



**Anais do VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em
Cunicultura VIII SENACITEC
15 a 17 de março de 2024 – Bambuí-MG**

Apresentação

Este evento foi realizado em formato híbrido, ou seja, todas as atividades aconteceram de maneira presencial, sendo as palestras e mesas redondas transmitidas também de forma *on line* para os inscritos no evento.

Sob a organização conjunta do Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG - *Campus* Bambuí e da Associação Científica Brasileira de Cunicultura - ACBC, a programação do evento foi composta por palestras, minicursos, apresentação de trabalhos científicos, feira, debates, depoimentos e trocas de experiências entre Universidades, Setores Produtivos, Cunicultores, Tutores e demais interessados.

Acreditamos ter contribuído para maior difusão da ciência cunícula bem como para maior promoção do diálogo entre todos os envolvidos.

Publicado na Revista Brasileira de Cunicultura, v. 25, n.1 – edição especial, março, 2024
DOI: 10.46342/cunicultura.v1.2024.1



Comissão Organizadora Nacional

Coordenação Geral

Prof. Dr. Luiz Carlos Machado – Professor do IFMG Bambuí e Presidente do VIII SENACITEC
Prof. Dr. Leandro Dalcin Castilha – Professor UEM e Presidente da Associação Científica Brasileira de Cunicultura

Comissão Científica

Dra. Kassy Gomes da Silva – Pós-Doutoranda PUC-PR
Profa. Dra. Maria Cristina de Oliveira – UniRV
Profa. Dra. Maria Lindomarcia Leonardo da Costa – UFPB

Comissão de Divulgação

Profa. Dra. Priscila de Oliveira Moraes – UFSC
Prof. Dr. Estácio Alves dos Santos – UESPI

Comissão de inscrição e certificados

Profa. Dra. Ana Carolina K. Klinger – UFSM

Comissão Local – IFMG Bambuí

Prof. Dr. Adriano Geraldo
Prof. Dr. Pedro Augusto Dias Andrade
Franciyellen Lage Vieira
Kaylaine Ágata Cordeiro Cintra Santos
Lorene Machado Simões
Marcilene Abadia Borges
Maria Eduarda Rodrigues da Silva Dias
Maria Gabriela Carvalho
Tereza Cristina Pinto Machado
Thayná Goulart de Oliveira Becatini

Ganhador do Prêmio Laura de Sanctis

Laerte Tvardovskas – Cunicultor – SP



Índice:

Anais das palestras

Novo panorama da cunicultura brasileira	05
Biossegurança: Como passar do sistema artesanal para o industrial?	47

Anais dos resumos expandidos

Forragem hidropônica de girassol na alimentação de coelhos em crescimento	80
Caracterização do rigor mortis em coelhos Botucatu em função do sexo, músculo e idade de abate	84
Desempenho de coelhas lactantes nova Zelândia branco do pre aos pós parto	88
Avaliação comportamental de coelhas pós-parto	92
Comportamento de amamentação de coelhas Nova Zelândia Branco	96
Parâmetros bioquímicos do sangue de láparos Nova Zelândia Branco submetidos ao aleitamento controlado	100
Morfometria intestinal de láparos Nova Zelândia Branco submetidos ao aleitamento controlado	104
Dejetos cunícolas na cultura da Brassicas oleracea var. ornamental	108
Adição de óleo em ração comercial para coelhos jovens em período quente	112
Avaliação microbiológica de coração e patê de fígado de coelho e de frango	116
Influência do sexo e do tempo de resfriamento post-mortem sobre a estabilidade lipídica do Longissimus lumborum em coelhos Botucatu	120
Características físico-químicas e de cocção de hambúrguer de coelho enriquecidos com erva-mate	124
Desempenho de coelhos em crescimento livres de gaiolas	129
Suplementação de glicerina pura como uma ferramenta para mitigar o estresse por calor em coelhos	133
Características oxidativas e de coloração de hambúrguer de coelho enriquecidos com erva-mate	137
Efeito do sexo e idade nas variáveis relacionadas à maciez do músculo Longissimus thoracis et lumborum de coelhos Botucatu	141

Anais dos trabalhos de revisão bibliográfica

Ambiência na cunicultura: revisão bibliográfica	145
Estratégias Nutricionais para mitigar os efeitos do estresse térmico por calor na cunicultura	152
Suplementação de <i>Lactobacillus acidophilus</i> para coelhos de crescimento	158
Utilização de <i>Bacillus subtilis</i> na nutrição de coelhos	164
Obesidade em coelhos: revisão bibliográfica	170
Utilização de Óleo Essencial na alimentação de coelhos	176
Estratégias para o controle de coccidiose em coelhos	181
Explorando a versatilidade genética: o papel dos coelhos mestiços na evolução da cunicultura brasileira	187
Biossegurança na Cunicultura: Garantindo Saúde e Produtividade	192
O uso de silagens para coelhos: uma revisão de literatura	198
Desempenho produtivo de coelhos mestiços no Brasil: revisão bibliográfica	205



Carne e patê de fígado de coelho como um potencial produto funcional	211
Suplementação de probióticos na nutrição de coelhos	216
Efeito da fibra na qualidade dos cecotrofos	222
Extrusão ou peletização: qual a melhor tecnologia em rações para coelhos?	227
Os efeitos da temperatura elevada na criação de coelhos de corte	233
Comportamento da coelha na natureza e no sistema produtivo	240
Viabilidade do uso de indicadores de digestibilidade na utilização de alimentos alternativos.....	246
Manejo Nutricional e alimentar de coelhos de estimação	252
Evaluación de una ración alternativa de engorde para conejos en ambientes subtropicales.....	256



Novo panorama da cunicultura brasileira¹

New panorama of Brazilian rabbit breeding

Nuevo panorama de la cunicultura brasileña

Luiz Carlos Machado²

¹ Palestra apresentada no VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura – SENACITEC 2024

² Professor do núcleo de Zootecnia do IFMG Campus Bambuí

RESUMO

Este trabalho mistura análise crítica e opinião do autor com uma revisão bibliográfica de documentos diversos publicados nos últimos 12 anos, buscando a atualização do trabalho “Panorama da Cunicultura Brasileira” publicado pelo autor em 2012. Versa sobre toda a atividade produtiva da cunicultura, desde temas tradicionais a temas que surgiram somente nos últimos anos. A partir deste processo, percebe-se que a nova cunicultura é uma atividade complexa e rica em detalhes, merecendo estes grande atenção por parte dos interessados.

Palavras-chave: coelhos, situação atual, mercado.

ABSTRACT

This work mixes critical analysis and the author's opinion with a bibliographical review of various documents published in the last 12 years, seeking to update the work “*Panorama da Cunicultura Brasileira*” published by the author in 2012. It covers the entire productive activity of rabbit breeding, from traditional themes to themes that have only emerged in recent years. From this process, it is clear that the new rabbit breeding is a complex activity and rich in details, which deserves great attention from those interested.

Keywords: rabbits, current situation, market.

RESUMEN

Este trabajo mezcla el análisis crítico y la opinión del autor con una revisión bibliográfica de diversos documentos publicados en los últimos 12 años, buscando actualizar el trabajo “*Panorama da Cunicultura Brasileira*” publicado por el autor en 2012. Abarca toda la actividad productiva de la cunicultura, desde temas tradicionales hasta temas que solo han surgido en los últimos años. A partir de este proceso se nota claramente que la nueva cunicultura es una actividad compleja y rica en detalles, que merece gran atención por parte de los interesados.

Palabras clave: conejos, situación actual, mercado.



Introdução

A cunicultura é uma atividade estratégica do ponto de vista da sustentabilidade, considerando-se suas esferas ambiental, social e econômica. Têm ampla capacidade para gerar emprego e renda para pequenos produtores e elevar a autoestima dos envolvidos a partir de ações empreendedoras, além de uma enorme gama de produtos e serviços. Na verdade, a espécie cunícula é a mais versátil entre todos os animais, oferecendo à humanidade carne de excelente qualidade nutricional, peles, pelo e couro para confecção de vestimentas e utensílios, animais para pesquisas biomédicas, animais de companhia, animais para terapia assistida (coelhoterapia) bem como animais para repovoamento de áreas degradadas. Além disso, pode ainda haver o aproveitamento de subprodutos como sangue, cérebro, olhos, vísceras e fezes, reduzindo a geração de resíduos potencialmente poluidores. A atividade pode ser desenvolvida em pequeno espaço, gastar relativamente pouca quantidade de água e aproveitar resíduos agroindustriais em sua alimentação, reduzindo a concorrência com a espécie humana.

Há doze anos atrás publicávamos um trabalho importante para melhor se compreender a cunicultura no Brasil. O artigo de opinião “Panorama da cunicultura brasileira” (Machado, 2012) foi um dos primeiros artigos de opinião publicados pela então recém criada Revista Brasileira de Cunicultura e relatava nossa pouca experiência que trazíamos naquele momento sobre o mercado brasileiro da cunicultura, apresentando dados e informações importantes para o setor. Este trabalho fora citado por 32 outros autores, enfatizando a importância do tema bem como a necessidade de atualização. Assim, o presente artigo tem como objetivo a revisão dos dados apresentados em 2012, a apresentação de informações inéditas obtidas nos últimos anos bem como a análise de tudo isso de maneira criteriosa. Objetiva também atualizar o trabalho de Machado (2019), o qual contou um pouco da história da cunicultura até aquele ano.

Desenvolvimento

A seguir cada um dos itens apresentados em Machado (2012) será discutido e novas informações serão apresentadas conforme nossa percepção no ano de 2024. Além disso, itens inéditos serão apresentados, sendo estes relativos às novas discussões.



1) Reanalizando a introdução

Em Machado (2012) perguntávamos porque a cunicultura não deslanchava e naquele momento destacávamos principalmente o hábito cultural dos brasileiros. Pois bem, continuamos sem ter este hábito, mas enfatizamos que mesmo em países onde o consumo é relativamente elevado, como mediterrâneo europeu e China, as pessoas não tem este hábito, quando comparado às outras carnes. Para se ilustrar melhor esta ideia, em 2019, o consumo na França, Itália, Espanha e China era de 0,654; 0,456; 1,155 e 0,683 kg/hab.ano respectivamente. Na atualidade, o maior entrave da cunicultura carne está relacionado à sua baixa competitividade, pois nosso custo de produção é muito elevado, considerando nossas rações, elevada taxa de mortalidade, baixa aplicação de programas de biossegurança, baixo potencial genético para produção e reprodução, dentre outros, impactando tudo isso no preço do produto comercializado, onde a carne inspecionada é vendida a preços que variam de R\$ 60,00 a 120,00, sendo mais comum entre R\$ 75,00 a 80,00 (KAC, 2023), o que sugere um consumo elitizado ou como carne exótica, sem haver fidelização dos consumidores. Em 2012 pouco se falava também na cunicultura pet, havendo grande crescimento no período de pandemia bem como recuo nos anos seguintes.

Outro aspecto destacado era a necessidade de organização do setor produtivo e promoção do diálogo. Muito se avançou neste aspecto, principalmente a partir de novas ferramentas para comunicações. Tudo isso será abordado no item organização da cunicultura.

2) Mercado internacional da carne de coelho

É extremamente difícil se reunir dados sobre a produção mundial de produtos pouco explorados. Os erros de estimativa dos vários locais de origem reverberam em erros globais. Contudo, a estimativa global mais citada é o site da FAO, através do sistema FAOSTAT. Em Machado (2012) se destacava a produção crescente de carne de coelho, a qual era de cerca de 1.000.000 de toneladas. Ao início de 2024, o sistema FAOSTAT apontava dados para o ano de 2022, sendo a produção mundial de cerca de 550.000 toneladas anuais, sendo a China e a Korea os principais países produtores (FAOSTAT, 2024). Além destes dados, o contato com outros agentes da cunicultura de outros países



confirma que a produção de carne de coelho vem diminuindo ao longo dos últimos anos, sendo esta uma situação preocupante para o setor.

Também publicações são muito importantes para elucidar a atual situação de uma atividade produtiva. O pesquisador Laping Wu publicou dados interessantes no congresso mundial de cunicultura de Nantes em 2021 e posteriormente na revista mundial de cunicultura (Wu e Lukefahr, 2021; Wu, 2022). Desde o ano 2000 a produção da carne de coelhos tem migrado da Europa para a Ásia e em 2019 este último continente era responsável por 81,75% da produção mundial, tendência confirmada aqui no parágrafo anterior. O comércio internacional de carne de coelho é baixo, sendo de cerca de 37.000 toneladas, sendo em 2019 originado principalmente na China e alguns países europeus, sendo exportado para países diversos, principalmente europeus com fronteiras e culturas semelhantes. Há que se destacar que o consumo em países tradicionais do mediterrâneo vem caindo, enquanto na China vem aumentando, alcançando 0,683 kg/hab.ano em 2019 (Wu e Lukefahr, 2021). Contudo, a análise da produção Chinesa a partir do sistema FAOSTAT mostra queda nos últimos anos.

Há que se destacar que este mercado deve se adaptar ao novas tendências como pratos de mais fácil preparo, maior nível de conveniência, segurança alimentar e questões éticas relacionadas ao bem-estar animal, conforme também apontado por Siddiqui et al. (2023).

3) Dados estatísticos da cunicultura no Brasil

Assim como citado em Machado (2012), os dados continuam escassos e pouco confiáveis. O último levantamento do IBGE que aponta os coelhos foi apresentado em 2017, estimando em 200.345 o número de cabeças e em 16.095 o número de estabelecimentos, apontando o Rio Grande do Sul como maior produtor, sugerindo que a população cunícula diminuiu desde 2006, quando o censo apontava 295.584 animais (IBGE, 2006). Mas estes dados incluem os coelhos de companhia? Quantos destes estabelecimentos são de cunicultores realmente? A metodologia de coleta é confiável? Embora publicados pelo IBGE, acreditamos que esta estimativa continha erros diversos na origem. O próprio responsável pelo cadastro de animais na cidade onde vivemos



apontava, há alguns anos, um número bastante diferente da realidade. Além disso, o contato com as fábricas de ração revela que seriam necessários muito mais coelhos no Brasil para se alimentarem da quantidade produzida, conforme também apontado mais tarde por Machado et al. (2021). Assim, não existem métodos no Brasil que estimem com confiança o número de animais, sendo isso necessário para elaboração de políticas públicas e estratégias empresariais. O sistema FAOSTAT também aponta uma estimativa brasileira, sendo esta pouco confiável em nossa opinião. Para o ano de 2022, este sistema estimou em apenas 852 toneladas de carne produzidas no país (FAOSTAT, 2024).

Contudo, obviamente, estimativas foram realizadas por agentes brasileiros nos últimos anos. Kac (2015) sugeriu o volume de 40.000 coelhos abatidos por mês, sendo estes de forma formal e informal, o que sugeria um consumo de 3 a 4 g/hab.ano. Também se considerada a quantidade de 852 toneladas em 2022 citada por FAOSTAT (2024), o consumo estimado foi de 4 g/hab.ano. Percebe-se então que por qualquer que seja a referência, o consumo médio da carne de coelho no Brasil é desprezível e bem aquém daquele que era citado ao final da década de 80, quando chegou a cerca de 80g/hab.ano.

Machado et al. (2021) estimaram a população cunícula em 149.150 animais nas granjas e 468.000 coelhos de companhia nos lares, estando este último montante dentro do estimado pela ABINPET para “outros animais de companhia” naquele ano (ABINPET, 2021). Naquela época foi estimado um número total de 2350 cunicultores, sendo a maioria pet, sendo esta proporção provavelmente alterada no período pós pandemia, quando muitos cunicultores pet desistiram da atividade. Como receita anual, os autores estimaram que a cunicultura gerava cerca de 450 milhões, sendo este valor advindo das granjas, vendas, mercado da alimentação animal e principalmente dos gastos com coelhos de companhia. Em 2022 o número de “outros animais de companhia era de 2,7 milhões, apresentando crescimento considerável no período de pandemia (ABINPET, 2023).

Não se sabe com certeza qual é a proporção entre o abate inspecionado e clandestino no Brasil. Acredita-se que a fração clandestina seja maior que a inspecionada. Kac (2015) sugeriu a proporção e 50/50. Também Kac (2023) comentou sobre os diversos problemas que podem estar relacionados ao abate e venda clandestina de animais,



lembrando ainda que na espécie cunícula a proporção é grande quando comparada ao abate formal.

4) Estrutura do setor produtivo da cunicultura

Em Machado (2012) comentávamos que a estrutura do mercado brasileiro da cunicultura era pouco organizada. Embora apresente ligeiro crescimento no que se refere a organização, principalmente devido às novas ferramentas de comunicação instantâneas, o mercado ainda carece de organização em 2024. Ainda não se tem uma entidade que centralize a oferta e a procura por animais ou carne.

Não se sabe exatamente a proporção entre cunicultores pet e cunicultores corte. Machado et al. (2021) estimou em 1300 cunicultores pet e 1050 cunicultores carne, no período de pandemia, quando a cunicultura pet havia crescido. De qualquer forma, os cunicultores estão presentes em quase todos os estados brasileiros, principalmente no sul e sudeste.

Também fora apresentada em Machado (2012) um modelo teórico de uma possível cadeia da cunicultura de forma organizada. Não temos ideia do nível de aplicabilidade deste modelo na atualidade, embora saibamos que todos os elos apresentados em 2012 existem em 2024, ainda que os nichos de processamento de carne e produção de medicamentos sejam incipientes e pouco específicos para esta atividade. Praticamente não há medicamentos específicos para coelhos no Brasil, sendo necessário se adaptar de outras espécies.

Machado (2012) citava um grupo de produtores que se uniram naquela época para fabricar a própria ração, encerrando esta ação nos anos seguintes. Na atualidade um grupo de cunicultores catarinenses está se organizando para fabricar sua própria ração e atuar de maneira coordenada. Outro grupo fez contato com fábrica de ração, a qual tem fornecido alimento balanceado aos animais, sendo a formulação da ração reajusta por nossa instituição de ensino a partir de uma ação de extensão. O autor também lembrava da necessidade das pesquisas acadêmicas atenderem aos problemas reais do campo. Neste sentido, houve avanços nos meios de divulgação acadêmicos bem como na extensão universitária, assuntos que serão abordados posteriormente.



4.1) Produtores de carne

Para abate os animais devem ter um peso mínimo de 2,5kg, como exigido pelo maior frigorífico brasileiro, a Coelho Real. Este peso é normalmente atingido entre os 80 e 90 dias de idade considerando as condições brasileiras. Há que novamente destacar que a maioria das pesquisas que avaliam o desempenho produtivo de coelhos não considera um peso tão elevado.

Conforme o site da ACBC, o preço pago pelo quilo do coelho vivo subiu consideravelmente nos últimos anos, sendo de R\$ 8,00 em 2017, R\$ 9,00 em 2020 (ACBC, 2020e), alcançando o valor de R\$ 15,00 como apontado por Kac (2023). Há que se considerar que nestes últimos anos, após o início do período de pandemia, a ração também teve seu preço elevado de forma considerável, sendo isso principalmente por motivo do aumento dos preços das *commodities* agrícolas nos anos de 2020 e 2021, havendo queda no ano de 2022. Mas deve-se destacar que o preço das rações voltou a se normalizar em 2022 e o preço do coelho vivo enviado para abate foi mantido em R\$ 15,00 por quilo, o que colaborou para aumento dos lucros, refletindo isso também em maior crescimento do principal abatedouro, conforme a figura 01 mostra no item 9.2.1.

A margem de lucro dos produtores de carne é muito baixa, como lembrado por Duarte (2011) e Kac (2023), o que sugere que para se obter lucro expressivo com a cunicultura seria necessário um grande número de animais na granja. Como o risco na atividade é grande e muitas podem ser as adversidades no primeiro ano de atividades, indica-se que o jovem cunicultor inicie com uma pequena criação e que o número de animais vá aumentando de acordo com o crescimento da sua experiência, mesmo que ao início sua margem seja bem pequena.

Militão (2011) e Machado (2012) citavam o início da produção de coelhos de maneira integrada. Não houve avanços neste sistema e hoje há somente produtores independentes, embora haja pequenos grupos isolados, como em Santa Catarina no vale do Itajaí. Machado (2012) citava a busca internacional por carne de coelho brasileira. Embora possa ter havido alguma procura isolada, nos últimos anos, não se tem notícia da



procura deste produto, o que fortalece a ideia de que a cunicultura brasileira é pouco competitiva, reverberando em preços não atrativos internacionalmente.

Destaca-se que houve interesse dos cunicultores pelas técnicas para produção de carne orgânica na cunicultura. Um bom material foi publicado no boletim de cunicultura em sua 20ª edição (GIDENNE et al., 2020).

Sobre o sistema para alojamento, destaca-se que se aumentou o interesse na criação de coelhos em piso, com ou sem cama, onde se podem aproveitar espaços antes improdutivos ou evitar gastos com aquisição de grande quantidade de gaiolas (SANTOS e MACHADO, 2018).

Nos últimos anos tem-se verificado que a carne do coelho é também buscada por pessoas alérgicas bem como para animais, onde os tutores buscam esta opção para ser incluída em dietas específicas (Kac, 2023).

4.2) Produtores de pele

A pele dos coelhos é uma mercadoria que apresenta grande potencial de manufatura, sendo possível a elaboração de peças de vestiário, dentre outros. Normalmente ela é um subproduto da atividade de produção de animais para corte e seu aproveitamento é importante considerando-se questões de sustentabilidade econômica, social e ambiental. Contudo, deve-se chamar atenção que no estado de São Paulo, através da lei estadual nº 15.566/2014 (SÃO PAULO, 2014) não se pode criar qualquer animais cuja finalidade exclusiva seja a extração de peles. De qualquer forma, percebe-se que o comércio de peles é ainda incipiente no Brasil.

Embora não haja relatos publicados, nota-se que nos últimos anos, houveram relatos de calotes relacionados à venda de pele para pessoas físicas, ocorrendo isto em diferentes estados da federação.

4.3) Produtores de pelos

Praticamente não há cunicultores que trabalham com a produção de pelos no Brasil, restando alguns que mantem as raças para exposição, conservação e venda de matrizes, sendo um mercado altamente restrito, como também informado em Machado (2012).



4.4) Produtores de matrizes e reprodutores

No período de pandemia se intensificou o comércio de animais reprodutores e assim os cunicultores mais antigos, que tinham mais renome no mercado, venderam considerável volume de animais para aqueles que estavam iniciando. Não se tem maiores informações sobre este comércio.

Destaca-se que Machado (2012) apresentou preços muito baixos quando comparados aos preços da atualidade, embora estavam dentro do contexto da época. Na atualidade, muito se tem reclamado da falta de valorização dos animais, onde muitos são vendidos a preços muito baixos, o que contribui para desequilibrar o mercado e desvalorizar a atividade (Vale, 2023). Na atualidade, bons reprodutores são vendidos entre R\$ 400,00 e 600,00. O envio de animais por via aérea favorece o trabalho de cunicultores que atendem a tutores mais exigentes e com maior poder aquisitivo.

4.5) Processamento da carne

Praticamente não há estrutura de processamento da carne de coelhos no Brasil e pouquíssimas são as iniciativas isoladas. Uma importante nota técnica foi publicada por Silva et al. (2022) no Boletim de Cunicultura, trazendo informações diversas sobre esta possibilidade, a qual pode agregar valor aos produtos cunículas bem como auxiliar na sua popularização.

4.6) A ascensão da cunicultura PET

Desde o início dos anos 2000 a cunicultura pet já vinha se estruturando com poucos criadores. Embora parcela significativa dos especialistas em cunicultura defenda que a cunicultura pet pode atrapalhar o desenvolvimento da cunicultura carne, sempre acreditamos que há amplas oportunidades de crescimento para estes seguimentos no Brasil, haja vista que o mercado da cunicultura em geral é bastante insipiente. O próprio SENACITEC em sua quarta edição, ocorrida em Botucatu-SP, trazia uma seção de palestras específicas para a cunicultura pet. Há que se acrescentar também que um tutor de coelho é também um consumidor de coelho com elevado poder de compra na maioria



das vezes, podendo investir não só na aquisição do animais, mas também em gaiolas, alimentos, enriquecimento ambiental, produtos especializados, consultoria, etc.

Sobre o mercado pet, um trabalho pioneiro foi publicado por Machado (2015) que identificou que a região Sudeste detinha a maior parte dos cunicultores pet, ganhando destaque o estado de São Paulo, que concentrava mais de 1/3 dos mesmos. A produção de animais pet estava presente em praticamente todos os estados brasileiros, principalmente no entorno das grandes cidades. Neste mesmo trabalho foram publicadas informações sobre a percepção da cunicultura pelas pessoas bem como foi registrado um trabalho de divulgação realizado naqueles anos pela ACBC. Para entender melhor a estrutura do mercado da cunicultura pet, Valentim et al. (2018) verificaram que a maioria dos cunicultores amostrados tinham idade entre 21 a 40 anos e eram do sexo masculino, e que comercializam animais em pequena escala. A maioria revelou que conseguia vender toda a quantidade de animais produzida, sendo a internet ou a própria granja os principais canais para comercialização de animais. Além disso, a maioria dos empreendedores cuniculas possuíam graduação ou pós-graduação, o que poderia sugerir maior capacidade de agremiação e organização. Outros dados importantes foram conseguidos, como a constatação de que a cunicultura é praticada a partir de mão de obra familiar para 86% dos cunicultores amostrados, ressaltando assim a importância que a atividade pode ter para complementação da renda familiar.

Praticamente não se tinha nada registrado sobre o tutor de coelhos no Brasil. O primeiro esforço foi realizado por Machado et al. (2018) onde se destacou que este tutor apresentava grande sensibilização com o tema de respeito aos animais, uso rotineiro da internet e redes sociais, vive em apartamentos e centros urbanos, poder aquisitivo considerável, dentre outras características. Também Vale (2023) destacou que a relação com o tutor pode ser extremamente desgastante e exigir muito tempo, dedicação e paciência, além da necessidade de se receber pessoas desconhecidas em sua própria casa. O perfil deste cliente mudou muito na última década, sendo muitos animais humanizados na atualidade, muitas vezes devido a uma carência emocional vivida pelo tutor, o que pode reverberar em grandes exigências feitas ao cunicultor.



No período de pandemia e isolamento social que durou de março de 2020 até meados de 2021, as famílias tiveram que buscar alternativas para ocupação do tempo de suas crianças, dentre outros motivos, e assim, os animais de companhia foram algumas das opções para cumprir esta necessidade. Os coelhos estiveram entre os escolhidos por famílias diversas e muitos cunicultores chegaram a ter lista de espera para entrega de animais. Como várias pessoas quiseram também buscar um novo negócio, a cunicultura foi a escolha de diversos que viram nela uma oportunidade de emprego e renda (ACBC, 2020d). Tudo isso colaborou para que em 2021 a atividade estivesse em seu pico, embora viessem posteriormente problemas diversos, como será discutido mais à frente.

4.7) O declínio e atualidade da cunicultura pet

Várias atividades econômicas têm ciclos bem definidos que se repetem ao longo dos anos, como acontece de maneira clara na bovinocultura de corte. Em atividades pequenas estes ciclos são difíceis de serem definidos, embora apresentem alguns indícios. Alguns cunicultores citavam um ciclo de 2-3 anos para a cunicultura pet no período anterior à pandemia, sendo o mesmo anormal durante e após a pandemia.

Vale (2023) lembrou que parte dos cunicultores trabalham de forma “romântica” ao início de suas atividades, com certa ingenuidade, sem ter muitas noções dos reais desafios que vão ter que enfrentar, sendo muitas vezes influenciados ao início por notícias ou divulgação miraculosa, que colocam a criação de coelhos como “mil maravilhas”, sendo esta também a opinião do autor do presente trabalho.

O elevado crescimento da cunicultura pet trouxe também muitos novos cunicultores sem experiência prévia, também chamados de criadores de ocasião, com baixo nível de resiliência e dispostos a venderem os animais por preços muito baixos, desequilibrando a venda em geral. Este problema já era relatado antes mesmo da pandemia por alguns cunicultores de uma maneira geral. Neste sentido, nos últimos anos se tem trabalhado para esclarecer sobre a importância de se definir um preço justo em coelhos de companhia, como apresentado por Klinger (2021).

Sobre o preço de venda, na atualidade é muito variável, se encontrando animais de boa genética a partir de R\$ 200,00. Contudo, é muito comum ver coelhos a partir de



R\$ 50,00, sendo vendidos em lojas agropecuárias ou até mesmo no mercado livre. Muitos criadores são obrigados a entregar animais a lojas agropecuárias a um preço ainda mais baixo, principalmente em épocas de baixa procura.

Houveram fatores que impactaram fortemente a cunicultura pet nos últimos anos. Como comentado recentemente por um criador experiente do Rio Grande do Sul, alguns cunicultores acreditam que o mercado de aves ornamentais tenha impactado o da cunicultura pet, considerando aqui as vendas bem como alguma migração de cunicultores para esse mercado, o qual já possui um *marketing* mais bem fortalecido e uma maior valorização dos animais. Outro fato que merece destaque é o *marketing* negativo provocado por ativistas radicais (comumente chamados de “proteloucos” por produtores em geral), os quais fazem um forte trabalho de depreciação do trabalho dos cunicultores profissionais. Há que destacar que o setor da cunicultura ainda carece de união e *marketing* para combater atitudes como estas.

Destaca-se que a promoção e participação em feiras é de extrema importância para a divulgação dos trabalhos dos cunicultores pet. Neste sentido, vários são aqueles que tem participado de grande eventos de animais de companhia. Contudo, há cunicultores que relatam que algumas restrições do IBAMA afetam indiretamente este trabalho em feiras, sendo necessário que os cunicultores pet se agrupem para traçarem ações coordenadas.

Tem acontecido no Brasil grande movimento para elaboração e aprovação de legislação específica para animais de companhia. Embora alguma possa não ter contemplado os coelhos e seja motivo de discussão, a portaria 7.491 de 08 de março de 2022 (BRASIL, 2022b) autorizou as empresas aéreas a transportarem os coelhos em cabines de aviões, sendo isso uma vitória do setor da cunicultura pet.

Há anos se falava da necessidade da elaboração de um manual de criação para os coelhos de companhia nos lares. Em um esforço inédito, se reuniram tutores, criadores, professores, zootecnistas e médica veterinária para juntos elaborarem este material. Assim, foi lançado o “Manual de Criação de Coelhos de Companhia nos Lares – Buscando a otimização do nível de bem-estar” (MACHADO et al., 2022), tendo este material o apoio da ACBC e do Núcleo Brasileiro de Cunicultura Pet (NBCP). Este



manual está gratuitamente disponível em:

https://drive.google.com/file/d/1bY7ksregwooMSGK_GZ5fHUKimt55xlnW/view.

