA).

Resultados e discussão

Na Figura 1, são apresentadas as curvas obtidas através dos ajustes dos modelos Brody, France e Von Bertalanffy, onde conseguem explicar o comportamento da produção acumuladas de gases (mL) com base nas horas em que as mensurações foram realizadas.

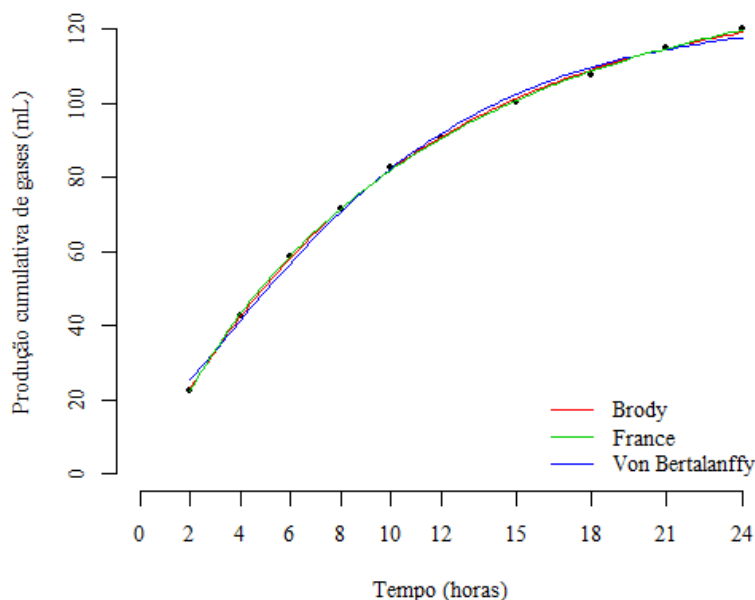


Figura 1- Ajuste dos modelos não lineares.

Na tabela 1, são apresentados os valores dos avaliadores de ajuste. Percebe-se que o modelo France obteve o melhor desempenho dentre os modelos, apresentando os maiores valores para o R^2 , $R^2_{ajustado}$ e menores índices para AIC, BIC, QMR e DMA. Entretanto, segundo Emiliano (2013), um mesmo fenômeno pode ser descrito por mais de um modelo, pois



existem diversas metodologias e o pesquisador utilizará aquela que julgar mais adequada, onde neste trabalho todos os modelos foram significativos e podem descrever o comportamento desse fenômeno.

Tabela 1- Critérios avaliadores de ajuste dos modelos.

Modelos	R^2	R^2_{aj}	DMA	QMR	AIC	BIC
Brody	0,999 5	0,9995	0,5517	0,6456	28,436 8	29,647 2
France	0,999 8	0,9997	0,3825	0,3475	22,701 3	24,214 2
Von Bertalanffy	0,996 9	0,9965	1,5006	4,1402	47,019 6	48,229 9

R^2 = Coeficiente de determinação; R^2_{aj} = Coeficiente de determinação ajustado; DMA = Desvio Médio Absoluto; QMR = Desvio Médio Residual; AIC = Critério de Informação de Akaike; BIC = Critério de Informação Baysiano.

Conclusões

Considerando a inserção de 0,75% de *Lithothamnium sp.* na dieta dos coelhos da raça de Nova Zelândia, o modelo France é o que melhor descreve o ajuste para a produção cumulativa de gases.

Referências bibliográficas

- BONAMIGO, A., DUARTE, C., WINCK, C. A., & SEHNEM, S. **Produção da carne cunícula no brasil como alternativa sustentável.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 10, n. 4, p. 1247-1270, 2017.
- EULER, A. C. C. **Utilização digestiva, metodologias de avaliação “in vitro” de dietas e caracterização da microbiota cecal em coelhos suplementados com *Lithothamnium*.** 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2009.
- EMILIANO, P. C. **Critérios de informação: como eles se comportam em diferentes modelos?** 2013. 179p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- MAURICIO, R. M. et al. **A semi-automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation.** Animal Feed Science and Technology, v. 79, n. 4, p. 321-330, 1999.
- ZEVIANI, W. M.; JÚNIOR, P. J.; BONAT, W. H. **Modelos de regressão não linear,**2013. Disponível em <https://www.ime.unicamp.br/~cnaber/cursomodelosnaolinearesR.pdf>. Acesso em 06 de novembro de 2021.



Motivação de compra de coelhos de companhia¹

Motivation to buy pet rabbits

Motivación para comprar conejos como mascota

Julia Franco de Souza^{2*}; Giovanna Martins Ferreira da Silva³; Guilherme Augusto Ferigato⁴;
Isabele Trementossi Castilho³; Marcelo Machado De Luca Oliveira Ribeiro⁵

¹ Pesquisa realizada pela empresa JG Cunicultura em parceria com o Grupo PET Zootecnia FZEA/USP.

² Graduando em Zootecnia - FZEA-USP, bolsista - PET Zootecnia, Cofundadora JG Cunicultura. * juh.franco@usp.br

³ Graduando em Zootecnia - FZEA-USP, bolsista - PET Zootecnia, Pirassununga/SP.

⁴ Graduando em Zootecnia - FZEA-USP. Cofundador JG Cunicultura, Pirassununga/SP.

⁵ Professor tutor - PET-Zootecnia FZEA/USP, Pirassununga/SP

RESUMO

A comercialização de coelhos de companhia vem crescendo de forma elevada, assim como acontece com todo o mercado pet no Brasil. Para melhor desenvolvimento e divulgação do setor, o conhecimento do público comprador e motivação da compra de animais é fundamental. O presente trabalho foi realizado através de dois formulários com as seguintes perguntas de interesse: "Você teria um coelho de estimação? Se não, porquê?", "Qual seria seu motivo de compra?" e "O motivo de compra foi sanado?", objetivando o entendimento da motivação de compra de coelhos *pet*, com a intenção de trabalhar atividades de divulgação, para que o coelho seja cada vez mais conhecido como animal de companhia.

Palavras-chave: cunicultura, pet, mercado

ABSTRACT

The commercialization of pet rabbits has been growing at a high rate, as is the case with the entire pet market in Brazil. For better development and dissemination of the sector, knowledge of the purchasing public and motivation to purchase animals is essential. The present work was carried out through two forms with the following questions of interest: "Would you have a pet rabbit? If not, why not?", "What would be your reason for buying?" and "Has the reason for the purchase been remedied?", aiming to understand the motivation for purchasing pet rabbits, with the intention of working on dissemination activities, so that the rabbit is increasingly known as a companion animal

Keywords: rabbit breeding, pet, market

RESUMEN

La comercialización de conejos como mascota ha crecido a un ritmo elevado, como es el caso de todo el mercado de mascotas en Brasil. Para un mejor desarrollo y difusión del sector, el conocimiento del público comprador y la motivación para comprar animales es fundamental. El presente trabajo se realizó a través de dos formularios con las siguientes preguntas de interés: "¿Tendría un conejo como mascota? Si no, ¿por qué no?", "¿Cuál sería tu motivo de compra?" y "¿Se ha subsanado el motivo de la compra?", con el objetivo de comprender la motivación para comprar conejos como mascota, con la intención de trabajar en actividades de difusión, para que el conejo sea cada vez más conocido como animal de compañía.



Palabras clave: cría de conejos, mascota, mercado

Introdução

A cunicultura *pet*, que se caracteriza por ser um ramo da atividade que produz animais de companhia para comercialização, vem crescendo de forma elevada nos últimos anos, devido à uma ligeira alteração no hábito cultural dos brasileiros, que estão buscando e se interessando por diferentes espécies de animais para companhia (MACHADO, 2015). No entanto, o tempo disponível pelos donos para cuidar de seus animais, além do espaço das residências vem sendo cada vez mais reduzidos. Deste modo, os animais de companhia “convencionais” como cães e gatos estão perdendo espaço para animais exóticos e outros menos explorados, como o coelho (SILVA, 2021).

Para que seja possível obter um melhor desenvolvimento de uma atividade produtiva é fundamental conhecer o perfil dos consumidores e, principalmente, quais são suas opiniões relacionadas a atividade produtiva. Além disso, o estudo do perfil permite que atividades de divulgação e promoção da cunicultura sejam melhor implementadas (MACHADO, 2015).

O presente estudo objetiva o entendimento da motivação de compra de coelhos *pet*, com a intenção de trabalhar atividades de divulgação, para que o coelho seja cada vez mais conhecido como animal de companhia.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada no mês de outubro de 2021 através da divulgação de dois links de formulário, na ferramenta Formulários Google, enviado através de redes sociais e aplicativo de mensagens. O primeiro formulário foi constituído por 10 perguntas, visando caracterizar o entrevistado e saber sua opinião sobre coelhos de companhia, com ampla divulgação, contou com as seguintes perguntas de interesse do estudo: "Você teria um coelho de estimação? Se não, porquê?" e "Qual seria seu motivo de compra?".

O segundo formulário foi constituído por 15 perguntas, visando caracterizar os clientes da empresa JG Cunicultura assim como sua motivação de compra e realização, contou com as seguintes perguntas de interesse: “Qual foi seu motivo de compra?” e “O objetivo de compra foi sanado?”. Para análise dos resultados foi feita tabulação dos dados através do Microsoft Excel e interpretação dos gráficos de respostas disponibilizados pela própria ferramenta, com comparações descritivas.



Resultados e discussão

No formulário de ampla divulgação (Figura 1) obtiveram-se 109 respostas advindas de entrevistados do Sudeste, Centro-Oeste e Sul, 56,9% dos entrevistados demonstraram interesse em ter um coelho de estimação e, 15,6% não, as respostas negativas tiveram como justificativas uma má experiência prévia, odor ruim, preocupação com o alojamento entre outras, evidenciando a desinformação a respeito da espécie como animal de companhia. Como motivação de compra foi possível constatar que 42 respostas foram referentes a ter o animal como uma companhia e 32 sobre auxílio na depressão ou ansiedade, 15 respostas a respeito da praticidade de se ter um coelho e 11 relacionado a baixo custo de manutenção.

Como exposto por Silva (2021), o crescimento na procura de mini coelho como animal de estimação tem sido principalmente por famílias que moram em locais pequenos como apartamentos, ou que buscam um animal com custo de manutenção mais baixo.

No formulário de divulgação para clientes da empresa JG Cunicultura (Figura 2), obtiveram-se 11 respostas, advindas de entrevistados do estado de São Paulo.

Como motivação de compra, obteve-se 37,35% relacionado a auxílio a ansiedade e depressão, 25% na intenção de agradar o filho, 18,75% relacionado a companhia e 6,25% a praticidade, baixo custo e apreço à espécie. Andrade et al. (2018) evidenciam a importância do animal na melhora da ansiedade, comprovando menores taxas de ansiedade-estado em estudantes que convivem com animais de companhia. Ainda, na pergunta sobre a motivação de compra ter sido sanada, 100% das pessoas responderam que sim, demonstrando que os coelhos atendem as expectativas estabelecidas antes da compra.

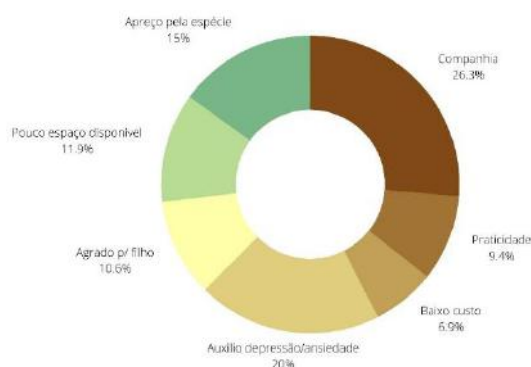


Figura 1: Gráfico de motivação de compra - Formulário de ampla divulgação. Fonte: Autoria própria

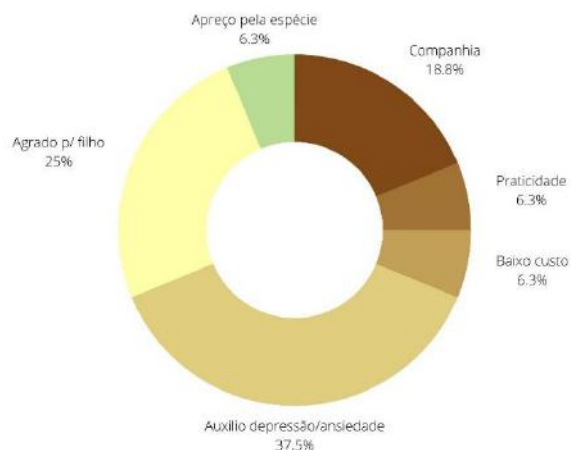


Figura 2: Motivação de compra - Formulário para clientes da JG Cunicultura. Fonte: Autoria própria

Conclusões

A motivação de compra de coelhos de companhia está, em maior parte, voltada ao auxílio contra a depressão e ansiedade, e na intenção de ter uma companhia que crie um ambiente doméstico mais saudável. Independente do motivo de aquisição, os coelhos sanam completamente as demandas. Pode-se concluir que faltam estudos a respeito do assunto, que seriam importantes para o desenvolvimento do mercado e da divulgação da espécie como animal de companhia.

Referências bibliográficas

ANDRADE, K. et al. Universitários que convivem com animais de estimação apresentam menores níveis de ansiedade. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 28, 2018.

MACHADO, L. C. Pesquisas de preferência, divulgação da atividade de cunicultura e mercado pet cunícula brasileiro. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 8, p. 1-12, 2015.

SILVA, A.R. Pesquisa do mercado de coelhos pet em Uberlândia, Minas Gerais. 2021.



Carne de coelhos alimentados com farinha de *Tenebrio molitor*

Meat of rabbits fed *Tenebrio molitor* meal

Carne de conejos alimentados con harina de *Tenebrio molitor*

Luany Emanuella Araujo Marciano^{1*}; Natália Matos Panosso²; Leonardo Santana Fernandes³; Wagner Almeida Souza⁴; Moacyr Cunha Filho⁵; Maria Lindomácia Leonardo da Costa⁶

¹ Mestranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE, bolsista FACEPE. * marcianoluany@gmail.com

² Graduada em Medicina Veterinária pela UFPB, Areia-PB

³ Zootecnista da UFPB, Areia-PB

⁴ Graduando em Zootecnia, UFPB, Areia-PB

⁵ Professor do Departamento de Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife-PE.

⁶ Professora do Departamento de Zootecnia, DZO/UFPB, Areia - PB.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a carne de coelhos da raça Lionhead alimentados com ração contendo farinha de *Tenebrio molitor* como fonte principal de proteína. Foram realizadas as análises de características e pH das carcaças. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e dez repetições. Foi adotado teste de Tukey ($p < 0,05$). Os animais alimentados com dieta padrão e com farinha de *T. molitor* não apresentaram diferenças significativas para o rendimento de carcaça, e os valores de pH de carcaça se mantiveram dentro dos limites considerados normais. A inclusão de *Tenebrio molitor* na alimentação de coelhos apresenta resultados satisfatórios.

Palavras-chave: alimentação, insetos, rendimento de carcaça

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the meat of Lionhead rabbits fed with feed containing *Tenebrio molitor* meal as the main source of protein. Carcass characteristics and pH analyses were performed. The statistical design used was entirely randomized with two treatments and ten repetitions. Tukey's test was adopted ($p < 0.05$). Animals fed with standard diet and *T. molitor* meal did not present significant differences in carcass yield, and carcass pH values were within normal limits. The inclusion of *Tenebrio molitor* in rabbit food presented satisfactory results.

Keywords: feeding, insects, carcass yield

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la carne de conejos Lionhead alimentados con piensos que contienen harina de *Tenebrio molitor* como principal fuente de proteínas. Se realizaron análisis del rendimiento de la canal y del pH. El diseño estadístico utilizado fue



totalmente aleatorio con dos tratamientos y diez repeticiones. Se adoptó la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Los animales alimentados con dieta estándar y harina de *T. molitor* no presentaron diferencias significativas en el rendimiento de la canal, y los valores de pH de la canal estuvieron dentro de los límites normales. La inclusión de *Tenebrio molitor* en los alimentos para conejos presentó resultados satisfactorios.

Palabras claves: alimentación, insectos, rendimiento de la canal

Introdução

A carne de coelho é altamente nutritiva, possui altos níveis de aminoácidos essenciais, baixos teores de gordura, colesterol e sódio, sendo assim uma alternativa saudável e sustentável, visto que sua produção atinge elevados níveis em espaços reduzidos e em menor tempo. Logo, a busca por alimentos alternativos para inclusão em ração de coelhos é essencial para reduzir custos e intensificar a produção. A inserção de insetos ou farinhas destes na alimentação animal vem se demonstrando uma alternativa viável e sustentável. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a carne de coelhos da raça Lionhead alimentados com ração contendo farinha de *Tenebrio molitor* como fonte principal de proteína

Material e Métodos

O protocolo desta pesquisa foi submetido ao CEUA – UFPB sob número 3778020518. Foram utilizados 20 coelhos da raça Lionhead, com cerca de 84 dias de vida. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas, providas de comedouros e bebedouros tipo *nipple*, instalados em galpão de alvenaria, com ventilação natural e exaustores eólicos.

Os coelhos foram distribuídos em dois grupos e alimentados com rações formuladas com e sem inclusão de farinha de *T. molitor* em substituição total ao farelo de soja. As rações produzidas constituíram a dieta total e foram fornecidas uma vez ao dia.

Aos 124 dias de vida, os animais foram submetidos ao jejum de sólidos por doze horas. Foi realizado o abate humanitário, no qual os animais foram insensibilizados por meio da eletronarcose, de acordo com a legislação atual do país (BRASIL, 2018). Foram realizadas as análises em relação ao rendimento de carcaça e pH.



O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e dez repetições, caracterizados pela inclusão ou não da farinha de larvas de *T. molitor*. Foi adotado teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os animais alimentados com dieta padrão e com farinha de *T. molitor* não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) para as características de carcaça e pH da carne.

Como pode ser observado na tabela 1, obteve-se os valores 52,77 e 54,71 para coelhos alimentados com dieta padrão e com farinha de *T. molitor*, respectivamente, esses rendimentos de carcaça foram maiores quando comparados a Andrade et al., (2018) que obtiveram valores de 46,80 até 50,62. Essa variação pode estar relacionada a diferença de idade, raça e alimentação ofertada.

Tabela 1- Características de carcaça e pH de coelhos alimentados com farinha de *T. molitor*.

Variáveis	Dieta Padrão	Dieta com <i>T. molitor</i>	CV (%)
Peso Vivo ao Abate (kg)	1,265 ^A	1,295 ^A	8,69
Peso de Carcaça Vazia (kg)	0,669 ^A	0,707 ^A	9,03
Rendimento de Carcaça Quente (%)	52,77 ^A	54,71 ^A	4,38
Rendimento de Carcaça Fria (%)	52,45 ^A	54,45 ^A	4,39
pH Carcaça Quente	6,65 ^A	6,62 ^A	4,90
pH Carcaça Fria	5,77 ^A	5,77 ^A	1,89

Médias seguidas por letras semelhantes na linha não diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Os valores pH de carcaça quente e fria (após 24h de resfriamento), apresentaram-se dentro dos limites considerados normais, sendo o pH de carcaça quente próximo a neutralidade, evidenciando que os animais não foram submetidos a graus elevados de estresse no momento de abate. Os valores de pH após 24 horas de abate devem variar de 5,4 a 5,8 para atestar boa qualidade, então, tanto para os coelhos alimentados com dieta padrão quanto para os coelhos alimentados com farinha de *T. molitor* na dieta, houve indicação de boa qualidade. Os resultados foram semelhantes ao encontrados North et al. (2018), que avaliaram a qualidade de



carcaça para coelhos da raça Nova Zelândia, logo, a utilização de coelhos da raça Lionhead para produção de carne também pode ser uma alternativa viável.

Conclusões

A inclusão de *Tenebrio molitor* na alimentação de coelhos apresenta resultados satisfatórios e não influencia nas características de carcaça.

Referências bibliográficas

ANDRADE, T. H. L. et al. Performance, fatty acids profile and oxidative stability of meat of rabbits fed different lipid sources. **Food Science and Technology**, v. 38, p. 351-356, 2018.

BRASIL. **Portaria nº 62 de 10 de maio de 2018**. Diário Oficial da União, Edição 95, Seção 1, Página 24. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/14922788/do1-2018-05-18-portaria-n-62-de-10-de-maio-de-2018-14922, 2018

NORTH, M. K.; DALLE ZOTTE, A.; HOFFMAN, L. C. The effects of quercetin supplementation on New Zealand White grower rabbit carcass and meat quality—A short communication. **Meat science**, v. 145, p. 363-366, 2018.