5) Novas e velhas enfermidades

É bastante preocupante a atual situação da cunicultura brasileira quando o assunto são enfermidades. Embora haja casos conhecidos de mixomatose em vários estados do sul e sudeste brasileiros, as autoridades competentes não tomam qualquer tipo de providencia sobre o assunto, mesmo após notificação, sendo impossível se utilizar a vacina específica para esta enfermidade, mesmo porque o próprio laboratório que tinha o registro da vacina descontinuou a sua produção há muitos anos (CASTILHA, 2022a). Há que se salientar que houveram casos notificados nos últimos anos (GABARDO et al., 2021) e que por parte dos órgãos que recebiam a notificação, havia muita falta de informação e esclarecimento.

Além disso, há diversos casos de uma enfermidade digestiva conhecida como “estufamento”, a qual tem o nome técnico de enterite mucoide (ROSELL, 2000), ocorrendo em diferentes estados brasileiros, sendo esta incidência preocupante pois aumentou bastante nos últimos anos. Uma outra enfermidade que parece assolar a cunicultura está associada ao rompimento estomacal de animais. Além disso, tem sido observados casos de pastoleurose, a qual é uma enfermidade preocupante pois seu diagnóstico não é tão fácil, podendo estar “adormecida” em várias granjas, aparecendo quando a imunidade dos animais é baixa. Contudo, não há relatos de febre hemorrágica viral ou enteropatia no Brasil, sendo estas enfermidades preocupantes na América do Norte e Europa respectivamente.

Algumas tentativas isoladas tem sido feitas para se discutir este problemas. A nível de internet foi realizada *webinar* (seminário online) através do Canal Dr Cuni do Youtube e no boletim de cunicultura uma seção inteira foi dedicada ao tema de biosseguridade durante várias edições, além de informações específicas em diferentes locais.



6) Definição de preços em cunicultura

Diferentemente de países como a Espanha e França, no Brasil o coelho não é uma *commoditie* e assim seu preço não é regulado pelo equilíbrio entre a oferta e a procura. Contudo, esforços foram realizados para se informar alguns valores sugeridos para produtos desta atividade, como em Boletim de Cunicultura (2017) e posteriormente em Moraes (2021). De qualquer forma, o estabelecimento de uma equipe que atualize estes dados anualmente pode ser importante para maior valorização da atividade e harmonização dos preços.

7) Invasão de granjas, legislação e conflitos entre cunicultores

Uma parte considerável da população mundial se preocupa consideravelmente com aspectos éticos sobre o modelo de produção animal e aspectos de bem-estar animal, sendo esta uma tendência sem retorno. Dentro de alguns grupos de proteção animal podem haver indivíduos radicais que querem impor seu modo de pensar a qualquer custo e assim, podem invadir granjas e serem agressivos, além de roubar animais. Embora possa estar realmente acontecendo situações de maus tratos e condições insuficientes de bem-estar animal, parte desta invasões podem também ter motivação política. A ACBC chamou atenção para isso em 2021, quando comentou sobre intervenções de fiscalizações desrespeitosas e truculentas em criatórios de coelhos (ACBC, 2021c).

Em 2014, uma granja no estado de São Paulo foi invadida por ativistas que roubaram animais. Já em 2021, na cidade de Maringá-PR, a prefeitura local autuou uma granja supostamente por maus tratos. Também em 2021 uma granja foi invadida pelo radical Felipe Becari, causando humilhação e graves prejuízos à família do cunicultor bem como aos animais. Através de uma processo o invasor foi processado e condenado a pagar indenização.

Há que mencionar que também existem alguns grupos extremistas, que dizem lutar pelos direitos dos animais e que, mesmo a partir de um número pequeno de pessoas, trabalham para mudar consideravelmente a legislação para utilização e venda de animais. Isso acontece em diversas atividades produtivas, sendo muitas vezes desconsiderada a importância que aquela atividade tem para a sustentabilidade econômica e social do meio



rural. Na cidade do Rio de Janeiro em 2019, foi proposto o PL 1266/19 (RIO DE JANEIRO, 2019), um projeto polêmico que proibia a comercialização de animais no município.

Conforme exposto por alguns cunicultores nos últimos anos, foram realizadas denúncias a criadores por outros criadores, bem como conflitos diversos.

8) Dificuldades encontradas pelos cunicultores

Machado (2012) reuniu informações gerais sobre as diversas dificuldades encontradas pelos cunicultores brasileiros. Dentro do VI Congresso Americano de Cunicultura, realizado em Goiânia em 2018, se reuniram representantes dos setores acadêmicos e produtivos de diferentes países latinos para uma mesa redonda sobre a situação da cunicultura nas américas (DUARTE et al., 2018). Desta reunião surgiu o relatório “Fortalezas, problemas e soluções para a cunicultura de países americanos em desenvolvimento”. Na tentativa de se sintetizar as principais informações, a tabela 01 apresenta as principais dificuldades lembradas por Machado (2012), Duarte et al. (2018) e as que acreditamos serem as atuais.

Item	Machado (2012)	Duarte et al. (2018)	Análise atual
1	Falta de políticas públicas de incentivo à atividade, falta de oportunidades de financiamento ou apoio governamental	Falta muito apoio governamental para desenvolvimento sustentável do setor	Este descaso foi também relatado por Vale (2023), mas destacou que é necessário protocolar documentos. Verifica-se que os problemas não são somente relacionados aos órgãos públicos. Faltam iniciativas por parte dos grupos de cunicultores.
2	Trabalho de forma isolada sem organização	Falta de organização dos produtores	A organização tem melhorado a partir das ferramentas de comunicação virtual. Contudo, ainda falta a organização em grupos bem como uma entidade centralizadora.
3	Necessidade de melhoria do material genético	No Brasil a difusão do grupo genético Botucatu é dificultada, principalmente por questões de distância	O setor produtivo da UNESP continua em funcionamento sendo necessário que os interessados busquem por este material genético bem como colaborem para a sua difusão.
4	Falta de abatedouros e inexistência do processamento de carnes	Não há ajuda de custos para cunicultores que entregam animais. Elevada burocracia e grande número de normas e regras para abertura de novos abatedouros	Os abatedouros em funcionamento são poucos. Alguns grupos em Santa Catarina tem buscado a adaptação de antigos abatedouros para coloca-los em funcionamento. É necessário que os grupos busquem o diálogo com abatedouros de aves.
5	Falta de especialistas em cunicultura	Renomados pesquisadores se aposentando, sem renovação em alguns lugares.	Muitos professores e pesquisadores trabalham com outras áreas além da cunicultura. Infelizmente a atividade é incipiente para manter técnicos de campo que trabalhem unicamente com a atividade, embora já existam consultores especialistas.



SENACITEC 2024

VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura

15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí




6	Falta de equipamentos de boa qualidade, principalmente gaiolas	Faltam equipamentos de boa qualidade produzidos no Brasil, sendo o custos de importação elevado	Continuamos praticamente com os mesmos equipamentos há décadas. O custo de importação é elevado, não valendo a pena na maioria das vezes.
7	Preconceito e desconhecimento da população em relação às qualidades nutricionais da carne de coelho	Falta a cultura de consumo da carne de coelhos em todos os países americanos, sendo o consumo inexpressivo na maioria dos países. Quase não há trabalhos para divulgação da carne. Consumo inexpressivo em	O consumo continua inexpressivo, embora acreditamos que a baixa competitividade do setor seja a maior causa do elevado preço da carne para a venda, sendo isto o principal entrave para aumento do consumo.
8	Falta de investimentos à saúde dos animais	-	Em linhas gerais, as grandes empresas parecem não ter interesse no desenvolvimento de medicamentos específicos para coelhos. Falta um plano mínimo de biossegurança, que seja aplicável a todas as granjas.
9	Carne de alto preço ao consumidor final	Preço da carne muito variável, estando entre os R\$ 35,00 e R\$ 70,00/kg, o que incentiva uma compra única do produto. Na Europa, esse preço é de cerca de 6 euros.	O preço é elevado principalmente devido à baixa competitividade do setor.
10	Alto custo de aquisição de rações e dificuldades de fabricação	Custo de alimentação elevado, chegando a 80-85% como acontece em países como México e Argentina.	Custo de alimentação continua elevado, embora tenha sido maior no período de pandemia. É necessário que os cunicultores adotem pelo menos uma estratégia para redução dos custos com a alimentação.
11	Baixa disponibilidade de literatura específica e pouca informação dos cunicultores.	Falta de cursos específicos para formação de cunicultores. Falta qualificação do cunicultor pet para vendas e pós-vendas	Continuamos carecendo de novos materiais, poucos são os que se dedicam à redação técnica e científica. Além disso, faltam instrumentos para formação de cunicultores oferecidos por escolas abertas.
12	-	Dificuldades para exportação do volume produzido ou venda ao mercado interno, como já ocorrido na Argentina.	Não há exportação da carne de coelhos brasileira e devido à baixa competitividade, isso seria de difícil ocorrência.
13	-	No Brasil falta uma entidade que centralize a oferta e a demanda dos produtos, ou seja, um agente centralizador.	Continuamos sem uma entidade que centralize a oferta e demanda, sendo isso urgente para o setor.
14	-	Alta mortalidade pré-desmama dos animais atingindo níveis de 20% ou superior.	A mortalidade continua elevada, sendo necessárias novas pesquisas e estratégias de manejo. A implantação de um protocolo mínimo de biossegurança seria importante para resolução deste problema.
15	-	Cunicultura é atividade secundária para a grande maioria dos envolvidos	Este cenário continua, sendo importante que se discuta a profissionalização da atividade.
16	-	Há um desencontro em parte dos temas de pesquisas	Embora tenham havido avanços, há diversos temas pouco aplicados às situações de granja. A necessidade de extensão nos cursos superiores a



		científicas e reais problemas do campo.	partir de 2023 impactará de maneira positiva para resolução deste problema.
17	-	Cunicultores praticamente não usam técnicas bioreprodutivas	Continuamos utilizando poucas técnicas como a inseminação artificial, programa de luz, etc.
18	-	Falta de padronização de raças, registro genealógico e precificação de animais pet	São necessárias melhorias para se estruturar tudo isso, sendo crucial para o setor pet. Contudo, na prática, a organização é extremamente difícil e carece de pessoas que dediquem tempo hábil e esforço para que mudanças significativas aconteçam. Para o registro genealógico é necessária a mudança na normativa específica.
19	-	Elevado rigor sanitário e custos para exposição de animais em feiras	O rigor deve continuar elevado, sendo esta uma tendência internacional.

Como destacado por Machado (2012), os problemas da cunicultura brasileira são muitos e de difícil solução. Contudo, se tem observado avanços em alguns deles, conforme comentado na tabela 01. A complexidade de todas estas ações foi também destacada por Scapinello (2019), citando que a cadeia produtiva do coelho depende de “um sem número” (aspas do presente) de ações que envolvem aspectos sociais, culturais, políticos, de infraestrutura e marketing. Percebe-se que os problemas da cunicultura se arrastam por décadas, sendo a maioria complexos e de difícil solução. Contudo, Scapinello (2019) destaca que é importante que haja continuidade de um trabalho de melhoria na cunicultura, sempre com otimismo de um futuro promissor.

A cunicultura praticamente não tem representação política e pouco foram os casos isolados ao longo das últimas décadas. Um que merece destaque foi o interesse de um deputado do Rio Grande do Sul para criação de uma câmara setorial de cunicultura no estado (ACBC, 2020a), o que poderia contribuir de forma significativa para a cunicultura local.

9) Estrutura do setor de apoio a cunicultura

Machado (2012) ressaltou vários pontos chave relacionados ao setor, os quais serão atualizados a seguir.

9.1) Assistência técnica

Como destacado anteriormente, pouco são os consultores técnicos em cunicultura. Verifica-se que existem profissionais de ciências agrárias especializados em cunicultura,



sendo a maioria também produtores. Há que se destacar que é extremamente difícil que se tenham ganhos adequados a partir da assistência em cunicultura, sendo isso principalmente devido à grande dispersão de granjas, aceitação do trabalho e dificuldades dos cunicultores em remunerar um consultor. Vale (2023) destacou a baixa valorização dos profissionais por parte dos coelhários. De qualquer forma, o trabalho destes profissionais, que poderiam ter formação variada, seria fundamental para que houvesse uma cunicultura mais forte e resiliente, como acontece em outras atividades produtivas.

Além da formação acadêmica, que poderá ser realizada a partir da(s) disciplina(s) de cunicultura, TCC em cunicultura, pesquisas e extensão em cunicultura, estágio interno no setor de cunicultura, é necessário que os estudantes realizem estágios nas granjas comerciais, as quais funcionam normalmente de maneira diferente das granjas de escolas. Neste sentido, a colaboração dos cunicultores torna-se fundamental para a formação de técnicos capacitados para solucionar os reais problemas do campo. Um exemplo de parceria importante foi relatado por ACBC (2021b), onde uma granja recebeu estudantes do curso de auxiliar de veterinária e *petshop* para visita, sendo esta colaboração de extrema importância para formação humana e divulgação dos coelhos como animais de companhia e que podem auxiliar no aumento do emprego e renda. Também deve ser destacado uma visita de estudantes da APAE ao coelhário da Universidade Federal de Sergipe (ACBC, 2018). São diversas as ações que poderiam ser aqui mencionadas, ocorridas em coelhários particulares ou em instituições diversas na maioria dos estados brasileiros.

Em relação ao atendimento clínico dos animais, há médico veterinários especializados em coelhos nos grandes centros urbanos, sendo este profissional normalmente especializado na área de animais silvestres.

Fato que deve ser mencionado é que alguns cunicultores também prestam assistência não só a outros colegas, mas também a tutores, cumprindo um importante papel de orientação para melhor qualidade de vida dos animais.

Numa tentativa de propor um protocolo para atendimento de granjas, Machado e Amorim (2019) apresentaram o documento “Inspeção em Granjas cunículas para corte – Melhorando a qualidade e os índices produtivos”. Após 5 anos, de uma maneira geral,



acredita-se que este material foi muito pouco utilizado, embora constitua de uma metodologia simples e direta baseada em perguntas e respostas para se obter de forma rápida, uma ideia sobre como está a granja, considerando-se quatro aspectos básicos.

Outro fato que merece destaque é que a partir da curricularização da extensão, que foi obrigatória nas escolas a partir de 2023, inevitavelmente, o cunicultor deverá receber algum tipo de assistência das escolas, trabalho que já acontecia de maneira isolada em alguns locais. Maiores informações sobre este fato serão apresentadas no item “rede brasileira de extensão em cunicultura”.

9.2) Abatedouros

Não se sabe sobre a real proporção entre o abate clandestino e o abate inspecionado, o qual acontece nos frigoríficos. Devido à falta de abatedouros no Brasil, provavelmente a maior parte dos coelhos devem ser abatidos sem fiscalização, situação muito comum. É preciso destacar que conforme a legislação, os abatedouros liberados para abate de aves também podem ser utilizados para abate de coelhos, sendo necessário que os interessados procurem maiores informações sobre a legislação em cada local, a qual pode variar entre municípios ou estados. Embora sejam escassos os materiais sobre normativas para abatedouros, Picole et al. (2021) publicaram importante conteúdo sobre a legislação necessária para abate.

Deve ser enfatizado que o custo de entrega dos coelhos aos abatedouros é elevado, e assim, os cunicultores devem trabalhar com a entrega de um número elevado de animais para que o frete seja diluído. Neste sentido, há alguns anos, temos trabalhado indicando a entrega de pelo menos 1 coelho por quilômetro rodado, considerando-se ida e volta. Deve ser lembrado também que os animais perdem peso durante o transporte, conforme comentado por Machado (2012).

9.2.1) O Coelho Real

O frigorífico Coelho Real foi iniciado em 2004 e na atualidade é o maior estabelecimento para abate de coelhos no Brasil, tendo capacidade para até 150.000 coelhos por mês. Já recebeu animais de todas as regiões brasileiras, trabalhando com o



sistema do cotas para cada criador, podendo esta cota aumentar ao longo dos anos. É o único que possui habilitação para de exportação. Desde a sua criação até o ano de 2023, a empresa cresceu 1000%, sendo este crescimento mostrado na figura 01, apresentada por Kac (2023).



Figura 01 - Gráfico do crescimento da Coelho Real (2004 a 2024)
Dados de produção não repassados (Kac, 2023).

A primeira baixa no gráfico é relativa à mudança no local do frigorífico (De Salto de Pirapora para Mairinque), sendo isso próximo ao ano de 2012. Já a segunda é devida ao período de pandemia, onde coincidentemente três grandes fornecedores de animais encerraram suas atividades (Kac, 2023). As baixas deste gráfico não refletem necessariamente o número de coelhos abatidos no Brasil neste período. Em 2023 a Coelho Real previa um crescimento de 15% em relação a 2022 (Kac, 2023).

9.3) Fabricantes de ração

No Brasil existem dezenas de alimentos comerciais vendidos como rações para coelhos. Embora haja bons produtos, a maioria carece de um bom equilíbrio nutricional que considere as reais necessidades nutricionais destes animais, principalmente se considerado a sua saúde digestiva. O fato é que nos últimos anos vem crescendo bastante o número de relatos de problemas digestivos nos animais por parte dos cunicultores, que na maioria das vezes associam isso a uma queda de qualidade na ração. Há que se considerar que pouquíssimas são as empresas que demonstram interesse em oferecer um produto de elevada qualidade e que as ditas rações de coelhos na maioria das vezes não são formuladas com qualquer tipo de padronização, como também lembrado em Machado (2012). As fábricas vendem praticamente um só produto para coelhos, independente da



fase de produção, embora na maioria das fezes esta não esteja de acordo com a ração única proposta por De Blas e Wiseman (2010).

Em relação à quantidade total de rações na atualidade, não há dados claros, pois o SINDIRAÇÕES não cita a quantidade específica para coelhos em suas publicações periódicas, sendo provavelmente desprezível se consideradas as quase 90 milhões de toneladas produzidas anualmente para todas as espécies no Brasil. Acreditamos que as empresas que mais vendem são a AGRÁRIA, ADM, SUPRA e a QUALY, onde as quatro representam fatia considerável do mercado. Na última década, várias foram as marcas lançadas no mercado para coelhos de companhia, as quais são chamadas também de premium e possuem maior valor agregado, sendo elaboradas a partir de ingredientes mais nobres e alimentos funcionais.

É muito comum situações onde não há causa clara para alguns problemas digestivos ocorridos nos animais. Por um lado o cunicultor condena a ração, a qual carece de um melhor ajuste nutricional para a espécie, chegando a exigir indenização por morte de animais ou ameaças envolvendo as redes sociais. Há relatos de intoxicação por ionóforos além de estufamento. Já por outro lado a maioria dos cunicultores não aplicam um manejo de biossegurança rigoroso e assim favorecem o aparecimento de enfermidades digestivas. Esta queda de braço tem acontecido nos últimos anos no Brasil e é bastante ruim para a resiliência da atividade. Como também apontado por Machado (2012), destacamos que o diálogo entre os cunicultores bem como com as fábricas de ração será peça chave para que se selecionem boas empresas a médio prazo.

Produtores também relatam queda na qualidade da ração no período de agosto a março, estando isso relacionado à troca dos principais ingredientes da ração.

Na atualidade algumas empresas tem procurado o autor do presente trabalho para ajustes de fórmulas e através de um trabalho gratuito de extensão, temos tentado contribuir para maior fortalecimento da atividade em algumas regiões. Outros agentes acadêmicos também podem somar a este trabalho e dar sua contribuição para melhor equilíbrio nutricional das rações, quesito fundamental para maior competitividade do setor.



Machado (2012) discorreu sobre a importância do Manual de Formulação de Rações e Suplementos para coelhos (Machado et al., 2011), documento que fora também muito utilizado nos últimos anos e referenciado por autores diversos. Contudo, chamamos atenção para a necessidade de nova atualização deste manual de formulação, visando a correção de alguns dados e registro de novas informações advindas de trabalhos científicos publicados em anos recentes.

9.4) Processamento de co e subprodutos

Este mercado continua altamente restrito, não se tendo notícias de cunicultores independentes que comercializaram sangue, cérebro, vísceras, orelhas, olhos ou urina, sendo esta última uma “lenda”. Somente os abatedouros conseguem mercado para venda da maior parte dos subprodutos, sendo isso uma boa fonte de recurso para os abatedouros. Kac (2023) citou ser comum a situação de que, ao fim de um dia de trabalho no abatedouro de coelhos, somente se gera uma sacola de resíduos, sendo isso interessante desde o ponto de vista ambiental. Outra informação importante repassada por Kac (2023) é que nos últimos anos tem crescido a produção de petiscos para cães a partir de miúdos e determinadas partes do coelho. Por outro lado, o mercado das patas para fazer chaveiros é hoje quase inexistente, sendo restrito a alguns cunicultores que processam isso de maneira artesanal.

De qualquer forma, chama-se atenção para a elevada possibilidade de produção e comercialização do esterco de coelho, produto que pode ter bom valor agregado se bem processado e apresentado considerando-se estratégias de *marketing*, podendo se tornar uma boa complementação da renda. Machado (2012) citou alguns preços praticados na época, não sendo atualizados aqui, devido principalmente à falta de segurança e informações para que isso seja feito de maneira correta.

Deve-se destacar que durante muitos anos se buscou um material de boa qualidade que desse informações aos cunicultores sobre curtimento das peles produzidas. No VII SENACITEC, através de um WORKSHOP, estas informações foram gratuitamente disponibilizadas, estando atualmente no link: https://youtu.be/-la8gvtl_Gg?t=6640. Além



disso, Castilha e Souza (2021) detalharam todo o procedimento numa publicação do boletim de cunicultura.

9.5) Programa de melhoramento genético

Machado (2012) citava o trabalho da professora Dra. Ana Silvia Moura a frente do programa de melhoramento genético do coelho Botucatu. Considerando a última década, a referida professora se aposentou e o setor de cunicultura da UNESP Botucatu luta por sua sobrevivência. Na atualidade o setor continua vendendo reprodutores para os interessados que o procuram, a um custo de R\$ 90,00, sendo necessária bastante antecedência para programação do setor. Há que se destacar a elevada importância que esta escola tem para a cunicultura brasileira, mantendo um plantel de animais melhorados geneticamente que podem incrementar significativamente a produtividade cunícula no Brasil. Embora tenha tido avanço em sua disseminação, bem como a disponibilização de muito material técnico de fácil linguagem, seria fundamental para a cunicultura brasileira que alguma entidade trabalhasse pela disseminação deste material genético, podendo ser incluído como uma das raças que darão origem às matrizes mestiças utilizadas pelos cunicultores.

9.6) Instituições de ensino e pesquisa

Dezenas de instituições no Brasil ofereceram a disciplina de cunicultura, sendo na grande maioria das vezes uma disciplina optativa, sendo esta uma tendência. Várias destas instituições mantem o setor de cunicultura, produzindo trabalhos nas áreas de zootecnia e medicina veterinária, além de oferecer suporte para áreas como medicina humana, odontologia, farmácia, etc.

De uma maneira geral, sem querer apontar algum culpado, a pesquisa em cunicultura tem diminuído, sendo isso decorrente das dificuldades em se manter um setor produtivo, da elevada cobrança documental para com os pesquisadores, da diminuição das cadeiras exclusivas para cunicultura, da baixa representatividade da área frente as outras atividades produtivas, etc. O fato é que alguns renomados professores e pesquisadores em cunicultura se aposentaram nos últimos anos, sem haver muitas vezes,



continuidade no que se refere ao trabalho de pesquisa e extensão. Muitos professores de cunicultura participaram de concursos cujo cargo remetia também a outras espécies, como coelhos e equinos, ou coelhos e aves. Independente da formação e da área do concurso, estes professores/pesquisadores podem se especializar na área e são fundamentais para desenvolvimento do ensino, pesquisa e extensão em cunicultura no Brasil.

Diferentemente de Machado (2012), quando ferramentas instantâneas de comunicação eram menos utilizadas, na atualidade, os professores estão conectados e trocam informações diversas sobre a atividade no Brasil, podendo também traçar estratégias coordenadas.

Em sua 25ª edição, o boletim de cunicultura apresentou um importante levantamento das instituições brasileiras que trabalham com ensino, pesquisa e extensão em cunicultura (BOLETIM, 2022). Esta pesquisa conseguiu localizar e publicar informações detalhadas bem como fotos sobre 13 diferentes instituições localizadas em 9 diferentes estados brasileiros. Embora diversas instituições não responderam a aqueles que organizaram a pesquisa, este trabalho foi fundamental para dar maior publicidade ao trabalho dos professores/pesquisadores e equipes.

Uma iniciativa de merecido destaque, importante para valorização dos agentes da cunicultura, foi a criação das seções “jovens na cunicultura”, “mulheres na cunicultura” e “minha história na cunicultura” no boletim de cunicultura, apresentando diversos estudantes e profissionais que iniciaram seus trabalhos na pesquisa e extensão com coelhos ou como cunicultores.

10) Processo de registro genealógico

Em 2011, por ocasião do dia do cunicultor, levantou-se o debate sobre a necessidade do registro genealógico em coelhos. Para parte do público participante o registro era irrelevante, diferentemente de outra parte que defendia a ideia de se atribuir *pedigree* aos animais. O fato é que naquela época a cunicultura pet não tinha tanta proeminência e quase não se discutia os valores comerciais dos coelhos de companhia. Este sistema de registro pode ser crucial para agregação de valor aos animais, valorização das granjas e do trabalho do cunicultor.



Para que haja registro genealógico é necessário que se tenha uma estrutura mínima para avaliação dos animais e atribuição de registros. Conforme a norma, este trabalho deve ser coordenado por técnicos de nível superior com formação em Zootecnia, Medicina Veterinária ou Agronomia. Desconhecemos alguma entidade que queira iniciar este trabalho, embora já tenham acontecido discussões isoladas, sendo esta também uma das frentes de trabalho do Núcleo Brasileiro de Cunicultura Pet (NBCP), o qual iremos detalhar mais adiante.

Contudo, há um grande entrave legal para o registro de coelhos. A normativa do MAPA 21/2014 não contemplou os coelhos dentre as espécies passíveis de registro (FERREIRA, 2019). Embora não se percebam motivos aparentes para explicar esta falta, haja vista que os coelhos são uma espécie importante economicamente em grande parte do mundo, acreditamos que a baixa representatividade da cunicultura no Brasil tenha impactado na falta de interesse ou atenção dos legisladores naquela época. Nos últimos anos a ACBC tem realizado algumas ações para revisar esta norma, ainda sem algum sucesso. Também Ferreira (2019) e Vale (2023) destacaram a importância que um certificado de *pedigree* teria para valorização dos animais de companhia e do trabalho do cunicultor. Vale (2023) também chamou a atenção para a necessidade de uma entidade para certificação de granjas e valorização do trabalho de cunicultores profissionais.

11) Ração industrial e fabricação da ração própria na granja

No período de pandemia o preço das rações para coelhos se elevou consideravelmente, praticamente dobrando (MACHADO e MORAES, 2021). Para que houvesse um maior nível de competitividade no mercado e se diminuir o repasse do aumento ao produtor, as fábricas se viram obrigadas a reformular as rações e trabalhar com maior nível de alimentos alternativos, o que impactou negativamente na qualidade das rações e aumento dos problemas digestivos. A ACBC manifestou preocupações frente a este cenário (ACBC, 2020b).

Como problemas de preço e qualidade de ração são recorrentes no âmbito da cunicultura, muitos cunicultores tem tentado fabricar a própria ração. Há que se destacar que grande parte das pessoas acredita que este processo é fácil e que basta pegar alguns



ingredientes e mistura-los, assim como na atualidade muitos tutores acabam fazendo de maneira equivocada na alimentação de cães e gatos, pois acreditam que fórmulas de internet prontas resolverão seus problemas. Na verdade, considerando-se macro e micronutrientes, numa formulação de rações para coelhos, consideramos mais de 30 itens, sendo um trabalho complexo que deverá ser realizado por profissionais nutricionistas de coelhos, capacitados para este fim.

Temos que apresentar aqui parte de nossa experiência junto aos produtores que auxiliamos gratuitamente neste labor através de ações de extensão. É extremamente difícil comprar alguns ingredientes, principalmente o premix ou núcleo para coelhos, aminoácidos ou algum aditivo que se fizer necessário. Além disso, alguns ingredientes são sazonais, dificultando a sua aquisição. Soma-se a isso a dificuldade de se comprar e armazenar grandes quantidades de ingredientes, impactando isso no preço pago por estes insumos. Alguns tentam ajustar a formulação por conta própria, podendo com isso gerar resultados péssimos, principalmente considerando a elevação da mortalidade pré-desmame ou diarreias nos animais.

Bastante atenção deve ser dada aos equipamentos. Normalmente os misturadores são pequenos e isso associado ao fato de que a ração de coelhos apresenta baixa densidade, favorece uma situação de aumento do número de batidas e por conseguinte da necessidade de mão de obra. Pequenas peletizadoras surgiram nos últimos anos, embora seja necessário um bom equilíbrio da umidade da mistura bem como aspectos de ajuste do equipamento. O fato é que não é fácil produzir a própria ração e a melhor opção parece ser a da negociação de maiores quantidades com as fábricas de ração, podendo se agregar para isso alguns cunicultores.

12) Ferramentas para divulgação da atividade

Poucas são as ferramentas exclusivas para divulgação da atividade cunícula. Em dezembro de 2016 foi criado o boletim de cunicultura, sendo uma publicação lançada inicialmente de maneira bimestral. A ideia da criação deste boletim também estava relacionada à separação da parte comercial da Revista Brasileira de Cunicultura, deixando-a mais científica e acadêmica. Este boletim foi publicado pela equipe do IFMG



Bambuí até sua 16^o edição em 2019, quando este importante trabalho foi assumido pela equipe da UFSC, tendo a profa. Dra. Priscila Moraes à frente da equipe, a qual fez um excelente trabalho até a sua 25^o edição, publicada em abril de 2022. Em fevereiro de 2024 o boletim continuava parado, sendo necessário que outra equipe assumisse urgentemente este projeto de extensão.

Também nas redes sociais os cunicultores fazem um excelente trabalho para divulgação da cunicultura. Além de diversos grupos de *whatsapp*, há inúmeras páginas no *facebook*, *instagram* e Youtube. Também as universidades realizam dias de campo para promoção da carne de coelho, como promovido nos últimos anos pela UEM, UESB e UFLA.

No período pré-pandemia, principalmente nos anos de 2017 a 2020, o Brasil viveu um período rico em eventos de cunicultura, sendo registrado dezenas deles, principalmente no seguimento pet, em diversos estados brasileiros.

Também o período de pandemia foi de certa forma, “bem produtivo” para a cunicultura brasileira, principalmente no aspecto de sua organização. Para se ter uma ideia, no ano de 2020 foi realizada uma reunião *online* onde o convite era aberto a qualquer agente da cunicultura, sendo discutidos assuntos diversos (MORAES, 2020). O próprio curso de venda e pós venda em cunicultura pet realizado naquele ano teve sua ideia inicial originada a partir desta discussão.

Já no período pós pandemia tem sido escassos os eventos em cunicultura, principalmente aqueles que outrora eram realizados pelos cunicultores. Um evento inovador foi a roda de conversa em cunicultura, o qual ocorreu em 2022, tendo o apoio da Associação Brasileira de Zootecnistas (ABZ) (ACBC, 2022). Outro evento importante que mereceu destaque foi o 1^o *Brazilian Rabbit Championship*, que reuniu alguns cunicultores mesmo de forma on-line em 2021 (ACBC, 2021). Também merece ser destacado que a tradicional feira de coelhos da EXPOINTER organizada pela FARCO continua forte, apresentando dezenas de raças e centenas de exemplares.

No que se refere à divulgação científica, a Revista Brasileira de Cunicultura (RBC) vem atuando desde 2012 para apoiar cientificamente a atividade. Em 2016 foi desmembrada para que se tornasse mais científica, e assim foi iniciado o boletim de



cunicultura, o qual tinha como uma de suas incumbências a divulgação do mercado em geral. Mesmo com esta mudança, nunca se conseguiu alcançar um bom nível de Qualis ou fator de impacto para esta revista. A partir de 2020 a RBC adotou também o D.O.I. (identificador digital de objeto) para seus trabalhos publicados. Na atualidade a RBC continua a publicar trabalhos semestralmente e carece de trabalhos científicos, mesmo que revisões bibliográficas, embora vários pedidos já tenham sido feitos a professores/pesquisadores brasileiros. Machado e Klinger (2022) lembraram que a RBC em seus primeiros 10 anos de funcionamento foi uma ferramenta importante para difusão gratuita do conhecimento científico produzido em cunicultura, especialmente à nível nacional, e para que profissionais e estudantes pudessem publicar seus achados científicos.

Poucos são os cursos em cunicultura no Brasil, havendo iniciativas *online* ou presenciais, pagas ou gratuitas e promovidas por instituições públicas ou cunicultores. A ACBC inovou em 2020 quando lançou um curso completo em cunicultura a baixo custo e bem acessível, sendo esta estratégia fundamental para a atividade (ACBC, 2020c). Ainda não há um curso de formação inicial (FIC) em cunicultura, sendo esta uma necessidade urgente do setor, que poderia ser iniciada por alguma instituição de ensino.

13) Organização dos cunicultores em grupos

Desde muitos anos enfatizamos a necessidade de se incrementar o diálogo na atividade cunícula. É fato que este diálogo melhorou consideravelmente nos últimos anos, mas é inegável que estamos ainda longe de utiliza-lo na sua melhor forma possível em prol da atividade.

Para entender melhor a situação, façamos um resgate histórico. Em 2010, por iniciativa do cunicultor Cláudio Duarte do Distrito Federal, durante a feira de coelhos na EXPOINTER em Esteio-RS, tentou-se criar a Confederação Brasileira de Cunicultura, havendo fracasso. Já em 2014, a ACBC tentou intermediar a criação de uma associação nacional, reunindo entes dos setores produtivo, fábrica de rações, acadêmico e extensionista, não conseguindo levar a proposta adiante, finalizando ainda na fase documental. Em 2020, devido ao advento da pandemia, a capacidade de comunicação



utilizando ferramentas virtuais se incrementou e naquele momento foi organizado pela ACBC o evento “Venda e pós-venda de coelhos de companhia”. A partir de sugestões do palestrante Jardel José do SEBRAE-SP, que proferiu a palestra “Associativismo e Cooperativismo na Cunicultura”, se organizou o Núcleo Brasileiro de Cunicultura Pet (NBCP), que tinha por finalidade evoluir para uma futura associação, o que nunca chegou a acontecer. Este grupo tinha diferentes frentes para atuar em demandas urgentes da cunicultura. Embora se tenha criado um site para este grupo, que contou com a colaboração de pessoas diversas, o mesmo não se encontra mais no ar. De qualquer forma, é interessante se conhecer a proposta criada para este grupo, a qual pode ser acessada em Castilha (2021c).

Um grupo na cidade de Guatambú, próximo a Capecó está buscando iniciar suas atividades de maneira colaborativa, inclusive com possibilidade de um abatedouro próprio. Na atualidade este grupo tem focado na documentação bem como na capacitação de cunicultores. Existe outro grupo na cidade de Canoinhas buscando a adaptação de um abatedouro para funcionamento. Este grupo lançou o site Coelho Nobre – Agricultura Familiar Catarinense, disponível em: <https://coelhonobre.com.br/>.

Uma nova associação do sul brasileiro que surgiu nos últimos anos é a ACUNISUL, a qual congrega alguns produtores daquela região. Este grupo trabalha pela criação de um *standart* brasileiro sobre padrões raciais bem como um curso para capacitação de jurados, sendo esta ação inédita no Brasil. Maiores informações sobre este grupo pode ser obtido em: <https://cnpj.biz/50230066000146>.

Sobre apoio governamental, Vale (2023) destacou que se por um lado há falta de fomento, por outro, falta organização política dos cunicultores bem como o protocolo de documentos importantes ou entrada de pedidos.

14) Raças mais utilizadas

A espécie cunícula é muito variada, sendo 66 raças e mais de 150 variedades, existindo pelo menos a metade das raças no Brasil (FERREIRA, 2019). Parte considerável é mantida por questões de *hobby*, onde alguns cunicultores realizam um



importante trabalho de conservação. Ao longo das décadas, o nível de utilização das mesmas muda, sendo muito comum no mercado pet se ter uma raça dita como “da moda”.

No seguimento de coelhos de companhia, o mercado na atualidade tem diminuído a busca por raças de pelo longo, as quais requerem mais trabalho para manutenção de pelagem e higiene do animal. Neste sentido a raça Netherland tem ganhado destaque e tem sido bastante comercializada. Este animal tem sido vendido também com a propaganda de ser o menor coelho do mundo.

Já no seguimento corte, a raça mais utilizada é a nova Zelândia branca. Nos últimos anos temos insistido na proposta de trabalho com cruzamentos estratégicos envolvendo esta raça, produzindo a fêmea mestiça F1, a qual apresentará melhor desempenho reprodutivo e será mãe dos filhotes que serão engordados para venda. Esta coelha F1 poderá receber monta de um macho de uma terceira raça, produzindo-se animais *tricross*. A primeira pesquisa avaliando o desempenho produtivo de animais *tricross* no Brasil foi publicada por Machado et al. (2022), sendo necessário que novas pesquisas avaliem outras opções de cruzamentos em diferentes condições.

Há que se destacar que nas últimas décadas houve a importação de animais, sendo a maioria por meios não formais (FERREIRA, 2019), principalmente de países vizinhos. Mas deve-se destacar também que houve importação legal de alguns exemplares de animais gigantes a partir da Europa nos últimos anos.

15) O melhor período de intervalo entre partos para as condições brasileiras

Em condições brasileiras é difícil de se estabelecer com segurança um período de intervalo entre partos exato, que proporcione boas condições para que a coelha reprodutriz reestabeleça suas reservas corporais e que o cunicultor otimize os lucros de sua granja.

Para a cunicultura pet, é muito comum que os cunicultores esperem o desmame dos filhotes para novo cruzamento ou que ajustem este período conforme a época ou procura de animais.

Para a cunicultura corte a nível mundial, o intervalo de 42 dias tem sido sugerido. Porém, este período somente poderá ser utilizado se as condições de alimentação, ambiência, sanidade, manejo e genética são otimizadas, como acontece em países



européus que desenvolvem a cunicultura a nível industrial. Assim, em condições brasileiras temos sugerido o período de 56 dias, pois dá boas condições às matrizes para recuperação de suas reservas corporais e se adequa bem às ondas de maturação folicular dos animais, havendo a possibilidade do cunicultor obter cinco a seis partos por ano.

16) Falta de uma entidade centralizadora

Durante os últimos anos temos apontado a falta de uma entidade que centralize a oferta e a demanda por coelhos no Brasil, não havendo site, grupo, associação, etc, que faça este papel, o qual poderia ser crucial para melhor organização da atividade. A ACBC tem trabalhado bastante nos últimos 14 anos neste sentido, embora seja uma associação coordenada por acadêmicos, que desenvolvem grande volume de atividades em suas instituições, não havendo tempo hábil para este trabalho de coordenação. Além disso, vários outros agentes estaduais ou regionais teriam que colaborar, o que na prática é extremamente difícil, pouco resiliente.

17) Terapia assistida com animais, a coelhoterapia

A terapia assistida com animais é uma prática onde são utilizadas diferentes espécies no tratamento de pacientes diversos, objetivando melhora ou cura. São mais conhecidas a equoterapia e a caniterapia. Nos últimos anos tem crescido o interesse pela coelhoterapia, pois se trata de um animal dócil, gracioso e atrativo. Em Bambuí-MG, esta técnica foi utilizada em um projeto de extensão junto a APAE (TOMAZ e MACEDO, 2019), objetivando colaborar no desenvolvimento cognitivo, emocional e locomotor. Também em outros estados brasileiros a técnica foi aplicada, sem ainda resultados publicados.

18) Utilização da inseminação artificial

A técnica da inseminação artificial em coelhos praticamente não existia no Brasil até alguns anos atrás. Em 2017, cursos foram realizados em diferentes instituições nos estados de MG, PR e SP, além de um dia de campo em uma granja comercial, usando



como base o modelo de inseminação praticado na UPV-Espanha. Não há dados sobre o número de cunicultores e escolas que utilizam esta técnica, embora se possa estimar em pelo menos uma dezena. De qualquer forma, o crescimento da técnica é ainda tímido, principalmente devido à necessidade de adaptação e aquisição de novos equipamentos e utensílios. A solução diluidora de sêmen, a qual é de difícil elaboração, pode ser substituída pelo produto Botusêmen, como realizado por alguns cunicultores. Um material bem detalhado sobre a reprodução e inseminação foi publicado por Machado e Amorim (2017).

19) Documentação e exigências do CONCEA

A lei 11.794/2008 (BRASIL, 2008), também chamada de lei Arolca, criou o Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal. Além disso, a partir desta lei, todas as instituições de ensino e pesquisa que trabalhassem com animais deveriam ter uma Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA). A partir da sua criação o CONCEA vem então publicando normativas para controle da experimentação animal.

Em 2016 houve a publicação da normativa 33/2016 (BRASIL, 2016), a qual trouxe algumas regras para coelhos. Este documento dificultou o trabalho de pesquisa em várias instituições, além de algumas exigências consideradas “sem fundamentos” por especialistas em cunicultura. Infelizmente a versatilidade da cunicultura parece não ter sido considerada pelo CONCEA e assim os setores produtivos de cunicultura deveriam se enquadrar nas exigências de biotérios que mantinham coelhos para pesquisas biomédicas. Há que se destacar que os resultados de pesquisa em cunicultura realizada em biotérios, onde há um rigoroso controle das condições gerais, pode não ser aplicável em granjas comerciais, pois as condições são bem distintas, colaborando para uma situação grave onde a pesquisa científica não resolve os problemas do campo. Em 2022 foi publicada a nova norma para roedores e lagomorfos, sendo a resolução normativa CONCEA nº 57 (BRASIL, 2022a). Por fim, há que se destacar que conforme a forma de trabalho da CEUA da instituição, diversos pesquisadores em cunicultura tem tido dificuldades para avançar com seus experimentos, embora o grau de invasividade seja



mínimo e que na maioria das vezes as atividades estejam enquadradas como práticas zootécnicas.

20) Necessidade de profissionalização

Diversos agentes concordam que a cunicultura carece de profissionalização, sendo realizada na maioria dos casos de maneira artesanal. A maior parte dos cunicultores praticam esta atividade de maneira secundária, e assim podem não estar dedicando a devida atenção que carece, como lembrado também por Vale (2023). Estas condições artesanais ou de pequena escala foram também relatadas por Silva et al. (2021a) que visitaram diferentes granjas no Brasil e verificaram que as mesmas trabalhavam em condições de ritmo reprodutivo extensivo, além de condições básicas de manejo como alimentação manual ou diferentes materiais para construção de gaiolas, bebedouros e comedouros.

Sugere-se que todos os cunicultores tenham cadastro de produtor rural bem como sejam registrados como MEI (microempreendedor individual) para que consigam vender com maior facilidade, dar à atividade produtiva maior nível de formalidade (mesma não sendo obrigatória esta formalização) e ter acesso a alguns direitos e documentos.

21) Urgência de um protocolo de biosseguridade

A biosseguridade é um dos pilares das modernas avicultura e suinocultura, estando relacionada com o conjunto de medidas profiláticas a serem adotadas no estabelecimento. Também na moderna cunicultura industrial de países do mediterrâneo e asiáticos a biosseguridade é rigorosa e necessária conforme protocolos estabelecidos.

No Brasil não existe ainda um protocolo de biosseguridade que seja simples, eficiente e aplicável em todas as granjas, como comentado por Kac (2023). O fato é que parte da mortalidade elevada que temos visto na cunicultura brasileira é devido à falta de rigor na aplicação do manejo de biosseguridade. Como este problema foi evidenciado a alguns anos, alguns professores/pesquisadores brasileiros tem trabalhado muito nisso. Assim, o próprio boletim de cunicultura apresentava uma seção exclusiva dedicada a este tema, onde foram publicados trabalhos sobre medicamentos, vacinas, controle integrado



de pragas, água e alimentação (MORAES, 2020b; CASTILHA, 2021a; CASTILHA 2021b; CASTILHA, 2022). De qualquer forma, haverá no VIII SENACITEC uma importante palestra sobre este tema, onde um protocolo básico deve ser proposto.

Há que se destacar que nos últimos anos o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) vem proibindo sistematicamente o uso de alguns aditivos melhoradores de desempenho, os quais eram importantes em rações de coelhos nas granjas (CASTILHA e RIBEIRO, 2020; CASTILHA, 2021d). A partir da retirada destas substâncias, as falhas relativas à falta de equilíbrio nutricional das rações, bem como no manejo de biossegurança tornaram-se mais evidentes, reverberando em problemas digestivos ocorridos em granjas diversas.

Além de um plano de biossegurança torna-se urgente a necessidade de se elaborar um manual de boas práticas na produção cunícula, assim como existe em outros países ou para outras espécies, como lembrado a alguns anos por Machado (2019).

22) O fantasma da alta mortalidade pré-desmama

Diferentemente da Europa, onde o maior problema de mortalidade de láparos ocorre no período pós desmama, no Brasil, o período pré-desmama é crítico, sendo este problema recorrente em todo território nacional, como lembrado por Machado (2019). Assim, tem se buscado discutir este problema bem como propor algumas soluções práticas eficientes para minimização (MACHADO, 2018; MIRANDA e CASTILHA, 2020; SILVA et al. 2021b; MACHADO et al., 2021b). Contudo, além do protocolo de biossegurança, este é um dos temas urgentes onde será necessário grande esforço de cunicultores, pesquisadores e extensionistas nos próximos anos.

23) A rede brasileira de extensão em cunicultura

Praticamente não há assistência técnica em cunicultura, havendo pouquíssimos técnicos de nível médio e superior ou cunicultores especializados. Sendo assim, a colaboração da academia é fundamental. Um exemplo de uma importante ação de extensão ocorreu em Santa Catarina, onde um grupo da UFSC atuou junto aos produtores (NUNES e MORAES, 2019). Esta parceria não é somente importante para crescimento



da cunicultura local, mas também para formação de mão de obra qualificada e formação humana de pesquisadores e extensionistas.

A partir de 2023, através da resolução 07/2018 (BRASIL, 2018), todos os cursos superiores no Brasil devem oferecer, de maneira obrigatória, um mínimo de 10% de toda a sua carga horária em ações de extensão que envolvam a comunidade. Esta mudança tem impactado e impactará a educação de maneira bastante positiva, haja vista que incrementará o contato do setor acadêmico com a comunidade.

Neste âmbito, sugerimos aqui a criação da rede brasileira de extensão em cunicultura, a qual poderá receber demandas de cunicultores de todo Brasil e repassar para escolas diversas, podendo o trabalho de atendimento ser realizado de maneira *online*, sem a necessidade de deslocamento, pois este inviabilizaria o trabalho na maioria das vezes, haja vista que as escolas carecem de recursos para este fim.

Considerações finais

Após esta extensa reflexão e revisão, verificamos que a cunicultura brasileira é na atualidade bem mais complexa quando comparada ao panorama de 2012, sendo rica em detalhes cruciais para êxito de toda cadeia. Carece ainda de organização bem como ações coordenadas que busquem minimizar os diversos problemas enfrentados.

Referências bibliográficas

ABINPET - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. **Informações Gerais do Setor**. Disponível em http://abinpet.org.br/infos_gerais/. Acessado em 05 de fevereiro de 2021.

ABINPET - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. **Mercado pet Brasil 2023**. Disponível em https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2023/07/abinpet_folder_dados_mercado_2023_draft5.pdf . Acessado em 10 de fevereiro de 2024.

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **Estudantes da APAE visitam cunicultura da UFS**. 2018. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/499-estudantes-da-apae-visitam-cunicultura-da-ufs>



ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **Deputado estadual do Rio Grande do Sul sugere a criação de uma câmara setorial de cunicultura no estado.** 2020a. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/583-deputado-federal-do-rio-grande-do-sul-sugere-a-criacao-de-uma-camara-setorial-de-cunicultura-no-estado>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **ACBC manifesta preocupação com a situação de cunicultores frente aos preços das rações.** 2020b. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/574-acbc-manifesta-preocupacao-com-a-situacao-de-cunicultores-para-corte-frente-aos-precos-das-racoes>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **Curso remoto de cunicultura de corte será lançado no dia 20 de outubro.** 2020c. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/572-curso-de-cunicultura-de-corte-sera-lancado-no-dia-20-de-outubro>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **Venda de coelhos pet aumenta durante a pandemia.** 2020d. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/560-venda-de-coelhos-pet-aumenta-durante-a-pandemia>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **Frigorífico Coelho Real anuncia reajuste sobre o preço pago pelo coelho vivo.** 2020e. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/555-frigorifico-coelho-real-anuncia-reajuste-sobre-o-preco-pago-pelo-coelho-vivo>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **1º Brazilian Rabbit Shampionship é realizado de forma online.** 2021a. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/603-1-brazilian-rabbit-championship-e-realizado-de-forma-online>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **Granja Lulu Coelhos – RJ recebe alunos do curso de auxiliar de veterinária e petshop.** 2021b. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/598-granja-lulu-minicoelhos-rj-recebe-alunos-do-curso-de-medicina-veterinaria>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **ACBC repudia intervenções de fiscalização desrespeitosas e truculentas em criatórios de coelhos.** 2021c. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/591-acbc-repudia-intervencoes-de-fiscalizacao-desrespeitosas-e-truculentas-em-criatorios-de-coelhos>

ACBC – Associação Científica Brasileira de Cunicultura – **Roda de conversa de cunicultura é realizada de forma híbrida em 10 e 17/09/2022.** 2022. Disponível em: <https://acbc.org.br/site/index.php/616-roda-de-conversa-sobre-cunicultura-e-realizada-pela-associacao-brasileira-de-zootecnistas-em-parceria-com-acbc-e-outras-entidades>



BOLETIM DE CUNICULTURA – **Opinião e atualizações: Preços indicados em cunicultura**, 4, p. 13, 2017.

BOLETIM DE CUNICULTURA – **Opiniões e atualizações: levantamento das instituições de ensino públicas brasileiras que trabalham com a cunicultura**. 25ª ed., p. 19-37, 2022.

BRASIL – LEI 11.794 DE 08 DE OUTUBRO DE 2008. **Regulamenta o inciso VII do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei no 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111794.htm

BRASIL 2016 – CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Resolução Normativa 33 de 18/11/2016. **Baixa o Capítulo "Procedimentos – Roedores e Lagomorfos mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica" do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica.** Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/legislacao/Arquivos/Anexo_Res_Normativa_Concea_33_2016.pdf

BRASIL 2018 – Portaria 07 de 18 de dezembro de 2018. **Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014.** Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN7_2018.pdf

BRASIL 2022a– Ministério da Ciência, tecnologia e inovações. Resolução Normativa CONCEA nº 57, de 06.12.2022. **Dispõe sobre as condições que deverão ser observadas para a criação, a manutenção e a experimentação de Roedores e Lagomorfos mantidos em instalações de ensino ou pesquisa científica.** Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/outros_atos/resolucoes/Resolucao_Normativa_Concea_n_57_de_06122022.html

BRASIL 2022b – Ministério da Infraestrutura - **Portaria nº 7.491 de 08 de março de 2022.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-7.491-de-8-de-marco-de-2022-385157794>

CASTILHA L. D., RIBEIRO L. B. Proibição de antibióticos promotores de crescimento em rações de coelhos: motivos, impactos e alternativas. **Boletim de cunicultura**, 20 ed. p. 32 – 38, 2020.

CASTILHA L. D. Programa de biosseguridade na cunicultura: controle integrado de pragas e roedores. **Boletim de Cunicultura**, 24 ed., p. 24 - 30, 2021a.



CASTILHA L. D. Programa de biosseguridade na cunicultura: foco na água e na alimentação. **Boletim de Cunicultura**, 23 ed., p. 21 - 24, 2021b.

CASTILHA L. D. Criação do núcleo brasileiro de cunicultura pet. **Boletim de cunicultura**, 21 ed. p. 24 – 25, 2021c.

CASTILHA L. D. Biosseguridade na cunicultura: uma necessidade urgente. **Boletim de Cunicultura**, 21 ed., p. 26 - 28, 2021d.

CASTILHA L. D. Medicamentos e vacinas para coelhos no Brasil: o que temos? **Boletim de Cunicultura**, 25 ed., p. 38 – 45, 2022.

CASTILHA L. D., SOUZA M. L. R. Curtimento de pele de coelho: metodologias para obtenção de pelagens de alta qualidade. **Boletim de Cunicultura**, 22 ed. p. 35 – 44, 2021.

DE BLAS, C., WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit**. 2. Ed. Cambridge: CAB International, p. 222-232, 2010.

DUARTE C. Reflexão: A cadeia reprodutiva do coelho. **Cunicultura em Foco**, p. 9-10, 2011.

DUARTE C., QUAGLIARIELLO G., MACHADO L. C., VALE N., PEREZ Y. E. F. **Problemas, fortalezas e soluções para a cunicultura de países americanos em desenvolvimento**. VI Congresso Americano de Cunicultura, 2018. Disponível em: [https://acbc.org.br/site/images/Mesa_redonda - VI ARC - _Vers%C3%A3o_em_portugu%C3%AAs.pdf](https://acbc.org.br/site/images/Mesa_redonda_-_VI_ARC_-_Vers%C3%A3o_em_portugu%C3%AAs.pdf)

FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em 09/02/2024.

FERREIRA W. M., SILVA NETA C. S., INÁCIO D. F. S., MOTA K. C. N., SILVA R. H. P., FERREIRA F. N. A. Raças de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*, Liljeborg, 1873) e registro genealógico. VI SEMINÁRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA. **Anais...** Florianópolis, 2019. Disponível em: http://www.rbc.acbc.org.br/images/Anais_das_palestras_1.pdf

GABARDO, M. ; OLIVEIRA, E. ; CARVALHO, C. ; MACHADO, LUIZ ; FONSECA JUNIOR, A. ; CAMARGOS, M. ; ECCO, R. . Mixomatose em coelhos (*Oryctolagus cuniculus domesticus*). In: VI Congresso Brasileiro de Patologia Veterinária, 2021. **Anais...**, 2021.

GIDENNE T., GOBY J. P., ROINSARD A., SAVIETTO D. A cuniculture orgânica na França: como criar coelho a pasto. **Boletim de cunicultura**, ed. 20, p. 11 – 16, 2020.



KAC M. F. **Nota técnica: Estimativa de consumo de carne de coelhos no Brasil.**, 2015. Disponível em: <http://acbc.org.br/site/index.php/notas-tecnicas/estimativa-da-producao>

KAC M. F. **O mercado sob o ponto de vista do abatedouro.** I Ciclo de Atualização em Cunicultura. 2023. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DxLSs_81Wm8

KLINGER A. C. K. Quanto custa criar um coelho de companhia? **Boletim de cunicultura**, ed. 21. p. 16 – 17, 2021.

MACHADO L. C., FERREIRA W. M., SCAPINELLO C., PADILHA M. T. S., EULER A. C. C., KLINGER A. C. K. **Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos.** ACBC, 3 ed. 33p. 2011.

MACHADO L. C. Opinião: Panorama da Cunicultura Brasileira. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 2, 2012.

MACHADO L. C. Pesquisa de preferência, divulgação da atividade de cunicultura e mercado pet cunicula brasileiro. **Revista Brasileira de Cunicultura**, 8, p. 1 – 12, 2015.

MACHADO L. C., AMORIM B. A. Opinião e atualizações: Reprodução em cunicultura – Aspectos fisiológicos, de manejo e inseminação artificial. **Boletim de cunicultura**, 6, p. 7 – 18, 2017.

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

MACHADO L. C., GONZAGA I. V. F., BRESCHIA L. Opinião e atualizações: Perfil do tutores de coelhos de companhia. **Boletim de cunicultura**, 9, p. 7 – 9, 2018.

MACHADO L. C. Opiniões e atualizações: História da cunicultura no Brasil – segunda parte (2007 – 2019). **Boletim de cunicultura**, 15, p. 9 – 18, 2019.

MACHADO L. C., AMORIM B. A. Inspeção em granjas cuniculas para corte – Melhorado a qualidade e os índices produtivos. VI SEMINÁRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA, 2019. **Anais...** Disponível em: http://www.rbc.acbc.org.br/images/Anais_das_palestras_II.pdf

MACHADO L. C., MORAES P. O. Preço das rações continua preocupando os cunicultores. **Boletim de cunicultura**, ed. 21. p. 6, 2021.

MACHADO L. C., CASTILHA L. D., TVARDOVSKAS L. Opiniões e atualizações: qual o tamanho da cunicultura brasileira. **Boletim de cunicultura**, 21 ed. p. 18 – 23, 2021.

MACHADO L. C., PEREIRA D. L., SILVEIRA J. M. M., FARIA C. G. S. Mortalidade pré-desmama de lãparos em dois cenários distintos. **Revista Brasileira de Cunicultura**,



19, 2021b. Disponível em: http://www.rbc.acbc.org.br/images/Mortalidade_em_dois_cen%C3%A1rios.pdf

MACHADO L. C., KLINGER A. C. K. Contribuições científicas publicadas na Revista Brasileira de Cunicultura entre os anos de 2012 a 2021. **Revista Brasileira de Cunicultura**, 21, p. 19 – 44, 2022.

MACHADO L. C., KLINGER A. C. K., QUEIROZ N. B., ARAÚJO L. A. F., BRESCIA L., NEVES M., NEVES S. **Manual de criação de coelhos de companhia nos lares – buscando a otimização do nível de bem-estar**. 1 ed. Bambuí, 2022. 34p.

MACHADO L. C., PEREIRA D. L., FERREIRA D. S. A., ZEFERINO C. P., MOREIRA G. R., AMARAL L. S. Productive performance of growing tricross rabbits considering two commercial feeds. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 22, 2022, p. 1-10.

MIRANDA V. M. M. C; CASTILHA L. D. Principais causas de mortalidade de lãparos da gestação ao desmame. **Boletim de Cunicultura**, v.18, p. 36-40, 2020.

MILITÃO L. Entrevista. **Cunicultura em Foco**, p. 11-12, 2011.

MORAES P. O. Reunião online com cunicultores de todo Brasil. **Boletim de cunicultura**, 19 ed., p. 6, 2020a.

MORAES P. O. Biosseguridade em granjas cunícolas. **Boletim de cunicultura**, 18 ed., p. 23 - 25, 2020b.

MORAES P. O. Preços médios praticados na cunicultura Brasileira. **Boletim de cunicultura**. 22 ed. p. 14 – 15. 2021.

NUNES A. V., MORAES P. O. Panorama prático: Conheça a organização da cunicultura no Vale do Itajaí. **Boletim de cunicultura**, 13, p. 7 – 8, 2019.

PICOLE K. P., BLOCK R., HECKLER R. P. Panorama prático – abatedouro de coelhos: a legislação para iniciar a atividade. **Boletim de cunicultura**, 24 ed. p. 14 – 16, 2021.

RIO DE JANEIRO – Projeto de lei 1266/2019 – **Proíbe a comercialização de caninos, felinos, roedores e lagomorfos no município do Rio de Janeiro**. Disponível em: <https://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/scpro1720.nsf/b63581b044c6fb760325775900523a41/400a0f3374af4e8c832583ec006878ca?OpenDocument>

ROSELL J. M. **Enfermidades de conejo. Tomo II Enfermidades**. Ediciones Mundi-Prensa. 2000. 598p.

SANTOS A. M., MACHADO L. C. Nota técnica: Criação de coelhos em piso com cama. **Boletim de cunicultura**, 10, p. 16 – 18, 2018.



SCAPINELLO C. Desafios e perspectivas da cunicultura brasileira. VI SEMINÁRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA. **Anais...** Florianópolis, 2019. Disponível em: http://www.rbc.acbc.org.br/images/Anais_das_palestras_I.pdf

SÃO PAULO – LEI 15.566 DE 28 DE OUTUBRO DE 2014. **Dispõe sobre a proibição da criação ou manutenção de animais para extração de peles no Estado e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2014/lei-15566-28.10.2014.html>

SIDDIQUI S. A., GERINI F., IKRAM A., SAEED F., FENG X., CHEN Y. P. Rabbit meat - production, consumption and consumers' attitudes and behaviour. **Sustainability**, v. 15, 2023.

SILVA K. G., BORGES T. D., COSTA L. B., SOTOMAIOR C. S. Characteristics of meat, pet and research rabbits farms in Brazil: an overview based on twelve farms. **World Rabbit Science**, 29, p. 115 – 123, 2021a.