Modelagem do crescimento de coelhos da raça Rex¹

Modeling the growth of Rex rabbits

Modelando el crecimiento de conejos Rex

Lucas Silva do Amaral^{1*}; Denise Stéphanie de Almeida Ferreira²; Guilherme Rocha Moreira³;
Luiz Carlos Machado⁴; Maria Lindomárcia Leonardo da Costa⁵

¹Doutorando em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE.* lucasihua@gmail.com

²Doutoranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE, bolsista CAPES.

³ Professor do Departamento de Estatística e Informática, DEINFO/UFRPE, Recife - PE.

⁴ Professor do Departamento de Zootecnia, DZ/IFMG, Bambuí - MG.

⁵ Professora do Centro de Ciências Agrárias, CCA/UFPB Areia - PB.

RESUMO

Objetivou-se avaliar modelos não lineares ao crescimento de coelhos da raça Rex. Os modelos analisados foram Gompertz, Von Bertalanffy e Logístico. Os critérios de avaliação do ajuste utilizados no estudo foram: Critério de Informação de Akaike (*AIC*), Critério de Informação Bayesiano (*BIC*), Coeficiente de determinação ajustado ($R^2_{aj.}$) e o Quadrado Médio do Resíduo (*QMR*). Segundo os critérios de avaliação, o modelo Von Bertalanffy é o que melhor descreve o crescimento dos coelhos Rex.

Palavras-chave: Cunicultura, predição, peso

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate nonlinear growth models of Rex rabbits. The analyzed models were Gompertz (G), Von Bertalanffy (VB) and Logistic (L). The adjustment evaluation criteria used in the study were: Akaike Information Criterion (*AIC*), Bayesian Information Criterion (*BIC*), Adjusted Coefficient of Determination ($R^2_{aj.}$) and Residual Mean Square (*QMR*). According to the evaluative criteria, the Von Bertalanffy model is the best to describes the growing of Rex rabbits.

Keywords: rabbit breeding, weight, prediction

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar modelos de crecimiento no lineal de conejos Rex. Los modelos evaluados fueron Gompertz, Von Bertalanffy y Logístico. Los criterios de evaluación de ajuste utilizados en el estudio fueron: Criterio de Información de Akaike (*AIC*), criterio de información bayesiano (*BIC*), coeficiente de determinación ajustado ($R^2_{aj.}$) y cuadrado medio residual (*QMR*). Según los criterios evaluativos, el modelo de Von Bertalanffy es el mejor modelo para describir el crecimiento de conejos Rex.



Palabras clave: cría de conejos, predicción, peso

Introdução

Dentre as raças de coelho, a Rex, oriunda da França, destaca-se pela beleza, possuindo pelos de característica aveludada, imensa vitalidade e temperamento sociável (FERREIRA, 2012).

No desenvolvimento dos coelhos, a fase de crescimento é crucial para o seu futuro desempenho. estratégias de manejo que permitam o crescimento adequado dos coelhos devem ser aprimoradas para que se consigam animais saudáveis e longevos (SILVA, 2017).

A regressão não linear tem sido recorrente no estudo de curvas de crescimento. Diante disto, objetivou-se aplicar modelos não lineares a dados de crescimento de coelhos da raça Rex, a fim de definir o modelo de melhor ajuste.

Material e métodos

Os dados foram obtidos do estudo de Setiaji, Sutopo e Kurnianto (2013), em que foram analisados o crescimento de 16 lóparos da raça *Rex*, englobando os períodos de amamentação e pós-amamentação. Os pesos corporais foram mensurados com intervalo de 3 dias desde o nascimento até 63 dias de idade.

O crescimento dos animais foi avaliado utilizando os seguintes modelos estatísticos e coeficientes de ajuste (Tabela 1):

Tabela 1. Modelos e critérios de ajuste aplicados.

Modelos	Equação gerada
Logístico	$Y = \frac{\alpha}{1 + \beta e^{-kt}} + \varepsilon$
Von Bertalanffy	$Y = \alpha [1 - \beta e^{-kt}]^3 + \varepsilon$
Gompertz	$Y = \alpha e^{-\beta e^{-kt}} + \varepsilon$

Em que Y é o peso do animal; t é a idade em dias; α , β e k são parâmetros a serem estimados, sendo eles definidos como peso assintótico, constante de integração e taxa de crescimento, respectivamente; e ε é o erro aditivo. Os parâmetros dos modelos foram estimados pelo método de Gauss Newton.



Os critérios utilizados na avaliação do ajuste dos modelos aos dados foram: Critério de Informação de Akaike (*AIC*), Critério de Informação Bayesiano (*BIC*), Coeficiente de determinação ajustado ($R^2_{aj.}$) e o Quadrado Médio do Resíduo (*QMR*). Para determinação do melhor modelo ajustado, foi considerado aquele que apresentou o maior índice de $R^2_{aj.}$ e menores valores referentes ao *AIC*, *BIC* e *QMR*.

As análises estatísticas foram realizadas através do *software* R, versão 4.1.1.

Resultados e discussão

Na Tabela 2 são observadas as estimativas dos parâmetros dos modelos avaliados para o crescimento de coelhos da raça Rex.

Em relação ao peso assintótico α , o modelo Von Bertalanffy apresentou o maior valor (1500 g), seguido pelo Gompertz (1107 g) e Logístico (806,30 g). Considerando a taxa de crescimento dada pelo parâmetro k , observa-se que o modelo Logístico apresentou o maior valor (0,06), seguido pelos modelos de Gompertz (0,03) e Von Bertalanffy (0,02). Percebe-se que os parâmetros α e k possuem relação inversa na ordem de seus valores, ou seja, quanto maior a taxa de crescimento menor será o peso assintótico do láparo e quanto menor a taxa, maior o peso assintótico. (SANTOS et al., 2018).

Tabela 2. Parâmetros estimados para os modelos Gompertz, Logístico e Von Bertalanffy.

Modelos	α	β	k
Gompertz	1107±74,18	3,00±0,05	0,03±0,002
Logístico	806,30±38,79	10,57±0,62	0,06±0,003
Von Bertalanffy	1500±14,52	0,68±0,007	0,02±0,001

Na Tabela 3, são apresentados os valores dos avaliadores de ajuste. Observa-se que o

Valor estimados \pm erro padrão. **Tabela 3.** Critérios avaliadores de ajuste dos modelos.

Modelos	$R^2_{aj.}$	<i>QMR</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
Gompertz	0,9898	117,94	172,15	176,52
Logístico	0,9699	254,37	189,06	193,43
Von Bertalanffy	0,9930	90,77	166,39	170,76

modelo Von Bertalanffy obteve o melhor desempenho dentre os modelos, apresentando o maior valor para $R^2_{aj.}$, e menores índices para *AIC*, *BIC* e *QMR*. Esses resultados corroboram com



Teleken, Robazza e Galvão (2017) que indicaram o modelo Von Bertalanffy como adequado para a descrição do crescimento de coelhos

R_{aj}^2 = Coeficiente de determinação ajustado; *DMA* = Desvio Médio Absoluto; *QMR* = Desvio Médio Residual; *AIC* = Critério de Informação de Akaike; *BIC* = Critério de Informação Bayesiano.

Na Figura 1, que corresponde ao gráfico do ajuste dos modelos, observa-se que o modelo Von Bertalanffy apresenta melhor aderência aos dados de crescimento de coelhos.

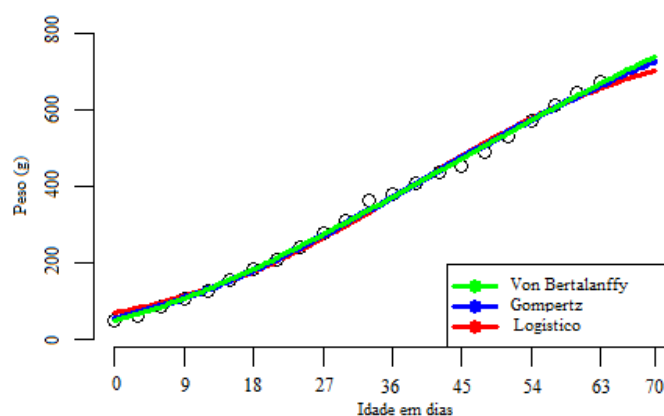


Figura 1. Ajuste dos modelos não lineares aos dados dos coelhos.

Conclusões

O modelo Von Bertalanffy é o que melhor descreve o crescimento dos coelhos da raça Rex.

Referências bibliográficas

FERREIRA, W. M. et al. **Manual prático de cunicultura**. Bambuí: Associação Brasileira de Cunicultura, 2012.

SANTOS, A. L. P et al. Method to generate growth and degrowth models obtained from differential equations applied to agrarian sciences. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 6, p. 2659-2672, 2018.

SETIAJI, A.; SUTOPO, S.; KURNIANTO, E. Growth analysis in rabbit using Gompertz non-linear model. **Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture**, v. 38, n. 2, p. 92-97, 2013.

SILVA, J. F. **Modelos matemáticos aplicados a curva de crescimento e deposição de nutrientes em coelhos**. 46 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2017.

TELEKEN, J. T.; GALVÃO, A. C.; ROBAZZA, W. S. Avaliação comparativa de modelos matemáticos não lineares para descrever o crescimento animal. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, n. 1, p. 73-81, 2017.



Curvas de crescimento de coelhos *pet* submetidos a diferentes níveis de proteína dietética ¹

Growth curves of pet rabbits subjected to different levels of dietary protein

Curvas de crecimiento de conejos de compañía sometidos a diferentes niveles de proteína en la dieta

Lucas Silva do Amaral¹; Guilherme Rocha Moreira²; Nani Germinia Pontes de Lima³; Brenda Silva de Lima³; Leonardo Santana Fernandes⁴; Maria Lindomárcia Leonardo da Costa⁵

¹ Parte da Dissertação da Tese de Doutorado em Biometria e Estatística Aplicada/UFRPE. * lucasihua@gmail.com

² Professor do Departamento de Estatística e Informática, DEINFO/UFRPE, Recife - PE

³ Graduandas em Zootecnia UFPB Campus Areia-PB.

⁴ Zootecnista UFPB Campus Areia-PB.

⁵ Professora do Centro de Ciências Agrárias, CCA/UFPB Areia - PB.

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o crescimento de coelhos *pet* submetidos a diferentes níveis de proteína dietética. Foram utilizados 16 coelhos da raça Lionhead, na fase de crescimento. Foram ofertadas dietas com 13 ou 16% PB. As pesagens foram realizadas semanalmente até 192 dias de vida. Foi utilizado o modelo Logístico e o teste de identidade de curvas. Foi observado que as dietas possuem comportamento semelhante. Os resultados dessa pesquisa também são relevantes economicamente, visto que a inclusão da fonte proteica na ração é a fração mais onerosa na formulação das dietas. Na fase de crescimento, dietas com 13% e 16% de proteína, podem ser utilizadas na dieta de coelhos *pet*.

Palavras-chave: coelho de estimação, modelagem estatística, nutrição

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the performance of pet rabbits subjected to different levels of dietary protein. Sixteen Lionhead rabbits were used in the growing phase. Diets with 13 or 16% CP were offered. Weighings were carried out weekly until 192 days of life. The logistic model and the curve identity test were used. It was observed that diets have similar behavior. The results of this research are also economically relevant, since the inclusion of the protein source in the ration is the costliest fraction in the formulation of diets. In the growth phase, diets with 13% and 16% protein can be used in the diet of pet rabbits.

Keywords: pet rabbit, statistical modeling, nutrition

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el desempeño de conejos domésticos sometidos a diferentes niveles de proteína en la dieta. Se utilizaron dieciséis conejos Lionhead en la fase de crecimiento. Se ofrecieron dietas con 13 o 16% de PC. Los pesajes se realizaron semanalmente



hasta los 192 días de vida. Se utilizó el modelo logístico y la prueba de identidad de la curva. Se observó que las dietas tienen un comportamiento similar. Los resultados de esta investigación también son económicamente relevantes, ya que la inclusión de la fuente de proteína en la ración es la fracción más costosa en la formulación de dietas. En la fase de crecimiento, las dietas con 13% y 16% de proteína se pueden utilizar en la dieta de los conejos domésticos.

Palabras clave: conejo mascota, modelado estadístico, nutrición

Introdução

Nas últimas décadas, a prática de manter coelhos como animal de companhia vem aumentando; um fator que pode estar mudando a percepção pública em relação a essa espécie (GONZÁLEZ-REDONDO E CONTRERAS-CHACÓN, 2012). Diante dessa realidade, deve-se atentar para as exigências nutricionais de coelhos *pet*, visto que essas não são equivalentes às daquelas raças produtoras de carne e pele comumente estudadas ao longo dos anos.

O entendimento do valor nutritivo é fundamental para formulação de dietas, pois torna-se possível formular dietas visando manter as exigências nutricionais (LOPES et al., 2021).

Cada tipo de animal tem uma curva de crescimento, com a qual pode ser observada em ambiente ideal e sem limitações. O potencial da curva de crescimento pode ser mensurado sob condições ideais. Esse é o primeiro passo para predição das necessidades de nutrientes de diferentes genótipos e de seu crescimento em condições limitadas (GOUS et al., 1999).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o crescimento de coelhos *pet* submetidos a diferentes níveis de proteína dietética na fase de crescimento.

Material e métodos

O protocolo desta pesquisa foi aprovado pelo CEUA - UFPB, 8893290419. O experimento foi realizado no Módulo Didático Produtivo de Cunicultura do Centro de Ciências Agrárias/UFPB. Foram utilizados 16 coelhos de ambos os sexos da raça Lionhead. Os animais foram desmamados aos 60 dias de vida e distribuídos individualmente em gaiolas de arame galvanizado com área de 0,240 m², mantidas em galpão de alvenaria com ventilação natural e exaustores eólicos. As gaiolas foram providas de comedouros de barro e bebedouros tipo *nipple*.

Durante o período entre desmame e início do ensaio de desempenho, todos os coelhos foram identificados por meio de tatuagem, vermifugados e administrado sulfaquinoxalina



0,04% na água durante três dias. Os animais foram pesados no início do experimento (73º dia de vida) e apresentaram média de 0,7 kg. As pesagens foram realizadas semanalmente até completarem 192 dias de vida. Para inclusão dos diferentes níveis de proteína (13 e 16%), as rações foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais de coelhos *pet* proposto por Blas e Wiseman (2010) com 17% FDA e 2500 kcal de energia digestível.

O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado com dois tratamentos (13 e 16% PB) com oito repetições por tratamento. O modelo utilizado para a comparação das curvas de crescimentos relativo as dietas, foi o Logístico: $Y = \alpha(1 + \beta e^{-kt})^{-1}$, onde Y é o peso do animal em quilograma (kg); t é a idade em dias; α , β e k são parâmetros a serem estimados, sendo eles definidos como peso assintótico, constante de integração e taxa de crescimento, respectivamente; e ε é o erro aditivo. Os parâmetros dos modelos foram estimados pelo método de Gauss Newton. Para comparação das curvas de crescimento, foi utilizado método de identidade de curvas proposto por Regazzi (2003).

Resultados e discussão

A equação estimada para a dieta 13% foi dada por: $Y = 1,93895(1 + 6,99513e^{-0,01837t})^{-1}$ e para 16% estimou-se $Y = 1,89031(1 + 7,66269e^{-0,02018t})^{-1}$. Quando aplicado o teste de identidade das curvas com o intuito de verificar a igualdade dos parâmetros para ambas as dietas, observou-se que as dietas possuem comportamento semelhante (Figura 1).

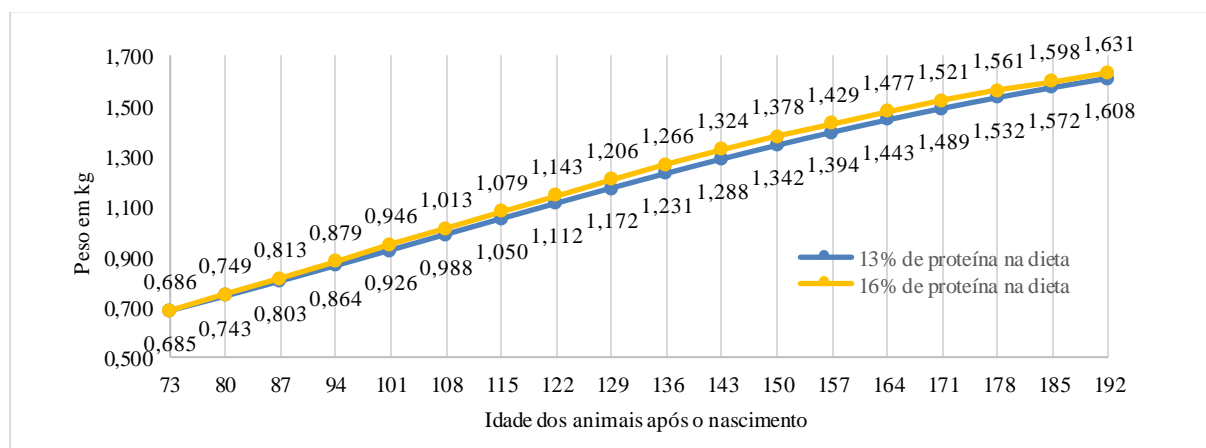


Figura 1: Valores preditos pelo modelo para cada dieta



De acordo com o modelo, os animais desta pesquisa apresentaram peso médio de 1,61 e 1,63 kg aos 192 dias de vida, e portanto, não havendo diferença no comportamento da curva de crescimento para coelhos *pet* da raça Lionhead quando alimentados com dietas com 13 ou 16% de proteína, respectivamente. De acordo com British Rabbit Council (2016), coelhos da raça Lionhead pesam no máximo 1,7 kg quando adultos e; como observado nesta pesquisa, o fornecimento de dietas com 13 ou 16% de proteína na dieta não afetou o desempenho desses animais.

Os resultados dessa pesquisa também são relevantes economicamente, visto que a inclusão da fonte proteica na ração é a fração mais onerosa na formulação das dietas.

Conclusão

Na fase de crescimento, dietas com 13% e 16% de proteína, podem ser utilizadas na dieta de coelhos *pet*.

Referências bibliográficas

BLAS, C.; WISEMAN, J. **Nutrition of the rabbit**. 2. ed. Cambridge: CABI Publishing, 2020 325p.

BRITISH RABBIT COUNCIL. **Breed Standards**. 4. ed. 2016, 204p. Disponível em: <<https://thebritishrabbitcouncil.org>>. Acesso em: 14 de abril de 2019.

GONZÁLEZ-REDONDO P.; CONTRERAS-CHACÓN G.M. Perceptions among university students in Seville (Spain) of the rabbit as livestock and as a companion animal. **World Rabbit Science**, v. 20, p. 55-162, 2012.

GOUS, R.M.; MORAN JR., E.T.; STILBORN, H.R. et al. Evaluation of the parameters needed to describe the overall growth, the chemical growth, and the growth of feathers and breast muscles of broilers. **British Journal of Poultry Science**, v. 78, p. 812-821, 1999.

LOPES, I. M. G. et al. Uso de co-produtos dietéticos no desempenho de coelhos: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e492101321473-e492101321473, 2021.

REGAZZI, A. J. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não linear. **Revista Ceres**, v. 50, p. 09-26, 2003.



**Macho Nova Zelândia na fêmea Botucatu ou macho botucatu na fêmea
Nova Zelândia: características das proles**

**Male New Zealand in female Botucatu or male Botucatu in female New
Zealand: characteristics of litters**

**Macho Nueva Zelanda en la hembra Botucatu o macho Botucatu en la
hembra Nueva Zelanda: características de las camadas**

Luiz Machado¹; Caroline Faria²; Jássia Silveira²; Dianas Pereira²; Guilherme Moreira³; Lucas Amaral³

¹ Professor do IFMG Campus Bambuí – Contato: luiz.machado@ifmg.edu.br

² Estudantes de graduação – IFMG Campus Bambuí

³ Professor da UFRPE. ⁴ Doutorando da UFRPE.

RESUMO

Este trabalho estudou algumas características das proles de coelhas Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT) afim de se determinar a melhor forma de obtenção da matriz mestiça F1. Não foram observadas diferenças significativas para nenhum dos parâmetros avaliados ($P > 0,05$), incluindo aqui peso e tamanho da ninhada ao nascimento, 18 e 32 dias de lactação. Para obtenção da coelha F1 ($\frac{1}{2}$ NZB – $\frac{1}{2}$ BOT) pode ser utilizado macho NZB na fêmea BOT ou vice-versa. Sugere-se que se busque machos botucatu por uma maior facilidade logística.

Palavras-chave: cunicultura, láparos, tamanho da ninhada

ABSTRACT

This work studied some characteristics of the offspring of New Zealand White (NZB) and Botucatu (BOT) rabbits in order to determine the best way to obtain the crossbred F1 doe. No significant differences were observed for any of the evaluated parameters ($P > 0.05$), including weight and litter size at birth, 18 and 32 days of lactation. To obtain the F1 ($\frac{1}{2}$ NZB – $\frac{1}{2}$ BOT) rabbit, NZB male in BOT female can be used or vice versa. It is suggested that botucatu males be searched due the larger logistical facility.

Keywords: cuniculture, rabbit kits, litter size

RESUMEN

Este trabajo estudió algunas características de las camadas de hembras Nueva Zelanda Blanca (NZB) y Botucatu (BOT) con el fin de determinar la mejor forma de obtener la mestiza F1. No se observaron diferencias significativas para ninguno de los parámetros evaluados ($P > 0.05$), incluyendo aquí el peso y el tamaño de la camada al nacimiento, 18 y 32 días de lactancia. Para obtener la coneja F1 ($\frac{1}{2}$ NZB - $\frac{1}{2}$ BOT), se puede utilizar el macho NZB en la hembra BOT o viceversa. Se sugiere buscar machos BUT debido a una mayor facilidad logística.

Palabras clave: cunicultura, gazapos, tamaño de la camada.



Introdução

O coelho é mais versátil entre os animais domésticos considerando os diversos produtos e serviços obtidos a partir da sua exploração comercial. Se forem englobados os coelhos de companhia nos lares, estima-se que no ano de 2020, o setor tenha contribuído com quase meio bilhão de reais para a economia brasileira (MACHADO et al. 2021).

Para que a atividade seja eficaz e haja maximização do potencial produtivo e dos lucros, torna-se fundamental a utilização de coelhos de excelente potencial genético obtidos a partir de animais melhorados geneticamente e cruzamentos estratégicos. Neste sentido, os animais Botucatu (MOURA et al., 2000) necessitam de maior difusão para que sejam aproveitados na formação da matriz F1, a partir de uma segunda raça (Machado et al., 2020). Considerando que podem haver aspectos diversos que influenciam a reprodução nas diferentes raças, este trabalho objetivou avaliar a melhor forma de obtenção das coelhas mestiças F1, introduzindo machos NZB nas coelhas BOT ou machos BOT nas coelhas NZB, avaliando-se suas proles.

Material e métodos

Esta investigação foi realizada no IFMG Campus Bambuí, durante o período de julho de 2019 a fevereiro de 2020 (CEUA-IFMG: 12/2018). Um total de 26 coelhas foram utilizadas, sendo 13 NZB e 13 BOT, sendo alojadas individualmente em gaiolas de arame galvanizado e que continham descanso de patas de madeira. As coelhas NZB receberam sêmen fresco de machos BOT e as coelhas BOT receberam sêmen fresco de machos NZB. O intervalo entre partos foi de 56 dias, sendo as coelhas reinseminadas 25 dias pós-parto.

Foram tomados dados de 45 partos em dois ciclos, aferindo-se o número de nascidos vivos e mortos, número de nascidos totais, tamanho da ninhada padronizada ao nascimento, tamanho da ninhada aos 18 e 32 dias de lactação, peso total dos nascidos vivos e da ninhada ao nascimento, peso médio dos nascidos vivos, peso médio dos láparos aos 18 e 32 dias de lactação e peso da ninhada aos 18 e 32 dias de lactação.

As médias obtidas para cada parâmetro foram submetidas a análises paramétricas ou não paramétricas conforme teste prévio de normalidade. Foram utilizados os testes FISHER, Shapiro-Wilk e Wilcoxon, ao nível de 5% de probabilidade.



Resultados e discussão

Não houve diferenças entre os grupos para os pesos aferidos no nascimento (tabela 1). Estes parâmetros possuem elevada variabilidade, o que colabora para que sejam estatisticamente semelhantes. Observa-se que o peso médio dos nascidos vivos é baixo quando comparado a Machado et al. (2020), que verificaram valores médios 60,0g. Essa situação sugere grande influência do nível nutricional sobre o desenvolvimento intrauterino, podendo isso ter sido influenciado pela ração de qualidade intermediária. Também a restrição até o 20º dia de gestação pode ter impactado negativamente. Ninhadas de segundo ciclo foram mais pesadas.

Tabela 1 - Peso de ninhadas e lâparos filhos de coelhas nova Zelândia branca (NZB) e Botucatu (BOT) durante dois primeiros ciclos reprodutivos.

	NZB	BOT	Pg	cv (%)	Pc	cv (%)	Pgxc
Peso nascidos vivos (g)	418,0	434,0	0,7119	33,39	0,0122	28,58	0,5073
Peso nascidos totais (g)	447,7	501,4	0,2005	28,75	0,0002	14,81	0,3993
Peso médio nascidos vivos (g)	50,9	50,3	0,8543	20,32	0,7990	23,06	0,4660

Pg: probabilidade entre grupos; Pc: probabilidade entre ciclos (1 e 2)

Médias comparados através do teste de FISHER.

Durante a padronização das ninhadas no momento pós-parto, se buscou trabalhar sempre que possível com o número de oito animais por ninhada, sendo isso dificultado por momentos de baixa ou elevada taxa de natalidade. O tamanho da ninhada aferido aqui é similar ao utilizado por Machado et al. (2020), que trabalharam com valores médios de 7,5 lâparos por ninhada. Contudo, nota-se que o valor médio de 4,69 lâparos desmamados aqui aferido (tabela 2) é inferior ao relatado por aqueles autores, sendo esta perda de filhotes preocupante.

Tabela 02 - Tamanho da ninhada de coelhas das raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT) considerando os dois primeiros ciclos reprodutivos

	Pós-parto	18 dias lactação	32 dias lactação
Nova Zelândia Branca	7,82Aa	5,21Ab	4,87Ab
Botucatu	8,22Aa	4,91Ab	4,50Ab

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna são estatisticamente iguais pelo teste de Mann-Whitney ($P > 0,05$).

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas são estatisticamente iguais pelo teste de Wilcoxon ($P > 0,05$).

Avaliando-se o crescimento dos lâparos, nota-se semelhança para ambos os grupos aos 18 e 32 dias de lactação. Contudo, observa-se aqui uma grande influência dos ciclos reprodutivos, onde as ninhadas do primeiro foram mais pesadas aos 32 dias (4236,5 vs 3467,9g/ninhada), bem como o peso dos lâparos (792,3 vs 673,2). Dessa forma, os dois ciclos mostraram tendência contrária para peso ao nascimento e 32 dias, sendo isso inesperado.



Acredita-se que o elevado número de nascidos no segundo tenha contribuído para um menor peso ao nascimento e, por conseguinte uma maior mortalidade, o que reverbera em ninhadas mais leves ao desmame.

Tabela 3- Peso da prole de coelhas das raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT), aos 18 dias de lactação, durante os dois primeiros ciclos reprodutivos

	NZB	BOT	Pg	cv (%)	Pc	cv (%)	Pgxc
Peso da ninhada (g)	1593,9	1605,7	0,9229	23,38	0,2083	25,81	0,9346
Peso médio do láparo (g)	285,1	277,4	0,6420	18,10	0,2211	22,35	0,6888

Pg: probabilidade entre grupos; Pc: probabilidade entre ciclos (1 e 2)

Médias comparados através do teste de FISHER.

Tabela 4- Peso da prole de coelhas das raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT), aos 32 dias de lactação, durante os dois primeiros ciclos reprodutivos

	NZB	BOT	Pg	Cv (%)	Pc	Cv (%)	Pgxc
Peso da ninhada (g)	3831,4	3923,1	0,6803	17,37	0,0363	26,18	0,5279
Peso médio do láparo (g)	732,2	702,5	0,4985	18,29	0,0563	18,41	0,7813

Pg: probabilidade entre grupos; Pc: probabilidade entre ciclos

Médias comparados através do teste de FISHER.

Conclusões

Considerando as condições experimentais, proles providas de coelhas Nova Zelândia Branca e Botucatu são semelhantes. Machos botucatu podem ser utilizados em matrizes Nova Zelândia Branca e vice-versa. Devido a uma maior dificuldade logística para aquisição de animais botucatu no mercado, pode ser mais interessante a busca por machos botucatu.

Referências bibliográficas

MACHADO L. C., FARIA C. G. S., GERALDO A., SANTOS A. M., SILVEIRA J. M. M., SILVA V. G. P. Aspectos reprodutivos, produtivos, sanitários e comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco, Botucatu e mestiços. **Revista Brasileira de Cunicultura**. v. 18, p. 21-41. 2020.

MACHADO L. C., CASTILHA L. D., TVARDOVSKAS L. Opinião e atualizações: Qual o tamanho da Cunicultura Brasileira? **Boletim de cunicultura**, v. 21, 2021, p. 18-23.

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.



**Macho Nova Zelândia na fêmea Botucatu ou macho botucatu na fêmea
Nova Zelândia: características das matrizes**

**Male New Zealand in female Botucatu or male Botucatu in female New
Zealand: characteristics of does**

**Macho Nueva Zelanda en la hembra Botucatu o macho Botucatu en la
hembra Nueva Zelanda: características de las conejas**

Luiz Carlos Machado¹; Caroline Faria²; Jássia Silveira²; Dianas Pereira²; Guilherme Moreira³;
Lucas Amaral³

¹ Professor do IFMG Campus Bambuí – Contato: luiz.machado@ifmg.edu.br

² Estudantes de graduação – IFMG Campus Bambuí

³ Professor da UFRPE. ⁴ Doutorando da UFRPE.

RESUMO

Este trabalho avaliou duas possibilidades de cruzamentos para a obtenção da matriz mestiça F1 a partir das raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT). Os resultados mostraram semelhança entre o consumo de ração, peso destes animais ao longo dos dois ciclos e necessidade de inseminação. Além disso houve semelhança também para características sanitárias e comportamentais. Para obtenção da coelha F1 $\frac{1}{2}$ NZB – $\frac{1}{2}$ BOT pode ser utilizado macho BOT na fêmea NZB ou vice-versa. Por uma maior facilidade logística, pode ser mais interessante a aquisição de machos BOT.

Palavras-chave: cunicultura, comportamento de coelhos, peso vivo, consumo de ração

ABSTRACT

This work evaluated two possibilities of crosses to obtain the crossbred doe F1 from the New Zealand White (NZB) and Botucatu (BOT) breeds. The results showed similarity between feed intake, weight of these animals over the two cycles and need for insemination. Furthermore, there was also similarity for health and behavioral aspects. To obtain the F1 $\frac{1}{2}$ NZB - $\frac{1}{2}$ BOT doe, male BOT can be used on female NZB or vice versa. Due to easier logistical, the acquisition of BOT males may be more interesting.

Keywords: rabbit breeding, rabbit behavior, live weight, feed intake

RESUMEN

Este trabajo evaluó dos posibilidades de cruces para obtener la coneja mestiza F1 a partir de las razas Nueva Zelanda Blanca (NZB) y Botucatu (BOT). Los resultados mostraron similitud entre la ingestión de pienso, el peso de estos animales durante los dos ciclos y la necesidad de inseminación. Además, también hubo similitud en las características de salud y comportamiento. Para obtener la hembra F1 $\frac{1}{2}$ NZB - $\frac{1}{2}$ BOT se puede utilizar macho BOT en la hembra NZB o viceversa. Debido a la mayor facilidad logística, la adquisición de machos BOT puede resultar más interesante.

Palabras clave: cunicultura, comportamiento de conejos, peso vivo, consumo de pienso.



Introdução

A cunicultura é atividade estratégica sob o ponto de vista da sustentabilidade, considerando suas esferas social, ambiental e econômica (BONAMIGO et al, 2017). Os cruzamentos entre as raças são importantes para aproveitamento da heterose, ou vigor híbrido, sendo prática dos sistemas mais modernos, como acontece na cunicultura europeia. Machado et al. (2020) verificaram vantagens na utilização em coelhas mestiças obtidas a partir do cruzamento entre as raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT), quando comparadas às coelhas de raça única.

Considerando que podem haver aspectos diversos que influenciam o comportamento e habilidades reprodutivas das duas raças, este trabalho objetivou avaliar a melhor forma de obtenção das coelhas mestiças F1 ($\frac{1}{2}$ NZB – $\frac{1}{2}$ BOT).

Material e métodos

Esta investigação foi realizada no IFMG Campus Bambuí, durante o período de julho de 2019 a fevereiro de 2020 (CEUA-IFMG: 12/2018). Foram utilizadas 26 matrizes, sendo 13 NZB e 13 BOT, alojadas individualmente em gaiolas de arame galvanizado com descanso de patas de madeira. As coelhas NZB receberam sêmen fresco de machos BOT e as coelhas BOT receberam sêmen fresco de machos NZB.

Para avaliação das matrizes foram tomados dados de número necessário de inseminações artificiais (AI), peso aos 186 dias (primeira inseminação), após o parto, aos 18 e 32 dias de lactação e consumo de ração em três períodos distintos, sendo 21 dias de gestação até o parto (21G-P), parto até 18 de lactação (1-18L) e 18 a 32 dias de lactação (18-32L). Foram também avaliadas características qualitativas relacionadas a aspectos de temperamento (agressividade), habilidade materna (capacidade de preparo de ninho e parto – CPN) e sanitários (pododermatite, aplicações de sarnicida), tomando-se como base as escalas descritas em Machado et al. (2020).

As médias obtidas para cada parâmetro foram submetidas a análises paramétricas (teste de Fisher) ou não paramétricas (Wicoxon) conforme teste prévio de normalidade (Shapiro-Wilk) ao nível de 5% de probabilidade.



Resultados e discussão

Foram retiradas duas coelhas por completarem quatro tentativas de inseminação sem sucesso, sendo uma de cada grupo. Também foram perdidas duas matrizes Botucatu devido a enfermidades ou morte repentina. O total de partos ocorridos foram de 45, sendo 23 em NZB e 22 em BOT. Estes animais iniciaram o experimento com pesos semelhantes (4255g vs 4273g).

Não houve diferença o peso vivo ($P>0,05$), embora se verifique uma leve tendência para maior peso na raça Botucatu, a qual é oriunda de três outras raças e dentre elas o Gigante de Bouscat (MOURA et al., 2000). Provavelmente um maior número de repetições apontaria diferenças mais claras nesta variável.

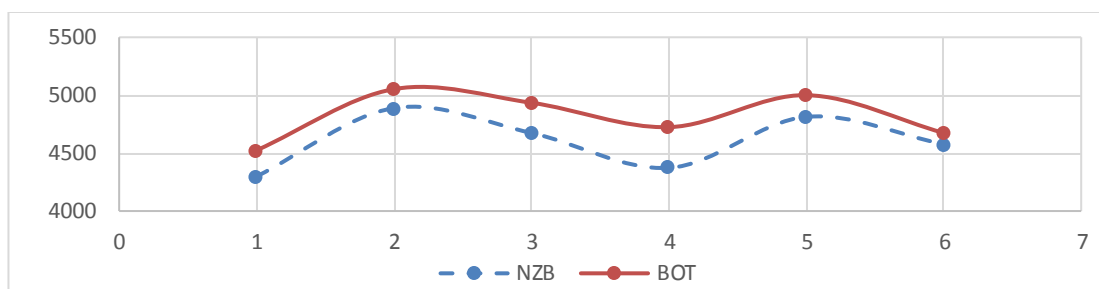


Gráfico 01 – Evolução do peso das matrizes Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT) ao longo de dois ciclos reprodutivos.

1: ciclo 1-parto; 2: ciclo 1-dia 18; 3: ciclo 1-dia 32; 4: ciclo 2-parto; 5: ciclo 2-dia 18; 6: ciclo 2-dia 32

Não houve diferenças para o consumo de ração ($P>0,05$). Contudo, houve diferença ($p<0,05$) entre os ciclos, onde matrizes do primeiro ingeriram mais alimento nos períodos de 21G-P (161,3 vs 134,2g/dia) e 18-32L (494,8 vs 429,3g/dia). O maior consumo observado no período 18-32L não está somente relacionado com a maior produção de leite, mas também com a saída dos láparos dos ninhos, os quais iniciam a ingestão de ração.

Tabela 01 – Consumo médio de ração (g) em matrizes das raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Botucatu (BOT) considerando os dois primeiros ciclos e diferentes períodos no ciclo.

	Ciclos		
	Ciclo 1	Ciclo 2	
NZB	326,5 A	289,4 B	
BOT	316,6 A	284,5 B	
	Períodos		
	C21G-0	C0-18L	C18-32L
NZB	134,2 C	314,8 B	429,3 A
BOT	163,3 C	321,6 B	452,0 A

C21G-0: período compreendido entre os 21 dias de gestação e parto; C0-18L: período compreendido entre o parto e 18 dias de lactação; C18-32L: período compreendido entre os 18 e 32 dias de lactação.

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas são estatisticamente iguais pelo teste de Wilcoxon ($P>0,05$).



Não houve diferenças ($P < 0,05$) no número de IA realizadas em NZB e Botucatu (1,55 vs 2,05) sendo esta análise influenciada principalmente pela alta variabilidade desta característica. É desejado que estes valores sejam baixos, estando este valor inversamente correlacionado com a eficiência reprodutiva e número de nascidos totais na granja.

O elevado valor de CPN observado (3,8 numa escala de até 4,0) representa a elevada habilidade materna destas matrizes para preparo de ninho e parto. Também os valores de ocorrência de pododermatite (0,08 vs 0,25 para NZB e botucatu, respectivamente) são semelhantes a Machado et al. (2020), evidenciando assim que há grande necessidade de se melhorar o sistema de piso ou ainda se trabalhar com animais mais leves. Matrizes Botucatu apresentam valor numérico de agressividade mais alto (0,25 vs 0,91), fortalecendo a suspeita de que estes animais apresentam comportamento diferenciado frente ao manejador. Matrizes NZB foram mais resistentes a ocorrência de sarna (2,42 vs 3,25 aplicações - $P < 0,05$). Esta elevada ocorrência de sarna pode sugerir que os animais estiveram com imunidade baixa, podendo isso estar relacionado com a baixa qualidade nutricional da ração aqui utilizada.

Conclusões

Matrizes das raças Nova Zelândia Branca e Botucatu não expressam diferenças claras e que impactem negativamente o desempenho produtivo. Machos Botucatu podem ser utilizados em matrizes Nova Zelândia Branca e vice-versa. Contudo, devido a uma maior dificuldade logística para aquisição de animais Botucatu no mercado, pode ser mais interessante dos cunicultores buscarem por machos Botucatu.

Referências bibliográficas

BONAMIGO A., DUARTE C., WINCK C. A., SEHNEM S. Produção da carne cunícula no Brasil como alternativa sustentável. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. v. 10, n. 4, p. 1247-1270. 2017.

MACHADO L. C., FARIA C. G. S., GERALDO A., SANTOS A. M., SILVEIRA J. M. M., SILVA V. G. P. Aspectos reprodutivos, produtivos, sanitários e comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco, Botucatu e mestiços. **Revista Brasileira de Cunicultura**. v. 18, p. 21-41. 2020.

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.



Modelos não lineares para avaliação de curvas de produção acumulada de gases em dieta para coelhos

Nonlinear models for the evaluation of cumulative gas production curves in diets for rabbits

Modelos no lineales para la evaluación de curvas de producción acumulada de gas en dietas para conejos

Marckis Lyandro Farias de Lima^{1*}; Guilherme Rocha Moreira²; Ana Carolina Castro Euler³; Walter Motta Ferreira³; Vanessa Karoline Inacio Gomes⁴; Adenilda Ribeiro de Moura⁴

¹ Mestrando em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE, bolsista CAPES. *marckislima19@gmail.com.

² Professor do Programa de Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE.

³ Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte – MG.

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Recife – PE.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar quatro modelos não lineares em curvas de produção acumulada de gases em dieta referência utilizando conteúdo cecal congelado. Foram utilizados os avaliadores de qualidade de ajuste para seleção do melhor modelo. O modelo de Brody foi o mais adequado e apresenta melhor ajuste dos dados.

Palavras-chave: avaliadores de ajuste, curva de produção, modelos de regressão

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate four non-linear models in cumulative gas production curves in a reference diet using frozen cecal content. Adjustment quality evaluators were used to select the best model. The model of Brody was the most adequate and it presents the best data adjustment.

Keywords: adjustment evaluators, production curve, regression models

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar cuatro modelos no lineales en las curvas de producción acumulada de gas en una dieta de referencia utilizando contenido cecal congelado. Se utilizaron evaluadores de calidad de ajuste para seleccionar el mejor modelo. El modelo de Brody fue el más adecuado y presenta el mejor ajuste de datos.

Palabras clave: evaluadores de ajuste, curva de producción, modelos de regresión



Introdução

A utilização da regressão não linear tem sido recorrente, pois muitos pesquisadores comungam o sentimento de que as relações entre variáveis biológicas são melhores descritas e interpretadas mediante ao ajuste deste tipo de funções (ZEVIANI, W. M.; JÚNIOR, P. J.; BONAT, W. H., 2013).