SILVA G. H. S., SILVA E. M. T. T., RIBEIRO B. L., BATISTA P. R., LEITE S. M., MIRANDA V. M. M. C., RIBEIRO L. B., TOLEDO J. B., CASTILHA L. D. Desempenho e mortalidade de láparos da raça nova Zelândia branco em ninhadas de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, 20, 2021b. Disponível em: http://www.rbc.acbc.org.br/images/Mortalidade_pronta.pdf

SILVA H. L., WIRTH M. L., MORAES P. Nota técnica: Processamento da carne cunícola. **Boletim de cunicultura**, 25 ed., p. 46 – 49, 2022.

TOMAZ K. K. D., MACEDO M. F. S. Panorama prático: coelhoterapia para assistidos da APAE de Bambuí. **Boletim de cunicultura**, 14, p. 7 – 8, 2019.

VALE N. **Porque um cunicultor desiste?** I Ciclo de Atualização em Cunicultura. 2023. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DxLSs_81Wm8

VALENTIM J. K., MACHADO L. C., LOPES V. L., PAULA K. L. C., BITTENCOURT T. M., RODRIGUES R. F. M., ROBERTO C. H. V., DALLAGO G. M. Perfil dos criadores de coelhos pet no Brasil. **Revista Brasileira de Cunicultura**. v. 13, 2018. p. 27-45.

WU L., LUKEFAHR S. D. Rabbit meat trade of major countries: regional patterns and influencing factors. World Rabbit Congress, 12, 2021, Nantes. **Proceedings...** Available in: <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2021-Nantes/Papers/Farming%20&%20Economy/F-00.pdf>



WU L. Rabbit meat trade in major countries: regional pattern and driving forces. **World Rabbit Science**. v. 30, p. 69-82, 2022.

Agradecimentos

O autor agradece a todos os cunicultores e professores que colaboraram para a elaboração deste material. Em especial a Nayara Vale (casa dos coelhos e Cia), Marcos Ferreira Kac (Coelho Real) e Flávio Rodrigues (Cabanha Coelho Bonito), Leandro Dalsin Castilha (UEM). Aproveito também para homenagear duas bandeiras da cunicultura que vieram a falecer nos últimos anos, sendo o prof. José Francisco da Silva, o querido Juquinha, zootecnista e responsável pelo coelhário da UFV e a professora Maria Paz Crespi Coll, a Pacita, professora aposentada da UFRRJ.



BIOSSEGURIDADE:

Como passar do sistema artesanal para o industrial?

Leandro Dawcin Castilha, Silvio Mayke Leite, João Pedro Nunes Gasque, Natalia Oliva, Gabriella Goulart Stevanato, Diego Barbosa Pacheco, Luany Emanuella Araujo Marciano, Vitor Magalhães de Mendonça cunha Miranda, Mariana Regolin Almeida

Departamento de Zootecnia – Universidade Estadual de Maringá

INTRODUÇÃO

A Cunicultura brasileira, embora ainda seja uma atividade pecuária de impacto modesto no contexto econômico, tem crescido de maneira promissora nos últimos anos, tanto em sistemas de produção de animais para corte quanto em granjas de criação de raças pet. Essa maior procura foi decorrente, entre outros motivos, da Pandemia de Covid-19, especialmente devido à quarentena, que obrigou a população a permanecer mais tempo em casa, propiciando a busca por novas experiências gastronômicas (carne de coelho) e também a maior procura por animais de companhia (coelhos pet).

Essa recente expansão tem refletido na intensificação da produção, que passou a utilizar alta densidade de alojamento e ciclos mais curtos, o que gerou a necessidade de maior atenção à saúde das granjas de coelhos. Aliado a isso, a retirada de aditivos com princípios ativos antimicrobianos das rações (por força de legislação emitida pelo Ministério de Agricultura), até poucos meses atrás utilizados como promotores de crescimento e/ou anticoccidianos, também tem gerado efeito rebote na ocorrência de distúrbios gastrintestinais e mesmo óbitos em sistemas produtivos tradicionais.

Diante desse cenário, a adoção de práticas de prevenção, controle e tratamento de doenças em sistemas de criação de coelhos torna-se uma atitude indispensável, não apenas para o máximo lucro e elevados índices produtivos, mas também para o mínimo impacto sobre a saúde e bem estar dos animais e colaboradores envolvidos.

Durante o ano de 2021, todas as edições do Boletim de Cunicultura apresentarão alguma temática dentro da Coluna sobre BIOSSEGURIDADE NA CUNICULTURA,



buscando evidenciar a necessidade de práticas preventivas e planos de contenção de patógenos e tratamento de enfermidades.

BIOSSEGURIDADE vs BIOSSEGURANÇA: QUAL A DIFERENÇA

O termo BIOSSEGURIDADE é, por definição, um conjunto de procedimentos técnicos. De forma direta ou indireta, o objetivo é prevenir, diminuir ou mesmo controlar os desafios gerados na produção de animais, frente aos agentes patogênicos com potencial para ingressar no sistema produtivo. As medidas adotadas devem estar completamente integradas entre si, e com seus executores, de modo a funcionar perfeitamente em conjunto.

De maneira mais clara, BIOSSEGURIDADE NA CUNICULTURA é o conjunto de normas e procedimentos destinados a evitar a entrada de agentes infecciosos (vírus, bactérias, fungos, protozoários e parasitas) no plantel, bem como controlar sua disseminação entre os diferentes setores ou grupos de coelhos dentro do sistema de produção.

O controle das enfermidades é feito por meio do uso correto de medidas sanitárias e programas de imunoprofilaxia, que tem por objetivo prevenir a instalação de doenças, protegendo os animais e os colaboradores que trabalham no local. Sendo assim, a BIOSSEGURIDADE se tornou uma tecnologia absolutamente primordial e essencial para a sobrevivência das explorações tecnificadas.

Frequentemente, o termo BIOSSEGURANÇA é utilizado em substituição à BIOSSEGURIDADE, mas é necessário esclarecer que os conceitos são diferentes. Como mencionado anteriormente, a BIOSSEGURIDADE é a prática de medidas que visam minimizar riscos de enfermidades ou presença de resíduos em populações animais. Estes procedimentos devem ser constantemente monitorados e se houver a necessidade, podem ser alterados de acordo com os objetivos econômicos e produtivos do sistema. Já a BIOSSEGURANÇA consiste no conjunto de normas e procedimentos relacionados com a saúde humana, as quais são normalmente inflexíveis, exceto quando há a necessidade de se tornarem mais restritivas do que normalmente já são.



Embora os conceitos sejam distintos, não são concorrentes ou opostos. Pelo contrário, são conceitos complementares em alguns pontos. A compreensão das medidas de BIOSSEGURIDADE e BIOSSEGURANÇA garante que ambos sejam aplicados corretamente e possam cumprir seus papéis, viabilizando a Cunicultura rentável e de alta qualidade, mas protegendo também a saúde dos colaboradores envolvidos no processo.

PROIBIÇÃO DE ADITIVOS ANTIMICROBIANOS NAS RAÇÕES

A Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publicou em 23 de janeiro de 2020, no Diário Oficial da União (DOU), a proibição do uso de antibióticos promotores de crescimento animal. A determinação está na Instrução Normativa (IN) nº 1 / 2020.

“A importação, a fabricação, a comercialização e o uso de aditivos melhoradores de desempenho que contenham os antimicrobianos tilosina, lincomicina e tiamulina, classificados como importantes na medicina humana, estão proibidos em todo território nacional”, diz a determinação.

Em dezembro de 2018, a Portaria nº 171 do MAPA já havia proibido o uso dos antimicrobianos tilosina, lincomicina, virginiamicina, bacitracina e tiamulina com a finalidade de aditivos melhoradores de desempenho em animais produtores de alimentos, mas voltou atrás e retirou da lista a virginiamicina e bacitracina após consulta pública realizada em 2019.

A proibição proposta é uma medida de prevenção e controle da resistência aos antimicrobianos, que é um dos maiores desafios para a saúde pública da atualidade, com importante impacto na saúde humana e dos animais, e de aumento da supervisão veterinária para o uso das substâncias, que continuarão autorizadas como produtos de uso veterinário para tratamento, prevenção e controle de enfermidades dos animais.

Embora esses aditivos não tivessem, originalmente, o papel de controle terapêutico de patógenos, quando inseridos nas rações como promotores de crescimento, especialmente em sistemas produtivos com precárias medidas de controle de patógenos, esses princípios ativos certamente apresentavam papel fundamental de barreira farmacológica. Ainda assim, o preço dessa contenção, de acordo com evidências



científicas veiculadas pelos órgãos de controle, poderia ser (se já não é) o desenvolvimento de superbactérias e outros microrganismos super-resistentes, com capacidade de sofrer mutações genéticas ao longo do tempo, suportando doses cada vez maiores dos fármacos antimicrobianos.

Nesse contexto, as medidas de prevenção e controle de entrada de patógenos no sistema produtivo se tornam a principal medida profilática com potencial de redução de enfermidades para os animais.

CONCEITO DE SAÚDE ÚNICA

Devido à frequente associação dos conceitos de BIOSSEGURIDADE e BIOSSEGURANÇA, é muito oportuno inserir aqui o conceito de SAÚDE ÚNICA (*One health*). Essa denominação, embora recente nos textos técnico-científicos nacionais, não é inédito no cenário mundial. O termo SAÚDE ÚNICA foi instituído em 2008, através de uma iniciativa da Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), com o objetivo de realizar um trabalho integrado dos três pilares (saúde humana, animal e de meio ambiente) no intuito de garantir o máximo grau de saúde pública, através da prevenção e controle de patógenos.

Já na edição anterior do Boletim de Cunicultura, o conceito de SAÚDE ÚNICA foi representado na capa (Figura 1), por meio de uma ilustração (One Health) com algumas definições sobre pessoas saudáveis, animais saudáveis e planeta saudável.

Na Cunicultura, o Conceito de Saúde Única pode e deve ser aplicado, considerando a necessidade de assegurar o máximo bem estar dos coelhos, mas também a sustentabilidade ambiental no uso dos recursos naturais e, não menos importante, a saúde dos seres humanos envolvidos nas práticas cotidianas que a atividade exige.



Figura 1 – Representação ilustrativa de Conceito de Saúde Única (One Health). Fonte: Capa do Boletim de Cunicultura, Volume 20, Edição 4, 2020.

PROGRAMA DE BIOSSEGURIDADE: POR ONDE COMEÇAR?

Embora o tema BIOSSEGURIDADE seja bastante familiar e frequente nas áreas de avicultura, suinocultura e outros sistemas produtivos mais tecnificados, na cunicultura ainda parece algo distante, especialmente quando se fala em adoção de medidas que impliquem em alterações estruturais nas granjas.

Para elaborar e implantar um programa de biosseguridade é preciso realizar uma análise e definição dos riscos e desafios (presença de agentes etiológicos e/ou ocorrência de doenças), ao qual o sistema de produção está sujeito.

A biosseguridade em coelhários ou granjas de produção comercial de coelhos consiste em medidas para evitar a entrada e propagação de doenças no rebanho. As principais medidas são o isolamento da granja, em distância segura, de possíveis focos de vetores, além de cercamento da propriedade. Também fazem parte das medidas a lavagem e sanitização das instalações, a restrição de visitas, o vazio sanitário entre cada lote, o programa de vacinações, o isolamento e tratamento de animais que adoecem.



O uso de água potável e tratada para alimentação dos animais, bem como para higiene, é indispensável. O rigoroso controle de qualidade dos ingredientes de ração, o tratamento correto dos efluentes e o destino correto dos resíduos do galpão e dos animais que morrem na granja integram o rol de medidas para garantir a qualidade do rebanho. Essas práticas devem ser combinadas com o fluxo de animais entre as categorias ou fases de produção e com as práticas de manejo, bem-estar animal e capacitação dos operários.

Para facilitar o entendimento e a aplicação de todas essas práticas de Biossegurança, vamos separar didaticamente as medidas em EXTERNAS e INTERNAS, tomando como ponto de referência o local de criação dos coelhos:

MEDIDAS EXTERNAS DE BIOSSEGURIDADE

As medidas externas se referem àquelas que devem ser adotadas no entorno do galpão, barracão, sala ou construção onde os coelhos são criados, ou seja, no espaço externo ao coelhário:

- Evitar árvores frutíferas e qualquer tipo de hortaliças;
- Combater todos os tipos de pragas que entrem ou fiquem ao redor da granja (insetos, roedores, pássaros e outros animais);
- Se possível, utilizar cercas ao redor das granjas com portão que facilite a entrada de veículos, mas que possa ficar fechado sempre que não há necessidade de abertura;
- Quando possível, utilizar arco de desinfecção para entrada de caminhões (rodolúvio);
- Locais anexos (escritório ou laboratório) devem ter entrada exclusiva, de forma que as pessoas não precisem entrar no galpão para acessar esses cômodos;
- Nas laterais do galpão, construir mureta com altura mínima de 30 centímetros, para evitar a entrada de predadores;
- Instalar telas nas laterais do galpão, do chão ou mureta até o teto, para evitar a entrada de pássaros e outros animais (gambá, raposa, lagarto, gato, cachorro...);
- Utilizar cortinas nas laterais do galpão;
- Realizar vistoria na caixa d'água periodicamente (indicado mensalmente);



- Implementar controle bacteriológico periódico da água (adição de cloro, se necessário);
- Construir fossa séptica ou composteira longe das instalações, para descarte dos animais mortos;
- Evitar a entrada de pessoas que não sejam funcionários;
- Fazer o controle da granja com auxílio de agenda em papel ou digital (fluxo de pessoas, aquisição de produtos, controle de pragas e roedores, adição de cloro na água, aplicação de vacinas e medicamentos, ocorrência de doenças e mortes, e demais notificações).
- Manter pia com produtos de limpeza eficientes para higienização das mãos antes de entrar na granja (preferencialmente detergente ou sabão);
- Se possível, fazer a troca de calçado para entrar no galpão;
- Usar pedilúvio na entrada da granja, com anti-séptico (ex: cal virgem).

MEDIDAS INTERNAS DE BIOSSEGURIDADE

As medidas internas de biosseguridade são todas as práticas que devem ser adotadas dentro das quatro paredes do coelhário, em especial nas gaiolas e instalações:

- Em galpões com piso de concreto, as valas devem ter drenagem eficiente e a lavagem deve ocorrer no mínimo a cada 2 dias, evitando acúmulo de gases (amônia);
- Seguir correta densidade animal (para gaiolas, comedouros e bebedouros), evitando alojar mais de 6 animais por gaiola em padrão comercial (0,80 x 0,60 x 0,45 m).
- Separar animais por faixa etária: reprodução, recria e engorda;
- Estar atento aos níveis nutricionais adequados e evitar mudanças bruscas na alimentação, especialmente quando houver mudança na marca da ração;
- Executar a desinfecção periódica no interior da granja;
- Peneirar a ração fornecida aos animais (evitando o fornecimento de finos), bem como desprezar as sobras dos comedouros periodicamente;
- Utilizar ninhos adequados para as condições da instalação e para as condições climáticas da região, verificando e limpando-os diariamente;



- Trocar os ninhos quando necessário e desinfetá-los após a retirada;
- Fazer limpeza semanal dos descansos de pata e remoção das fezes presas às gaiolas, limpar e desinfetar comedouros e bebedouros quando houver troca de animais na gaiola;
- Controlar umidade, temperatura e ventilação, evitando problemas respiratórios;
- Evitar estresse dos animais (barulhos, movimentos bruscos, manejos hostis);
- Realizar a desinfecção periódica nas gaiolas dos reprodutores, cestos para transporte e utensílios usados no manejo dos animais;
- Utilizar periodicamente chama direta (lança-chamas) sobre as gaiolas, paredes, telas laterais e demais instalações, com o objetivo de queimar os pelos e realizar assepsia do local. Para retirar o coelho da gaiola a ser queimada, pode-se utilizar gaiola móvel.
- Após qualquer ocorrência de ordem infecciosa, lavar o chão, paredes e instalações;
- Qualquer matriz ou reprodutor que provenha de outro coelhário deve ser adquirido de fornecedor idôneo, que deverá informar idade, processo de criação, programa de alimentação e programa profilático adotado. Os animais deverão ser submetidos à quarentena e cuidadosa inspeção sanitária. Animais doentes também deverão ser isolados em quarentena.

POR QUE O PROGRAMA DE BIOSSEGURIDADE É FUNDAMENTAL NA CUNICULTURA?

A biosseguridade é considerada a base de todos os programas de controle de doenças, pois atua sempre na prevenção tanto da introdução quanto da disseminação de agentes infecciosos em um coelhário. Um Programa de Biosseguridade é importante tanto no controle de doenças exóticas quanto endêmicas. Se as medidas externas e internas aqui apresentadas forem bem implementadas, é possível reduzir ao mínimo absoluto o tratamento curativo de animais doentes, o que reduz gastos desnecessários e promove o bem estar dos animais.

Os principais vetores de contaminação ou veiculação de patógenos dentro de um sistema produtivo podem ser classificados de acordo com o grau de risco que apresentam para o desenvolvimento de doenças nos animais, conforme expresso na Figura 2.

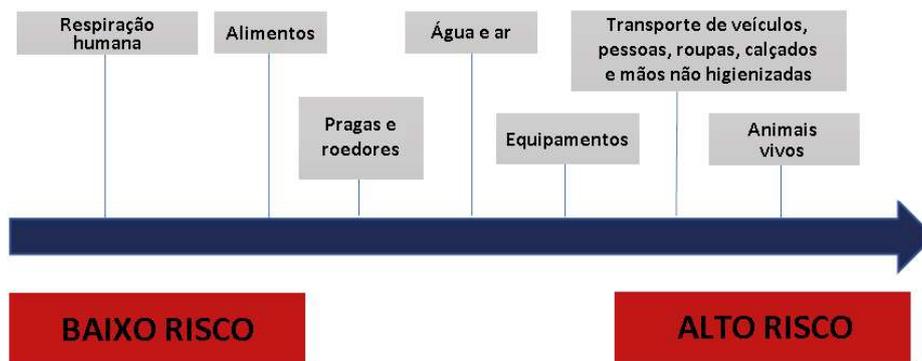


FIGURA 2. Classificação de risco de diferentes vetores de transmissão de doenças.
(Adaptado de Boklund et al., 2008)

FOCO NA ÁGUA E NA ALIMENTAÇÃO

A BIOSSEGURIDADE ganhou notoriedade e passou a ser considerada um dos pilares da produção animal na medida em que grandes colapsos de cadeias produtivas ao redor do mundo ocorreram por algum surto de doença ou patogenia de proporções significativas, com impactos globais, como a gripe aviária na Espanha, a vaca louca nos EUA, a febre aftosa no Brasil, a peste suína africana na Ásia e até mesmo, embora em humanos, a recente pandemia de Covid-19.

Embora o controle de doenças na produção animal esteja quase sempre atrelado à adoção de um programa vacinal, associado a medidas preventivas de controle sanitário (isolamento das instalações, controle de entrada e saída de vetores de doenças, eliminação de animais doentes, etc), muitas vezes esquecemos de adotar medidas eficazes para o controle de dois componentes indispensáveis em qualquer sistema de criação de qualquer espécie animal, inclusive de coelhos: **ÁGUA E COMIDA**.

Nessa edição da Coluna sobre Biosseguridade na Cunicultura, vamos abordar algumas medidas de prevenção à entrada de patógenos via água e alimentação (ração concentrada, forragens, fenos, etc), buscando identificar e neutralizar possíveis pontos de contaminação.

CUIDADOS COM A ÁGUA OFERTADA AOS COELHOS



A água destinada ao consumo dos coelhos deve ser fresca (temperatura ambiente, em torno de 25°C), não apresentar cor (ser transparente), odor (livre de cheiro) ou sabor (livre de gosto), exatamente igual à água potável para os seres humanos. Desta forma, os reservatórios devem estar em local protegido do calor, ao abrigo do sol, em caixa tampada, sem acesso à superfície atmosférica ou de outros animais (pássaros, ratos, cães e gatos...) ou insetos (moscas, mosquitos, baratas...).

A água de bebida também deve ser clorada, obtendo uma concentração residual mínima de 3 ppm e máxima de 5 ppm. Valores abaixo de 3 ppm podem não surtir efeito de assepsia (antimicrobiano), enquanto concentrações acima de 5 ppm podem restringir o consumo de ração, comprometer o equilíbrio da microflora cecal dos coelhos e até causar quadros de hipercloremia.

Em geral, se a água fornecida for obtida diretamente da rede de saneamento municipal ou estadual que fornece água para abastecimento residencial, a qualidade é assegurada até o momento da entrada na propriedade. Entretanto, a estocagem dessa água pode comprometer a qualidade sobretudo microbiológica, pois contaminações podem ocorrer nos reservatórios e caixas d'água (Figura 1).



Figura 1 – Caixa d'água destampada, com acúmulo de resíduos orgânicos.



A caixa d'água deve ser limpa, no mínimo a cada 6 meses, recomendando-se uma ronda sanitária e estrutural mensal, onde o cunicultor deve verificar se a caixa está devidamente tampada, sem vazamentos ou rachaduras, que podem representar ramais de contaminação. Caso haja filtros no sistema de fornecimento de água, estes devem ser verificados a cada 15 dias.

Se a água fornecida aos animais for oriunda de poço (artesiano ou não), fontes ou minas não tratadas, deverá ser submetida à filtração (no mínimo com filtro de carvão) e adição de cloro, na dosagem recomendada anteriormente. Para não errar, vale a regra inicial: **a água que o coelho bebe deve ter a mesma qualidade da água que o cunicultor bebe.**

Bebedouros tipo niple (chupeta) são os mais recomendados, pois são automáticos (não demandam reposição diária), com baixa manutenção e acesso imediato à água corrente, sem acúmulo de matéria orgânica (ração, feno, fezes, urina, poeira, etc). Ainda assim, quando não for possível a adoção desses tipos de bebedouros, os mais indicados são os de barro ou de concreto, devendo-se evitar outros materiais como madeira, bambu, plástico (cano PVC), metal oxidável (que enferruja) ou similares, devido à possibilidade de maior veiculação de patógenos, intoxicação caso o animal roa e ingira pedaços dos materiais e também devido à dificuldade de limpeza.

CUIDADOS COM A ALIMENTAÇÃO OFERTADA AOS COELHOS

As principais fontes de alimentação para coelhos em um sistema produtivo se baseiam em rações industrializadas (fareladas, peletizadas ou extrusadas), feno de gramíneas (tiftons, coast cross, estrela...) ou de leguminosa (alfafa), além de forragens frescas (pastagens diversas, como capim elefante, rami, entre outros). Ainda assim, alguns criatórios podem utilizar brotos de vegetais, frutas, verduras, legumes e outros alimentos que contenham moderados níveis de amido e sejam ricos em fibra.

Além do balanceamento de nutrientes e energia, a alimentação dos coelhos deve atender ao quesito de economia, ser isenta de contaminantes (metais pesados, micotoxinas e fatores antinutricionais), conter no máximo 18% de amido e no mínimo 14% de fibra



bruta ou 16% de fibra em detergente ácido, embora nem sempre esses teores sejam atendidos comercialmente, inclusive seguindo o amparo legal de uma instrução normativa ministerial.

Para a manutenção da qualidade nutricional e microbiológica da ração, é indispensável seu armazenamento em sacos fechados (abrir apenas para o fornecimento), estocados sobre estrados de madeira, distantes da parede, em sala seca, arejada e ao abrigo do sol e de umidade (prevenir contra goteiras ou vazamentos de canos e torneiras), conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2 – Estocagem adequada de ração para coelhos.

Para os casos em que a ração é fabricada na propriedade, dependendo do volume, a estocagem pode ser realizada em silos próprios, fechados e protegidos da umidade e calor excessivos. Recomenda-se instalar o silo em local próximo da entrada do barracão, para facilitar o acesso interno. É fundamental que o silo e todo o sistema de distribuição de ração limitem ao máximo o contato com moscas, roedores ou outras pragas, para evitar contaminações. A limpeza do silo deve ser feita periodicamente, com datas pré-definidas ao longo do ano, a fim de evitar acúmulo e fermentação de rações nas laterais.

O cunicultor deve estar atento aos níveis nutricionais adequados para os coelhos presentes no plantel e evitar mudanças bruscas na alimentação, especialmente quando houver mudança na marca da ração. É sempre recomendado adquirir ração peletizada ao



invés de farelada, pois além de reduzir o pó (que pode causar irritação nas vias respiratórias do animal), favorecem a mastigação, salivação, desgaste dos dentes e até mesmo a estocagem do material, uma vez que a peletização reduz o volume total da ração. Outra vantagem importante da peletização diz respeito à assepsia feita no material devido à alta temperatura do processo, que pode chegar a 85°C, eliminando possíveis microrganismos patogênicos presentes nas matérias-primas (bactérias, fungos, protozoários, etc).

Embora a ração peletizada seja a mais recomendada para coelhos, é sempre importante peneirar a ração fornecida aos animais, evitando o fornecimento de finos, bem como desprezar as sobras dos comedouros periodicamente, além de fazer limpeza semanal dos comedouros e bebedouros, especialmente quando houver troca de animais entre as gaiolas.

Para os criatórios que utilizam forragens frescas ou feno, é indispensável que a fonte seja livre de matéria orgânica estranha ao volumoso, como insetos, fezes ou excretas de animais, além de pelos e penas. Para isso, o local e a forma de estocagem desse volumoso (geralmente feno) deve evitar o contato com cães, gatos, aves, roedores e outras espécies que possam se abrigar ou mesmo fazer ninho no fenil (Figura 3).



Figura 3 – Estocagem inadequada de feno e acesso de animais que podem veicular doenças.



De modo geral, os cuidados com a água e os alimentos fornecidos aos coelhos devem ser constantes, pois uma contaminação nesse nível pode representar a principal fonte de patógenos em todo sistema, comprometendo a saúde e o bem-estar dos animais, além de reduzir o desempenho produtivo e os lucros. A aquisição de suplementos vitamínicos-minerais, e mesmo de medicamentos para neutralizar problemas decorrentes de contaminações em ração e água podem representar gastos que tornem inviável a criação dos coelhos, comprometendo a prosperidade de todo o sistema produtivo.

CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS E ROEDORES

Granjas de Coelhos são locais altamente susceptíveis à presença de pragas e roedores, devido à grande quantidade de alimento disponível e de fácil acesso, além de diversas opções de abrigo para o desenvolvimento e a reprodução de diversas espécies, como ratos, insetos e até mesmo outros bichos peçonhentos, que representam graves riscos de transmissão de doenças e envenenamento. Roedores e insetos estão diretamente associados a problemas de saúde pública, já que são reservatórios e transmissores de diversas doenças para **homens e animais**.

CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS

As principais pragas existentes em uma Cunicultura são representadas por insetos (artrópodos), que além de veicularem doenças, reduzem o desempenho dos animais, atrapalham as práticas de bem-estar, aumentam perdas reprodutivas (abortos e repetição de cio) e geram queda nos lucros globais.

Os ectoparasitas são as principais pragas conhecidas na Cunicultura, pois se instalam na superfície do corpo dos animais (pele ou pelos), com preferência por áreas como cavidade auricular, narinas, olhos, pés, cauda e genitálias. Dentre os insetos considerados pragas em uma Cunicultura, listamos a seguir os de maior importância:

- **Mosca (*Musca domestica* e *Stomoxys calcitrans*):**



De modo geral, as moscas realizam postura de seus ovos em fezes secas, causando rápida infestação na granja. Como as moscas apresentam o hábito de lamber as superfícies onde pousam, acabam se infectando com microrganismos patógenos (que causam doenças). As moscas apresentam grande capacidade de multiplicação (até 1200 ovos / fêmea durante sua vida). Para o controle de moscas, deve-se realizar limpeza da granja ao menos uma vez a cada dois dias, mas se possível diariamente. Grama ou capim em torno da granja deve ser mantido sempre aparado. Também deve-se evitar a deposição de esterco ou matéria orgânica (restos de ração, carcaças de animais, fezes, urina...) próximo da granja, pois isso atrai moscas e outros insetos. Sempre que houver aumento na população de insetos na granja, deve-se eliminar os focos de procriação (esterqueira, composteira, fossa, caixa de gordura...). Especial atenção deve ser dada ao controle de moscas, pois esses insetos podem transmitir o Myxoma Vírus, causador da Mixomatose, uma doença deformante em coelhos, sem cura e sem vacina no Brasil.

- Ácaros (*Psoroptes communis* e *Scabei sarcoptes*):



Os ácaros são os agentes causadores das sarnas em coelhos. Existe mais de um tipo de sarna, apresentando sintomas específicos e causadas por parasitas diferentes. Normalmente, a diferença entre elas está no local de ação do agente.

SENACITEC 2024
VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí



A **sarna auricular** é causada pelo parasita *Psoroptes communis*. Essa enfermidade afeta o pavilhão das orelhas, atingindo a parte profunda da pele. Os sintomas mais comuns são: inquietação, coceira, crostas, acúmulo de cera e mau cheiro. Quando não tratada, pode derivar em otite e provocar queda de pelo.

A **sarna sarcóptica** é causada pelo ácaro *Scabei sarcoptes*, que penetra profundamente na pele e causa lesões primeiramente no focinho e patas, e posteriormente se prolifera para o restante do corpo. As lesões características da doença são formação de crostas brancas nos olhos, ouvidos, dedos boca e orelha, podendo em casos graves atingir os órgãos genitais.

As principais medidas de prevenção consistem em examinar frequentemente os coelhos, oferecer nutrição adequada, reduzir umidade dentro do galpão e manter as instalações bem higienizadas. O controle químico eficiente é facilmente atingido com uso de ivermectina injetável (seguir dosagem do fabricante)

- Carrapatos (*Rhipicephalus sanguineus* e *Argas miniatus*):



Embora sejam bem menos frequentes em coelhos do que em outras espécies, os carrapatos podem acometer cuniculturas em condições específicas. Esses parasitas apresentam hábito noturno, se escondem em frestas e rachaduras das paredes. Podem causar anemia, diarreia de coloração esverdeada e alta mortalidade. O controle e a prevenção devem ser feitos por dedetização.

- Pulgas (*Siphonaptera sp.*):

SENACITEC 2024
VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
 15 a 17 | março
 Instituto Federal de Minas Gerais
 IFMG - Campus Bambuí



O controle deve ser feito retirando todos os coelhos para fora da zona infectada; remover todos os comedouros e bebedouros (se forem móveis) e limpar com água e sabão; remover toda palha, serragem ou outros tipos de lixo e queimar e pulverizar a área com inseticida eficaz contra as pulgas.