Os modelos de regressão assumem, de modo geral, a seguinte forma (MATTOS, 2014).

$$Y = f(x, \theta) + \varepsilon = E(Y|X) + \varepsilon$$

Em que $f(x, \theta)$ é a função das variáveis preditoras, X e parâmetros θ a serem estimados, que representa também a esperança da variável resposta dadas as preditoras. E são os erros aleatórios, sobre os quais são assumidos os pressupostos usuais.

O objetivo do estudo foi avaliar os modelos de Von Bertalanffy, Brody, Logístico Bicompartimental e Logístico Modificado em curvas de produção acumulada de gases em dieta referência utilizando conteúdo cecal congelado.

Material e métodos

Foram utilizados da tese de Euler (2009), dados de volume acumulado e produção de gases (MAURÍCIO et al, 1999) nos tempos 2, 4, 6, 8, 12, 15, 18, 21, 24 horas, para avaliação dos modelos Von Bertalanffy, Brody, Logístico Bicompartimental e Logístico Modificado, em uma dieta referência a base de feno de alfafa (35,09%), farela de trigo (25%), farelo de soja (10,53%), milho moído (6,69%), milho desintegrado com palha e sabugo (15%), óleo de soja (1%), fosfato de cálcio (0,57%), calcário (0,71%), sal (0,5%), betonita (2%), melão em pó (2,0%), DL- metionina (0,11%), L-lisina (0,3%), premix vitamínico mineral (0,5%), em cecal congelado de coelhos da raça Nova Zelândia.

Para avaliar os modelos que melhor se ajustaram aos dados de produção acumulada de gases ao longo tempo foram utilizados os avaliadores da qualidade de ajuste Coeficiente de Determinação (R^2), Coeficiente de Determinação Ajustado ($R^2_{ajustado}$), Critério de Informação de Akaike (AIC), Critério de Informação Bayesiano (BIC), Quadrado Médio do Resíduo (QMR), Desvio Médio Absoluto dos Resíduos (DMA).



Resultados e discussão

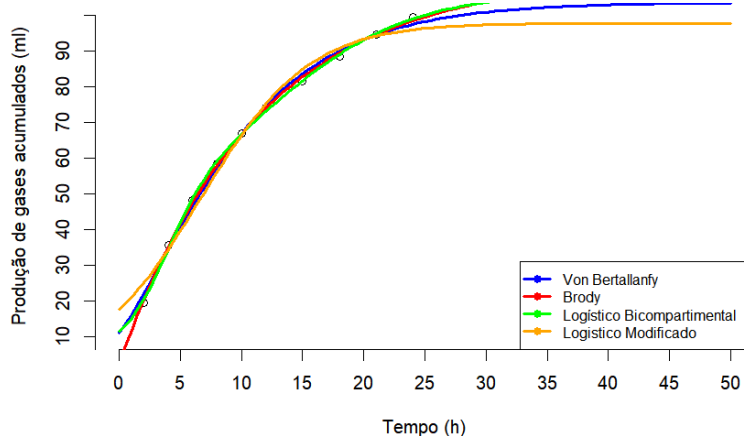


Figura 1- Curvas dos modelos ajustados.

Segundo Emiliano (2013), um mesmo fenômeno pode ser descrito por mais de um modelo, pois existem diversas metodologias e o pesquisador utilizará aquela que julgar mais adequada.

Os avaliadores da qualidade de ajuste são metodologias estatísticas utilizadas para comparar os diferentes modelos de regressão não linear existentes e indicar o melhor modelo, quando ajustados a um mesmo conjunto de dados.

Entretanto para avaliar o melhor modelo são utilizados avaliadores de qualidade de ajuste. De acordo com Deus (2016) uso de avaliadores estatísticos contribui substancialmente para melhor seleção de modelos.

A Tabela 1 apresenta os valores dos critérios de ajustes, para as curvas de crescimento que modelaram as horas em relação a dieta referência.

Tabela 1- Critérios avaliadores de ajuste.

Modelos	R ²	R ² (ajustado)	AIC	BIC	QMR	DMA
Von Bertalanffy	0.9892	0.98616	44.46	45.67	3.2070	1.2769
Brody	0.9992	0.99904	28.69	29.91	0.6626	0.5657
Logístico Bicompartimental	0.9950	0.99114	32.74	34.55	0.6656	0.5985
Logístico Modificado	0.9596	0.94808	57.03	58.24	11.2673	2.3588

R² = Coeficiente de determinação; R² (ajustado) = Coeficiente de determinação ajustado; AIC = Critério de informação de Akaike; BIC = Critério de informação bayesiano; QMR = Quadrado médio do resíduo; DMA = Desvio médio absoluto dos resíduos.



Observa-se que o modelo Brody, obteve maiores valores para R^2 e R^2 ajustado e menores valores para AIC, BIC, QMR e DMA, seguido respectivamente pelo modelo Logístico Bicompartimental, modelo Von Bertalanffy e Logístico Modificado.

Conclusões

O modelo de Brody apresenta melhor ajuste em relação aos demais modelos não lineares, sendo assim propício a sua utilização para descrição da curva de produção acumulada de gases em dieta referência utilizando conteúdo cecal congelado para coelhos da raça Nova Zelândia.

Referências bibliográficas

DEUS, J. A. L. **Demanda, partição de nutrientes e recomendação de adubação para bananeira com base em análise de solo, diagnose foliar e produtividade.** 2016. 126p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2016.

EMILIANO, P. C. **Crítérios de informação: como eles se comportam em diferentes modelos?** 2013. 179p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

EULER, A.C.C. **Utilização digestiva, metodologias de avaliação in vitro de dietas e caracterização da microbiota cecal em coelhos suplementados com Lithothamnium.** 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

MATTOS, T. B. **Modelos Não Lineares e suas Aplicações.** 2014. 58p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística) Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2014.

MAURÍCIO, R.M. et al. **A semi-automated in vitro gas production technique for ruminants feedstuff evaluation.** Animal Feed Science and Technology, v.79, n.4, p.321-330, 1999.

ZEVIANI, W. M.; JÚNIOR, P. J.; BONAT, W. H. **Modelos de regressão não linear.** Disponível em: <<https://www.ime.unicamp.br/~cnaber/cursomodelosnaolinearesR.pdf>>. 2013.

Agradecimentos

Agradeço a Andrey Cardozo e Vanessa Diniz pelo suporte nas traduções e aos meus colegas de pós graduação, principalmente a Lucas Silva pelo direcionamento. E ao meu orientador Professor Guilherme Rocha.



Modelagem não linear para produção cumulativa de gases com inclusão de 0,50% de *Lithothamnium sp.* na dieta de coelhos

Nonlinear modeling for cumulative gas production with 0.50% inclusion of *Lithothamnium sp.* in the rabbit diet

Modelización no lineal para la producción acumulada de gas con un 0,50% de inclusión de *Lithothamnium sp.* en la dieta del conejo

Maria Marciele de Lima Silva^{1*}; Natália Moraes Cordeiro²; José Isaac Vieira Alves³; Ana Carolina Castro Euler⁴; Walter Motta Ferreira⁴; Moacyr Cunha Filho⁵

¹ Doutoranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE. * marciele.liima@gmail.com

² Doutoranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE.

³ Mestrando em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE.

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte - MG.

⁵ Professor do Programa de Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE.

RESUMO

Objetivou-se analisar os modelos Brody, Gompertz, Logístico e Von Bertalanffy aplicados a dados de produção cumulativa de gases (mL) em dietas, com inclusão de 0,50% de *Lithothamnium sp.*, para coelhos da raça Nova Zelândia. Os modelos foram avaliados pelos critérios de qualidade de ajuste: Coeficiente de determinação ajustado (R_{aj}^2), Desvio Médio Absoluto (*DMA*), Quadrado Médio Residual (*QMR*), Critério de Informação de Akaike (*AIC*) e Critério de Informação Bayesiano (*BIC*). O modelo Von Bertalanffy foi o que melhor descreveu a produção cumulativa de gases por apresentar maior valor de R_{aj}^2 e os menores valores de *DMA*, *QMR*, *AIC* e *BIC*.

Palavras-chave: cunicultura, modelos não lineares, suplementação

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the Brody, Gompertz, Logistic and Von Bertalanffy models applied to cumulative gas production data (mL) in diets, with inclusion of 0.50% of *Lithothamnium sp.*, for New Zealand rabbits. The models were evaluated by the goodness-of-fit criteria: Adjusted Coefficient of Determination (R_{aj}^2), Absolute Mean Deviation (*DMA*), Residual Mean Square (*QMR*), Akaike Information Criterion (*AIC*) and Bayesian Information Criterion (*BIC*). The Von Bertalanffy model was the one that best described the cumulative production of gases as it presented the highest value of R_{aj}^2 and the lowest values of *DMA*, *QMR*, *AIC* and *BIC*.



Keywords: rabbit farming, non-linear models, supplementation

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar los modelos Brody, Gompertz, Logistic y Von Bertalanffy aplicados a datos de producción acumulada de gas (mL) en dietas, con inclusión de 0,50% de *Lithothamnium sp.*, para conejos de Nueva Zelanda. Los modelos se evaluaron mediante los criterios de bondad de ajuste: Coeficiente de determinación ajustado (R_{aj}^2), Desviación Media Absoluta (*DMA*), Cuadrado Medio Residual (*QMR*), Criterio de Información de Akaike (*AIC*) y Criterio de Información Bayesiano (*BIC*). El modelo de Von Bertalanffy fue el que mejor describió la producción acumulada de gases al presentar el valor más alto de R_{aj}^2 y los valores más bajos de *DMA*, *QMR*, *AIC* y *BIC*.

Palabras clave: cría de conejos, modelos no lineales, suplementación

Introdução

Algas vermelhas calcificadas, como *Lithothamnium sp.*, vem sendo utilizadas como alternativa a suplementação mineral na dieta de coelhos (MORAIS et al., 2020), entretanto faz-se necessário a avaliação de tais alimentos e os modelos não lineares tem sido utilizados para avaliação do comportamento cinético de alimentos para estes animais (FERREIRA et al., 2019).

Contudo, objetivou-se analisar modelos não lineares aplicados a dados de produção cumulativa de gases (mL) após a inclusão de 0,50% de *Lithothamnium sp.* na dieta dos coelhos da raça Nova Zelândia.

Material e métodos

Foi utilizado banco de dados proveniente da pesquisa de Euler (2009), a qual analisou-se a produção cumulativa de gases por meio de cecos congelados no Nitrogênio líquido (N), de 60 coelhos da raça Nova Zelândia, com mensurações feitas às 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18 e 24 horas.

A dieta avaliada foi composta de 35,09% de feno de alfafa; 25% de farelo de trigo; 10,53% de farelo de soja; 6,69% de milho moído; 15% de milho desintegrado com palha e sabugo; 1% de óleo de soja; 0,57% de fosfato de cálcio; 0,71% de calcário; 0,5% de sal; 1,5% de bentonita; 0,5% de *Lithothamnium sp.*; 2% de melão em pó; 0,11% de DL-metionina; 0,3 de L-lisina, 0,5% de premix vitamínico e mineral.



Os modelos não lineares utilizados para análise foram Brody, Gompertz, Logístico e Von Bertalanffy. Como critérios de qualidade de ajuste, considerou-se o Coeficiente de determinação ajustado (R_{aj}^2), o Desvio Médio Absoluto (DMA), o Quadrado Médio Residual (QMR), o Critério de Informação de Akaike (AIC) e o Critério de Informação Bayesiano (BIC).

Resultados e discussão

As curvas obtidas por meio dos ajustes dos modelos Brody, Gompertz, Logístico e Von Bertalanffy conseguem explicar de forma satisfatória o comportamento da produção acumulada de gases (mL) considerando as horas em que as mensurações foram feitas (Figura 1).

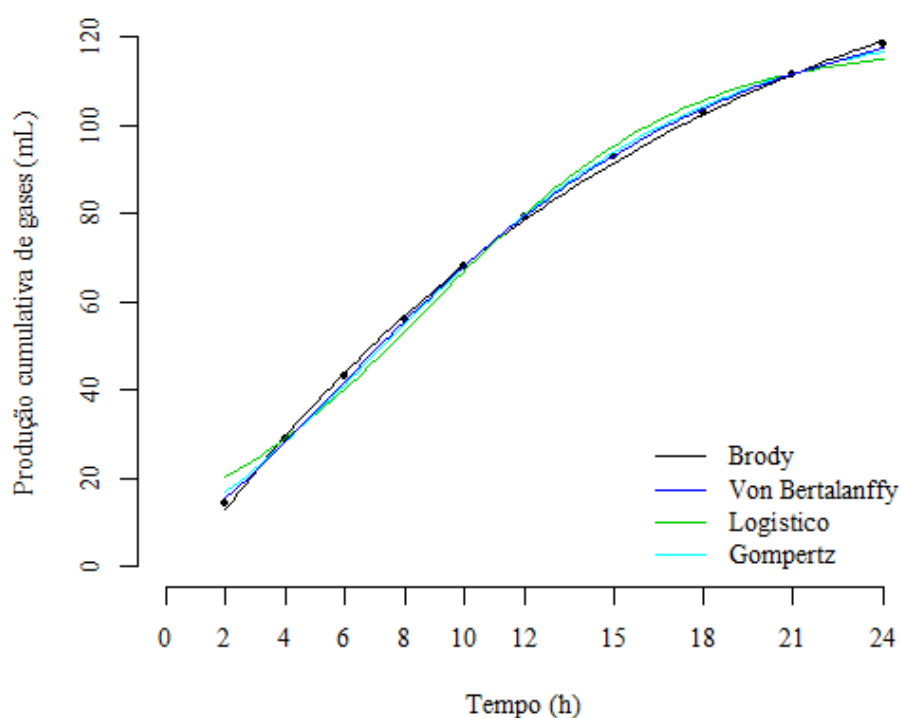


Figura 1- Ajuste dos modelos não lineares.

A Tabela 1, apresenta os valores obtidos a partir da aplicação dos critérios de qualidade de ajuste. Observa-se que, dentre os modelos utilizados, o modelo Von Bertalanffy retorna os menores valores para DMA , QMR , AIC e BIC , e maior valor para R_{aj}^2 , sendo este o modelo que atingiu melhor desempenho.



Entretanto, todos os modelos foram significativos e podem ser utilizados para descrever a cinética de produção de gases (Figura 1), resultados estes que corroboram com a pesquisa de Üçkardeş e Efe (2014), os quais observaram que diversos modelos podem ser utilizados para descrição das curvas de produção acumulada de gases em técnicas *in vitro*.

Tabela 1- Critérios avaliadores de ajuste dos modelos.

Modelos	R_{aj}^2	DMA	QMR	AIC	BIC
Brody	0,9993	0,7495	0,9838	32,6485	33,8588
Gompertz	0,9983	1,0626	2,5129	42,0264	43,2367
Logístico	0,9925	2,2080	10,9359	56,7326	57,9429
Von Bertalanffy	0,9995	0,5845	0,7679	30,1710	31,3813

R_{aj}^2 = Coeficiente de determinação ajustado; DMA = Desvio Médio Absoluto; QMR = Desvio Médio Residual; AIC = Critério de Informação de Akaike; BIC = Critério de Informação Baysiano.

Conclusões

O modelo Von Bertalanffy é o que melhor descreve a produção cumulativa de gases, em dietas com inclusão de 0,50% de *Lithothamnium sp.* para coelhos da raça Nova Zelândia.

Referências bibliográficas

EULER, A. C. C. **Utilização digestiva, metodologias de avaliação “in vitro” de dietas e caracterização da microbiota cecal em coelhos suplementados com *Lithothamnium***. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2009.

FERREIRA, F. N. A. et al. In vitro digestion and fermentation characteristics of tropical ingredients, co-products and by-products with potential use in diets for rabbits. **Animal Feed Science and Technology**, v. 252, p. 01-10, 2019.

MORAIS, T.; INÁCIO, A.; COUTINHO, T.; et al. Seaweed potential in the animal feed: A review. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 8, n. 8, p. 559, 2020.

ÜÇKARDEŞ, F.; EFE, E. Investigation on the usability of some mathematical models in in vitro gas production techniques. **Slovak Journal of Animal Science**, v. 47, n. 3, p. 172-179, 2014.



Características de carcaça de coelhos de pequeno porte alimentados com diferentes níveis de proteína¹

Carcass characteristics of small rabbits fed with different protein levels

Características de la carcasa de pequeños conejos alimentados con diferentes niveles de proteínas

Nani Lima²; Brenda Lima³; José Carneiro⁴; Maria Oliveira⁵; Maria Costa⁶; Leonardo Fernandes⁷

¹ Parte da Iniciação Científica do primeiro autor.

² Estudante de Graduação em Zootecnia, DZ/UFPB, Areia – PB, bolsista PIBIC. *germinianani@gmail.com

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZ/UFPB, Areia - PB.

⁴ Estudante de Graduação em Agronomia, DZO/UFPB, Areia – PB.

⁵ Estudante de Graduação em Zootecnia, DSER/UFPB, Areia – PB.

⁶ Professor do Departamento de Zootecnia, DZ/UFPB, Areia - PB.

⁷ Zootecnista do Departamento de Zootecnia, DZ/UFPB, Areia – PB.

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar se diferentes níveis de proteína dietética (10, 13, 16, 19 e 22%) afetam as características de carcaça de coelhos de pequeno porte. Foram utilizados 30 coelhos que foram submetidos ao abate humanitário. O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado. Foram observados que coelhos alimentados com 10% de proteína bruta apresentaram peso vivo ao abate, peso do corpo vazio e carcaça quente inferiores aos demais níveis proteicos estudados. Níveis dietéticos de proteína entre 13 e 22% não alteram as características de carcaça de coelhos de pequeno porte.

Palavras-chave: carne, Lionhead, rendimento de carcaça

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate whether different levels of dietary protein (10, 13, 16, 19 e 22%) affect the carcass characteristics of small rabbits. Thirty randomly distributed rabbits were subjected to humane slaughter. The statistical design adopted was completely randomized. It was observed that rabbits fed 10% crude protein had lower live weight at slaughter, empty body weight and warm carcass than the other protein levels studied. Dietary protein levels between 13 and 22% do not alter the carcass characteristics of small rabbits.



Keywords: carcass yield, Lionhead, meat

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar si diferentes niveles de proteína dietética (10, 13, 16, 19 y 22%) afectan las características de la carcasa de los conejos pequeños. Se utilizaron treinta conejos y se los sometió a un sacrificio humanitario. El diseño estadístico adoptado fue completamente aleatorizado. Se observó que los conejos alimentados con 10% de proteína cruda tenían menor peso vivo al sacrificio, peso corporal vacío y carcasa caliente que los otros niveles de proteína estudiados. Los niveles de proteína en la dieta entre el 13 y el 22% no alteran las características de la carcasa de los conejos pequeños.

Palabras clave: carne, Lionhead, rendimiento del carcasa

Introdução

A qualidade nutricional da carne de coelho certamente se encaixa bem com os requisitos de saúde do consumidor moderno. Esse aspecto representa um marco para a promoção do seu consumo. A carne de coelho é rica em proteínas com altos níveis de aminoácidos essenciais e baixa em gordura (Cullere e Zotte, 2018). No Brasil, a produção de coelhos é de aproximadamente 179 mil cabeças de animais, com o mercado de produção de carne em ascensão movimentando aproximadamente 2.855.398 milhões de dólares (FAO, 2017).

Embora algumas espécies ou raças de pequeno porte não sejam aquelas de eleição no habitual mercado de produtos cárneos; existe um nicho gastronômico para a elaboração de pratos sofisticados com carcaças menores, como: aves comerciais de pequeno porte, rãs, porcos da Índia e raças de coelhos.

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar se diferentes níveis de proteína dietética afetam as características de carcaça de coelhos de pequeno porte.

Material e Métodos

O protocolo desta pesquisa foi aprovado pelo CEUA - UFPB, 8893290419. O experimento foi realizado no Módulo Didático Produtivo de Cunicultura do Centro de Ciências Agrárias/UFPB. Foram utilizados 30 coelhos de ambos os sexos da raça Lionhead.



Para inclusão dos diferentes níveis de proteína (10, 13, 16, 19 e 22%), as rações foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais de coelhos proposto por Blas e Wiseman (2010) com 17% FDA e 2500 kcal de energia digestível. As rações foram ofertadas duas vezes ao dia, às 08:00h e 16:00h. Os animais tiveram acesso à água *ad libitum*.

Aos 192 dias de vida, os animais foram submetidos ao abate humanitário, no qual os animais foram insensibilizados por meio da eletronarcese, de acordo com a legislação atual do país (BRASIL, 2018).

O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. Foi adotado o teste de Scott- Knott ($P < 0,05$).

Resultados e discussão

Foram observados que coelhos alimentados com 10% de proteína bruta apresentaram peso vivo ao abate, peso do corpo vazio e carcaça quente inferiores ($P < 0,05$) quando comparado aos demais níveis proteicos estudados (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias das características de carcaça de coelhos de pequeno porte submetidos a diferentes níveis de proteína dietética.