- Piolhos (*Menopon gallinae*, *Lipeurus caponis* e *Menacanthus stramineus*):



Embora sejam muito raros em coelhos, os piolhos podem trazer perdas econômicas e favorecem a coceira, que abre portas para outras doenças, como sarnas (ácaros). O tratamento geralmente é realizado à base de piretroides (inseticidas) por meio de pulverização sobre o dorso dos animais acometidos.

CONTROLE INTEGRADO DE ROEDORES

Os roedores pertencem à ordem *Rodentia*, cujo nome deriva de palavra latina e significa roer. Diferente dos coelhos, que são da ordem *Lagomorpha*, os roedores como ratos, ratazanas e camundongos não são animais desejáveis nas granjas destinadas à Cunicultura. Entre as principais doenças causadas pelos ratos, podem ser listadas:

- coriomeningite linfocitária	- salmonelose	- toxoplasmose
- hantavirose	- febre da mordedura do rato	- toxoplasmose
- leptospirose	- peste bubônica e septicêmica	- pasteurelose
- tifo murino	- triquinelose	- erisipela

Existem cerca de 2.000 espécies de roedores no mundo, representando ao redor de 40% de todas as espécies de mamíferos existentes. Os roedores vivem em qualquer



SENACITEC 2024
VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí

ambiente terrestre que lhes dê condições de sobrevivência. Apresentam extraordinária variedade de adaptação ecológica, suportando os climas mais frios e os mais tórridos, nas regiões de maior revestimento florístico e nas mais estéreis; suportam grandes altitudes e em cada região podem mostrar um grande número de adaptações fisiológicas.

- Ratazana (*Rattus norvegicus*):

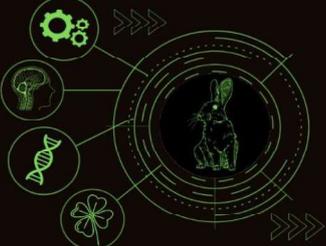


A ratazana, também conhecida como rato de esgoto, rato marrom, rato da Noruega, gabiru, etc., é a espécie mais comum na faixa litorânea brasileira. Vive em colônias cujo tamanho depende da disponibilidade de abrigo e alimento no território habitado, podendo atingir um grande número de indivíduos em situações de abundância alimentar. É uma espécie de hábito fossorial, o que significa que seu abrigo preferencial fica abaixo do nível do solo.

Com o auxílio de suas patas e dentes, as ratazanas cavam ativamente tocas e/ou ninheiras no chão, formando galerias que causam danos às estruturas locais. Encontram-se facilmente em galerias de esgotos e águas pluviais, caixas subterrâneas de telefone, eletricidade, etc. Podem, também, construir ninhos no interior de estruturas, em locais pouco movimentados, próximos às fontes de água e alimentos. Embora possam percorrer grandes distâncias em caso de necessidade, os indivíduos desta espécie têm raio de ação (território) relativamente curto, raramente ultrapassando os 50 metros.

Costumam apresentar marcada neofobia, isto é, desconfiança a novos objetos e/ou alimentos colocados no seu território. Este comportamento varia de população para população e de indivíduo para indivíduo, sendo mais acentuado naqueles locais onde há pouco movimento de pessoas e objetos. Nestes locais, o controle é mais lento e difícil de ser atingido, em virtude da aversão inicial dos indivíduos às iscas, porta-iscas e

SENACITEC 2024
VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí



armadilhas colocadas no ambiente. Já nos locais onde haja movimento contínuo de pessoas, objetos e mercadorias, a neofobia é menos acentuada ou inexistente e os novos alimentos (iscas) e objetos (armadilhas) são imediatamente visitados, tornando-se, desta forma, mais fácil o seu controle.

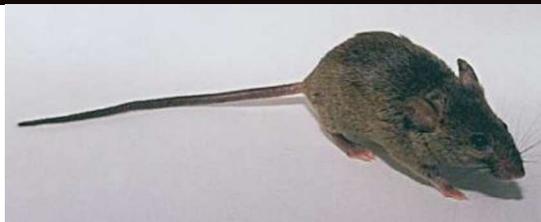
- Rato de telhado (*Rattus rattus*):



O rato de telhado, também conhecido como rato preto, rato de forro, rato de paiol, rato de silo ou rato de navio é o roedor comensal predominante na maior parte do interior do Brasil, sendo comum nas propriedades rurais em cidades do interior.

Além das diferenças morfológicas, os ratos de telhado apresentam hábitos, comportamentos e hábitat bastante distintos da ratazana. Por ser uma espécie arvícola, os ratos de telhado ainda cultivam o hábito de viver usualmente nas superfícies altas das construções, em forros, telhados e sótãos onde constroem seus ninhos, descendo ao solo em busca de alimento e água. Vivem em colônias de indivíduos com laços parentais, cujo tamanho depende dos recursos existentes no ambiente. Seu raio de ação tende a ser maior que o da ratazana, devido à sua habilidade em escalar superfícies verticais e à facilidade com que anda sobre fios, cabos e galhos de árvores.

- Camundongo (*Mus musculus*):



O camundongo, também conhecido por mondongo, catita, rato caseiro, rato de gaveta, rato de botica, muricha e ainda por outras denominações regionais, é a espécie que atinge maior nível de dispersão, sendo encontrado praticamente em todas as regiões geográficas e climáticas do planeta. É originária das estepes da Ásia Central, região onde se acredita, tenha se desenvolvido inicialmente a agricultura.

São animais de pequeno porte que raramente ultrapassam 25 g de peso e 18 cm de comprimento (incluindo a cauda); dessa forma, são transportados passivamente para o interior das granjas e mesmo de residências. Uma vez em seu interior, podem permanecer longo período sem serem notados, sendo sua existência detectada quando a infestação já estiver estabelecida. Seu raio de ação é pequeno, raramente ultrapassando os 3 m.

Camundongos costumam fazer seus ninhos no fundo de gavetas e armários pouco utilizados, no interior de estufas de fogões e em quintais onde são criados animais domésticos. Neste último caso, podem cavar pequenas ninheiras no solo, semelhantes às das ratazanas, podendo formar numerosos complexos de galerias onde houver grande oferta de alimentos.

Fatores que favorecem a presença dos roedores em Granjas de Coelhos:

- Instalações danificadas	- Áreas ao redor dos galpões abandonadas ou mal cuidadas
- Lixo acumulado	- Sala de armazenagem de ração sem estrados
- Fiações expostas	- Janelas sem proteção de telas
- Entulhos acumulados	- Portas de madeira
- Desperdícios de rações	- Proximidade de aterros sanitários a céu aberto ou lixões

Controle integrado de roedores



O programa de desratização e prevenção de pragas na agroindústria é iniciado com um detalhado estudo estrutural do ambiente, considerando locais de acesso e de abrigo e que ofereçam alimento e água para os roedores ou outras pragas existentes. A identificação da espécie é fundamental no processo, já que os hábitos influenciam fortemente na escolha das técnicas utilizadas para o controle e prevenção.

Em seguida, são aplicadas técnicas de desratização, que preveem a eliminação física dos roedores. Podem ser utilizados métodos mecânicos, biológicos ou químicos.

- **Métodos mecânicos:** correspondem à instalação de barreiras físicas, fechamento de frestas, eliminação de pontos de alimentação e abrigo, uso de ratoeiras, armadilhas, adesivos pega-rato, entre outros



- **Métodos biológicos:** utilizam agentes patogênicos, como os fungos (que não contaminam os demais animais, além da praga), dispostos em iscas.

- **Métodos químicos:** são os mais conhecidos, porém devem ser usados com cautela no Controle Integrado, já que podem estar associados a técnicas ambientalmente menos sustentáveis, haja vista que se baseiam no uso de produtos tóxicos.



Paralelamente às ações físicas, químicas e biológicas, é necessário haver um trabalho de conscientização com todos os envolvidos na granja. Os cunicultores e seus



colaboradores devem ser orientados sobre a higiene adequada do local, forma de armazenamento de fenos, rações e outros produtos, transporte, monitoramento etc.

MEDICAMENTOS E VACINAS PARA COELHOS NO BRASIL: O QUE TEMOS?

Embora todo programa de biosseguridade busque a implementação de medidas preventivas, cujo manejo profilático resulte na ausência de contaminações e de veiculação de doenças, vez ou outra os animais do plantel poderão entrar em contato com agentes patogênicos, necessitando receber medicação adequada. Além disso, como forma de prevenir a manifestação de doenças infectocontagiosas, a imunização vacinal também constitui medida de um bom programa de biosseguridade.

No Brasil, entretanto, os coelhos não dispõem de um vasto portfólio de medicamentos e vacinas, um cenário bem diferente de outras espécies de interesse econômico e zootécnico, como suínos, aves, ruminantes, cães e gatos. Todavia, bons exemplos podem ser vistos em países da América do norte, Ásia e principalmente na Europa, onde existem vacinas e medicamentos diversos para coelhos, auxiliando grandemente na proteção dos plantéis e na promoção da saúde dos coelhos.

MEDICAMENTOS PARA COELHOS NO BRASIL

A biosseguridade é considerada a base de todos os programas de controle de doenças, pois atua sempre na prevenção tanto da introdução quanto da disseminação de agentes infecciosos em um coelhário. Um Programa de Biosseguridade é importante para o controle de doenças. Se as medidas profiláticas forem bem implementadas, é possível reduzir muito o tratamento curativo de animais doentes, o que reduz gastos desnecessários com medicamentos e promove o bem-estar dos animais (Figura 1).



FIGURA 1. Biosseguridade como base para a prevenção de doenças.

De acordo com o Registro de Produtos Veterinários junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (Figura 1), existem apenas 15 medicamentos registrados para uso em coelhos, na categoria de Produtos Farmacêuticos. Desses, 11 são produzidos no Brasil e 4 importados de outros países.



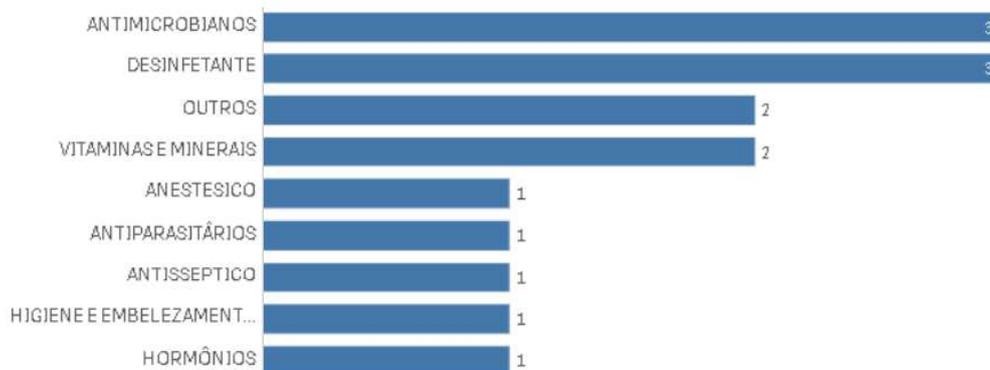
Figura 1 – Registro de Estabelecimentos e Produtos Veterinários no MAPA.

Fonte para consulta pública: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios>

Os 15 Produtos Farmacêuticos destinados aos coelhos no Brasil são distribuídos em 9 categorias, conforme segue:

SENACITEC 2024
 VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
 15 a 17 | março
 Instituto Federal de Minas Gerais
 IFMG - Campus Bambuí

Classe de Produto



As principais informações dos produtos farmacêuticos destinados para coelhos, com cadastro ativo no MAPA, estão expostas na Tabela 1. É possível constatar uma grande demanda por produtos direcionados à redução da carga microbiana com potencial patogênico, tanto no ambiente (desinfetantes) quanto no animal (antimicrobianos), pois cada categoria apresenta 3 produtos registrados, totalizando 6 produtos farmacêuticos de um total de 15, ou seja, 40% do total.



TABELA 1 – Principais informações de produtos farmacêuticos destinados a coelhos, com registro ativo junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Brasil.

NOME	FORMA FARMACÊUTICA	CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO	NOME EMPRESARIAL	MODO DE USO
BIOX BIOGÉNESIS BAGÓ	PÓ	DESINFETANTE	BIOGENESIS BAGO SAÚDE ANIMAL LTDA	Preparar uma solução de 0,5% a 1,0%. Para o volume de solução a preparar, adicionar a quantidade de pó correspondente e misturar até completa dissolução, até obter uma solução límpida de cor avermelhada a alaranjada. O produto exerce sua atividade em presença de matéria orgânica e pode ser aplicado na presença de animais.
ADEFARM ORAL	LÍQUIDA	VITAMINAS E MINERAIS	BIOFARM QUIMICA E FARMACEUTICA LTDA	Administrar por via oral, misturado na água ou leite, nas seguintes dosagens: Animais de pequeno porte: de 2 a 5mL a cada 15 dias. Administrar as doses indicadas até a recuperação total dos animais ou a critério do Médico Veterinário.
ALQUIXALIN	PÓ	ANTIMICRO-BIANOS	ALVIRA SAUDE ANIMAL LTDA	Coelhos: 160 mg/kg de peso, sendo 1kg/ton de ração por 3 dias consecutivos. Repetir, se necessário, por mais 3 dias com metade da dose.
AMQ-50 G	LÍQUIDA	DESINFETANTE	DES-FAR LABORATÓRIOS LTDA.	Somente para uso ambiental, na desinfecção de instalações e utensílios usados na pecuária em geral. Diluir em água limpa, nas seguintes proporções de volume: Desinfecção em geral: 1 Litro do produto / 500 Litros a 2000 Litros de água. O tempo de contato necessário para a atuação eficaz do produto contra fungos e bactérias é de no mínimo 10 minutos. Os produtos à base de amônia quaternária têm um poder residual de 5 a 10 dias, sendo que após este período, por ser um composto orgânico, estará totalmente biodegradado. A solução preparada com o produto deverá ser desprezada caso não seja utilizada dentro de 24 horas. Pode ser aplicado em lavagem, pulverização e imersão. Recomenda-se remover a matéria orgânica antes da aplicação do produto.



ANTITÓXICO UCB ORAL	SOLUÇÃO	OUTROS	UZINAS CHIMICAS BRASILEIRAS S.A	<p>MODO DE USAR: Administrar por via oral, diretamente na boca do animal ou diluído com água ou leite ou ainda misturado ao alimento. Quando diluído ou misturado ao alimento, o medicamento deve ser ingerido imediatamente.</p> <p>POSOLOGIA PARA COELHOS: Animais com até 10 kg: 20 gotas (1mL) Animais com mais de 10 kg: 20 gotas (1 mL) para cada 10 kg. A DOSAGEM PODE SER MODIFICADA A CRITÉRIO DO MÉDICO VETERINÁRIO.</p>
DERMOTAN	LÍQUIDA	OUTROS	BIOFARM QUIMICA E FARMACEUTICA LTDA	<p>Uso tópico, pronto para uso. Após limpeza do local infectado, aplicar DERMOTAN direcionando a válvula spray para o local a ser tratado. Se necessário, utilizar algodão ou pincel como auxiliar no momento da aplicação. Repetir a aplicação duas vezes ao dia ou a critério do Médico Veterinário.</p>
FERTAGYL	LÍQUIDA	HORMÔNIOS	MERCK SHARP & DOHME SAUDE ANIMAL LTDA.	<p>INDICAÇÕES PARA INDUÇÃO DE OVULAÇÃO: Administrado através da via intramuscular.....0,2 mL</p>
OTÓPIC AG	LÍQUIDA	HIGIENE E EMBELEZAMENTO DOS ANIMAIS	LABORATÓRIOS DUPRAT LTDA	<p>Limpeza da orelha: utilize o aplicador em jato suave para espalhar o produto ou umedeça uma gaze com o produto OTÓPIC AG e limpe as dobras da orelha sempre da parte inferior do ouvido até o exterior. Limpeza do canal auditivo externo: introduza o aplicador em jato suave com delicadeza direcionado ao canal auditivo e promova jatos que gerem uma quantidade suficiente do produto para o procedimento. Faça uma massagem suave na base da orelha para favorecer o efeito emulsionante do produto. O próprio animal expulsará o produto ao sacudir suas orelhas. Finalmente seque o interior da orelha com uma gaze.</p>



OXITEC	SOLUÇÃO INJETÁVEL	ANTIMICROBIANOS	LABORÁTORIOS CALBOS LTDA	<p>O produto é pronto para uso. Não requer preparação. Após aberto, o produto deve ser consumido imediatamente, não devendo ser armazenado.</p> <p>VIA DE ADMINISTRAÇÃO: Injetável, por via intramuscular profunda.</p> <p>DOSAGEM: por espécie e peso corporal: Coelhos: 0,5 mL para cada 5 kg de peso corporal.</p> <p>Esquema de tratamento: Uma dose por dia, durante 3 dias consecutivos ou a critério do Médico Veterinário. Não aplicar mais de 10 mL por ponto de injeção.</p>
SARNIRAN	LÍQUIDA	ANTIPARASITÁRIOS	BIOFARM QUIMICA E FARMACEUTICA LTDA	<p>SARNIRAN é uma solução de uso tópico pronta para uso. Para facilitar o contato com a pele dos animais, recomenda-se a limpeza prévia com água e sabão das regiões afetadas, enxugando-as em seguida.</p> <p>A quantidade do produto a ser aplicada deve ser suficiente para cobrir toda a área lesionada e arredores. Após a aplicação, utilizar uma escova macia, friccionando lentamente o local, com o objetivo de auxiliar o contato entre a solução e a pele do animal. Aplicar uma vez ao dia durante 3 dias consecutivos, repetindo-se o tratamento, caso seja necessário, a cada 7 dias por duas semanas, ou a critério do Médico Veterinário.</p> <p>Nos casos de sarna otodécica, após a limpeza do ouvido externo afetado, instilar de 2 a 5 gotas conforme o porte do animal a ser tratado.</p>
SULFAQUINOXALI NA SYNTEC 25%	PÓ	ANTIMICROBIANOS	LABORATORIOS DUPRAT LTDA	<p>Coelhos: 160 mg/kg de peso, sendo 1kg/ton. de ração durante 3 dias consecutivos. Repetir, se necessário, por mais 3 dias com metade da dose.</p> <p>Obs.: recomendamos que o tratamento seja continuado por um período mínimo de 48 horas após o desaparecimento dos sintomas.</p>
TEK-TROL	LÍQUIDA	DESINFETANTE	POLY SELL PRODUTOS QUIMICOS LTDA	<p>Diluir o Tek-Trol na proporção 1:250 ou 4mL de produto para cada 1L de água. Para uso geral e para instalações e utensílios de criação animal: Remover a sujeira acumulada com limpeza prévia e aplicar o Tek-Trol já diluído com uma esponja, esfregão, pulverizador mecânico ou equipamento</p>



SENACITEC 2024
VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí




				de aspersão, tendo a certeza de que todas as superfícies estão completamente molhadas e deixar agir por 10 minutos. Secar ao ar. Caso seja utilizado em comedouros, bebedouros, poleiros, gaiolas, pentes, escovas, aparelhos de tricotomia, objetos de borracha e tecidos (lençóis, aventais, uniformes, etc.), remover a sujeira grossa e as manchas e mergulhar os objetos por 10 minutos na solução diluída. No caso de bebedouros e comedouros, enxaguá-los após o procedimento e antes da reutilização. Para saneamento de ovos incubáveis: Tek-Trol é recomendado para saneamento de ovos incubáveis com melhores resultados alcançados em água à temperatura entre 25 e 43oC. A diluição recomendada é 1:250 e pode ser aplicado por sistemas de lavagem automática, tanques de imersão, equipamentos de aspersão, pulverizadores de baixa pressão e sistemas de nebulização.
VETANARCOL	LÍQUIDA	ANESTÉSICO	KONIG DO BRASIL	<p>POSOLOGIA E ADMINISTRAÇÃO: Esquema de dosagens em mg/kg pelas vias endovenosa e intramuscular respectivamente: Coelhos: 1 a 5 mg/kg e 20 a 25 mg/kg. A via endovenosa produz uma anestesia de duração mais curta (15 a 20 minutos), do que a via intramuscular (20 a 40 minutos). Quando se usa a via endovenosa, aconselha-se carregar a seringa com a dose total, calculada de acordo com o peso corpóreo do animal e o tempo estimado da operação, mais um excedente para dar cobertura a qualquer eventualidade. Após prévia canalização venosa, injetar lentamente (60 segundos) cerca da metade da dose e esperar alguns segundos para verificar o efeito. Se o plano cirúrgico não for alcançado, administrar de 0,1 a 0,5 mL, até obter o efeito desejado. No decorrer da intervenção, repetir este procedimento, à medida que se fizer necessário. Uma administração rápida pode provocar depressão respiratória e aumento da pressão sanguínea. Quando se usa a via intramuscular, deve-se ter</p>



SENACITEC 2024
 VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
 15 a 17 | março
 Instituto Federal de Minas Gerais
 IFMG - Campus Bambuí




				preparado um excesso da dose calculado para ser administrado em caso de necessidade.
VETIOLATE	LÍQUIDA	ANTISSÉPTICO	BIOFARM QUÍMICA E FARMACEUTICA LTDA	Uso exclusivamente tópico, pronto para uso. Após limpeza no local, aplicar VETIOLATE diretamente a válvula Spray para o local a ser tratado.
VITAMINA ADE SOLUÇÃO INJETÁVEL	SOLUÇÃO INJETÁVEL	VITAMINAS E MINERAIS	SCFARMA LABORATÓRIO VETERINÁRIO LTDA	Solução pronta para uso em aplicações por injeção INTRAMUSCULAR profunda. Coelhos: 0,5mL por animal a cada 75 dias.



SENACITEC 2024
VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí

INSTITUTO FEDERAL
Minas Gerais
Campus Bambuí

ABCB

Em alguns casos, os produtores/tutores administram em coelhos medicamentos registrados para outras espécies junto ao MAPA, arriscando praticar superdosagens ou impactar de forma negativa no ciclo reprodutivo, produção de leite, equilíbrio de flora cecal, entre outros efeitos adversos desconhecidos, justamente porque o medicamento ainda não foi testado para essa espécie.

Embora seja comum a administração de medicamentos sem registro para coelhos nesses animais, todo e qualquer produto farmacêutico só pode ser utilizado com prescrição de um Médico Veterinário, pois há diferenças de dosagens ou concentrações de princípios ativos em medicamentos que podem ocasionar efeitos colaterais nos coelhos, cuja gravidade pode resultar até no óbito dos animais. Na dúvida, a melhor decisão é sempre buscar uma consulta profissional.

VACINAS PARA COELHOS NO BRASIL

Embora a imunização vacinal poderia, por si só, reduzir a necessidade de medicação dos coelhos, devido à prevenção na manifestação dos sintomas da doença, o Brasil ainda carece de produtos registrados para as principais doenças que acometem os coelhos.





De acordo com o Registro de Produtos Veterinários junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, existe apenas uma vacina registrada para administração em coelhos, na categoria de Produtos Biológicos. Trata-se da CUNIMIXOVANCIN, um imunizante empregado contra o vírus da Mixomatose, cujo registro junto ao MAPA é o n.º 1706, do ano de 1983.

Embora o Laboratório que tenha desenvolvido e registrado a vacina seja o Bio-Vet S/A, em 2018 a empresa holandesa Vaxxinova, pertencente ao grupo alemão EW (holding de propriedade familiar especializada em genética e nutrição animal), adquiriu o laboratório brasileiro Bio-Vet, passando a se chamar Vaxxinova Biovet Brazil, localizada em Vargem Grande Paulista – SP.

Apesar da venda do Laboratório Biovet ter gerado algumas mudanças na carteira de produtos desenvolvidos e comercializados para animais no Brasil, em especial cães e gatos, no caso dos coelhos, muito antes da venda da Biovet a vacina contra a mixomatose já havia sido descontinuada, provavelmente devido à baixa procura pelo imunizante ou ao elevado custo de produção. Em consulta ao portal de produtos veterinários junto ao MAPA também não é possível obter informações sobre a importação de vacinas contra mixomatose, o que indica não haver laboratórios externos que vendam o imunizante para o Brasil. Biologicamente, a vacina consiste em uma suspensão concentrada de vírus vivo atenuado de mixomatose dos coelhos, cultivada em células primárias de rim de coelhos.

Embora outras doenças possam representar perigo aos coelhos ao redor do mundo, no Brasil parecem não ser tão preocupantes, provavelmente devido ao clima tropical. Um exemplo disso é a Doença Hemorrágica Viral dos Coelhos (RHD), que acomete muito mais os países de clima temperado. De todo modo, as vacinas nesses países constituem estratégia biológica primordial para a redução da taxa de transmissão da doença.

CONSIDERAÇÕES

Considerando a ausência de vacinas para coelhos no Brasil, associada à limitada quantidade de medicamentos devidamente registrados para uso exclusivo em coelhos, a melhor estratégia para prevenir a contaminação ainda é a implementação de um Programa de



Biosseguridade eficiente, que previna o contato dos animais com coelhos selvagens (Ex: tapiti), artrópodes (insetos diversos) e outros coelhos infectados ou com sintomas.

As principais fontes de contaminação podem ser a própria alimentação (ração e volumoso) e a água de beber, que constituem insumos de entrada diária em sistemas produtivos de coelhos. Uma ronda diária nas granjas, buscando identificar e eliminar focos de contaminações ou vetores de doenças, pode constituir, a curto prazo, uma eficiente medida preventiva. Os lucros da atividade dependem diretamente da saúde dos rebanhos. Portanto, como lema de todo Programa de Biosseguridade: ***É SEMPRE MELHOR PREVENIR DO QUE REMEDIAR.***

RERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMASS, S. F. Biosecurity: Stopping the bugs from getting. **The Pig Journal**, v.55, p.104-114, 2005a.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle de roedores**. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2002, 132p.

DEFRA, Department for Environment, Food and Rural Affairs. **Foot and Mouth Disease Contingency Plan**. Disponível em: <<http://www.defra.gov.uk>> Acessado em: fevereiro de 2021.

DEWULF, J.; VAN IMMERSEEL, F. (Ed.). **Biosecurity in animal production and veterinary medicine**. Belgium: CABI, 2019, 525 p.

FERREIRA, W.M. et al., **Manual Prático de Cunicultura**. Bambuí-MG: Associação Científica Brasileira de Cunicultura - ACBC, 2012, 75 p.

FONSECA, A.V.M; MIYAKE, D.I. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. In: **ENEGEP, 2006., Fortaleza. Anais eletrônicos**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr470319_8411.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.

Instrução Normativa (IN) nº 1, de 13 de janeiro de 2020. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-1-de-13-de-janeiro-de-2020-239402385>

MACHADO, L. C. et al. 3 Ed. **Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos**. Bambuí: Ed. do Autor, 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, **Registro de Estabelecimentos e Produtos Veterinários**.



SENACITEC 2024
VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura
 15 a 17 | março
 Instituto Federal de Minas Gerais
 IFMG - Campus Bambuí




<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios>. Acesso em 10 de março de 2022.

OPAS – Organização Panamericana da Saúde. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5960:seguranca-dos-alimentos-e-responsabilidade-de-todos&Itemid=875 Acesso em: 06 de novembro de 2020.

Portaria nº 171, de 13 de dezembro de 2018. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br/portaria-no-171-de-13-de-dezembro-de-2018-mapa/#:~:text=Informa%20sobre%20a%20intens%C3%A3o%20de,alimentos%20e%20abre%20prazo%20manifesta%C3%A7%C3%A3o>.

RIBBENS, S.; DEWULF, J.; KOENEN, F.; MINTIENS, K.; DE SADELEER, L.; DE KRUIF, A.; MAES, D. A survey on biosecurity and management practices in Belgian pig herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v.83, p.228-241, 2008.

SAHLSTRÖM, L.; VIRTANEN, T.; KYRÖ, J.; LYYTIKÄINEN, T. Biosecurity on finish cattle, pig and sheep farms – results from a questionnaire. **Preventive Veterinary Medicine**, v.117, p.59 - 67, 2014.

VARGA, M. **Textbook of Rabbit Medicine E-Book**. USA: Elsevier Health Sciences, 2013, 498 p.

VIEIRA, G.A. **Manual controle de pragas em granjas de aves (corte e postura)**. Farmácia na Fazenda / Qualyagro: 2016.



Forragem hidropônica de girassol na alimentação de coelhos em crescimento

Sunflower hydroponic fodder in growing rabbit feeding

Forraje hidropónico de girasol en la alimentación de conejos en crecimiento

Kassy Gomes da Silva¹, Gabriel Kioshi Cavalari Nakamura², Tiago Miguel Jarek³, Saulo Henrique Weber⁴, Leandro Batista Costa⁴, Cristina Santos Sotomaio^{5*}

¹ Pós-doc, PPGCA/PUCPR, Curitiba – PR, bolsista CAPES.

² Mestrando em Ciência Animal, PPGCA/ PUCPR, Curitiba - PR, bolsista PUCPR.

³ Doutor em Agronomia e Produção Vegetal, Pesquisador na GoSolos, Curitiba – PR

⁴ Professor do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, PPGCA/PUCPR, Curitiba - PR.

⁵ Professora do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, PPGCA/PUCPR, Curitiba - PR. * cristina.sotomaio@pucpr.edu.br.

RESUMO

Uma alimentação com diferentes composições pode interferir nas características produtivas de coelhos. O objetivo foi avaliar o desempenho de coelhos em crescimento alimentados com forragem hidropônica de girassol. Foram utilizados 19 coelhos, com peso inicial médio de 850 ± 19 g, alocados aleatoriamente a dois tratamentos: C (controle, ração + feno) e S (ração + forragem hidropônica de girassol). A idade do corte foi entre 14 e 21 dias pós-plantio. Os animais receberam as dietas por 31 dias, com a avaliação dos parâmetros de ganho de peso diário e conversão alimentar. Os resultados de ganho de peso diário (C: $41,8 \pm 4$ g; S: $40,1 \pm 4$ g) e de conversão alimentar (C: 2,8; S: 3,0) foram similares ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Conclui-se que é possível utilizar forragem hidropônica de girassol na alimentação de coelhos em crescimento sem comprometer o desempenho dos animais.

Palavras-chave: feno, ganho de peso, conversão alimentar.