Variáveis	Níveis de proteína				
	10%	13%	16%	19%	22%
Peso vivo ao abate (kg)	1,44 ^B	1,58 ^A	1,65 ^A	1,70 ^A	1,65 ^a
Peso do corpo vazio (kg)	726,7 ^B	857,0 ^A	871,0 ^A	867,7 ^A	886,7 ^A
Peso da carcaça quente (kg)	728,3 ^B	845,0 ^A	864,0 ^A	867,3 ^A	902,5 ^A
Trato gastrointestinal (g)	175,2	171,0	186,0	196,8	185,2
Fígado (g)	22,3	23,4	22,8	26,0	27,0
Coração (g)	4,0	3,8	4,2	4,5	4,7
Rins (g)	6,8	7,2	7,8	7,2	8,7
Pulmões (g)	5,5	6,4	6,8	6,7	7,3

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Nessa pesquisa os valores inferiores ($P < 0,05$), das variáveis estudadas, verificados nos coelhos submetidos a dieta com restrição proteica (10%) são explicados pela limitação na disponibilidade dietética dos indivíduos, isso porque a capacidade de síntese de massa muscular no animal é diretamente relacionado com o perfil proteico e as quantidades fornecidas pela ração a qual o indivíduo é submetido.



Contudo, ainda que a deposição muscular parece ter sido afetada pela dieta, não foram verificadas diferenças ($P > 0,05$) no desenvolvimento do trato gastrointestinal e vísceras do animais estudados, apontando para o não comprometimento dos mecanismos fisiológicos dos indivíduos em todos tratamentos avaliados.

Vale ressaltar que, embora a raça Lionhead tenha um menor porte quando comparado as demais raças comerciais de carne, nesta pesquisa foram verificados rendimento de carcaça acima de 50% para todos os tratamentos, o que configura uma possível aptidão da raça para tais fins. Foi observado rendimento de carcaça de 50,57% para coelhos alimentados com 10% de proteína e 52,81% para os demais tratamentos avaliados. Cruz et al. (2020) ao estudarem coelhos dessa mesma raça verificaram rendimento de carcaça de 53,23% para indivíduos de ambos os sexos; sinalizando para a produção de coelhos de pequeno porte como aqueles da raça estudada com fins de produção de carne.

Conclusões

Níveis dietéticos de proteína entre 13 e 22% não alteram as características de carcaça de coelhos de pequeno porte.

Referências bibliográficas

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION CORPORATE. FAOSTAT: live animals. 2017. Disponível em: <https://www.fao.org> Acesso em: 05 de novembro de 2021.

CULLERE M.; ZOTTE A. D. **Rabbit meat production and consumption: State of knowlegde and future perspectives**. Meat Science. v. 143, p. 137 – 146, 2018.

BRASIL. Portaria nº 62 de 10 de maio de 2018. Diário Oficial da União, Edição 95, Seção 1, Página 24. Acesso em 07 de Out de 2021. Online. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/14922788/do1-2018-05-18-portaria-n-62-de-10-de-maio-de-2018-14922, 2018.

BLAS, C.; WISEMAN, J. **Nutrition of the rabbit**. 2nd ed. Cambridge: CABI Publishing, p. 325, 2010.

CRUZ, G. F. L.; NETA, G. C. X.; DUARTE, I. N. H.; et al. **Características de carcaça e qualidade da carne de coelhos da raça Lionhead**. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, 2020.



Adição de *Lithothamnium sp* melhora o valor nutritivo de dietas para Coelhos?

Does the addition of *Lithothamnium sp* improve the nutritional value of diets for rabbits?

¿La adición de *Lithothamnium sp* mejora el valor nutricional de las dietas para conejos?

Natália Moraes Cordeiro^{1*}; Maria Marciele de Lima Silva²; José Isaac Vieira Alves³; Ana Carolina Castro Euler⁴; Walter Motta Ferreira⁴; Guilherme Rocha Moreira⁵.

¹ Doutoranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE. * nataliamcordeiro@gmail.com

² Doutoranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE.

³ Mestrando em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE.

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte – MG.

⁵ Professor do Programa de Pós Graduação em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE.

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar, através da modelagem não linear, duas dietas, uma dieta referência, e outra composta por 0,75% de *Lithothamnium sp*. Foi utilizado a produção cumulativa de gases (mL) para avaliar as dietas. O modelo utilizado para a comparação das curvas foi o de Brody. A dieta composta por 0,75% de *Lithothamnium sp* é melhor que a referência, visto que produz mais gás.

Palavras-chave: cunicultura, modelagem estatística, nutrição animal.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate, through non-linear modeling, two diets, a reference diet, and another one composed of 0.75% of *Lithothamnium sp*. Cumulative gas production (mL) was used to evaluate the diets. The model used to compare the curves was Brody's. The diet composed of 0.75% *Lithothamnium sp* is better than the reference, as it produces more gas.

Keywords: rabbit breeding, statistical modeling, animal nutrition.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar, mediante modelación no lineal, dos dietas, una dieta de referencia y otra compuesta por 0,75% de *Lithothamnium sp*. Se utilizó la producción acumulada de gas (mL) para evaluar las dietas. El modelo utilizado para comparar las curvas



fue el de Brody. La dieta compuesta por 0,75% de *Lithothamnium sp* es mejor que la de referencia, ya que produce más gas.

Palabras clave: cría de conejos, modelización estadística, nutrición animal.

Introdução

A alga *Lithothamnium sp*, é utilizada na nutrição animal em diversas espécies, melhorando a saúde dos animais, seu ciclo reprodutivo e a qualidade dos derivados (carne, leite, queijos e ovos). É aplicado também no controle de odores ambientais, alimentação de peixes, crustáceos e outros (EULER, 2009).

Estudos relacionados ao atendimento das exigências nutricionais dos coelhos Nova Zelândia, são importantes a fim de contribuir com a longevidade desses indivíduos, promovendo o crescimento adequado sem comprometimento de sua saúde (SILVA, 2017).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar, através da modelagem não linear, duas dietas, uma dieta referência e outra composta por 0,75% de *Lithothamnium sp*, segundo a técnica *in vitro* de produção cumulativa de gases (mL) em coelhos da raça Nova Zelândia.

Material e métodos

Foram utilizados dados de duas dietas da pesquisa de Euler (2009), estas eram compostas de uma dieta referência, formulada seguindo as recomendações de De Blas & Mateos (1998) a fim de atender as exigências nutricionais de coelhos nesta fase de produção e mais uma dieta com nível de inclusão de 0,75% *Lithothamnium sp*. em substituição ao inerte (Bentonita) da dieta controle, ficando estas isoprotéicas e isoenergéticas.

Analisou-se nas dietas a produção cumulativa de gases (MAURICIO *et al.*, 1999) por meio de cecos congelados no Nitrogênio líquido (N), com mensurações feitas às 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18 e 24 horas.

O modelo utilizado para a comparação das curvas relativo as dietas, foi o Brody, definido por $W(t) = \alpha [1 - \beta e^{-kt}] + \varepsilon$, em que $W(t)$ é a produção de gases acumulada (ml) no tempo t ; t é o tempo de incubação (h); α é a volume total de gases produzido (ml); k é a taxa específica de produção de gases; β é um parâmetro de forma e ε é o erro experimental associado



a cada observação. Os parâmetros dos modelos foram estimados através do método de Gauss Newton, e a comparação das curvas de crescimento, deu-se através do método de identidade de curvas proposto por Regazzi (2003).

Resultados e discussão

Pode-se observar, por meio da visualização gráfica (Figura 1), que o modelo ajustou-se para ambas as dietas, explicando a variação de 99,9% dos dados referentes a dieta referência e 99,95% dos dados referentes a dieta com adição de 0,75% de *Lithothamnium sp.*

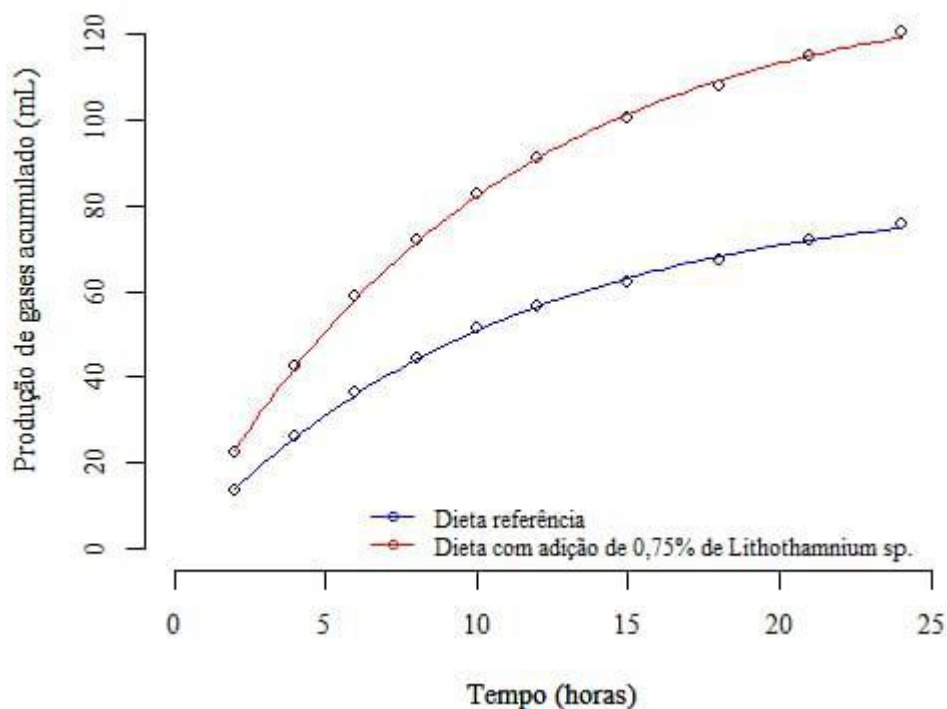


Figura 1: Ajuste do modelo Brody para as dietas de referência e com acréscimo de 0,75% de *Lithothamnium sp.*

Na Tabela 1 são observadas as estimativas dos parâmetros do modelo Brody para a dieta referência e com acréscimo de 0,75% de *Lithothamnium sp.*

Tabela 1- Estimativa dos parâmetros do modelo Brody.



Dietas	α	β	k
Referência	83,188 ± 1,368	1,007 ± 0,013	0,09±0,004
0,75% de <i>Lithothamnium sp.</i>	131,70 ± 1,43	1,003 ± 0,009	0,09±0,003

A dieta com 0,75% de *Lithothamnium sp* produz mais gás que a dieta referência, entretanto a taxa específica de produção de gases foi semelhante.

Conclusões

A dieta composta por 0,75% de *Lithothamnium sp* possui melhor valor nutricional.

Referências bibliográficas

CARABAÑO, R., GARCÍA, A. I., MATEOS, J., GARCÍA, J., GUTIÉRREZ, I., & DE BLAS BEORLEGUI, C. Efecto del tipo de fibra sobre la digestibilidad fecal e ileal en conejos. In: **XXIII Symposium de cunicultura**. Asociación Española de Cunicultura (ASESCU), 1998. p. 171-178.

EULER, A. C. C. **Utilização digestiva, metodologias de avaliação “in vitro” de dietas e caracterização da microbiota cecal em coelhos suplementados com *Lithothamnium***. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2009.

MAURICIO, R. M. et al. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 79, n. 4, p. 321-330, 1999.

REGAZZI, A. J. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não linear. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50, n. 287, p. 9-26, 2003.

SILVA, J. F. Modelos matemáticos aplicados a curva de crescimento e deposição de nutrientes em coelhos. 46 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2017.



Avaliação histológica do intestino delgado de coelhos suplementados com nucleotídeos¹

Histological evaluation of the small intestine of rabbits supplemented with nucleotides

Evaluación histológica del intestino delgado de conejos suplementado con nucleótidos

Paola Cristina de Piza^{2*}; Andressa Santana Natel³; Lucas Alberto Teixeira de Rezende⁴; Edina de Fatima Aguiar⁵; Alessandra Esteves⁶; Michael César dos Santos⁷

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, financiada com recursos da CAPES.

² Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – UNIFENAS/Alfenas-MG. Bolsista CAPES. paolacristinapiza@gmail.com

³ Docente do Departamento de Agronomia – UNIFENAS/Alfenas-MG.

⁴ Docente do Departamento de Medicina Veterinária - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Geral – Campus Muzambinho.

⁵ Docente do Departamento de Agronomia – UNIFENAS/Alfenas-MG.

⁶ Docente do departamento de Anatomia – ICB da Universidade Federal de Alfenas-MG.

⁷ Responsável pelo setor de cunicultura durante o período experimental - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Geral – Campus Muzambinho.

RESUMO

Objetivou-se avaliar características morfológicas do duodeno, jejuno e íleo de coelhos suplementados em tratamentos com diferentes proporções de nucleotídeos RNA, sendo: controle negativo (0,00%); 0,04%; 0,06% e 0,004% de coccidiostático comercial (controle positivo). Os tratamentos com 0,04% e 0,06% de inclusão de nucleotídeo apresentaram diferenças ($p < 0,05$) no número e na altura das vilosidades do duodeno, jejuno e íleo. Concluiu-se que a adição de nucleotídeo na dieta de coelhos em fase de crescimento, aumenta o número e a altura das vilosidades intestinais.

Palavras-chave: cunicultura, morfologia intestinal, quimioterápicos

ABSTRACT

The objective was to evaluate the morphological characteristics of the duodenum, jejunum and ileum of rabbits supplemented in treatments with different proportions of RNA nucleotides, as follows: negative control (0.0%); 0.04%; 0.06% and 0.004% commercial coccidiostat (positive control). Treatments with 0.04% and 0.06% of nucleotide inclusion showed differences ($p < 0.05$) in the number and height of villi in the duodenum, jejunum and ileum. It is concluded that the addition of nucleotide to the diet of growing rabbits increases the number and height of intestinal villi.

Keywords: rabbit farming, intestinal morphology, chemotherapy

RESUMEN

El objetivo fue evaluar las características morfológicas del duodeno, yeyuno e íleon de conejos suplementados en tratamientos con diferentes proporciones de nucleótidos de ARN, de la siguiente manera: control negativo (0.0%); 0,04%; coccidiostato comercial al 0,06% y



0,004% (control positivo). Los tratamientos con 0.04% y 0.06% de inclusión de nucleótidos mostraron diferencias ($p < 0.05$) en el número y la altura de las vellosidades en el duodeno, yeyuno e íleon. Se concluye que la adición de nucleótidos a la dieta de conejos en crecimiento aumenta el número y la altura de las vellosidades intestinales.

Palabras clave: cría de conejos, morfología intestinal, quimioterapia

Introdução

A restrição no uso de antibióticos na nutrição animal, abre caminhos para estudos com produtos que possam manter ou melhorar as características produtivas, sem causar danos à saúde dos animais e de seus consumidores (ROSSI, VAVIER e RUTZ, 2007). Segundo LERNER e SHAMIR (2000), os nucleotídeos dietéticos aumentam a absorção intestinal, têm efeito tóxico na mucosa intestinal e fígado, reduzem a incidência de diarreias e participam de vários processos bioquímicos essenciais para o funcionamento do organismo, atuando como precursores dos ácidos nucléicos (DNA e RNA) e fonte de energia (ATP e GTP).

Objetivou-se avaliar a inclusão de nucleotídeo na dieta de coelhos e suas influências nas características morfológicas do duodeno, jejuno e íleo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Cunicultura do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho (Aprovado pelo CEUA - Protocolo nº 5532061219), e as análises histológicas foram realizadas no laboratório de Anatomia – ICB da Universidade Federal de Alfenas-MG.

Foram utilizados 24 coelhos da raça Nova Zelândia Branco (NZB), acompanhados após o desmame com idade média de 35 dias (± 5 dias) até o abate (90 dias), distribuídos em um delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos fornecidos foram: controle negativo ração base com 0,00% de nucleotídeo RNA; ração base + 0,04% RNA; ração base + 0,06% RNA e controle positivo com 0,004% de adição de coccidiostático comercial na ração base, com seis repetições por tratamento. O nucleotídeo foi incorporado a ração previamente a peletização. Os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância (One-Way ANOVA), seguida do teste de comparações de médias de Tukey, utilizando o software *GraphPadPrism 8* (GraphPad Software, La Jolla, CA, EUA) com o nível de significância de 5% para todas as análises.



Resultados e Discussão

Os tratamentos apresentaram diferenças ($P < 0,05$) quanto ao número e altura das vilosidades do duodeno (Figura 1. A). Segundo Uauy (1989), o duodeno apresenta uma maior capacidade de absorção dos nucleotídeos, sendo estes os veículos para a entrada das purinas e pirimidinas nas células do tecido epitelial.

FIGURA 1. A

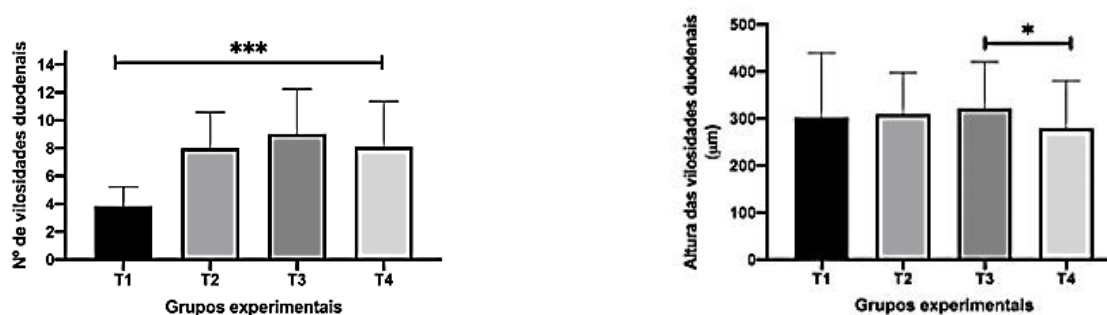
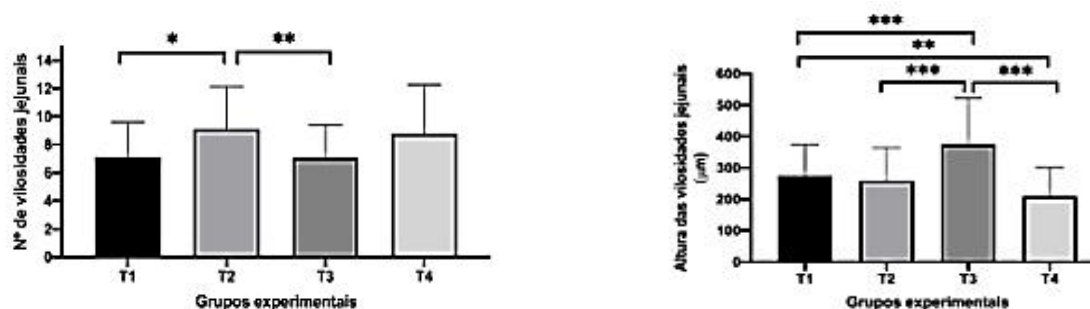


FIGURA 1. B



Na porção do jejuno (Figura 1. B), o T2 (0,04%) e T3 (0,06%) apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) quanto ao número e altura das vilosidades, respectivamente. Michelan, et al. (2002), observaram que a avaliação da adição de probiótico na dieta de coelhos, não interferiu nas características morfométricas do jejuno, quando comparado a adição de ácido orgânico e antibiótico, isolados ou combinados.

O T3 (0,06%) apresentou maior número e altura das vilosidades ileais (Figura 1.C). A melhora nos parâmetros de morfologia intestinal com a inclusão de nucleotídeo corrobora o estudo de Andrade, et al. (2011), que avaliando a inclusão de nucleotídeo nas dietas de leitões recém-desmamados, observaram um aumento no número e altura de vilosidades e, concluiram,



que as adições de nucleotídeos têm efeitos benéficos na morfometria de órgãos e na histologia do epitélio intestinal dos leitões.