ABSTRACT

A diet with different compositions can interfere with the productive characteristics of rabbits. The objective was to evaluate the performance of growing rabbits fed with hydroponic sunflower forage. Nineteen rabbits with an initial average weight of 850 ± 19 g were randomly allocated to two treatments: C (control, commercial feed + hay) and S (commercial feed + hydroponic sunflower forage). The cutting age was between 14 to 21 days post-planting. The animals received the diets for 31 days, with the evaluation of daily weight gain and feed conversion parameters. The results of daily weight gain (C: 41.8 ± 4 g; S: 40.1 ± 4 g) and feed conversion (C: 2.8; S: 3.0) were similar ($p > 0.05$) between the treatments. It is concluded that it is possible to use hydroponic sunflower forage in the feeding of growing rabbits without compromising animal performance.

Keywords: hay, weight gain, feed conversion rate



RESUMEN

Una dieta con diferentes composiciones puede interferir con las características productivas de los conejos. El objetivo fue evaluar el rendimiento de conejos en crecimiento alimentados con forraje hidropónico de girasol. Diecinueve conejos con un peso inicial promedio de 850 ± 19 g fueron asignados al azar a dos tratamientos: C (control, pienso + heno) y S (pienso + forraje hidropónico de girasol). La edad de corte fue entre 14 y 21 días después de la siembra. Los animales recibieron las dietas durante 31 días, con la evaluación de los parámetros de ganancia de peso diario y conversión alimentaria. Los resultados de la ganancia de peso diario (C: $41,8 \pm 4$ g; S: $40,1 \pm 4$ g) y la conversión alimentaria (C: 2,8; S: 3,0) fueron similares ($p > 0,05$) entre los tratamientos. Se concluye que es posible utilizar forraje hidropónico de girasol en la alimentación de conejos en crecimiento sin comprometer el rendimiento de los animales.

Palabras clave: heno, ganancia de peso, conversión alimenticia.

Introdução

A produção de forragem em sistemas hidropônicos, para fins de alimentação animal, diminui a necessidade de uso de espaço de solo para plantação de pastagens, além de fornecer forragem de alta qualidade, com menor tempo de cultivo, a baixo custo e de forma sustentável (FAO, 2016). O girassol comum (*Helianthus annuus* L.) é uma planta anual da família *Asteraceae*. Na alimentação de animais de produção são utilizados sementes, farinha/torta, cascas, óleo, folhas, silagens e resíduos. O fornecimento de forragem girassol, bem como sementes e cascas, foram citadas na integração da alimentação de coelhos em pequenas e médias propriedades (Lebas, 2013). No entanto, não foram encontradas informações sobre o uso de forragem hidropônica de girassol para essa espécie. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de coelhos em crescimento alimentados com girassol hidropônico em comparação com coelhos alimentados com feno Tifton.

Material e métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da PUCPR sob registro nº 022104. O experimento ocorreu de fevereiro a março de 2023, na Fazenda Experimental Galha Azul, em Fazenda Rio Grande, Paraná.

Sementes de girassol comum foram colocadas em recipientes perfurados alocados em bancada hidropônica e irrigados com solução nutritiva (Plenan®). A idade de corte foi dos 14 aos 21 dias de idade, sendo fornecidas frescas ou refrigeradas (até 2 dias pós-colheita) aos coelhos. Foram utilizados 2 kg de sementes por semana para plantio dos lotes de forragem hidropônica. As sementes foram obtidas em lojas agrícolas locais. A produção de girassol hidropônico foi, em média, de $15,3 \pm 4$ kg de massa verde (forragem) por m^2 .



Utilizaram-se 19 coelhos da raça Nova Zelândia (14 machos e 5 fêmeas) desmamados, com peso de $0,850 \pm 191$ kg. Foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: grupo controle (9 coelhos; C, ração comercial e feno Tifton) e grupo girassol (10 coelhos; S, ração comercial e forragem de girassol: folhas, caules e raízes). Todos os animais receberam ração comercial (16% proteína bruta, 3% extrato etéreo, 9% de cinzas, 13% fibra bruta, 21% fibra em detergente ácido) *ad libitum* e foram alojados individualmente em gaiolas de arame suspensas, com bebedouro automático, comedouro para ração comercial e comedouro para forragem. A temperatura e umidade relativa do ar médias do período foram de $23 \pm 1,6^{\circ}\text{C}$ (variação de $14,7^{\circ}\text{C}$ a $33,8^{\circ}\text{C}$) e $79 \pm 6,5\%$ (variação de 55% a 92%). Análise bromatológica foi realizada para a forragem hidropônica de girassol e para o feno de tifton (Tabela 1). Para S, forneceu-se 80 g de forragem de girassol; para C, forneceu-se 21 g de feno picado. A partir do 7º dia de experimento, houve adição semanal de 5 g de feno ou 20 g de forragem (25%), para os animais que consumiram todo o feno/ parte aérea da forragem em mais de 50% da semana.

Tabela 1. Análise bromatológica de feno de tifton e forragem hidropônica de girassol

Material	MS%	PB%	FDA%	FDN%	EE%	MM%
Forragem de girassol	93,0	24,5	32,5	38,1	18,1	5,6
Feno de tifton	95,1	15,1	40,5	67,4	2,2	7,9

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDA: fibra em detergente ácido; FDN: fibra em detergente neutro; EE: extrato etéreo; MM: material mineral.

O tempo de experimentação foi de 31 dias (6 dias de adaptação e 25 dias de avaliação). Os coelhos foram pesados em balança digital (Prix 3, Toledo, Brasil), nos dias 0, 6, 13, 20, 27 e 31. Avaliou-se: Ganho de peso diário (GPD): calculado com base no peso final subtraído com o peso inicial, dividido pelo número de dias analisados; Conversão alimentar (CA): correspondeu à quantidade de ração consumida pelo coelho dividido pelo ganho de peso total (peso final – peso inicial). Também foram avaliadas a taxa de mortalidade e a presença de diarreia. Para análise estatística foi utilizado o teste ANOVA, com significância de 5%. Foi utilizado o software SPSS Statistics for Windows, version 20.0 (IBM Corp, New York, USA).

Resultados e discussão

Não foram observadas mortalidade e diarreia durante o estudo. As partes da forragem de girassol consumidas foram as folhas e os caules; em alguns casos, também houve consumo de raízes. Houve perda de material pelos coelhos, por meio de retirada do material ou por deposição de urina/fezes no comedouro.



Não houve diferença ($p>0,05$) entre os pesos entre os grupos durante o período experimental. Os coelhos tiveram peso final médio de 2125 ± 188 g. Não houve diferença de GPD entre os tratamentos (Tabela 2). O GPD, independente da fase, foi de $41,8 \pm 4$ g para C e de $40,1 \pm 4$ g para S. Independente do tratamento e do período, o GPD dos coelhos foi de $40,9 \pm 4$ g. Um GPD semelhante em coelhos foi observado com uso de outras forragens presentes no Brasil, como o amendoim forrageiro (42g) e o girassol mexicano (44g) (Castaño e Cordona, 2015).

Tabela 2. Ganho de peso diário de coelhos em crescimento, com similaridade entre tratamentos ($p>0,05$)

Fase	C (média \pm SD),g	S (média \pm SD),g	Total (média \pm SD),g
dias 1 a 6	44.3 ± 10	47.4 ± 7	45.9 ± 8
dias 7 a 13	45.7 ± 10	40.6 ± 11	43.0 ± 10
dias 14 a 20	43.3 ± 10	41.7 ± 12	$42,5 \pm 10$
dias 21 a 27	39.4 ± 8	37.7 ± 6	$38,5 \pm 7$
dias 28 a 31	26.13 ± 16	24.0 ± 10	$25,1 \pm 13$

C: controle; S: girassol; SD: desvio padrão

Não houve diferença ($p>0,05$) entre o consumo de ração entre os tratamentos. A CA dos coelhos que receberam girassol hidropônico (3,0) não diferiu ($p>0,05$) dos coelhos alimentados com feno (2,8). Castaño e Cordona (2015) descreveram valores maiores de CA em coelhos alimentados com girassol mexicano (6,74) e amendoim forrageiro (6,4) quando comparados ao atual estudo. Diferenças de CA entre estudos podem estar ligadas à alguns fatores que afetam o ganho de peso, como a genética dos animais, a qualidade do alimento e o ambiente.

Conclusões

Coelhos que receberam forragem hidropônica de girassol apresentaram ganho de peso diário e conversão alimentar similares aos coelhos que receberam feno do tifton. Assim, é possível utilizar forragem de girassol hidropônico na alimentação de coelhos em crescimento, sem a afetar o desempenho.

Referências bibliográficas

- CASTAÑO G.; CARDONA J. Engorde de conejos alimentados con *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, v.18, n. 1, p. 147-154, 2015.
- FAO [Internet]. Teca: Alternative fodder production to increase profitability of livestock production, 8636; 2016. Acessado em 02/06/2022. Disponível em: <https://www.fao.org/teca/en/technologies/8636>.
- LEBAS F. Feeding strategy for small and medium scale rabbit units. In: 3rd Conference of Asian Rabbit Production Association, 2013, Bali, Indonesia. **Proceedings...** Bali, ARPA, 2013. p. 27-29.



Caracterização do *rigor mortis* em coelhos Botucatu em função do sexo, músculo e idade de abate¹

Characterization of *rigor mortis* in Botucatu rabbits according to sex, muscle and age at slaughter

Caracterización del *rigor mortis* en conejos Botucatu en función del sexo, músculo y edad de sacrificio

Daniel Rodrigues Dutra^{2*}; Erick Alonso Villegas Cayllahua³; Lucas Emmanuel Ferreira⁴; Giovanna Garcia Baptista⁴; Leandro Dalcin Castilha⁵; Hirasilva Borba⁶

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, financiada com recursos da FAPESP (2021/11520-1).

² Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, UNIPAC-JF, Juiz de Fora - MG, bolsista FAPESP. *dr.dutra@unesp.br

³ Pós-Graduando em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - PR, bolsista CAPES

⁴ Estudante de Graduação em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP, bolsista PIBIC.

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

⁶ Professor do Departamento de Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi determinar o tempo necessário para estabelecimento e resolução do *rigor mortis* em diferentes categorias de coelhos Botucatu com base na evolução do pH e extensibilidade muscular às primeiras 24h *post-mortem*. Os resultados demonstraram que o tipo de músculo, a idade e o sexo dos animais influenciaram significativamente a cinética de acidificação muscular. *Biceps femoris* apresentou pH mais elevado que *Longissimus lumborum* ao longo das 24h *post-mortem* ($p < 0,05$). Já o estabelecimento do *rigor mortis* se deu às 5h *post-mortem* em coelhos/coelhas jovens e reprodutores ($p < 0,05$) e às 6h *post-mortem* em matrizes ($p < 0,05$), concomitantemente à respectiva estabilização do pH ($p < 0,05$), com resolução do rigor às 18h *post-mortem* ($p < 0,05$). Conclui-se, portanto, que as carcaças de coelhos Botucatu devam ser resfriadas por no mínimo 18h ininterruptas a 4°C.

Palavras-chave: carcaça, ciência da carne, cunicultura

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the time necessary for the establishment and resolution of *rigor mortis* in different categories of Botucatu rabbits based on the evolution of pH and muscle extensibility in the first 24h *post-mortem*. The results demonstrated that muscle, age and sex significantly influenced the kinetics of muscle acidification. *Biceps femoris* had a higher pH than *Longissimus lumborum* throughout the 24h *post-mortem* ($p < 0.05$). The establishment of *rigor mortis* occurred at 5h *post-mortem* in young male/female rabbits and bucks ($p < 0.05$) and 6h *post-mortem* in does ($p < 0.05$), concomitantly with the respective pH stabilization ($p < 0.05$), with rigor resolution at 6h *post-mortem* ($p < 0.05$). It is concluded, thus, that Botucatu rabbit carcasses must be cooled for at least 18 hours uninterruptedly at 4°C.

Keywords: carcass, meat science, rabbit production



RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar el tiempo necesario para el establecimiento y resolución del *rigor mortis* en diferentes categorías de conejos Botucatu en función de la evolución del pH y la extensibilidad muscular en las primeras 24h *post-mortem*. Los resultados demostraron que músculo, edad y sexo de los animales influyeron significativamente en la cinética de acidificación muscular. *Biceps femoris* tuvo un pH mayor que *Longissimus lumborum* durante las 24h *post-mortem* ($p < 0,05$). El establecimiento del *rigor mortis* ocurrió a las 5h *post-mortem* en conejos (as) jóvenes y reproductores ($p < 0,05$) 6h *post-mortem* en matrices ($p < 0,05$), concomitantemente con la respectiva estabilización del pH ($p < 0,05$), con resolución de rigor a las 6h *post-mortem* ($p < 0,05$). Se concluye, por tanto, que las canales de conejo Botucatu deben enfriarse durante al menos 18h ininterrumpidas a 4°C.

Palabras clave: canal, ciencia de la carne, cunicultura

Introdução

A Associação Científica Mundial de Cunicultura recomenda que carcaças quentes sejam resfriadas sob temperatura de $2 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24h, divergindo das práticas observadas na indústria, que tem refrigerado as carcaças ainda quentes em temperaturas inferiores a -18°C sob alegação da redução de custos. No entanto, diferentes padrões de refrigeração têm influenciado a taxa de acidificação muscular e os parâmetros tecnológicos dos principais cortes cunículas (DUTRA, 2023). Paradoxalmente, são escassos os estudos que traçam o pH muscular nas primeiras 24h *post-mortem* de coelhos, sobretudo quando novas linhagens e raças têm sido introduzidas no mercado, como o grupo genético Botucatu, o qual vem apresentando bons resultados em termos de características de carcaça e qualidade da carne (ZEFERINO et al., 2013). Assim, visando maior acurácia dos métodos de pesquisa na cunicultura de corte e qualidade na produção de carne, buscou-se caracterizar o processo de *rigor mortis* e os efeitos do sexo, idade e músculo na evolução do pH muscular durante as primeiras 24h *post-mortem* em coelhos Botucatu.

Material e métodos

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP (protocolo 1924/22). Foram utilizadas 80 carcaças de coelhos Botucatu distribuídos dentre quatro categorias: fêmeas e machos jovens com 3 meses de idade, reprodutores e matrizes com 12 meses de idade [$n=20/\text{categoria}$]. Os coelhos foram criados no Setor de Cunicultura da Instituição e abatidos em frigorífico comercial sob supervisão do Serviço de Inspeção Federal. Os animais foram insensibilizados por eletronarcolese, respeitando-



se a regulamentação vigente, e as carcaças quentes armazenadas a 4°C. O pH foi aferido a cada 60 minutos por 24h no antímero esquerdo com pHmetro inserido 5 cm no *Longissimus lumborum* (LL), na altura da 5ª vértebra lombar, e no *Biceps femoris* (BF) internamente à coxa. O desenvolvimento do *rigor mortis* foi, ainda, avaliado manualmente por meio da flexão da articulação femorotibiopatelar, concomitantemente às aferições do pH. As análises estatísticas foram realizadas no software SAS, Proc GLM para medidas repetidas no tempo para cada fator e Teste Exato de Fischer para frequência da flexão femorotibiopatelar a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Após o abate, o consumo das reservas glicolíticas continua até que as moléculas de ATP dos músculos sejam esgotadas, traduzindo-se na queda do pH pelo acúmulo de ácido lático e íons H⁺ resultante da quebra do glicogênio, como pode ser observado na Figura 1.

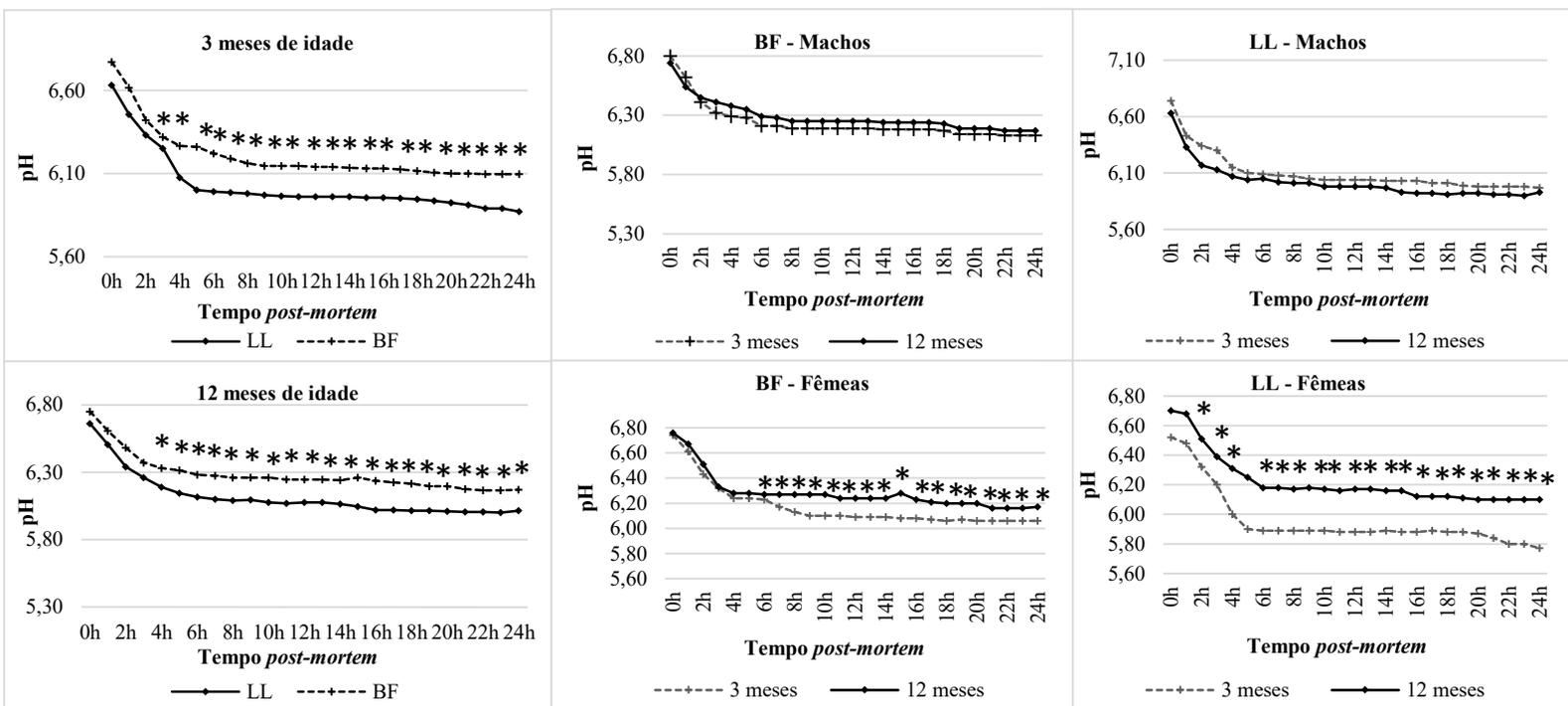


Figura 1. pH *post-mortem* do *Biceps femoris* (BF) e *Longissimus lumborum* (LL) em coelhos Botucatu machos e fêmeas abatidos aos 3 e 12 meses de idade. Valores no mesmo tempo com * diferem significativamente entre si ($p < 0,05$).

A precoce estabilidade do pH registrada nas primeiras 4h *post mortem* para o BF em relação ao LL, ainda que com valores mais elevados, independentemente da categoria animal, demonstra que a acidificação muscular foi menos intensa no BF, justamente por ser um músculo



de contração lenta, com altos níveis de metabolismo oxidativo e baixo potencial glicolítico, logo, menos ácido (HULOT e OUHAYOUN, 1999). Já as matrizes, por serem mais pesadas, possuírem maior reserva energética, perfil de fibras glicolíticas e menor metabolismo oxidativo nos músculos lombares (DALLE ZOTTE et al., 1996), apresentaram estabilização do pH mais tardia no LL em relação ao BF. Observou-se menor ($p < 0,05$) frequência de flexões femorotibiopatelares nas matrizes entre 6h e 17h *post-mortem* (0-25%) e para demais categorias entre 5h e 17h *post-mortem* (0-35%), indicando que o *rigor mortis* se estabeleceu 5h *post-mortem* em todas as categorias, exceto nas matrizes onde foi estabelecido 6h *post-mortem*. A partir das 18h *post-mortem*, a articulação femorotibiopatelar pôde ser novamente flexionada em todas as carcaças, configurando o início da resolução do rigor. O músculo pós-rigor, antes inextensível, sofre degradação proteolítica, sobretudo por ação de calpaínas e calpastatinas, conferindo-o novamente certo grau de extensibilidade (ABERLE, 2001).

Conclusões

Para que o lombo e a coxa não tenham perdas em qualidade, recomenda-se que as carcaças sejam resfriadas no mínimo 18 horas a 4°C após o abate, para que o processo de *rigor mortis* e a transformação do músculo em carne ocorram eficientemente tanto em animais jovens em idade de abate quanto em adultos em fase reprodutiva.

Referências bibliográficas

- ABERLE, E. D. et al. **Principles of meat science**. 4. ed. Iowa: Kendall/Hunt, 2001. 354 p.
- DALLE ZOTTE, A. et al. Effect of age, diet and sex on muscle energy metabolism and on related physicochemical traits in the rabbit. **Meat science**, v. 43, n. 1, p. 15–24, 1996.
- DUTRA, D. R. **Caracterização do rigor mortis e qualidade da carne de coelhos Botucatu em função do tempo de refrigeração das carcaças**. 2023. 157 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2023.
- HULOT, F.; OUHAYOUN, J. Muscular pH and related traits in rabbits: a review. **World Rabbit Science**, v. 7, n. 1, p. 15-36, 1999.
- ZEFERINO, C. P. et al. Carcass and meat quality traits of rabbits under heat stress. **Animal: an international journal of animal bioscience**, v. 7, n. 3, p. 518–523, 2013.



DESEMPENHO DE COELHAS LACTANTES NOVA ZELÂNDIA BRANCO DO PRÉ AO PÓS-PARTO¹

PERFORMANCE OF LACTATING DOES NEW ZEALAND WHITE FROM PRE-PARTUM TO POST-PARTUM¹

ESTIMACIÓN DE DESEMPEÑO DE CONEJAS NUEVA ZELANDA BLANCO LACTANTES DESDE EL PRE HASTA EL POST-PARTO¹

Gabriella Goulart Stevanato^{2*}; João Pedro Nunes Gasque³; Natalia Oliva³; Mariana Regolin Almeida⁴; Silvio Mayke Leite⁵; Leandro Dalcin Castilha⁶

² Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIT * gabriellagoulart40@gmail.com

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC.

⁴ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, voluntário CECO.

⁵ Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES.

⁶ Professor do Departamento de Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de coelhas lactantes da raça Nova Zelândia Branco. Foram utilizadas 10 coelhas com 8 (oito) láparos cada, compreendendo o período experimental dos 5 (cinco) dias pré-parto até os 18 dias de lactação. As variáveis analisadas foram: consumo de ração e peso da fêmea, ganho de peso da ninhada e taxa de mortalidade. Cinco dias antes do parto as fêmeas apresentavam um peso médio de 4,771kg, chegando ao parto com peso médio de 4,281kg. Uma queda semelhante aconteceu para o consumo diário de ração, que foi de 82,1g para 51,9g antes do parto, porém subiu para o máximo de 248,6g aos 10 dias de lactação. Quanto à prole, houve mortalidade de 16,25%, chegando ao final de 18 dias com peso médio de 1,334kg. Em conclusão, há flutuações no peso das fêmeas antes e após o parto, juntamente com mudanças comportamentais alimentares.

Palavras-chave: alimentação, fêmea, lactação.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance of lactating New Zealand White does. Ten does with eight rabbit kits each were used, covering the experimental period from 5 days pre-partum to 18 days of lactation. The variables analyzed were: feed consumption, female weight, litter weight gain and mortality rate. Five days before giving birth, females had an average weight of 4.771kg, arriving at birth with an average weight of 4.281kg. A similar reduction happened with feed consumption, that dropped from 82.1g to 51.9g before birth, but raised up to a maximum of 248.6g at 10 days of lactation. Regarding the rabbit kits, there was a mortality rate of 16.25%, reaching the end of 18 days with an average weight of 1.334kg. In conclusion, there are fluctuations in the weight of females before and after parturition along with dietary behavioral changes.

Keywords: feeding, female, lactation



RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño de conejas Nueva Zelanda Blanco lactantes. Se utilizaron 10 conejas con 8 gazapos cada una, cubriendo el período experimental desde los 5 días preparto hasta los 18 días de lactancia. Las variables analizadas fueron: consumo de alimento y peso de las hembras, ganancia de peso de gazapos y tasa de mortalidad. Cinco días antes de dar a luz, las hembras tenían un peso promedio de 4.771kg, llegando al nacimiento con un peso promedio de 4.281kg. Una caída similar se produjo en el consumo diario de alimento, que pasó de 82,1 g a 51,9 g antes del parto, pero aumentó a un máximo de 248,6 g a los 10 días de lactancia. En cuanto a las crías, se registró una tasa de mortalidad del 16,25%, llegando al final de los 18 días con un peso promedio de 1.334kg. En conclusión, existen fluctuaciones en el peso de las hembras antes y después del parto, junto con cambios en el comportamiento dietético.

Palabras clave: alimentación, hembras, lactancia

Introdução

O consumo de ração desempenha papel crucial na produtividade dos coelhos, sendo o período de lactação uma fase que exige atenção especial em relação à alimentação. Durante esse período, as coelhas lactantes enfrentam desafios nutricionais significativos, pois não apenas sustentam suas próprias necessidades metabólicas, mas também fornecem os nutrientes complementares para o desenvolvimento inicial dos filhotes (Machado et al., 2020). A compreensão dos cuidados com essas necessidades alimentares é fundamental para garantir uma produção de leite adequada, saúde e vigor da ninhada. Visto que o consumo da ração e a alteração de peso corporal no pré-parto podem influenciar no desempenho das coelhas, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de coelhas lactantes Nova Zelândia Branco.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá (CCA/UEM). Foram utilizadas 10 coelhas da raça Nova Zelândia Branco, entre 1 a 2 anos de idade, com 8 (oito) láparos cada, compreendendo a unidade experimental. O experimento compreendeu dos 5 (cinco) dias pré-parto até os 18 dias de lactação. Os animais foram alojados em gaiolas de arame galvanizado, com dimensões de 80 x 60 x 45 cm (C x L x A), contendo comedouro semi-automático e bebedouro do tipo nipple. A ração peletizada fornecida para cada unidade experimental foi a mesma, à base de feno de alfafa, milho, farelo de soja, farelo de trigo, aminoácidos, minerais, vitaminas e aditivos, de acordo com as



exigências propostas por De Blas & Mateos (2010). Foram introduzidos ninhos às gaiolas, aproximadamente 5 dias antes do parto, confeccionados em chapa de compensado naval com dimensões de 40 x 20 x 25cm (C x L x A), durante todo o período experimental. Os manejos foram realizados diariamente às 8 horas da manhã e as variáveis analisadas foram: consumo de ração e peso da fêmea, além do ganho de peso e taxa de mortalidade da ninhada. O consumo de ração foi estabelecido através da pesagem das sobras no comedouros, sendo abastecidos diariamente com 300g de ração. Para todas as variáveis analisadas foram obtidos o valor médio e o desvio padrão, com remoção de outliers, sendo realizada análise descritiva dos valores, expressando os dados médios observados ao longo do período experimental.

Resultados e discussão

Os resultados médios do consumo diário de ração e do ganho de peso diário das fêmeas, bem como o peso das ninhadas estão expressos na figura 1.

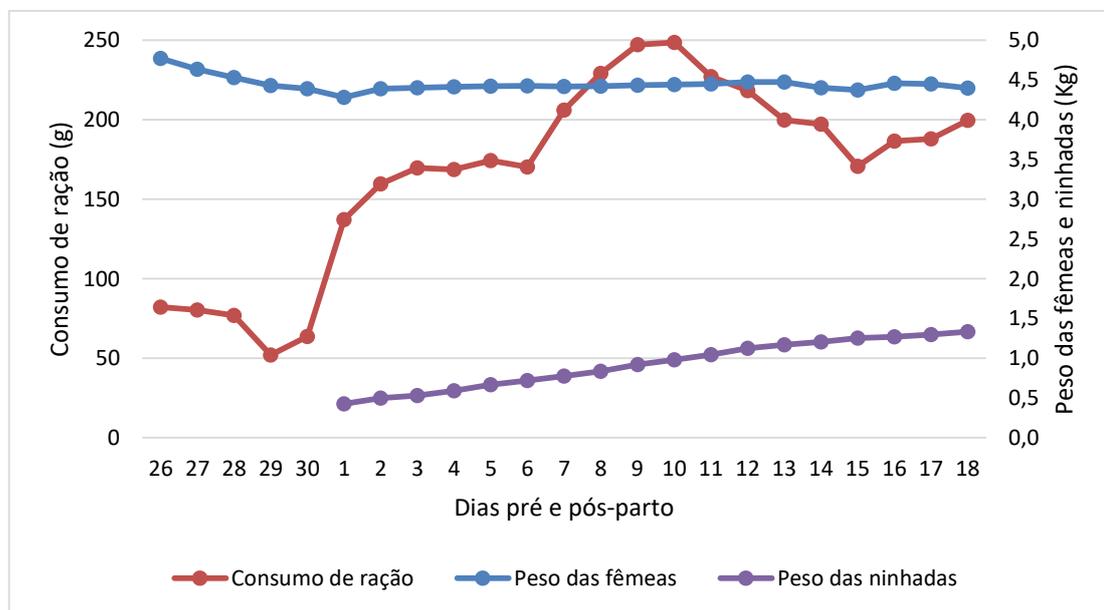


Figura 1: Consumo médio diário de ração e ganho de peso médio de coelhas, 5 dias antes do parto e durante 18 dias de lactação, e peso médio das ninhadas.

Cinco dias antes do parto as fêmeas apresentavam peso médio de 4,771kg, diminuindo gradativamente o seu peso até chegar no dia do parto com peso médio de 4,281kg. Em seguida, durante o período de aleitamento até os 18 dias de lactação, o peso das matrizes se manteve



estabilizado próximo a 4,400kg. Queda similar ocorreu para o consumo de ração, pois 5 dias antes da data prevista para o parto as fêmeas estavam consumindo média de 82,1g; porém, chegando aos 29 dias de gestação, o consumo diário atingiu o mínimo de 51,9g e aumentou consideravelmente após o parto (média de 30 dias de gestação), com consumo máximo de 248,6g aos 10 dias de lactação. Os resultados vão de encontro com as afirmações de Catardo et al. (2018), que afirmaram, que fêmeas alguns dias antes de parirem diminuem o consumo de ração e água, mas logo após parição a ingestão volta a normalizar. Quanto ao desempenho da prole, houve mortalidade de 16,25%, o que equivale a 1,33 láparos por ninho e as ninhadas com oito filhotes apresentaram peso médio de 414g ao nascimento, chegando ao final de 18 dias com 1,334kg. O intervalo do nascimento até o desmame constitui uma etapa crucial, especialmente para os filhotes que enfrentam desafios, levando a uma taxa de mortalidade significativa, que está ligada a várias causas e elementos, desde temperatura e umidade, até pisoteamento pela fêmea (Leite et al., 2022).

Conclusões

Há flutuações no peso das fêmeas antes e após o parto juntamente com mudanças comportamentais alimentares, enfatizando a complexidade do ciclo reprodutivo da coelha, necessitando de manejos assertivos no pré e pós parto.

Referências bibliográficas

- MACHADO, Luiz Carlos et al. Aspectos reprodutivos, produtivos, sanitários e comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco, Botucatu e mestiços. **Revista Brasileira de Cunicultura, Volume 18, n. 1, 2020, 2020.**
- DE BLAS, J. C.; MATEOS, G. G. Feed formulation. In: Nutrition of the rabbit - 2nd edition, De Blas, C.; Wiseman, J. (Eds). CAB International, UK, p. 333, 2010.
- LEITE, Silvio Mayke et al. Aleitamento artificial e aquecimento suplementar de ninhos como estratégias para redução da mortalidade de láparos. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 39, n. 3, p. 26935, 2022.
- CATARDO F. A.; PRADO A. C. A.; SOUZA N. A. M.; CRUZ A. R. Reprodução em coelhos. 2018. 15 p. Revisão bibliográfica. *Revista científica de Medicina Veterinária, FAEF, Garça, 2018.*



Avaliação comportamental de coelhas pós-parto¹

Behavioral evaluation of postpartum rabbits ¹

Evaluación del comportamiento de conejos posparto ¹

Silvio Mayke Leite^{2*}; Gabriella Goulart Stevanato³; João Pedro Nunes Gasque⁴; Natalia Oliva⁴; Mariana Regolin Almeida³; Leandro Dalcin Castilha⁵

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

² Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES. [*silviomaykeleite@gmail.com](mailto:silviomaykeleite@gmail.com)

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIT.

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

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

RESUMO

O objetivo desse estudo foi descrever o comportamento de coelhas Nova Zelândia Branco durante o período de aleitamento em um sistema produtivo. Foram utilizadas 3 coelhas com 8 filhotes cada e instalada uma câmera de monitoramento para realização da análise de comportamento. Foram realizados 6 monitoramentos de 24 horas consecutivas, sem intervalos, nos dias 2, 8, 15, 22, 29 e 36 de aleitamento. Como resultado, coelhas em período pós-parto passam a maior parte do tempo em ócio ou realizando autolimpeza. O comportamento sofre alterações durante o período, com redução de visitas ao ninho e da amamentação ativa ao longo do tempo, associadas ao aumento na amamentação passiva e à interação entre mãe-filhote.

Palavras-chave: comportamento, interação, lactação

ABSTRACT

The objective of this study was to describe the behavior of New Zealand White rabbits during the lactation period in a production system. Three rabbits with 8 puppies each were used and a monitoring camera was installed to carry out behavior analysis. Six consecutive 24-hour monitoring sessions were carried out, without breaks, on days 2, 8, 15, 22, 29 and 36 of breastfeeding. As a result, postpartum rabbits spend most of their time idle or self-grooming. Behavior changes during the period, with a reduction in visits to the nest and active breastfeeding over time, associated with an increase in passive breastfeeding and interaction between mother and chick.

Keywords: behavior, interaction, lactation

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue describir el comportamiento de conejos blancos de Nueva Zelanda durante el período de lactancia en un sistema de producción. Se utilizaron tres conejos con 8 cachorros cada uno y se instaló una cámara de seguimiento para realizar análisis de comportamiento. Se realizaron seis sesiones de seguimiento consecutivas de 24 horas, sin descansos, los días 2, 8, 15, 22, 29 y 36 de lactancia. Como resultado, los conejos posparto pasan la mayor parte del tiempo inactivos o acicalándose. Cambios de comportamiento durante el período, con una reducción de las visitas al nido y de la lactancia activa con el tiempo, asociado a un aumento de la lactancia pasiva y de la interacción entre madre y polluelo.

Palabras clave: comportamiento, interacción, lactancia



Introdução

Semelhante aos animais de vida livre, as coelhas no sistema produtivo extrapolaram seus comportamentos naturais para dentro das gaiolas, de forma que continuaram a montar seus ninhinhos, arrancando os pelos do ventre e dos membros, com propósito de camuflar os láparos e mantê-los seguros dos predadores e das intempéries ambientais (González-Mariscal et al., 2016). Diferente de outros mamíferos, a coelha faz visitas ao ninho apenas para promover a amamentação (Jiménez & González-Mariscal, 2019). Contudo, há comportamentos não explorados e entendidos, necessitando de mais informações quanto ao comportamento de coelhas lactantes. Assim, o objetivo desse estudo foi descrever o comportamento de coelhas Nova Zelândia Branco durante o período de aleitamento em um sistema produtivo.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Setor de Cunicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI, pertencente à Universidade Estadual de Maringá - UEM. Foram utilizadas 3 coelhas da raça Nova Zelândia Branco com idade média de 19 meses, possuindo 8 filhotes cada. As coelhas foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com dimensões de 80 x 60 x 45 cm (C x L x A). A ração peletizada foi 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. Os ninhinhos foram confeccionados em chapa de compensado naval com dimensões de 40 x 20 x 25cm (C x L x A), sendo removidos aos 21 dias de lactação. Foi instalada 1 câmera de monitoramento (com sensor noturno), posicionada centralmente às 3 gaiolas, com aproximadamente 1,5 metros de distância. Os comportamentos observados estão expressos no etograma comportamental (Tabela 1). Foram realizados 6 monitoramentos de 24 horas consecutivas, sem intervalos, nos dias 2, 8, 15, 22, 29 e 36 dias de aleitamento, totalizando 864 observações por animal (15.552 observações totais). As variáveis-resposta obtidas na avaliação de comportamento foram quantificadas em percentagem e transformadas para $\log(x+1)$. Os graus de liberdade referentes aos dias de avaliação foram desdobrados em polinômios ortogonais, para obtenção das equações de regressão. Os dados foram submetidos às análises estatísticas, utilizando-se PROC GLM do programa computacional SAS (2001).



Tabela 1 – Etograma contendo o repertório comportamental avaliado em coelhas Nova Zelândia Branco durante 36 dias após o parto, em intervalos semanais de 24 horas seguidas.

Comportamento	Descrição
Ócio	Inatividade, podendo estar acordada, dormindo, deitada, sentada ou em pé.
Comendo	Ato de mastigar a ração, podendo ou não estar no comedouro.
Bebendo água	Ato de estar ao bebedouro tomando água.
Autolimpeza	Ato de se limpar, coçar ou realizar a cecotrofia.
Visitando o ninho ¹	Ato de entrar e sair do ninho sem motivo (rapidamente) ou observar os filhotes de cima do ninho.
Amamentação ativa	Ato em que a fêmea procura os filhotes para realizar a amamentação.
Amamentação passiva	Ato em que os filhotes procuram a fêmea para realizar a amamentação.
Esquivando	Ato de fugir dos filhotes para não amamentar.
Interagindo	Ato de interagir com os filhotes, podendo ser através de cuidados como limpeza ou deitados juntos.

¹ Comportamento observado até os 21 dias de lactação, quando os ninhos foram retirados das gaiolas.

Resultados e discussão

Os resultados da avaliação comportamental de coelhas nos dias 2, 8, 15, 22, 29 e 36 após o parto estão apresentados na Tabela .

Tabela 2 - Avaliação comportamental de coelhas Nova Zelândia Branco durante 36 dias após o parto, em intervalos semanais de 24 horas seguidas.

Comportamento ¹	Dias após o parto						Média	Erro Padrão	P-valor
	2	8	15	22	29	36			
Ócio ²	1,56 (35,17)	1,57 (35,86)	1,51 (31,64)	1,44 (26,74)	1,55 (34,14)	1,52 (32,52)	1,52 (32,68)	0,008	0,006
Comendo	1,27 (17,94)	1,28 (15,90)	1,23 (17,32)	1,19 (14,68)	1,18 (13,39)	1,10 (12,11)	1,21 (15,55)	0,024	0,373
Bebendo	0,78 (5,25)	0,85 (6,11)	0,82 (6,97)	0,83 (5,97)	0,87 (6,69)	0,86 (7,32)	0,84 (6,06)	0,030	0,965
Autolimpeza ³	1,52 (31,98)	1,53 (32,94)	1,43 (25,99)	1,36 (22,09)	1,48 (29,22)	1,51 (31,07)	1,47 (28,88)	0,009	0,002
Visitando o ninho ⁴	0,99 (9,00)	0,96 (8,82)	0,87 (6,54)	-	-	-	0,94 (8,18)	0,027	<0,001
Amamentação ativa ⁵	0,22 (0,66)	0,14 (0,37)	0,12 (0,31)	0,12 (0,31)	0,10 (0,27)	0,00 (0,00)	0,12 (0,32)	0,007	<0,001
Amamentação passiva ⁶	-	-	0,15 (0,47)	0,37 (1,58)	0,11 (0,31)	0,04 (0,11)	0,17 (0,62)	0,030	0,031
Esquivando ⁷	-	-	0,87 (7,73)	1,33 (20,34)	0,42 (1,90)	0,27 (1,10)	0,72 (7,77)	0,045	<0,001
Interagindo ⁸	-	-	0,50 (3,03)	0,96 (8,29)	1,17 (14,08)	1,22 (15,77)	0,96 (10,29)	0,038	<0,001



¹ Dados transformados para log (X+1) e, entre parênteses, frequência em percentagem (%).

² Efeito quadrático do período: $Y(\text{ócio}) = 1,5912 - 0,0086X + 0,0002X^2$ ($R^2=0,42$).

³ Efeito quadrático do período: $Y(\text{autolimpeza}) = 1,5755 - 0,0155X + 0,0004X^2$ ($R^2=0,61$).

⁴ Efeito linear do período: $Y(\text{visitando o ninho}) = 1,0178 - 0,0093X$ ($R^2=0,94$).

⁵ Efeito linear do período: $Y(\text{amamentação ativa}) = 0,2077 - 0,0049X$ ($R^2=0,81$).

⁶ Efeito quadrático do período: $Y(\text{amamentação passiva}) = -0,5163 + 0,0693X - 0,0015X^2$ ($R^2=0,62$).

⁷ Efeito quadrático do período: $Y(\text{esquivando}) = -0,101 + 0,1183X - 0,0031X^2$ ($R^2=0,67$).

⁸ Efeito linear do período: $Y(\text{interagindo}) = 0,0924 + 0,0341X$ ($R^2=0,87$).

O comportamento de ócio reduziu até o período estimado de 21,5 dias, elevando-se em seguida. O mesmo para autolimpeza (19,4 dias). As visitas ao ninho reduziram de forma linear, dos 2 aos 15 dias, após esse período os ninhos foram retirados. A amamentação ativa também apresentou queda linear, não sendo registrado esse comportamento no último dia de avaliação, em que González-Mariscal et al. (2016), afirmam que a própria matriz inicia o processo de desmama dos láparos. A amamentação passiva e os comportamentos de esquivar ou interagir foram registrados a partir dos 15 dias, quando os láparos começaram a sair do ninho. A amamentação passiva elevou-se até o período estimado de 23,1 dias e o esquivar elevou-se até os 19,1 dias. Já o comportamento de interagir respondeu de forma crescente, dos 15 aos 36 dias. Todos esses comportamentos estão interligados, uma vez que o ócio reduziu após saída dos láparos do ninho, assim como elevou o comportamento de esquivar das fêmeas. Da mesma forma a amamentação passiva, mostrando que após a saída dos ninhos os filhotes buscam mais a fêmea para se alimentar. A partir do dia 29 o inverso ocorreu, pois a ração nesse período já é a maior parte da alimentação dos láparos (Davies & Davies, 2003), e a fêmea passa a ficar mais tempo em ócio e interagir, além de esquivar menos dos filhotes. No entanto, mais pesquisas precisam ser realizadas, especialmente com o número amostral maior.

Conclusões

Coelhas em período pós-parto passam a maior parte do tempo em ócio ou realizando autolimpeza. Durante o aleitamento, ocorre redução de visitas ao ninho e da amamentação ativa ao longo do tempo, associadas ao aumento na amamentação passiva e à interação mãe-filhote.

Referências bibliográficas

- Davies, R. R., Davies, J. A. E. R. Rabbit gastrointestinal physiology. **The Veterinary Clinical Exotics Animal**, v. 6, p. 139–153, 2003.
- González-Mariscal, G.; Cabab, M.; Martínez-Gómez, M.; Bautistac, A.; Hudson, R. Mothers and offspring: The rabbit as a model system in the study of mammalian maternal behavior and sibling interactions. **Hormones and Behavior**, v. 77, p. 30–41, 2016.
- Jiménez, A.; González-Mariscal, G. Maternal responsiveness to suckling is modulated by time post-nursing: A behavioural and c-Fos/oxytocin immunocytochemistry study in rabbits. **Journal of Neuroendocrinology**, v. 31, e. 12788, p. 1-12, 2019.



Comportamento de amamentação de coelhas Nova Zelândia Branco¹

Nursing behavior of New Zealand White rabbits¹

Comportamiento de enfermería de conejos Blancos de Nueva Zelanda¹

Silvio Mayke Leite^{2*}; Gabriella Goulart Stevanato³; João Pedro Nunes Gasque⁴; Natalia Oliva⁴; Mariana Regolin Almeida³; Leandro Dalcin Castilha⁶

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

² Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES. [*silviomaykeleite@gmail.com](mailto:silviomaykeleite@gmail.com)

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIT.

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

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

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento de amamentação de coelhas Nova Zelândia Branco e o desempenho da prole até o desmame. Foram utilizadas 3 coelhas com 8 filhotes cada e instalada uma câmera de monitoramento para realização da análise de comportamento. 6 monitoramentos de 24 horas consecutivas foram avaliados, sem intervalos, nos dias 2, 8, 15, 22, 29 e 36 de aleitamento. Como resultado, coelhas procuram amamentar seus filhotes em média 1 a 2 vezes por dia até os 21 dias de lactação, diminuído após esse período até parar por completo, com duração média de 3 minutos. Contudo, após saída dos ninhos, os láparos procuram a fêmea para sua alimentação de forma que chegam a se alimentar até 7 vezes ao dia, porém com tempo menor do que quando a fêmea os procura.

Palavras-chave: fêmea, lactação, láparos

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the nursing behavior of New Zealand White rabbits and the performance of the offspring until weaning. Three rabbits with 8 puppies each were used and a monitoring camera was installed to carry out behavior analysis. 6 consecutive 24-hour monitoring sessions were evaluated, without intervals, on days 2, 8, 15, 22, 29 and 36 of breastfeeding. As a result, rabbits try to breastfeed their babies on average 1 to 2 times a day until 21 days of lactation, decreasing after this period until stopping completely, with an average duration of 3 minutes. However, after leaving the nests, the harriers look for the female for food so that they feed up to 7 times a day, but in less time than when the female looks for them.

Keywords: female, lactation, kittens

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento de lactancia de conejos Blancos de Nueva Zelanda y el desempeño de las crías hasta el destete. Se utilizaron tres conejos con 8 cachorros cada uno y se instaló una cámara de seguimiento para realizar análisis de comportamiento. Se evaluaron 6 sesiones de seguimiento consecutivas de 24 horas, sin intervalos, los días 2, 8, 15, 22, 29 y 36 de lactancia. Como resultado, las conejas intentan amamentar a sus crías en promedio 1 a 2 veces al día hasta los 21 días de lactancia, disminuyendo después de este período hasta detenerse por completo, con una duración



promedio de 3 minutos. Sin embargo, tras abandonar los nidos, los aguiluchos buscan alimento a la hembra por lo que se alimentan hasta 7 veces al día, pero en menos tiempo que cuando la hembra los busca.

Palabras clave: hembra, lactancia, conejitos

Introdução

Da classe dos mamíferos, os coelhos se alimentam exclusivamente do leite materno durante um período da vida, sendo sua sobrevivência dependente da produção diária de leite da matriz que é rico em gorduras e proteínas e pobre em lactose (Ludwiczak et al., 2023). Contudo, uma alimentação adequada da fêmea é primordial para uma excelente produção de leite tanto em quantidade quanto em qualidade, assim como o contato mãe-filhote é importante para a consolidação da habilidade materna, que em casos de abandono da prole pode trazer prejuízos aos cunicultores, aumentando a mortalidade (Shen et al., 2020). Visto a importância do leite para os láparos, o objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento de amamentação de coelhas Nova Zelândia Branco e o desempenho da prole até o desmame.

Material e métodos

O estudo foi realizado no setor de cunicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI da Universidade Estadual de Maringá - UEM. Foram utilizadas 3 coelhas da raça Nova Zelândia Branco com idade média de 19 meses, possuindo 8 filhotes cada. As coelhas foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com dimensões de 80 X 60 X 45 cm (C x L x A). A ração peletizada foi 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. Ninhos em chapa de compensado naval com dimensões de 40 X 20 X 25cm (C x L x A), permaneceram as gaiolas até os 21 dias. Foi instalada 1 câmera (com sensor noturno), posicionada centralmente as 3 gaiolas, com aproximadamente 1,5 metros de distância. Foi realizado 6 monitoramentos de 24 horas consecutivas, sem intervalos, nos dias 2, 8, 15, 22, 29 e 36 de aleitamento, sendo analisadas as variáveis de amamentação ativa diária (fêmea procura os filhotes para realizar a amamentação), amamentação passiva diária (filhotes procuram a fêmea para realizar a amamentação), tempo de amamentação, mortalidade de láparos e peso ao desmame. Para não ter efeito da interferência humana, um dia antes (1, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de aleitamento), foi realizado a contagem e pesagem dos láparos. Para todas as variáveis analisadas foi expresso os dados médios observados ao longo do período experimental.



Resultados e discussão

A amamentação ativa se manteve constante do dia 2 aos 22 de lactação, diminuindo em seguida para quase zero (figura 1), uma forma da fêmea iniciar o desmame dos filhotes (González-Mariscal et al., 2016). Quanto ao tempo de amamentação, começou menor ao nascimento, com 2,25 minutos em média, aumentando para 3,33 minutos a partir dos 15 dias, se mantendo quase que estável até o final do período experimental. Já a amamentação passiva, deu início a partir dos 15 dias (figura 2), momento que alguns láparos conseguiram sair dos ninhos sozinhos. Contudo, aos 21 dias os ninhos foram removidos das gaiolas, fazendo com que a avaliação do dia 22 tivesse um aumento de mais de 3 vezes quando comparado ao dia 15, pois o contato mãe-filhote em tempo integral estimulou os filhotes a buscarem o leite. No entanto, decaiu em seguida e chegou ao final quase sem expressar esse comportamento, já que o leite nessa fase quase não é consumido devido a alimentação sólida pela ração (Davies & Davies, 2003). Além disso, o tempo de amamentação foi menor, ficando quase que totalmente abaixo de 2 minutos.

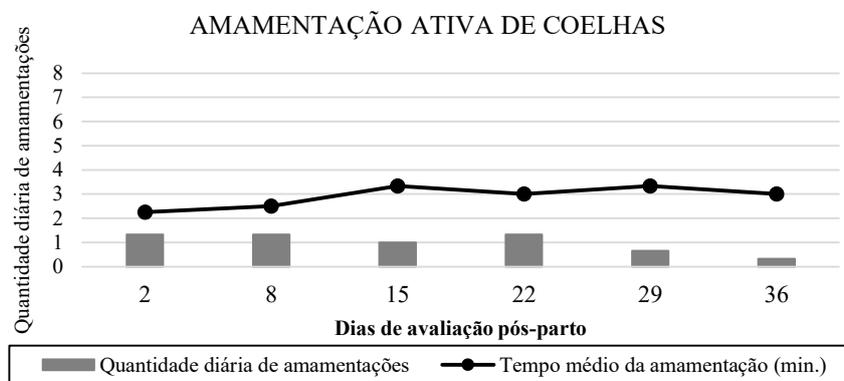


Figura 1: Quantidade diária e tempo médio diário de amamentação ativa de coelhas.

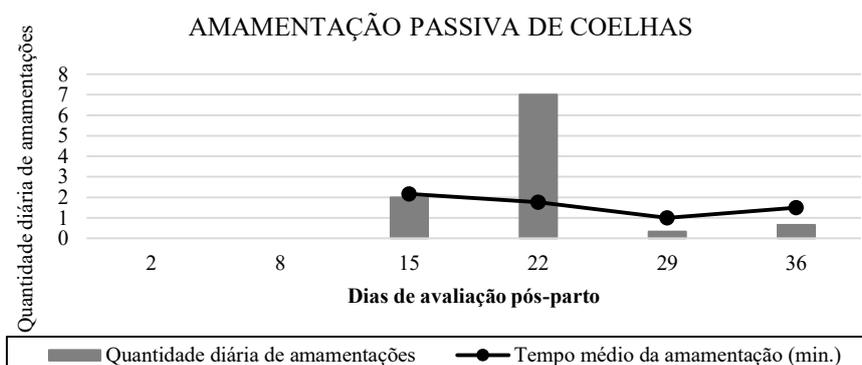




Figura 2: Quantidade diária e tempo médio diário de amamentação passiva de coelhas.

Ainda, durante todo o período experimental houve mortalidade de 16,7% dos lãparos e os mesmos chegaram aos 36 dias de vida com peso vivo médio de 664,27g. O respectivo trabalho está de acordo com os achados por Almeida (2017), que aborda que a coelha procura o ninho de uma a duas vezes por dia para amamentar, com duração de 2 a 5 minutos. O mesmo vale para Rödel et al. (2012), que traz o tempo entre 3 a 4 minutos. No entanto, os trabalhos citados não fazem a distinção entre amamentação ativa e passiva, o que presume que mais pesquisas quanto ao comportamento de amamentação precisam ser desenvolvidas.

Conclusões

Coelhas procuram amamentar seus filhotes em média 1 a 2 vezes por dia até os 21 dias de lactação, diminuído após esse período até parar por completo, com duração média de 3 minutos. Contudo, após saída dos ninhos, os lãparos procuram a fêmea para sua alimentação de forma que chegam a se alimentar até 7 vezes ao dia, porém com tempo menor do que quando a fêmea os procura.

Referências bibliográficas

- Almeida, G. R. **Aspectos reprodutivos de coelhas da raça lion head**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Pernambuco, 2017.
- Davies, R. R., Davies, J. A. E. R. Rabbit gastrointestinal physiology. **The Veterinary Clinical Exotics Animal**, v. 6, p. 139–153, 2003.
- González-Mariscalá, G.; Cabab, M.; Martínez-Gómez, M.; Bautistac, A.; Hudson, R. Mothers and offspring: The rabbit as a model system in the study of mammalian maternal behavior and sibling interactions. **Hormones and Behavior**, v. 77, p. 30–41, 2016.
- Ludwiczak, A.; Składanowska-Baryza, J.; Kuczynska, B.; Sell-Kubiak, E.; Stanisz, M.; Skrzypczak, E. Unveiling the attributes of rabbit milk. **Animal The international journal of animal biosciences**, v. 17, e100848, 2023.
- Rödel, H. G.; Dausmann, K. H.; Starkloff, A.; Schubert, M.; Von Holst, D.; Hudson, R. Diurnal nursing pattern of wild-type European rabbits under natural breeding conditions. **Mammalian Biology**, v. 77, p. 441–446, 2012.
- Shen, X.M.; Cui, H.X.; Xu, X.R. Orally administered Lactobacillus casei exhibited several probiotic properties in artificially suckling rabbits. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.33, p.1352-1359, 2020.



Parâmetros bioquímicos do sangue de lárparos Nova Zelândia Branco submetidos ao aleitamento controlado¹

Biochemical parameters of the blood of rabbit kits New Zealand White submitted to controlled milking¹

Parámetros bioquímicos de la sangre de gazapos Nueva Zelanda Blanco sometidos a lactancia controlada¹

João Pedro Nunes Gasque^{2*}; Natalia Oliva²; Gabriella Goulart Stevanato³; Mariana Regolin Almeida³; Silvio Mayke Leite⁴; Leandro Dalcin Castilha⁵

¹ Parte do Projeto de Iniciação Científica do primeiro autor, financiada com recursos do CNPq.

² Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC. * joaopedrongasq@gmail.com

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIT.

⁴ Doutorando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES.

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

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os parâmetros bioquímicos do sangue de lárparos da raça Nova Zelândia Branco submetidos ao aleitamento controlado do nascimento aos 15 dias de vida. Foram utilizadas 12 matrizes com 8 filhotes cada, distribuídas em dois tratamentos, aleitamento natural (sem interferência humana) ou aleitamento controlado (com separação da fêmea por 22h e aleitamento de 2h ao dia), com 6 repetições por tratamento. Aos 15 dias de vida, um animal por unidade experimental foi abatido e colhido sangue para realização das análises de glicose, proteínas totais, triglicerídeos, colesterol total, HDL, LDL e albumina. Lárparo submetidos ao aleitamento controlado, do nascimento aos 15 dias de vida, mantêm seus parâmetros bioquímicos do sangue estáveis, não diferindo daqueles submetidos ao aleitamento natural.

Palavras-chave: Cunicultura, Desenvolvimento, Leite

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the blood biochemical parameters of rabbit kits New Zealand White, subjected to controlled milking from birth to 15 days of age. Twelve does with 8 rabbit kits each were used in two treatments, natural milking (without human interference) or controlled milking (with separation from the female for 22 hours and milking for 2 hours a day), with 6 replications per treatment. At 15 days of life, one animal per experimental unit was slaughtered and blood was collected for analysis of glucose, total proteins, triglycerides, total cholesterol, HDL, LDL and albumin. Rabbit kits subjected to controlled milking, from birth to 15 days of age, maintain their blood biochemical parameters stable, similar to those subjected to natural milking.

Keywords: Development, Milk, Rabbit farming

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar parámetros bioquímicos en sangre de gazapos Nueva Zelanda Blanco sometidos a lactancia materna controlada del nacimiento hasta 15 días. Se



utilizaron 12 conejas con 8 gazapos cada en dos tratamientos, lactancia natural (sin interferencia humana) o lactancia controlada (con separación de la hembra por 22 horas y lactancia por 2 horas diarias), con 6 repeticiones por tratamiento. A los 15 días de vida se sacrificó un animal por unidad experimental y se extrajo sangre para análisis de glucosa, proteínas totales, triglicéridos, colesterol total, HDL, LDL y albúmina. Gazapos sometidos a lactancia materna controlada, del nacimiento hasta 15 días, mantienen estables sus parámetros bioquímicos sanguíneos, iguales a los sometidos a lactancia natural.

Palabras clave: Cunicultura, Desarrollo, Leche

Introdução

Há vários fatores que influenciam a mortalidade nas granjas cunícolas, em que cerca de 20% é de láparos do nascimento ao desmame, relacionado à sua fisiologia e desenvolvimento do sistema imune (Machado et al., 2021), por serem mais sensíveis às intempéries do ambiente, como a temperatura, tendo dificuldade em manter a homeotermia (Leite et al., 2022). Para sua sobrevivência é essencial a alimentação através do leite materno, que proporciona todos os nutrientes necessários (Gidenne et al., 2020). As coelhas possuem o hábito de amamentar os filhotes de uma a duas vezes por dia e isso está atrelado à composição do leite, que é altamente gorduroso e proteico (Maertens et al., 2006). Sendo a mortalidade de láparos do nascimento ao desmame um dos fatores negativos que traz grandes prejuízos à cunicultura brasileira, o objetivo deste estudo foi avaliar os parâmetros bioquímicos, em análises de glicose, proteínas totais, triglicérides, colesterol total, HDL, LDL e albumina do sangue de láparos Nova Zelândia Branco submetidos ao aleitamento controlado, do nascimento aos 15 dias de idade.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá, localizada no distrito de Iguatemi, pertencente ao município de Maringá – PR, no setor de Cunicultura. Foram utilizadas 12 matrizes da raça Nova Zelândia Branco, com peso vivo médio de 3,5 kg e idade entre 1 e 2 anos. Cada matriz continha em seu ninho 8 filhotes. O delineamento adotado foi em blocos no tempo, cujos tratamentos consistiram em aleitamento natural (sem interferência humana) ou aleitamento controlado (com separação da fêmea por 22h e aleitamento de 2h ao dia), com 6 repetições por tratamento. Cada ninho representou uma unidade experimental. No tratamento referente ao aleitamento controlado, foram utilizadas duas gaiolas, sendo uma delas exclusiva para a separação das fêmeas diariamente, por cerca de 22h. Após o nascimento, os filhotes permaneceram em contato constante com a fêmea por até 72 horas, para que pudessem se alimentar do colostro, sendo



pesados diariamente durante esses dias. Após esse período, a fêmea foi redirecionada para a gaiola ao lado, exceto no tratamento de aleitamento natural, no qual a fêmea permaneceu junto aos filhotes durante todo o período experimental. Durante a manhã, as fêmeas foram colocadas com os filhotes por 2 horas, para que pudessem alimentá-los. Aos 15 dias de vida, 4 horas após o fornecimento dos tratamentos pela manhã, foi eutanasiado 1 láparo por unidade experimental, totalizando 6 láparos por tratamento, por meio de insensibilização elétrica e posterior sangria, em conformidade com a resolução nº 1000/2012 do CFMV, e de acordo com a PORTARIA Nº47, DE 19 DE MARÇO DE 2013 (MAPA/DAS), que estabelece os Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário. Amostras de sangue foram colhidas através da veia jugular e transferidas para tubos contendo heparina e fluoreto, sendo centrifugadas a 3.000 rpm, por 15 minutos, para separação do plasma. Em seguida, 3 mL de plasma foram transferidos para tubos tipo “ependorfs” devidamente identificados e armazenados em congeladores (-18°C), para realização das análises de glicose, proteínas totais, triglicerídeos, colesterol total, HDL, LDL e albumina, que foram realizadas pelo método colorimétrico, por meio de kits comerciais, seguindo os procedimentos operacionais padrões (POP) descritos nos mesmos. A análise de variância (ANOVA) foi realizada por meio do procedimento “General Linear Models” (GLM) do software estatístico “Statistical Analysis System” (SAS Inst. Inc., Cary, NC, EUA). Para todas as análises, foi adotado o nível de significância (P) de 0,05 (Teste F).