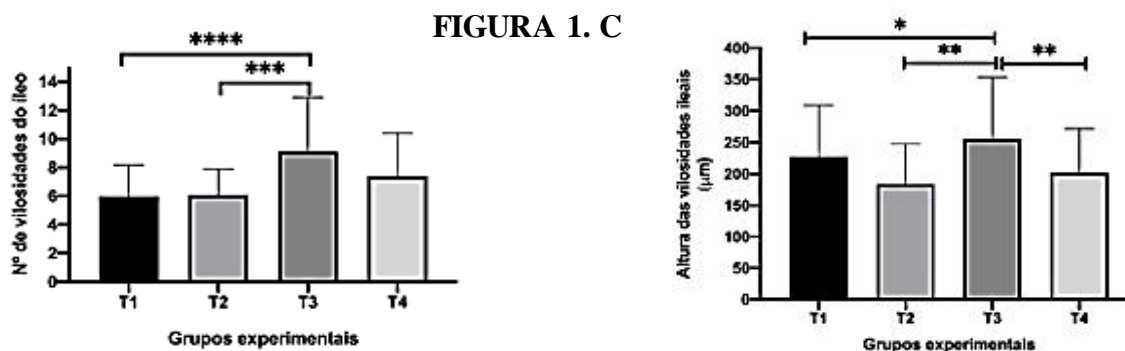


Figura 1. Número e altura das vilosidades das porções duodeno (A), jejuno (B) e íleo (C) de acordo com os tratamentos 0% nucleotídeo (T1), 0,04% nucleotídeo (T2), 0,06% de nucleotídeo (T3) e 0,004% de coccidiostático (T4). Diferença estatística: * pouco significativo; ** significativo; *** muito significativo.

Conclusões

Nesta pesquisa, a adição de nucleotídeo na dieta de coelhos da raça NZB aumentou o número e a altura das vilosidades intestinais.

Referências bibliográficas

ANDRADE, C.; ALMEIDA, V.V.; COSTA, L.B.; BERENCHTEIN, B.; MOURÃO, G.B.; MIYADA, V.S. **Levedura hidrolisada como fonte de nucleotídeos para leitões recém-desmamados.** R. Bras. Zootec., v.40, n.4, p.788-796, 2011.

LERNER, A.; SHAMIR, R. **Nucleotides in infant nutrition: a must or an option.** IMAJ, Haifa, v.2, n.10, p.772-774, 2000.

MICHELAN, A.C.; SCAPINELLO, C.; NATALI, M.R.M.; FURLAN, A.C.; SAKAGUTI, E.S.; FARIA, H.G.; SANTOLIN, M.L.R.; HERNANDES, A.B. **Utilização de Probiótico, Ácido Orgânico e Antibiótico em Dietas para Coelhos em Crescimento: Ensaio de Digestibilidade, Avaliação da Morfometria Intestinal e Desempenho.** R. Bras. Zootec., v.31, n.6, p.2227-2237, 2002.

ROSSI, P.; XAVIER, E.G.; RUTZ, F. **Nucleotídeos na nutrição animal.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 13, n. 1, p. 05-12. 2007.

UAUY, R. **Textbook of Gastroenterology and Nutrition in Infance.** New York: Raven Press, Ltda, 1383p. 1989.



Aquecimento suplementar em ninhos de láparos Nova Zelândia Branco¹ **Supplemental heating of nests for New Zealand White suckling rabbits** **Calefacción suplementaria en los nidos de láparos Nueva Zelanda Blanco**

Silvio Mayke Leite^{2*}; Vítor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda ³; Polyana Roeles Batista ⁴; Edson Massayuki Tokusumi Teotonho da Silva⁴; Beatriz Lazaretti Ribeiro⁴; Leandro Dalcin Castilha⁵

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

² Mestrando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES. * silviomaykeleite@gmail.com

³ Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES.

⁴ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC/PIBITI.

⁵ Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito de uma fonte de calor suplementar em ninhos de láparos Nova Zelândia Branco sobre variáveis ambientais, fisiológicas e de desempenho, foram utilizadas 12 coelhas, distribuídas em delineamento de blocos casualizados com dois tratamentos (sem ou com aquecimento suplementar) e seis repetições por tratamento. Foram utilizados ninhos de madeira com fundo vazado. Para o aquecimento suplementar, foram instaladas lâmpadas incandescentes de 220v (200W de potência) posicionadas a 20cm da parte superior das gaiolas. O aquecimento suplementar promoveu aumento na temperatura externa ($P < 0,001$) e interna ($P = 0,062$) dos ninhos. Entretanto, foi observada maior taxa de mortalidade para as ninhadas com aquecimento suplementar ($P = 0,097$). O aquecimento suplementar dos ninhos promove elevação em sua temperatura externa e interna, porém resulta em maior taxa de mortalidade de láparos durante a fase de lactação.

Palavras-chave: cunicultura, lâmpada incandescente, ninho

ABSTRACT

With the aim of evaluating the effect of a supplementary heat source in nests for New Zealand White suckling rabbits on environmental, physiological and performance variables, twelve does were used, distributed in a randomized block design with two treatments (without or with supplementary heating) and six replications per treatment. Wooden nests with hollow bottoms were used. For supplementary heating, 220v incandescent lamps (200W of power) were installed, positioned about 20cm from the top of the cages. The supplementary heating promoted an increase in the external ($P < 0.001$) and internal ($P = 0.062$) temperature of the nests. However, increased mortality was observed for litters with supplementary heating ($P = 0.097$). The supplementary heating of the nests promotes an increase in external and internal temperature, but increases mortality of suckling rabbits during the lactation phase.

Keywords: rabbit breeding, incandescent lamp, nest



RESUMEN

Con objetivo de evaluar el efecto de una fuente de calor suplementaria en los nidos de lapara blanca de Nueva Zelanda sobre las variables ambientales, fisiológicas y de rendimiento, se utilizaron doce conejos blancos de Nueva Zelanda, distribuidos en un diseño de bloques al azar con dos tratamientos (sin o con calentamiento suplementario en los nidos) y seis repeticiones por tratamiento. Se utilizaron nidos de madera con fondos huecos. Para la calefacción complementaria se instalaron lámparas incandescentes de 220v (200W de potencia), colocadas a 20cm de la parte superior de las jaulas. El calentamiento suplementario promovió un aumento en la temperatura externa ($P < 0.001$) y interna ($P = 0.062$) de los nidos. Sin embargo, se observó una mayor tasa de mortalidad para las camadas con calefacción suplementaria ($P = 0,097$). El calentamiento suplementario de los nidos promueve un aumento de su temperatura externa e interna, pero resulta en una mayor tasa de mortalidad de los laparos durante la fase de lactancia. **Palabras clave:** cría de conejos, lámpara incandescente, nido

Introdução

A cunicultura representa uma atividade pecuária com duas vertentes principais: corte e pet. Ambas precisam de filhotes para que o ciclo produtivo possa prosperar (ROCHA, 2016). Um programa de reprodução controlado e que garanta maior sobrevivência dos animais é primordial, principalmente no período do nascimento ao desmame (cerca de 30 dias de vida), que é a fase mais delicada, uma vez que os láparos não possuem o sistema imunológico totalmente desenvolvido e necessitam de uma maior atenção às variações de temperatura, devido à dificuldade em manter a homeotermia (MIRANDA & CASTILHA, 2020). O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de uma fonte de calor suplementar em ninhos de láparos Nova Zelândia Branco sobre variáveis ambientais, fisiológicas e de desempenho.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI-UEM). Foram utilizadas 12 coelhas da raça Nova Zelândia Branco, com idade média de 19 meses ($\pm 4,26$ kg), distribuídas em delineamento de blocos casualizados com dois tratamentos (sem ou com aquecimento suplementar dos ninhos) e seis repetições por tratamento. O período experimental foi de 30 dias, do parto ao desmame. As coelhas foram alojadas em galpão com gaiolas de arame galvanizado, em dimensões de 80 X 60 X 45 cm (C x L x A). A ração fornecida para cada unidade experimental foi a mesma, formulada à base de feno de alfafa, farelo de trigo, milho, farelo de soja, aminoácidos, vitaminas, minerais e aditivos,



para atender às exigências de coelhos em crescimento, de acordo com De Blas e Mateos (2010), sendo peletizada com matriz de 4,5 mm. Foram utilizados ninhos de madeira (compensado naval) com fundo vazado (tela metálica com furos de 3 x 3 mm), com dimensões de 40 X 20 X 25 cm (C x L x A). Os ninhos foram inseridos nas gaiolas 5 dias antes do parto previsto e permaneceram até o dia do desmame, tendo sido previamente higienizados, desinfetados e revestidos com uma camada de aproximadamente 2 cm de maravalha de pinus. Para o aquecimento suplementar dos ninhos, foram instaladas lâmpadas incandescentes de 220v, com 200W de potência, posicionadas há cerca de 20cm da parte superior das gaiolas, com a luz incidente sobre o vão de entrada dos ninhos. Diariamente, foram determinadas a temperatura externa e interna dos ninhos e a temperatura do dorso dos láparos. Foram contados o número de láparos nascidos vivos por coelha, bem como o número de láparos desmamados, calculando a taxa de mortalidade a partir desses valores. Foram determinados os pesos dos láparos ao nascimento e ao desmame, bem como o ganho de peso médio durante o período. A análise de variância (ANOVA) foi realizada por meio do procedimento “*General Linear Models*” (GLM) do software estatístico SAS (2010). Foi aplicado o Teste F para comparação das médias obtidas.

Resultados e discussão

O aquecimento suplementar promoveu aumento na temperatura externa ($P < 0,001$) e interna ($P = 0,062$) dos ninhos (Tabela 1). Embora não tenha havido efeito sobre a temperatura do dorso dos láparos ($P > 0,05$), os animais que receberam aquecimento suplementar apresentaram temperatura corporal $1,06\text{ }^{\circ}\text{C}$ acima dos demais, indicando haver resultado prático, mas que precisa ser melhor estudado. Foi observada maior taxa de mortalidade ($P = 0,097$) para as ninhadas em que o aquecimento suplementar foi avaliado (Tabela 2). Esse resultado pode ter ocorrido em função da regulação na altura da lâmpada ou de seu posicionamento incidente sobre os láparos, o que pode ter acarretado em superaquecimento da superfície corporal e dificuldade de regulação homeotérmica, além de maior possibilidade de choque térmico, visto que temperatura ideal para os láparos após o nascimento é de 35°C e vai diminuindo gradativamente até atingir os 30°C (MACHADO & FERREIRA, 2004).



Tabela 1. Temperatura do galpão, ninhos e láparos Nova Zelândia Branco, com ou sem aquecimento suplementar dos ninhos durante o período de lactação (35 dias).

Variáveis	Aquecimento suplementar do ninho		EPM ¹	P-valor
	Sem	Com		
Temperatura do galpão (°C)	18,42 ±2,49		0,32	-
Umidade relativa do galpão (%)	75,23 ±12,31		1,15	-
Temperatura externa do ninho (°C) ²	18,44 ±1,03 ^b	25,65 ±1,89 ^a	0,44	<0,001
Temperatura interna do ninho (°C) ²	19,64 ±0,90 ^b	21,26 ±1,66 ^a	0,38	0,062
Temperatura dorsal dos láparos (°C)	26,09 ±1,17	27,15 ±1,86	0,45	0,267

1- Erro padrão da média; 2- Letras distintas indicam diferença entre as médias pelo teste F.

Além disso, fêmeas expostas a altas temperaturas diminuem mobilização dos nutrientes para o leite, influenciando a mortalidade de láparos (MIRANDA & CASTILHA, 2020).

Tabela 2. Índices zootécnicos de láparos Nova Zelândia Branco, com ou sem aquecimento suplementar dos ninhos durante o período de lactação (35 dias).

Variáveis	Aquecimento suplementar do ninho		EPM ¹	P-valor
	Sem	Com		
Número de láparos nascidos vivos	8,33 ±1,03	8,00 ±1,22	0,32	-
Número de láparos desmamados	7,17 ±1,83	5,20 ±2,39	0,62	0,156
Taxa de mortalidade (%)	14,83 ±16,53 ^b	36,86 ±22,96 ^a	5,66	0,097
Peso médio do láparo ao nascer (g)	55,62 ±3,19	51,34 ±8,13	1,69	-
Peso médio do láparo ao desmame (g)	534,08 ±97,46	615,09 ±184,53	41,25	0,373
Ganho médio de peso na lactação (g)	487,70 ±106,39	621,05 ±154,78	37,35	0,168

1- Erro padrão da média; 2- Letras distintas indicam diferença entre as médias pelo teste F.

Conclusões

O aquecimento suplementar dos ninhos promove a elevação em sua temperatura externa e interna, porém resulta em maior taxa de mortalidade de láparos durante a fase de lactação.

Referências bibliográficas

- DE BLAS, C.; MATEOS, G. G., 2010. **Feed formulation. In: Nutrition of the rabbit** - 2nd edition. de Blas, C.; Wiseman, J. (Eds). CAB International, UK
- MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M. **Fundamentos de conforto ambiente aplicados à cunicultura.** Seminário de pós-graduação - Escola de Veterinária da UFMG, p.13, 2004.
- MIRANDA, V. M. M.; CASTILHA, L. D. Principais causas de mortalidade de láparos da gestação ao desmame. **Boletim Informativo ACBC**, v. 18, 2020.
- ROCHA, R. W. G. **Cunicultura no estado de Pernambuco: alternativa sustentável para agricultura familiar, uma pesquisa documental.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, UFRRJ, Rio de Janeiro, 2016.



Modelos não-lineares aplicados em dieta com inclusão de *Lithothamnium sp.* para coelhos Nova Zelândia

Nonlinear models applied to diets with *Lithothamnium sp.* inclusion for New Zealand rabbits

Modelos no lineales aplicados en dieta con inclusión de *Lithothamnium sp.* para conejos de Nueva Zelanda

Vanessa Karoline Inacio Gomes^{1*}; Antonio Samuel Alves da Silva²; Ana Carolina Castro Euler³; Walter Motta Ferreira³; Lucas Silva do Amaral⁴; Adenilda Ribeiro de Moura⁴

¹ Mestranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife – PE, bolsista CAPES. * vanessakaroline@outlook.com

² Professor da UFRPE Campus Recife.

³ Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG.

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE.

RESUMO

Objetivou-se avaliar curvas de produção acumulada de gases referentes a conteúdo cecal de coelhos da raça Nova Zelândia. Foram aplicados os modelos Brody, Gompertz, Logístico e Von Bertalanffy. Os critérios de ajustes utilizados para a descrição do melhor modelo foram: Coeficiente de Determinação (R^2), Coeficiente de Determinação Ajustado (R_{aj}^2), Critério de Informação de Akaike (AIC), Critério de Informação Bayesiano (BIC), Quadrado Médio dos Resíduos (QMR), Desvio Médio Absoluto dos Resíduos (DMA) e Erro Percentual Médio (EPM). Segundo os critérios analisados, o modelo Brody é o mais indicado para descrever a curva de produção acumulada de gases a partir de dieta com inclusão de *Lithothamnium sp.* destinada a alimentação de coelhos da raça Nova Zelândia.

Palavras-chave: cunicultura, modelagem estatística, modelos de crescimento.

ABSTRACT

The objective was to evaluate cumulative gas production curves for the caecal contents of race New Zealand rabbits. The Brody, Gompertz, Logistic, and Von Bertalanffy models were applied. The fit criteria used to describe the best model were: Coefficient of Determination (R^2), Adjusted Coefficient of Determination (R_{aj}^2), Akaike Information Criterion (AIC), Bayesian Information Criterion (BIC), Mean Squared Residuals (RMQ), Mean Absolute Deviation of Residuals (MAD), and Mean Percentage Error (MPE). According to the criteria analyzed, the Brody model is the most appropriate for describing the curve of accumulated gas production from a diet including *Lithothamnium sp.* intended for feeding race New Zealand rabbits.

Keywords: rabbit breeding, statistical modelling, growth models.



RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar las curvas de producción de gas acumulado del contenido cecal de conejos de raza Nueva Zelanda. Se aplicaron los modelos Brody, Gompertz, Logístico y Von Bertalanffy. Los criterios de ajuste utilizados para describir el mejor modelo fueron: el coeficiente de determinación (R^2), el coeficiente de determinación ajustado (R_{aj}^2), el criterio de información de Akaike (AIC), el criterio de información bayesiano (BIC), los residuos medios al cuadrado (RMQ), la desviación media absoluta de los residuos (MAD) y el error medio porcentual (MPE). Según los criterios analizados, el modelo de Brody es el más adecuado para describir la curva de producción acumulada de gases de dieta que incluye *Lithothamnium sp.* destinada a la alimentación de conejos de raza Nueva Zelanda.

Palabras clave: cría de conejos, modelización estadística, modelos de crecimiento.

Introdução

O uso de *Lithothamnium sp.* na nutrição animal pode fornecer nutrientes balanceados, altas concentrações de cálcio e nutrientes catalisadores do metabolismo (EULER, 2009). Uma das formas de se avaliar esse melhoramento é através de modelos não-lineares. De acordo com Ferreira et al. (2019) esses modelos consistem em métodos adequados para descrever curvas advindas de processos biológicos através de parâmetros interpretáveis, possibilitando o entendimento de fenômenos naturais.

Dessa forma, pode-se questionar qual modelo é o mais apropriado para descrever esse processo biológico. A resposta para tal questionamento pode ser dada através dos avaliadores de qualidade de ajuste, os quais possibilitam encontrar o melhor modelo. Em vista disso, objetivou-se aplicar modelos não-lineares a dados referentes a alimentação de coelhos Nova Zelândia com o intuito de identificar estatisticamente o modelo de melhor ajuste.

Material e métodos

Os dados foram obtidos através do estudo de Euler (2009), em que foram analisadas a produção acumulada de gases de conteúdo cecal, submetido ao congelamento lento em freezer -18°C , oriundos de coelhos da raça Nova Zelândia através da técnica *in vitro* de produção de gases (MAURÍCIO et al., 1999). A dieta experimental foi composta por (composição da matéria natural): feno de alfafa (35,09%), farela de trigo (25%), farelo de soja (10,53%), milho moído (6,69%), milho desintegrado com palha e sabugo (15%), óleo de soja (1%), fosfato de cálcio



(0,57%), calcário (0,71%), sal (0,5%), betonita (1%), *Lithothamnium sp.* (1%), melão em pó (2,0%), DL- metionina (0,11%), L-lisina (0,3%), premix vitamínico mineral (0,5%).

A produção acumulada de gases, mensurada nos períodos de 2, 4, 6, 8, 12, 15, 18, 21 e 24 horas, foi ajustada para os modelos não-lineares Brody ($W_{(t)} = \alpha e^{-\beta e^{-kt}} + \varepsilon$), Gompertz ($W_{(t)} = \alpha e^{-\beta e^{-kt}} + \varepsilon$), Logístico ($W_{(t)} = \frac{\alpha}{1 + \beta e^{-kt}} + \varepsilon$) e Von Bertalanffy ($W_{(t)} = \alpha(1 - \beta e^{-kt})^3 + \varepsilon$). Em que $W_{(t)}$ é a produção acumulada dos gases; t é o tempo de mensuração dos gases em horas; α , k e β são parâmetros a serem estimados, sendo eles definidos como volume máximo dos gases do *pool*, taxa de degradação fracionada dos gases em horas, e constante de integração, respectivamente; e ε é o erro aditivo.

Os parâmetros foram estimados pelo método iterativo de Gauss Newton. A escolha do melhor modelo foi feita considerando os maiores valores para R^2 e R_{aj}^2 e os menores valores para AIC , BIC , QMR , DMA e EPM . As análises estatísticas foram obtidas através do *software* R (2021), versão 4.1.1.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as estimativas dos parâmetros α , k e β dos modelos aplicados, demonstrando que todos se ajustaram aos dados. Observa-se que, para os parâmetros α e k , o modelo Brody apresentou valor superior e inferior, respectivamente, em comparação aos outros modelos testados.

Tabela 1- Estimativas dos parâmetros.

Modelo	α	k	β
Brody	148,1993	0,0847	1,0551
Gompertz	130,6191	0,1705	2,6014
Logístico	125,1235	0,2546	6,9839
Von Bertalanffy	134,0567	0,1424	0,6351

A Tabela 2 apresenta os critérios adotados (R^2 , R_{aj}^2 , AIC , BIC , QMR , DMA e EPM) obtidos para os modelos de Brody, Gompertz, Logístico e Von Bertalanffy.

Tabela 2 – Critérios avaliadores de ajuste dos modelos.



Modelo	R^2	R^2_{aj}	AIC	BIC	QMR	DMA	EPM
Brody	0,9996	0,9995	28,5687	29,7791	0,6542	0,5649	0,1921
Gompertz	0,9847	0,9803	49,6553	50,8656	5,3888	1,6098	-1,4379
Logístico	0,9592	0,9475	61,4321	62,6425	17,4966	2,7991	-3,1953
Von Bertalanffy	0,9892	0,9861	45,9364	45,9364	2,4293	11,9752	1,4239

O modelo Brody apresentou o melhor ajuste a partir dos critérios avaliadores, visto que, observou-se em seus resultados maiores valores para R^2 e R^2_{aj} ; e os menores valores para AIC , BIC , QMR , DMA e EPM , enquanto que o modelo Logístico apresentou os menores valores para R^2 e R^2_{aj} e os maiores valores para AIC , BIC , QMR , DMA e EPM . Entretanto, o modelo Gompertz, também se mostrou adequado, coincidindo com o trabalho de Ferreira (2019), que avaliou 16 ingredientes tropicais de coprodutos e subprodutos com potencial de uso na alimentação de coelhos.

Conclusões

O modelo Brody é o mais indicado para descrever a curva de produção acumulada de gases a partir de dieta com inclusão de *Lithothamnium sp.* destinada a coelhos Nova Zelândia.

Referências bibliográficas

EULER, A. C. C. Utilização digestiva, metodologias de avaliação “in vitro” de dietas e caracterização da microbiota cecal em coelhos suplementados com *Lithothamnium*. Tese (Dourado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FERREIRA, F. N. A. et al. *In vitro* digestion and fermentation characteristics of tropical ingredients, co-products and by-products with potential use in diets for rabbits. **Animal Feed Science and Technology**, v. 252, p. 01-10, 2019.

MAURICIO, R. M. et al. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 79, n. 4, p. 321-330, 1999.

R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. URL <https://www.R-project.org/>.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



SEÇÃO 02
TRABALHOS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



SARS-COV-2 pode infectar coelhos?

Can SARS-COV-2 infect rabbits?

¿Puede SARS-COV-2 infectar conejos?

Andressa dos Santos Honório¹, Maria Cristina de Oliveira²

¹Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, UniRV, Rio Verde – GO.

²Professora da Faculdade de Medicina Veterinária, UniRV, Rio Verde – GO.

RESUMO

Ao final de dezembro de 2019, foi identificado um novo coronavírus na China, em pacientes com pneumonia severa. Desde então, o vírus, o SARS-CoV-2, propagou-se rapidamente por todos os países. Esta revisão de literatura foi realizada para definir o papel de coelhos na epidemiologia do SARS-CoV-2. Este vírus, da família *Coronaviridae*, do gênero *Betacoronavirus*, é o causador da COVID-19 humana e apresenta glicoproteínas de pico que permitem a entrada do vírus na célula hospedeira. A susceptibilidade ao SARS-CoV-2 em coelhos é uma preocupação. Animais de granja tem grande potencial de se tornarem reservatórios virais devido à criação em grande escala e produção contínua. Deve-se salientar que o risco de transmissão do SARS-CoV-2 de animais para humanos, atualmente, é considerado nulo.

Palavras-chave: COVID-19, criação de coelhos, epidemiologia

ABSTRACT

At the end of December 2019, a new coronavirus was identified in China, in patients with severe pneumonia. Since then, the virus, SARS-CoV-2, quickly spread by all countries. This literature review was performed to define the role of rabbits in the SARS-CoV-2 epidemiology. This virus, from the *Coronaviridae* Family, *Betacoronavirus* gender causes the human COVID-19 and shows spike glycoproteins that allow the virus entry in the host cell. The susceptibility to SARS-CoV-2 in rabbits is a concern. Farm animals have great potential to become viral reservoirs due the large-scale breeding and the continuous production. It should be emphasized that the risk of SARS-CoV-2 transmission from animals to human, currently, is considered null.

Keywords: COVID-19, epidemiology, rabbit breeding

RESUMEN

Al final de diciembre de 2019, se identificó un nuevo coronavirus en China, en pacientes con neumonía severa. Desde entonces, el virus, el SARS-CoV-2, se propagó rápidamente por todos los países. Esta revisión de literatura fue realizada para definir el papel de conejos en la epidemiología del SARS-CoV-2. Este virus, de la familia *Coronaviridae*, del género *Betacoronavirus*, es lo que causa la COVID-19 humana y presenta glicoproteínas de pico que



permiten la entrada del virus en la célula huésped. La susceptibilidad al SARS-CoV-2 en conejos es una preocupación. Animales de granja tiene un gran potencial de hacerse reservorios virales debido a creación en gran escala y producción continua. Se debe destacar que el riesgo de transmisión del de animales para humanos, actualmente, es considerado nulo.

Palabras-clave: COVID-19, creación de conejos, epidemiología

Introdução

Desde sua descoberta na China, o SARS-CoV-2 propagou-se rapidamente por todos os países. A transmissão ocorre por contato direto com pessoas infectadas, sendo as gotas de aerossóis a fonte principal de infecção (CDC, 2021). Estudos sugeriram que o vírus tivesse origem animal, possivelmente em morcegos, e foi introduzido na população humana por meio de um hospedeiro animal, no mercado em Wuhan, China (WONG et al., 2020).

Vários animais, como cobras e pangolins foram indicados como potenciais hospedeiros intermediários, entretanto, o pangolim foi o candidato mais suspeito, pois o genoma do coronavírus de morcegos e pangolins apresentava alta porcentagem de identidade ao SARS-CoV-2 (MAHDY e al., 2020).

A susceptibilidade ao SARS-CoV-2 em coelhos é preocupante pois em granjas há grande potencial de se tornarem reservatórios virais devido à criação em larga escala e produção contínua. Tais condições podem resultar em surtos com altas cargas virais, principalmente porque animais jovens são mais predispostos à infecção e pela facilidade de transmissão. Além disso, animais assintomáticos contribuem para o baixo risco de percepção (PERCEDO-ABREU, 2020).

Em janeiro de 2021, investigadores da Organização Mundial da Saúde viajaram até Wuhan, China, na tentativa de descobrir quais animais poderiam ter disseminado o novo coronavírus para humanos. Foram identificados dois animais que poderiam carrear o vírus e que eram vendidos no mercado chinês, o furão-texugo e coelhos (McKAY et al., 2021).

Esta revisão de literatura narrativa foi realizada para definir o papel de coelhos na epidemiologia do SARS-CoV-2 à luz do conhecimento atual.



Desenvolvimento

O coronavírus pertence à família *Coronaviridae* e ao gênero *Betacoronavírus*. O SARS-CoV-2, o agente causador da COVID-19, bem como outros *Betacoronavírus* originaram-se de um vírus existente nos animais (RISTOW et al., 2020).

As glicoproteínas de pico na superfície do vírus permitem sua entrada na célula hospedeira, por meio da sua ligação com receptores da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2). A adaptação do vírus, encontrado no morcego, em diferentes mamíferos que apresentam homologia da ECA2 com seres humanos, pode ter proporcionado ao vírus a capacidade de se ligar aos receptores da ECA2 nestes animais e em humanos (WEI et al., 2021).

Animais domésticos ou de companhia estão listados como potenciais reservatórios (Figura 1) para o SARS-CoV-2, devido sua proximidade com pessoas e por que seu receptor para ECA2 tem sequência aminoacídica com alta identidade com a dos humanos (ZHAO et al., 2021).

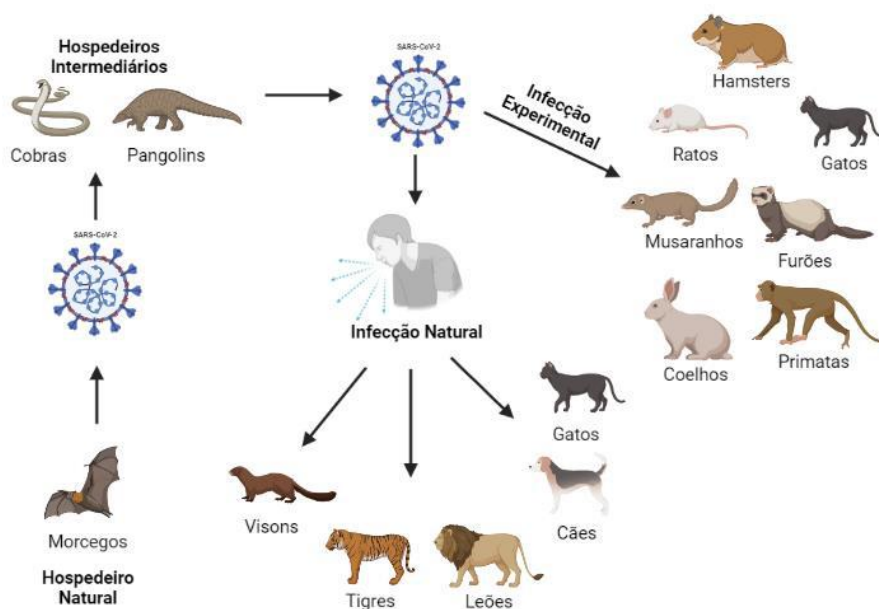


Figura 1 – Diagrama do possível papel de animais na transmissão do SARS-CoV-2, potenciais hospedeiros intermediários e infecção natural e experimental (criada em BioRender.com e adaptada de MAHDY et al. (2020).

Mesmo com todos os esforços de autoridades em saúde pública e cientistas em conter a pandemia, a transmissão do SARS-CoV-2 ainda continua. Desde o início, a grande preocupação era de que o vírus tivesse hospedeiros intermediários. Estudos apontam que o SARS-CoV-2



pode infectar coelhos, o que abre uma porta para possível circulação do vírus em granjas cunículas e é uma fonte potencial de transmissão entre humanos e animais (THOMAS, 2020).

De acordo com Sun et al. (2020), ECA2 de 23 animais compartilham alto nível de similaridade com a ECA2 humana, com o grau de identidade variando de 78,6 a 85,2%. Nos dois locais de ligação do vírus (o 31º e 352º aminoácido), todos os mamíferos, exceto o camundongo e o rato, compartilham os mesmos aminoácidos que a ECA2 humana.

A sequência aminoacídica da ECA2 humana foi comparada à de lagomorfos e outros animais. Foram encontradas alterações em muitos resíduos, ao longo da cadeia de 807 aminoácidos na enzima de todos os animais. Deve-se ressaltar que a sequência inteira da ECA2 de coelhos e de gatos eram, respectivamente, a 1ª e a 2ª sequências mais relacionadas com a ECA2 humana (PREZIUSO et al., 2021).

Estudo com avaliação do grau de eficiência de utilização do receptor da ECA2 pelo vírus em diferentes animais, entre eles os coelhos, mostrou que os receptores da ECA2 em morcego *R. sinicus* e em ratos foram menos eficientes (16%, comparado a humanos). Receptores em coelhos e pangolins foram mais eficientes do que em humanos em permitir a entrada do vírus nas células (ZHAO et al., 2021; Figura 2). Shen et al. (2020), entretanto, relataram que chimpanzés é que teriam maior eficiência de uso comparado a humanos e coelhos.

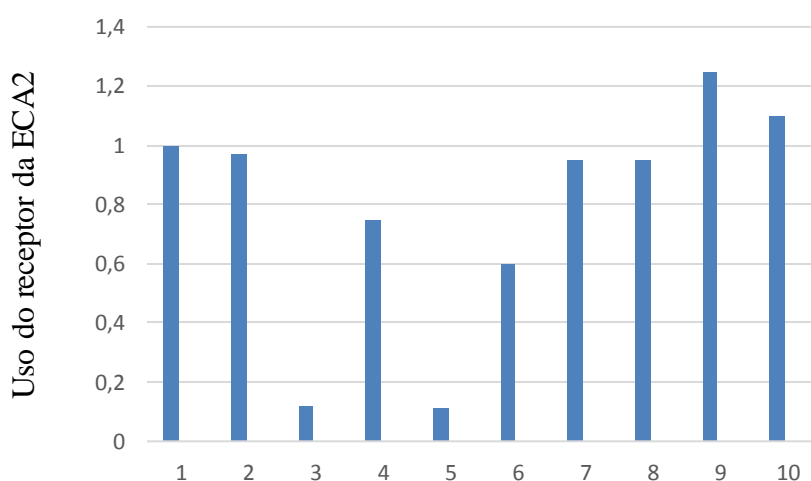


Figura 2 – Capacidade de uso do receptor da ECA2 de diferentes animais pelo SARS-CoV-2 (1- humanos, 2 – macaco *Rhesus*, 3 – morcego chinês, 4 – morcego mexicano, 5 – rato, 6 – camundongo, 7 – cão, 8 – gato, 9 – coelho, 10 – pangolim). Adaptado de Zhao et al. (2021).



Mykytyn et al. (2021) examinaram a susceptibilidade de coelhos Nova Zelândia Branco à COVID-19, utilizando três coelhos inoculados com 10^6 da dose infectante para 50% da cultura de tecidos (TCID₅₀) do vírus. Nenhum coelho apresentou sintoma da infecção, entretanto, RNA viral foi encontrado na cavidade nasal por 15,33 dias pós-inoculação (PI); por 11,33 dias PI na garganta e por 5 dias PI no reto dos animais. Na segunda fase, inocularam coelhos com 10^4 , 10^5 ou 10^6 TCID₅₀. Todos os animais inoculados com 10^6 TCID₅₀ apresentaram RNA viral no nariz e garganta por pelo menos 4 dias. Não foi detectado RNA viral nos pulmões dos animais. Exames histológicos do pulmão revelaram aumento multifocal leve a moderado de macrófagos alveolares e presença neutrófilos e eosinófilos, indicando a ocorrência de resposta imune. Animais inoculados com 10^5 TCID₅₀ apresentaram RNA viral no nariz e na garganta e aqueles inoculados com 10^4 TCID₅₀ não apresentaram RNA viral detectável em nenhum local.

Não há relatos de infecção natural em coelhos, mas segundo Mykytyn et al. (2021) coelhos podem ser infectados pelo SARS-CoV-2 sob condições experimentais. Em estudo ainda não publicado, Bosco-Lauth (2021) reportaram que coelhos do gênero *Sylvilagus* não eram susceptíveis ao SARS-CoV-2 e nem tinham capacidade de disseminação.

Coelhos são criados para produção de alimento em larga escala em muitos países e fazendeiros, funcionários de abatedouros, veterinários etc. poderiam estar expostos ao vírus. O controle estrito e acesso proibido á trabalhadores infectados (sintomáticos ou não) são fundamentais para prevenir a infecção entre animais de produção (PERCEDO-ABREU, 2020).

Conclusões

Os resultados de pesquisas sugerem que o coelho possa ser mais susceptível ao SARS-CoV-2 do que o gato e poderia ser utilizado como modelo animal para estudos com o SARS-CoV-2. Coelhos são mantidos como animais de companhia e o risco para veterinários deve ser avaliado quando se examinar animais cujos tutores estão infectados, sintomáticos ou não. Recomenda-se limitar o contato entre tutores infectados e seus animais de companhia, evitar beijar o animal e realizar as medidas higiênicas, além de evitar que os animais interajam com outros animais ou pessoas fora da residência.

É importante ressaltar que o risco de transmissão do SARS-CoV-2 de animais para humanos, atualmente, é considerado nulo.



Referências Bibliográficas

CDC – Centers for Disease Control and Prevention. SARS-CoV-2 is transmitted by exposure to infectious respiratory fluids. 2021. Acesso em 28 out. 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html>

MAHDY M.A.A.; YOUNIS W.; EWAIDA Z. An overview of SARS-CoV-2 and animal infection. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, 596391, 2020.

McKAY B.; PAGE J.; HINSHAW D. In hunt for Covid-19, WHO team focuses on two animal types in China. 2021. Acesso 29 out. 2021. Disponível em: <https://www.wsj.com/livecoverage/covid-2021-02-18/card/Stg9Xb2gVb0HtO40xgPT>

PERCEDO-ABREU M.I. COVID-19, your pet and other animals: are you at risk? **MEDICC Review**, v. 22, n. 4, p. 81-82, 2020.

RISTOW L.E.; CARVALHO O.V.; GEBARA R.R. COVID-19 in felines, their role in human health and possible implications for their guardians and health surveillance. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 2, e2020228, 2020.

SHEN M.; LIU C.; XU R.; RUAN Z.; ZHAO S.; ZHANG H.; WANG W.; HUANG X.; YANG L.; TANG Y.; YANG T.; JIA X. Predicting the animal susceptibility and therapeutic drugs to SARS-CoV-2 based on spike glycoprotein combined with ACE2. **Frontiers in Genetic**, v. 11, 575012, 2020.

THOMAS L. Rabbits susceptible to SARS-CoV-2: red flag for potential virus reservoir. 2020. Acesso 29 out. 2021. Disponível em: <https://www.news-medical.net/news/20200830/Rabbits-susceptible-to-SARS-CoV-2-Red-flag-for-potential-virus-reservoir.aspx>

WEI Y.; ARIS P.; FAROOKHI H.; XIA X. Predicting mammalian species at risk of being infected by SARS-CoV-2 from an ACE2 perspective. **Scientific Reports**, v. 11, 1702, 2021.

WONG G.; BI Y.H.; WANG Q.H.; CHEN X.W.; ZHANG Z.G.; YAO Y.G. Zoonotic origins of human coronavirus 2019 (HCoV-19/SARS-CoV-2): why is this work important? **Zoological Research**, v. 41, n. 3, p. 213-219, 2020.

ZHAO X.; CHEN D.; SZABLA R.; ZHENG M.; LI G.; DU P.; ZHENG S.; LI X.; SONG C.; LI R.; GUO J.T.; JUNOP M.; ZENG H.; LIN H. Broad and differential animal angiotensin-converting enzyme 2 receptor usage by SARS-CoV-2. **Journal of Virology**, v. 94, n. 18, e00940-20, 2020.



Fatores limitantes à produção de carne de coelho no Brasil.

Limiting factors for rabbit meat production in Brazil.

Factores limitantes para la producción de carne de conejo en Brasil.

Denise Stéphanie de Almeida Ferreira^{1*}; Lucas Silva do Amaral²; Jucarlos Rufino de Freitas³; Maria Lindomárcia Leonardo da Costa⁴; Luiz Carlos Machado⁵; Guilherme Rocha Moreira⁶.

¹ Doutoranda em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE, bolsista CAPES. * denise.s.almeidaf@gmail.com

² Doutorando em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE.

³ Doutorando em Biometria e Estatística Aplicada, PPGBEA/UFRPE, Recife - PE.

⁴ Professora do Centro de Ciências Agrárias, CCA/UFPB Areia - PB.

⁵ Professor do Departamento de Zootecnia, DZ/IFMG, Bambuí - MG.

⁶ Professor do Departamento de Estatística e Informática, DEINFO/UFRPE, Recife - PE.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi identificar as principais limitações enfrentadas na expansão da cunicultura brasileira. O Brasil ainda é um país que possui pouca competitividade no mercado nacional e internacional quando relacionado a criação de coelhos, na qual um dos principais produtos comercializados é a carne desses animais. Sendo assim, os entraves para produção cunícola estão centrados em alto custo de produção, falta de incentivos, inovação tecnológica e mão de obra especializada para os cunicultores, além da baixa acessibilidade dos produtos ao mercado consumidor. Portanto, buscam-se estratégias eficientes, tanto em políticas assistencialistas aos produtores quanto na viabilização do consumo da carne de coelhos, para consolidação da cunicultura no agronegócio brasileiro.

Palavras-chave: Alimento funcional, Proteína dietética, Produção Animal.

ABSTRACT

The study objective was to identify the main limitations faced in the expansion of Brazilian rabbit farming. Brazil is a country that still has little competitiveness in the national and international market when it comes to rabbit farming, which one of the main commercialized products is these animals' meat. Thus, barriers for rabbit production are centralized on the high cost of production, lack of incentives, technological innovation, and specialized labor for rabbit breeders, in addition to the products' low accessibility for the consumer market. Therefore, efficient strategies are sought, for both assistance policies for producers and enabling rabbit meat consumption, for the Brazilian agribusiness cuniculture consolidation.

Keywords: Functional Food, Dietary protein, Animal Production.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue identificar las principales limitaciones enfrentadas en la expansión de la cría de conejos brasileña. Brasil sigue siendo un país que tiene poca competitividad en el mercado nacional e internacional en lo que respecta a la cría de conejos, donde uno de los principales productos vendidos es la carne de estos animales. Así, las barreras para la producción de conejos se centran en el alto costo de producción, la falta de incentivos, innovación tecnológica y mano de obra especializada para los criadores de conejos, además de la baja accesibilidad de los productos al mercado consumidor. Por tanto, se buscan estrategias eficientes, tanto en las políticas de cuidado de los productores como en la habilitación del



consumo de carne de conejo, para la consolidación de la cría de conejos en la agroindustria brasileña.

Palabras clave: Alimentos funcionales, Proteínas Alimentarias, Producción Animal.

Introdução

Com a população global projetada para alcançar 9,33 bilhões (8,84–10,9) de habitantes em 2064, torna-se crucial antecipar e planejar modificações que englobem cenários ambientais e econômicos, entre eles, a crescente demanda por alimentos (VOLLSET et al., 2020).

Sendo assim, existe uma força tarefa mundial por parte da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), governos, pesquisadores e agricultores para disseminar novas tecnologias aliadas à produção de proteína dietética, visando superar limitações específicas na agropecuária e consequente alimentação humana. A cunicultura, com produção ainda em ascensão no Brasil, ao se estabelecer em sistemas de criação mais eficientes, comumente atrelados a estratégias de sustentabilidade e segurança alimentar, pode gerar proteína de elevada qualidade nutricional. Esse produto serve como opção para consumidores cada vez mais informados, fornecendo um alimento de alto valor biológico, rico em proteína e pobre em colesterol (CULLERE; DALLE ZOTTE, 2018). Contudo, desde seu início no século passado, a cunicultura passa por inúmeras dificuldades de ordens diversas.

Portanto, o objetivo do estudo é identificar os principais fatores limitantes para a expansão dos sistemas cunícolas no Brasil.

Desenvolvimento

A criação de coelhos é cultura de importância zootécnica altamente diversificada, pois oferece ao produtor perspectivas econômicas com lucratividade, bem como diversas possibilidades para utilização do animal e seus subprodutos. O coelho pode ser comercializado com amplo aproveitamento, através do proveito da carne, servindo como animais de companhia, entre outros. Portanto, este nicho do agronegócio demonstra elevado potencial de crescimento no mercado brasileiro, englobando a cadeia pecuária, indústria farmacêutica (com utilização do sangue e tromboplastina), aplicação em artesanatos, e criação de animais *pet* (BONAMIGO; WINCK, 2020; SILVA et al., 2021).

A carne de coelho é saudável em virtude da alta quantidade de ácidos graxos poli-insaturados, proteínas e aminoácidos essenciais, além de baixo teor de gordura e colesterol.



Ademais, constitui-se como importante fonte de vitaminas do complexo B (principalmente vitamina B12), rica em fósforo, reduzido teor de sódio, e nível de selênio dependente da suplementação recebida pelo animal (SZENDRŐ; SZABÓ-SZENTGRÓTI; SZIGETI, 2020). No entanto, apesar das excelentes características nutritivas, o consumo da carne de coelho ainda não é difundido no mundo; mesmo se tratando de regiões como China e Europa, que possuem o coelho presente na dieta de forma habitual (PAULA et al., 2020).

No âmbito global, a China é o maior produtor de carne de coelho, obtendo aproximadamente 457.765 toneladas \cdot ano⁻¹ no período de 2019, e principal exportador para União Europeia (UE), representando 99% do total das importações nesse seguimento (EUROPEAN COMMISSION, 2017; FAOSTAT, 2019). Em relação a UE, coelhos correspondem a menos de 3% de todas as carnes consumidas entre seus Estados-membros. Em contrapartida, a UE é a localidade que mais consome carne de coelho *per capita* (Tabela 1), possuindo o *ranking* de segunda maior região produtora de carne cunícola mundial (EUROPEAN COMMISSION, 2017; SZENDRŐ; SZABÓ-SZENTGRÓTI; SZIGETI, 2020).

Tabela 1. Consumo anual *per capita* de carne de coelho de origem comercial em diversos países.

Estado	Quilogramas de carne de coelho \cdot hab \cdot ano ⁻¹
Malta	> 3kg
Espanha, Portugal	1kg a 1,5kg
França, Itália	0,5kg a 1kg
Bélgica, Alemanha	0,1kg a 0,5kg
Demais Estados-membros da União Europeia	< 0,1kg
China	0,3 kg
Brasil	0,0055 kg

Fonte: Adaptado de EUROPEAN COMMISSION (2017); FAOSTAT (2019); SZENDRŐ; SZABÓ-SZENTGRÓTI; SZIGETI (2020).

Segundo dados da FAOSTAT (2019), a produção de carnes de coelho no Brasil é de aproximadamente 1.172 toneladas \cdot ano⁻¹, o que resultou num consumo estimado de 5,5 g \cdot habitante \cdot ano⁻¹ para o período de 2019. Entretanto, esses valores podem não ser acurados, visto que, os dados sobre a produção de coelhos no Brasil carecem de atualização, tendo o último censo brasileiro sido lançado em 2017, reunindo cerca de 190 mil animais vendidos comercialmente nos estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2017).



Entre os fatores que provocam limitações na consolidação da cunicultura brasileira, a ausência de incentivos governamentais para implantação de sistemas de criação de coelhos impede melhores estratégias de organização da cadeia produtiva (BONAMIGO; WINCK, 2020). Por conseguinte, a criação de coelhos acaba não sendo considerada relevante fonte de produção pecuária, fazendo com que produtores sejam atraídos para outras atividades e trabalhem com a criação de coelhos de forma secundária (SILVA et al., 2021).

Outro fator limitante é a ausência de abatedouros especializados para criações de coelhos, bem como demasiadas medidas burocráticas presentes na legislação brasileira destinadas a construção de centros de abate legalizados, contribuindo para aumento da clandestinidade (MACHADO; FERREIRA, 2014). Ademais, com a inexistência de processamento da carne, é fundamental a criação de novos abatedouros especializados distribuídos pelo país, que atendam as demandas dos cunicultores, tornando a cunicultura cada vez mais tecnificada.

Portanto, pela automação de processos ser tendência no suporte ao agronegócio, torna-se interessante buscar automatização nas linhas de abate e processamento da carne, principalmente na desossa e aparas, no ramo da cunicultura. Essa implementação inovadora de mecanização pode auxiliar a diversificar os cortes cárneos cunícolas e produtos desenvolvidos a partir de carne processada, otimizando o rendimento e conseqüentemente agregando valor à carcaça (PAULA et al., 2020).

Aspectos como elevado custo de produção, dificuldades para escoamento da carne e dos subprodutos, escassez de pontos de venda, falta de equipamentos e materiais de melhor qualidade, sobretudo gaiolas, são demandas requisitadas pelos cunicultores. Ademais, baixa implementação de programas de melhoramento genético que elevem o potencial zootécnico desses animais, bem como a falta de profissionais especializados em relação aos aspectos nutricionais e sanitários, são retratados como obstáculos para sistemas produtivos (MACHADO; FERREIRA, 2014; SILVA et al., 2021).

Em relação a percepção do consumo de carne cunícola, a partir de entrevistas com produtores autônomos, cooperativas de cunicultores, comerciantes e consumidores finais, dispostos na região do meio oeste de Santa Catarina/Brasil, pesquisadores demonstraram que a motivação para consumo da carne de coelho engloba curiosidade, sabor e classificação como alimento funcional. Em contrapartida, o desconhecimento da população, cujo contato



primordial com o produto se dá de modo informal por meio de amigos ou prontamente com produtores, foi identificado como entrave do consumo (BONAMIGO; WINCK, 2020).

É importante salientar que a carne do coelho no Brasil é ainda onerosa, sendo majoritariamente comercializada como carne exótica e adquirida por classes sociais abastadas (MACHADO; FERREIRA, 2014). Os consumidores também classificam este alimento como de difícil preparação, optando pelo consumo em momentos específicos e/ou comemorações (BONAMIGO; WINCK, 2020). Esse cenário faz com que o consumo da carne de coelho seja, até o momento, insignificante quando comparado com cortes cárneos de outras espécies.

Sendo assim, para que a cadeia cunícula possa ter melhor direcionamento no desenvolvimento de produtos e *marketing*, é fundamental que sejam realizadas pesquisas de mercado para identificar a visão do cliente sobre a carne de coelho. Desse modo, é possível classificar as preferências e expectativas dos consumidores em geral, bem como os categorizar por gênero, renda e idade, tornando-se estratégia vantajosa quando a unidade produtiva almeja estabelecer precificação mais atrativa ao consumidor (SZENDRÓ; SZABÓ-SZENTGRÓTI; SZIGETI, 2020).

Ao avaliar a conduta dos consumidores de carne de coelho na Espanha, Itália, França, Polônia, Hungria, China, Brasil e México, pesquisadores demonstraram que o grupamento genético não se caracteriza como influente para o consumo. Porém, a origem dos coelhos foi um dos aspectos mais relevantes na Itália, França, Hungria e Brasil, nos quais o método aplicado no abate e o nível de processamento foram fatores muito valorizados pelos brasileiros (SZENDRÓ; SZABÓ-SZENTGRÓTI; SZIGETI, 2020).

Essa perspectiva demonstra que o bem-estar animal possui notoriedade como aspecto decisivo para consumidores, tanto na definição de qualidade da carne e seus subprodutos, quanto na escolha dos cortes cárneos. Essa conduta é ainda mais proeminente para o consumo de coelhos, pois se trata de uma espécie que ganha espaço como animal de estimação (CULLERE; DALLE ZOTTE, 2018). Com isso, cunicultores precisam se adequar cada vez mais a essas preferências, buscando metodologias que promovam maior bem-estar nos sistemas de criação, para que assim possam atender as novas demandas e conquistar o mercado consumidor.



Conclusões

A elaboração de estratégias eficientes, tanto em políticas assistencialistas aos produtores quanto na viabilização do consumo da carne de coelhos, torna-se imprescindível para que a cunicultura possa ser consolidada no mercado competitivo da produção animal.

Referências bibliográficas

BONAMIGO, A.; WINCK, C. A. Producción y consumo de carne de conejo en Santa Catarina/Brasil. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, v. 9, n. 2, p. 73–86, 2020.

CULLERE, M.; DALLE ZOTTE, A. Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. **Meat Science**, v. 143, p. 137–146, 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Overview Report: Commercial Farming of Rabbits in the European Union**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **FAOSTAT: Crops and livestock products**. 2019. Disponível em: < <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>>. Acesso em: 01 nov., 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: Censo Agropecuário 2017**. 2017. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 01 nov., 2021.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M. Opinião: Organização e estratégias da cunicultura brasileira – buscando soluções. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, n. 1, p. 01–29, 2014.

PAULA, M. M. O. et al. Rabbit as sustainable meat source: carcass traits and technological quality of meat and of mechanically deboned meat. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e5029119906, 2020.

SILVA, K. G. et al. Characteristics of meat, pet, and research rabbit farms in Brazil: An overview based on twelve farms. **World Rabbit Science**, v. 29, n. 2, p. 115–123, 2021.

SZENDRŐ, K.; SZABÓ-SZENTGRÓTI, E.; SZIGETI, O. Consumers' Attitude to Consumption of Rabbit Meat in Eight Countries Depending on the Production Method and Its Purchase Form. **Foods**, v. 9, n. 5, p. 01–16, 2020.

VOLLSET, S. E. et al. Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. **The Lancet**, v. 396, n. 10258, p. 1285–1306, 2020.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.



Avaliação seminal de coelhos alimentados com bananeira (*Musa paradisiaca*)

Seminal evaluation of rabbits fed banana tree (*Musa paradisiaca*)

Evaluación seminal de conejos alimentados con banano (*Musa paradisiaca*)

Polyana Roeles Batista ^{1*}; Vítor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda ²; Silvio Mayke Leite ³; Edson Massayuki Tokusumi Teotonho da Silva¹; Eriem Micaela Gonçalo Sena Santos¹; Leandro Dalcin Castilha⁴

¹ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC/PIBIT.

² Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CNPq. * polyrbatista@gmail.com

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

⁴ Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

RESUMO

O objetivo desta revisão bibliográfica é descrever o perfil andrológico de coelhos reprodutores alimentados com bananeira (*Musa paradisiaca*), maior erva do mundo, que é comercializada em vários países em desenvolvimento, gerando distintos coprodutos, como a folha desidratada de bananeira, composta por substâncias bioativas como polifenóis e taninos, que podem resultar em melhoria na qualidade do sêmen de coelhos reprodutores. O estudo sobre parâmetros qualitativos do sêmen é importante para avaliar sua utilização como indicadores de qualidade seminal para coelhos reprodutores, que muitas das vezes não são avaliados no plantel. Alguns parâmetros de grande relevância que devem ser analisados são o volume, vigor, cor, pH e motilidade espermática progressiva, variáveis que podem ser influenciadas positivamente devido à ação de substâncias antioxidantes como as presentes nos coprodutos da bananeira.

Palavras-chave: banana, coelho reprodutor, perfil andrológico.

ABSTRACT

The aim of this literature review is to describe the andrological profile of breeding rabbits fed on banana (*Musa paradisiaca*), the largest herb in the world, which is marketed in several developing countries, generating different co-products, such as dehydrated banana leaf, composed of bioactive substances such as polyphenols and tannins, which can result in improved semen quality in breeding rabbits. The study of semen qualitative parameters is important to evaluate its use as seminal quality indicators for breeding rabbits, which are often not evaluated in the flock. Some parameters of great relevance that should be analyzed are volume, vigor, color, pH and progressive sperm motility, variables that can be positively influenced due to the action of antioxidant substances such as those present in banana co-products.

Keywords: banana, breeding rabbit, andrological profile.



RESUMEN

El objetivo de esta revisión de la literatura es describir el perfil andrológico de conejos reproductores alimentados con banano (*Musa paradisiaca*), la hierba más grande del mundo, que se comercializa en varios países en desarrollo, generando diferentes coproductos, como la hoja de banano deshidratada, compuesto de sustancias bioactivas como polifenoles y taninos, que pueden resultar en una mejor calidad del semen en conejos reproductores. El estudio de los parámetros cualitativos del semen es importante para evaluar su uso como indicadores de calidad seminal para conejos reproductores, que a menudo no se evalúan en la parvada. Algunos parámetros de gran relevancia que conviene analizar son el volumen, vigor, color, pH y motilidad espermática progresiva, variables que pueden verse influidas positivamente por la acción de sustancias antioxidantes como las presentes en los coproductos del banano.

Palabras clave: plátano, cría de conejos, perfil andrológico.

Introdução

Dietas para coelhos são, naturalmente, ricas em conteúdo fibroso, demandando altos níveis de inclusão de ingredientes de origem vegetal, em grande parte constituída por fenos (forrageiras), cascas (arroz e soja) e farelos (trigo e soja). Ainda assim, a avaliação de alimentos alternativos tem sido uma importante ferramenta nutricional, não apenas para suprir nutrientes e atender às exigências dos animais, mas também para agregar propriedades bioativas às dietas, com potencial antioxidante que pode ser benéfico para a qualidade espermática dos machos reprodutores.

Na cunicultura, fatores como precocidade, número de láparos, libido, características produtivas e índice de fertilidade, são muito importantes pois este é um ramo que visa a criação racional e econômica de coelhos. Muitas vezes consideramos esses fatores apenas para as fêmeas, mas também estão ligados ao macho reprodutor, que frequentemente é menos avaliado no plantel em relação à fêmea.

Assim, como as avaliações andrológicas, que proporcionam a identificação do potencial produtivo dos animais, a nutrição também é um fator muito importante que pode interferir de forma direta nas características seminais. Nesse sentido, alguns alimentos alternativos podem agregar componentes extranutricionais, com propriedades bioativas, capazes de mitigar o estresse oxidativo no sêmen e elevar a contagem de espermatozoides viáveis. A folha de bananeira desidratada (*Musa paradisiaca*) se torna uma das alternativas para proporcionar



melhora no perfil andrológico. Segundo Qamar et al. (2018), isso ocorre porque a folha de bananeira desidratada possui níveis elevados de taninos, que em níveis moderados apresentam propriedades nutracêutica, antimicrobiana, anti-inflamatória e antioxidante.

O objetivo da presente revisão é caracterizar o perfil andrológico em coelhos reprodutores da raça Nova Zelândia Branco alimentados com dietas contendo folhas desidratadas de bananeira (*Musa paradisiaca*).

Desenvolvimento

A bananeira é considerada a maior erva do mundo e é cultivada em vários países em desenvolvimento. No Brasil, a planta é amplamente distribuída com foco na produção da fruta. Ainda assim, devido ao seu manejo produtivo característico, as plantas mais velhas devem ser substituídas anualmente, o que gera coprodutos como a folha e o pseudocaule, que podem ser desidratados e incluídos na dieta de coelhos, agregando valor nutricional (fibroso) e extranutricional (taninos e polifenóis).

A banana é considerada uma importante fonte de energia, enquanto a casca representa um resíduo interessante, devido aos seus valores nutricionais (cerca de 12% de proteína bruta, 16% de fibra bruta e 1300 kcal/kg de energia, com base na matéria seca; Aduku, 1993).

Os parâmetros qualitativos do sêmen são importantes porque podem ser usados como indicadores de qualidade seminal para coelhos (Lavara et al., 2015). Avaliando coelhos entre seis e doze meses, Macedo et al. (1982) demonstraram que o escore 4 para vigor foi a maior frequência relativa (53,95%). Andreazzi et al. (2004) trabalharam com coelhos consumindo dietas com diferentes fontes de óleos vegetais e avaliaram a qualidade seminal dos mesmos a partir dos sete meses de idade. Para a cor, o valor médio foi 1,56 pontos e para vigor foi 2,74 pontos. Um sêmen de coelho que apresentar vigor ≥ 3 pontos pode ser considerado bom. Já Scapinello et al. (1997) encontraram valores de 2,40 para o vigor de coelhos Nova Zelândia Branco, durante o verão. Estes valores reforçam a ideia de queda na qualidade do sêmen, em períodos de temperaturas elevadas. Alvariño (2000) sugere que o pH seja um bom indicador da qualidade do sêmen e que sua variação seja entre 6,8 e 8,4, se medidos logo após a colheita.



Os dados encontrados para motilidade progressiva foram muito variados corroborando Martin (1993), que sugere uma variação de 40% a 95% de motilidade no sêmen fresco de coelhos.

Em estudos feitos por Alvariño (2000), os resultados indicaram boa motilidade espermática progressiva para coelhos com valores acima de 60%. Os autores também relatam que valores de temperatura ambiente superiores a 27°C, para coelhos reprodutores, afetam a fertilidade, pois diminuem a motilidade progressiva e a libido e que o volume varia de 0,3 mL até 6,0 mL. Já Scapinello et al. (1997) encontraram valores que variaram de 0,67 mL a 1,13 mL.

As frutas de banana são ricas em amido, mas possuem baixo teor de açúcares simples solúveis. Someya et al. (2012) estudaram os compostos antioxidantes da banana e observaram que a capacidade antioxidante das bananas pode ser atribuída ao seu teor de galocatequina, composto isolado do extrato da casca de banana com potencial atividade antioxidante.

Esses são fatores que devem ser levados em consideração na hora de incluir um alimento na dieta dos animais, pois em estudos feitos por Nätt et al. (2019) detectaram que muito açúcar pode prejudicar o esperma, desregulando até mesmo pequenos fragmentos de RNA que estão envolvidos no metabolismo dos filhos, já os suplementos de antioxidantes parecem não aumentar a fertilidade. Ainda assim, compostos fitogênicos e substâncias bioativas como as presentes na folha da bananeira podem representar defesa antioxidante com efeitos positivos sobre a qualidade espermáticas de coelhos machos reprodutores.

Conclusões

O perfil andrológico de coelhos reprodutores ainda é incerto, pois pesquisas demonstram diferentes resultados para os parâmetros analisados, tendo-se a necessidade de mais estudos sobre o assunto, principalmente quando se trata da utilização de bananeira na dieta desses animais, associada ao fornecimento de alimentos alternativos que possam contribuir com essas características. A bananeira, em especial a folha desidratada, pode representar uma alternativa barata e eficaz de agregação de substâncias bioativas com resultados positivos sobre a qualidade seminal de coelhos reprodutores.



Referências bibliográficas

ADUKU, A. O. Practical animal feed production in the tropics. **Asekome and Co. publishers, Samam, Zaria, Niger State, Nigeria**, 1993.

ALVARIÑO, J.R.M. Reproductive performance of male rabbits. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING, 7., 2000, **Valencia. Proceedings...** Valencia: ACAF, p.13-35, 2000.

ANDREAZZI, Márcia Aparecida et al. Avaliação da qualidade do sêmen em coelhos alimentados com rações contendo diferentes fontes de óleos vegetais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 1, p. 87-93, 2004.

LAVARA, Raquel et al. Do parameters of seminal quality correlate with the results of on-farm inseminations in rabbits?. **Theriogenology**, v. 64, n. 5, p. 1130-1141, 2015.

MACEDO, Antonio Pacheco et al. Estudo de algumas características do sêmen de coelho—*Oryctolagus cunicuius* (LINAEUS, 1758). **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 19, n. 2, p. 139-151, 1982.

MARTIN, M. Congelacion de sêmen de conejo: efecto de algunos crioprotectores sobre la variabilidade espermática. 1993. Tese (Doutorado) – Universidad Valencia, Valência.

NÄTT, Daniel et al. Human sperm displays rapid responses to diet. **PLoS biology**, v. 17, n. 12, p. e3000559, 2019.

QAMAR, S. e SHAIKH, A. Therapeutic potentials and compositional changes of valuable compounds from banana-A review. **Trends in Food Science & Technology**, v.79, p.1-9, 2018.

SCAPINELLO, Cláudio et al. INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS DE METIONINA+CISTINA SOBRE A PRODUÇÃO DE SÊMEN DE COELHOS NOVA ZELÂNDIA BRANCO. **Revista Unimar**, v. 19, n. 3, p. 923-931, 1997.

SOMEYA, Shinichi; YOSHIKI, Yumiko; OKUBO, Kazuyoshi. Antioxidant compounds from bananas (*Musa Cavendish*). **Food chemistry**, v. 79, n. 3, p. 351-354, 2012.