Resultados e discussão

Os parâmetros bioquímicos do sangue de láparos submetidos ao aleitamento controlado, do nascimento aos 15 dias de vida, estão na tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros bioquímicos do sangue de láparos da raça Nova Zelândia Branco submetidos ao aleitamento natural e controlado, do nascimento aos 15 dias de vida.

TRATAMENTO	PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DO SANGUE							
	Glicose (mg/dL)	Proteínas Totais (g/dL)	Albumina (g/dL)	Globulinas (g/dL)	Triglicerídeos (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)
Aleitamento natural	109,42	2,88	2,20	0,68	700,00	266,50	53,40	220,41
Aleitamento controlado	99,55	3,02	1,91	1,17	733,33	237,42	35,98	201,44
SEM ¹	4,01	0,12	0,09	0,16	67,67	20,53	7,71	14,30

¹ SEM: Erro padrão médio.



<i>P</i> -valor	0,247	0,583	0,145	0,172	0,812	0,495	0,301	0,552
-----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Não foram observados resultados significativos a nível de $P < 0,05$ para as variáveis de níveis plasmáticos de glicose, proteínas totais, albumina, globulinas, triglicerídeos, colesterol, HDL e LDL entre os tratamentos. Chaudhuri & Sadhu (1960) apresentaram o valor da glicose sanguínea para coelhos recém-nascidos, estando esses com 68,5mg/dL, um pouco abaixo dos valores encontrados nessa pesquisa e Garcia et al. (2021) valores de 163 mg/dL; 115 mg/dL e 108 mg/dL para glicose, triglicerídeos e colesterol de coelhos aos 70 dias, respectivamente. A glicose, aparentemente, apresenta comportamento crescente ao longo da vida do coelho, de forma que se apresenta mais baixa logo após o nascimento e vai elevando sua concentração até a fase adulta, podendo estar relacionada com a própria composição do leite da coelha, que se mostra rico em gordura e proteína, e pobre em carboidratos (lactose) (Maertens et al., 2006), sendo alimento exclusivo dos filhotes até em média os 15 dias de vida (Gidenne et al., 2020). Após essa fase, passam por uma transição na alimentação, em que com a ingestão de alimentos sólidos (ração), ingerem uma maior quantidade de carboidratos. O contrário ocorre para os triglicerídeos, já que na fase adulta o recomendado nas rações é de 2 a 5% de gordura na dieta.

Conclusão

Láparos Nova Zelândia Branco, submetidos ao aleitamento controlado, do nascimento aos 15 dias de vida, mantêm seus parâmetros bioquímicos do sangue estáveis, similares àqueles submetidos ao aleitamento natural.

Referências bibliográficas

- Chaudhuri S., Sadhu D.P. Role of adrenergic system in thermoglycemic response in baby rabbits. **American journal of physiology**, 199, 727-728, 1960.
- Garcia R.P.A., Vieira M.M., Schmatz R., Soares D.B., Silva A.C.C. Perfil bioquímico sanguíneo de coelhos alimentados com silagem de milho ou girassol. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 4, 1, 1520-1529, 2021.
- Gidenne T., Lebas F., Fortun-Lamothe L. Feeding Behaviour of Rabbits. De Blas J. C., Wiseman J. **Nutrition of the rabbit**, CAB International, 13, 3, 254-274, 2020.
- Leite, Silvio Mayke et al. **Aleitamento artificial e aquecimento suplementar de ninhos como estratégias para redução da mortalidade de láparos**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 39, n. 3, p. 26935, 2022.
- Machado L. C., Pereira D. L., Silveira J. M. M., Faria G. C. S. Mortalidade pré-desmame de láparos em dois cenários distintos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, 19, 2021.
- Maertens L., Lebas F., Szendro Z. S. Rabbit Milk: A review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. **World Rabbit Science**. 14, 205-230, 2006.



Morfometria intestinal de láparos Nova Zelândia Branco submetidos ao aleitamento controlado¹

Intestinal morphometry of White New Zealand rabbit kittens submitted to controlled milking¹

Morfometría intestinal de gazapos Nueva Zelanda blanco sometidos a lactancia controlada¹

Natalia Oliva^{2*}; João Pedro Nunes Gasque²; Gabriella Goulart Stevanato³; Mariana Regolin Almeida³; Silvio Mayke Leite⁴; Leandro Dalcin Castilha⁵

¹ Parte do Projeto de Iniciação Científica do primeiro autor, financiada com recursos da UEM.

² Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIC. * natalia_oliva26@hotmail.com

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, bolsista PIBIT.

⁴ Doutorando de Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá - PR, bolsista CAPES.

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

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a morfometria intestinal de láparos Nova Zelândia Branco, aos 15 dias de vida, submetidos ao aleitamento controlado desde o nascimento. Foram utilizadas 12 matrizes com 8 filhotes cada. O delineamento experimental foi em blocos no tempo, com 2 tratamentos, aleitamento natural (sem interferência humana) e aleitamento controlado (com separação da fêmea por 22hrs e lactação por 2hrs ao dia), com 6 repetições por tratamento. Aos 15 dias de vida foram eutanasiados 6 láparos por tratamento para avaliações morfométricas de altura de vilosidades, profundidade das criptas de Lieberkühn, relação vilo:cripta e área de absorção. Láparos submetidos ao aleitamento controlado apresentaram maiores vilosidades intestinais do duodeno ($P=0,0029$), assim como criptas mais profundas ($P= 0,0003$) e uma tendência de maior área de absorção ($P=0,0611$) do que aqueles em aleitamento natural.

Palavras-chave: desenvolvimento intestinal, lactação, láparos

ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the intestinal morphometry of New Zealand White lambs, at 15 days of age, submitted to controlled milking since birth. Twelve does with 8 kits each were used. The experimental design was in blocks over time, with 2 treatments, natural breastfeeding (without human interference) and controlled breastfeeding (with separation from the female for 22 hours and lactation for 2 hours a day) with 6 replications per treatment. At 15 days of life, 6 specimens were euthanized per treatment for morphometric assessments of villus height, Lieberkühn crypt depth, villus: crypt ratio and absorption area. Rabbit kits submitted to controlled milking presented larger intestinal villi in the duodenum ($P=0.0029$), as well as deeper crypts ($P=0.0003$) and a tendency to greater absorption area ($P=0.0611$) than those on natural milking.

Keywords: intestinal development, lactation, rabbit kit



RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la morfometría intestinal de gazapos Nueva Zelanda blanco, de 15 días de edad, sometidos a lactancia materna controlada desde el nacimiento. Se utilizaron 12 madres con 8 gazapos cada una. El diseño experimental fue en bloques en el tiempo, con 2 tratamientos, lactancia natural (sin interferencia humana) y lactancia controlada (con separación de la hembra por 22 horas y lactancia por 2 horas diarias), con 6 repeticiones por tratamiento. A los 15 días de vida, se sacrificaron 6 especímenes por tratamiento para evaluaciones morfométricas de la altura de las vellosidades, la profundidad de las criptas de Lieberkühn, la relación vellosidades:criptas y el área de absorción. Los gazapos sometidos a lactancia controlada tienen vellosidades intestinales más grandes en el duodeno ($P=0,0029$), así como criptas más profundas ($P=0,0003$) y una tendencia a mayor área de absorción ($P=0,0611$) que aquellos en lactancia natural.

Palabras clave: desarrollo intestinal, lactancia, gazapo

Introdução

A mortalidade nas granjas cunícolas é o que mais causa perda para os produtores, sendo a mortalidade dos láparos em torno de 20%, podendo chegar a 40% em situações mais extremas (Machado et al., 2021). Entretanto, nesta primeira fase de até os 15 dias, aproximadamente, os láparos se alimentam exclusivamente do leite materno, que os garante os nutrientes necessários para sua sobrevivência e bom desenvolvimento. O aleitamento dos coelhos possui particularidades quando comparadas a outros mamíferos, principalmente em relação à frequência de amamentação e a composição do leite que é extremamente gorduroso, proteico e energético (Maertens et al., 2006). Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a morfometria intestinal de láparos Nova Zelândia Branco, aos 15 dias de vida, submetidos ao aleitamento controlado.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura da Universidade Estadual de Maringá – UEM, localizada na Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI. Foram Utilizadas 12 matrizes da raça Nova Zelândia Branco, com idade entre 1 e 2 anos e peso vivo médio de 3,5 kg. Cada matriz foi padronizada com ninhadas contendo 8 filhotes. Os animais foram dispostos em gaiolas metálicas suspensas (80 x 60 x 45 cm), com ninhos de compensado naval (20 x 40 x 25 cm). A ração foi 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. O delineamento experimental foi em blocos no tempo, com os tratamentos: aleitamento natural (sem interferência humana) e aleitamento controlado (com separação da



fêmea por 22hrs e lactação por 2hrs ao dia) e 6 repetições por tratamento. Para o aleitamento controlado foram utilizadas duas gaiolas, sendo uma delas exclusiva para a separação da fêmea. Após o nascimento, os filhotes permaneceram com a fêmea por até 72 horas, para que pudessem se alimentar do colostro, e foram pesados diariamente durante esse período. Em seguida, a fêmea foi colocada na gaiola ao lado, exceto no tratamento do aleitamento natural, onde a fêmea permaneceu junto aos filhotes durante todo o período experimental (nascimento os 15 dias de vida dos láparos). Aos 15 dias de vida, 4 horas após o fornecimento dos tratamentos pela manhã, foram eutanasiados 6 láparos por tratamento, um por repetição, por meio de insensibilização elétrica e posterior sangria, em conformidade com a Resolução nº 1000/2012 do CFMV, de acordo com a PORTARIA Nº 47, DE 19 DE MARÇO DE 2013 (MAPA/DAS), que estabelece os Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário. Em seguida, foram coletadas amostras de intestino delgado (duodeno) para confecção de lâminas histológicas para avaliações morfométricas (altura de vilosidades profundidade das criptas de Lieberkühn, relação vilo:cripta e área de absorção). A análise de variância (ANOVA) foi realizada por meio do procedimento “General Linear Models” (GLM) do software estatístico “Statistical Analysis System”. Para todas as análises, foi utilizado o Teste F, ao nível de significância (P) de 0,05.

Resultados e discussão

Os resultados da morfometria intestinal de láparos aos 15 dias de vida estão expressos na tabela 1.

Tabela 1: Morfometria intestinal de láparos da raça Nova Zelândia Branco aos 15 dias de vida em dois tipos de aleitamento, natural e controlado.

TRATAMENTO	MORFOMETRIA INTESTINAL (µm)			
	Vilos (V)	Criptas (C)	Relação V:C	Área de absorção
Aleitamento natural	330,59	45,01	7,40	11,23
Aleitamento controlado	435,00	63,78	6,90	13,29
SEM ¹	13,32	1,74	0,32	0,49
<i>P-valor</i>	0,0029	0,0003	0,4505	0,0611

¹ SEM: Erro padrão da média;

Foi observada diferença a nível de $P < 0,05$ entre os tratamentos para os tamanhos dos vilos intestinais do duodeno ($P = 0,0029$), assim como a profundidade das criptas ($P = 0,0003$), o que pode estar relacionada à própria composição do leite das coelhas, que pode variar em seus



nutrientes e na quantidade de leite produzida por diversos fatores. Maertens et al. (2006) abordam alguns fatores que afetam a composição do leite de coelha, sendo os principais: o grau de sobreposição da gestação, número e lóparas por ninho, ordem do parto, número de mamilos viáveis, genótipo, temperatura, criação, alimentação, peso corporal e escore corporal. Além disso, a diferença na altura dos vilos e profundidade das criptas pode ter relação com a quantidade de fezes duras dentro dos ninhos, que não foi mensurada, uma vez que está ligada com o bom desenvolvimento do TGI dos lóparas, assim como a colonização pelas bactérias benéficas (Gidenne, et al., 2013). Quanto à relação V:C, não houve diferença estatística, porém, houve uma tendência de diferença na área de absorção ($P= 0,0611$), em que o aleitamento controlado foi maior que o natural, com valores de $13,29\mu\text{m}$ e $11,23\mu\text{m}$, respectivamente. Szendro et al. (1999) observaram que a composição do leite da coelha varia com o tempo de omissão da mamada, em que após 24 horas da separação da fêmea da ninhada há um aumento do teor de MS, MM e proteína, diminuindo apenas a quantidade de gordura, o que pode estar relacionado ao aumento das vilosidades e criptas no intestino delgado do aleitamento controlado. Como não havia o controle de quantas vezes a matriz amamentava no aleitamento natural, pode ter ocorrido de amamentar mais de uma vez ao dia, de forma que o leite ficasse menos concentrado em nutrientes.

Conclusões

Lóparas submetidos ao aleitamento controlado, do nascimento aos 15 dias de vida, possuem maiores vilosidades intestinais do duodeno, assim como criptas mais profundas e uma tendência a maior área de absorção do que aqueles em aleitamento natural.

Referências bibliográficas

- Gidenne T., Combes S., Fidler C., Fortun-Lamothe L. Comportement d'ingestion de fèces dures maternelles par les lapereaux au nid. 1. Quantification de la production maternelle de fèces et de leur ingestion par les lapereaux. **Journées de la Recherche Cunicule**, XV, Le Mans, France, 2013.
- Machado L.C., Pereira D.L., Silveira J.M.M., Faria G.C.S. Mortalidade pré desmame de lóparas em dois cenários distintos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 19, 2021.
- Maertens L., Lebas F., Szendro Z.S. Rabbit Milk: A review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. **World Rabbit Science**, v. 14, p. 205- 230, 2006.
- Szendró Z.S., Jovánczai Z.S., Theau-Clément M., Radnai I., Biró-Németh E., 1989 Milisits G. The effect of doe-litter separation on production performance 1990 in rabbit does and their kits. **World Rabbit Science**, 7, 3, 165-169, 1999.



SENACITEC 2024

VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura

15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí




Dejetos cunícolas na cultura da *Brassica oleracea* var. *ornamental*¹

Rabbit manure in the cultivation of *Brassica oleracea* var. *ornamental*¹

Estiércol de conejo en el cultivo de *Brassica oleracea* var. *ornamental*¹

Bruno Callai da Silva²; Ana Carolina K. Klinger^{3*}; Erick Silva²; Denise Schmidt³; Patrícia Rasche²

¹Parte da Monografia do primeiro autor, financiada com recursos Fipe.

² Estudante de Graduação em Agronomia, UFSM/FW.

³ Professora do Departamento de Ciências Agrônômicas e Ambientais, UFSM/FW

[*ana.klinger@ufsm.br](mailto:ana.klinger@ufsm.br)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a porcentagem (PE), a velocidade de emergência (VE) e o rendimento (R) de *Brassica oleracea* var. *ornamental* cultivada em substrato com Nitossolo Vermelho Eutroférico típico (Nvef) e dejetos de coelho (DC). Para tal, foi conduzido ensaio, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e 10 repetições cada, sendo: 0DC, com 100% Nvef; 25DC, com 75% Nvef + 25% DC; 50DC, com 50% Nvef + 50% DC; 75DC, com 25% Nvef + 75% DC e 100DC, com 100% DC. Os dados foram analisados através de ANOVA, seguida do teste T. A PE e a VE em dias foram de: 66%, 56%, 60%, 54% e 2%; 7,52±1,21; 8,07±2,35; 7,20±1,08; 7,87±2,04; 8±0 para os tratamentos 0DC, 25DC, 50DC, 75DC e 100DC respectivamente. Os componentes do R que apresentaram diferença foram parte área, raiz e caule. Todavia, apenas 25DC e 50DC são viáveis, pois, as plântulas 0DC embora tenham sobrevivido, não apresentaram vigor, enquanto 75DC e 100DC tiveram sobrevivência de 70% e 10% respectivamente.

Palavras-chave: Adubo orgânico, Agricultura Familiar, Floricultura.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the percentage emergence (PE), emergence speed (VE), and yield (R) of *Brassica oleracea* var. *ornamental* cultivated in a substrate with typical Eutroferric Red Nitosol (Nvef) and rabbit manure (DC). For this purpose, a randomized complete design trial was conducted with five treatments and 10 replications each, namely: 0DC, with 100% Nvef; 25DC, with 75% Nvef + 25% DC; 50DC, with 50% Nvef + 50% DC; 75DC, with 25% Nvef + 75% DC; and 100DC, with 100% DC. The data were analyzed through ANOVA, followed by the T-test. The PE and VE in days were as follows: 66%, 56%, 60%, 54%, and 2%; 7.52 ± 1.21; 8.07 ± 2.35; 7.20 ± 1.08; 7.87 ± 2.04; 8 ± 0 for treatments 0DC, 25DC, 50DC, 75DC, and 100DC, respectively. The components of R that showed differences were leaf area, root, and stem. However, only 25DC and 50DC are viable, as the seedlings in 0DC, although they survived, did not exhibit vigor, while 75DC and 100DC had survival rates of 70% and 10%, respectively.

Key-words: Family Farming, Floriculture, Organic fertilizer.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el porcentaje de emergencia (PE), la velocidad de emergencia (VE) y el rendimiento (R) de *Brassica oleracea* var. *ornamental* cultivada en un sustrato con Nitosol Rojo Eutrófico típico (Nvef) y estiércol de conejo (DC). Para ello, se llevó a cabo un ensayo en un diseño completamente aleatorizado, con cinco tratamientos y 10 repeticiones cada uno, a saber: 0DC, con 100% de Nvef; 25DC, con 75% de Nvef + 25% de



DC; 50DC, con 50% de Nvef + 50% de DC; 75DC, con 25% de Nvef + 75% de DC; y 100DC, con 100% de DC. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, seguido de la prueba T. El PE y la VE en días fueron: 66%, 56%, 60%, 54% y 2%; $7,52 \pm 1,21$; $8,07 \pm 2,35$; $7,20 \pm 1,08$; $7,87 \pm 2,04$; 8 ± 0 para los tratamientos 0DC, 25DC, 50DC, 75DC y 100DC, respectivamente. Los componentes del R que mostraron diferencias fueron el área foliar, la raíz y el tallo. Sin embargo, solo 25DC y 50DC son viables, ya que las plántulas en 0DC, aunque sobrevivieron, no presentaron vigor, mientras que 75DC y 100DC tuvieron tasas de supervivencia del 70% y 10%, respectivamente.

Palabras clave: Abonoorgánico, Agricultura Familiar, Floricultura.

Introdução

O uso empírico dos dejetos de coelhos é largamente difundido em sistemas agrícolas, especialmente os familiares. As limitações deste tipo de procedimento é que não se tem critérios em relação à quantidade de composto a ser utilizado, podendo acarretar deficiências ou excessos de nutrientes para as plantas. Paralelo ao exposto, há escassez de dados na literatura sobre o tema para subsidiar os meios técnico e científico com informações relacionadas ao uso de dejetos de coelhos para a agricultura. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a porcentagem, a velocidade de emergência e o rendimento de *Brassica oleracea* var. *ornamental* cultivadas em substrato com níveis crescentes de dejetos de coelho.

Material e métodos

O estudo foi realizado na Universidade Federal de Santa Maria – Campus Frederico Westphalen – RS. O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos e 10 repetições cada, onde, uma unidade amostral, foi constituída de um vaso com volume de $4,5\text{dm}^3$, com cinco sementes dispostas ao acaso. Os tratamentos foram constituídos pelos substratos, com diferentes níveis de dejetos de coelho (DC) e Nitossolo Vermelho Eutroférico típico (Nvef), sendo estes: 0DC, com 100% de Nvef; 25DC, com 75% de Nvef + 25% de DC; 50DC, com 50% de Nvef + 50% de DC; 75DC, com 25% Nvef + 75% de DC e 100DC, com 100% de DC. Os dejetos foram recolhidos diretamente do coelhário do IFFar–Campus Frederico Westphalen, em uma vala coletora de dejetos, própria para cunicultura. Já o solo foi coletado em talude adjacente à casa de vegetação. O ensaio teve duração total de 21 dias, sendo as unidades amostrais irrigadas diariamente duas vezes. Avaliou-se a velocidade de emergência (VE), e a porcentagem de emergência (PE), sendo as equações utilizadas:



$$VE = \frac{(E1.N1)+(E2.N2)+\dots+(En.Nn)}{(E1+E2+\dots+En1)}, \text{ onde, VE = velocidade de emergência (dias); E = número}$$

de plântulas emergidas; N = número de dias da sementeira.

$PE = \frac{NS}{NT}$, onde, PE = Porcentagem de emergência; NS = número de plântulas emergidas e NT = número total de sementes semeadas.

Já os componentes do rendimento foram avaliados após 120 dias da sementeira, sendo estes: Parte Aérea (cm), Raiz(cm), Caule (cm), Massa Fresca (g), Massa Seca Aérea(g), Raiz Massa Fresca (g) e Raiz Massa Seca (g). Os dados foram tabulados e analisou-se o rendimento no software Microsoft Excel, através da ferramenta ANOVA, seguida pelo teste de T ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

A PE foi de 66%, 56%, 60%, 54% e 2%, para os tratamentos 0DC, 25DC, 50DC, 75DC e 100DC respectivamente. Já a VE média em dias foi de: $7,52 \pm 1,21$; $8,07 \pm 2,35$; $7,20 \pm 1,08$; $7,87 \pm 2,04$; 8 ± 0 para os tratamentos 0DC, 25DC, 50DC, 75DC e 100DC respectivamente. Não houve diferença na VE entre tratamentos, sendo o valor de $p = 0,85$ (Tabela 1).

Tabela 1 - Rendimento de *Brassica oleracea* var. *ornamental* cultivada em diferentes níveis de dejetos cunícolas no substrato.

Tratamentos	0DC	25DC	50DC	75DC	100DC	p
Porcentagem de Emergência	66%	56%	60%	54%	2%	-
Velocidade de Emergência	$7,52 \pm 1,21$	$8,07 \pm 2,35$	$7,20 \pm 1,08$	$7,87 \pm 2,04$	8 ± 0	0,85

0DC, tratamento com 100% de Nvef; 25DC, tratamento com 75% de Nvef + 25% de DC; 50DC, tratamento com 50% de Nvef + 50% de DC; 75DC, tratamento com 25% Nvef + 75% de DC e 100DC, tratamento com 100% de DC.

Todavia, a viabilidade de uso, indica que apenas os tratamentos 25DC e 50DC são viáveis, pois, as plântulas do 0DC embora tenham sobrevivido apresentaram baixo vigor. Já as plântulas do 75DC e do 100DC tiveram sobrevivência em apenas 70% e 10% das unidades amostrais respectivamente, não sendo assim viáveis.

Estes resultados corroboram com Ferreira e Garcia (2022) que ao estudar o efeito de esterco ovino, sobre a cultura do brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*) sob sistema convencional e solo com cobertura de aveia preta, citam que altos níveis de adubação orgânica são prejudiciais à cultura. Ainda, os referidos autores expõem que a produção da cultura



acompanhou linearmente ao aumento da dose de fertilizante. O maior número de floretes foi obtido na dose 13,32Mg ha⁻¹ no sistema com cobertura de solo, mas não houve interação entre as doses.

Os resultados dos componentes do rendimento foram realizados apenas com os tratamentos T25, T50 e T100, uma vez que, T0 e T100 não apresentaram viabilidade de uso. Nesse sentido, apenas o comprimento da parte aérea, da raiz e do caule apresentaram diferença entre os tratamentos T25, T50 e T100 (Tabela 2). Já a massa fresca, massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz e a massa seca da raiz não apresentaram diferença.

Tabela 2 – Rendimento de *Brassica oleracea* var. *ornamental* cultivada com diferentes níveis de dejetos cunicolas no substrato.

Tratamentos	T25	T50	T75	Valor de p
Parte Aérea(cm)	22,98±2,00 ^a	26,73±3,47 ^b	25,81±2,46 ^b	0,03
Raiz(cm)	34,9±2,61 ^a	33±2,60 ^a	28,68±1,38 ^b	0,01
Caule(cm)	0,37± 0,07 ^a	0,45± 0,07 ^b	0,48± 0,10 ^b	0,04
Massa Fresca–parte aérea(g)	41,61±11,86	45,46±9,81	50,09±4,35	0,24
Massa Seca- parte aérea(g)	7,15±2,12	7,90±2,03	7,99±1,71	0,65
Raiz-Massa Fresca(g)	27,63±6,94	29,99±7,31	29,55±7,36	0,78
Raiz-Massa Seca(g)	4,74±2,12	4,80± 1,93	4,30±1,30	0,85

T25 – 25% de dejetos cunicolas; T50 – 50% de dejetos cunicolas e T75 – 75% de dejetos cunicolas. Médias acompanhadas do desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha representam diferença no teste de T (p<0,05).

Conclusões

O uso de dejetos de coelhos para aprimorar o rendimento da cultura da *Brassica oleracea* var. *ornamental* é viável. Nesse sentido, conclui-se com base na porcentagem, na velocidade de emergência e no rendimento da cultura que o melhor nível de dejetos de coelhos em substrato com Nitossolo Vermelho Eutroférrico típico (NVef) é de 50%. Todavia, mais estudos devem ser conduzidos para verificar diferentes dosagens em diferentes tipos de substratos.

Referências bibliográficas

FERREIRA,C.F.; GARCIA,L.D. Desempenho comercial de brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*) em função de doses de adubo orgânico cultivados sob sistema convencional e solo com cobertura de aveia preta. **Revista Scientia Rural**, v. 1, p.76-97, 2022.



Adição de óleo em ração comercial para coelhos jovens em período quente¹

Addition of oil to commercial feed for young rabbits in hot weather

Adición de aceite de soja a los piensos para conejos jóvenes en clima cálido

Estácio Alves dos Santos^{2*}, Leobina Neta Almeida Gomes³, Tassis Castro dos Santos Alves³,
Andreia Brandão Gitirana Barros³, Tobias Tobit de Barros Melo²

¹ Parte do trabalho de conclusão de curso da segunda autora.

² Professores do curso de Zootecnia, UESPI/Campus de Corrente. * estacioalves@cte.uespi.br

³ Alunos de Zootecnia, UESPI-Campus de Corrente, bolsistas de trabalho.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da adição de níveis de óleo (0, 21, 41 e 61 g/kg) em uma ração comercial peletizada para coelhos em ambiente de clima quente. Estudou-se a curva de crescimento e o rendimento de carcaça de coelhos Nova Zelândia Branco (NZB) de ambos os sexos entre 40 e 84 dias. Para a elaboração da curva de crescimento foram tomados trinta e dois animais, alimentados *ad libitum* e pesados semanalmente; as médias das temperaturas máximas e mínimas foram 34,4°C a 25°C, respectivamente. Para o ensaio de rendimento de carcaça e fígado foram abatidos 16 animais, sendo 4 de cada tratamento. Os resultados mostraram que a inclusão de óleo de soja na ração comercial peletizada não interferiu no desenvolvimento corporal dos animais, nem houve diferença entre os sexos. Portanto não se recomenda o seu uso, pelo menos para os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: cunicultura, desempenho, nutrição

ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate the effect of adding oil levels (0, 21, 41 and 61 g/kg) in a commercial pelleted feed for rabbits in a hot climate environment. The growth curve and carcass yield of New Zealand White (NZB) rabbits of both sexes were studied between 40 and 84 days. To prepare the growth curve, thirty-two animals were taken, fed *ad libitum* and weighed weekly; the average maximum and minimum temperatures were 34.4°C to 25°C, respectively. For the carcass and leg performance test, 16 animals were killed, 4 of each treatment. The results will show that even soybean oil in commercial pelletized form does not interfere with the body development of animals, and there is no difference between the sexes. Therefore it is not recommended or its use, especially for the approved parameters.

Keywords: rabbit farming, performance, nutrition

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de agregar niveles de aceite (0, 21, 41 y 61 g/kg) en un alimento granulado comercial para conejos en un ambiente de clima cálido. Se estudió la curva de crecimiento y rendimiento en canal de conejos New Zealand White (NZB)



de ambos sexos entre 40 y 84 días. Para elaborar la curva de crecimiento se tomaron treinta y dos animales, se alimentaron ad libitum y se pesaron semanalmente; las temperaturas máximas y mínimas promedio fueron de 34,4°C a 25°C, respectivamente. Para la prueba de rendimiento de canal e hígado se sacrificaron 16 animales, 4 de cada tratamiento. Los resultados mostraron que la inclusión de aceite de soja en el pienso granulado no interfirió en el desarrollo corporal de los animales, ni hubo diferencia entre sexos. Por lo que no se recomienda su uso, al menos para los parámetros aquí evaluados.

Palabras clave: cunicultura, rendimiento, nutrición

Introdução

A análise da carcaça de coelhos com finalidade para corte constitui-se um parâmetro importante para determinar a eficiência nutricional desses animais. Uma dieta desequilibrada pode interferir no escore corporal e, conseqüentemente, nos índices de rendimento da carcaça. Embora se entenda que a eficiência nutricional dos animais pode variar de acordo com as condições ambientais, não são oferecidas no mercado opções dietéticas adequadas para períodos ou ambientes com variações extremas de temperatura.

O aumento do valor calórico nas dietas durante períodos mais quentes tem sido uma estratégia adotada nas granjas de frangos de corte (BERTECHINI et al. 1991). Em relação aos coelhos, pesquisadores apontaram o efeito da inclusão de lipídios não só como redutores do consumo diário de ração, mas não verificaram efeito sobre o ganho de peso, peso final e rendimento de carcaça (FERREIRA et al., 2006; LUI et al., 2007).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a adição de níveis de óleo em uma ração comercial e seu efeito sobre a curva de crescimento e o rendimento de carcaça de coelhos Nova Zelândia Brancos (NZB) de ambos os sexos em crescimento em um ambiente de clima quente.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no Setor de Cunicultura da UESPI, no município de Corrente-PI sob anuência da CEUA institucional (SEI 008191/2023-20). Corrente fica localizada em região de transição entre Cerrado e Caatinga, onde o clima é do tipo tropical quente e seco com temperatura média perto dos 30°C, máximas de 37°C e mínimas de 21° (Clima. Today, 2022).

Para a elaboração da curva de crescimento foram utilizados 32 coelhos da NZB de ambos os sexos entre 40 e 84 dias de idade. Os animais foram alojados aos pares em gaiolas próprias em galpão semi-aberto. As temperaturas máximas e mínimas registradas foram acima da zona de conforto (25°C a 34,4°C). A ração referência tinha 90,54% de matéria seca; 15,24% de



proteína bruta e 4.049 kcal/kg de energia bruta foram adicionados e misturados anualmente 0, 21, 41, e 61g/kg de óleo de soja, com base da substituição da matéria seca.

Para o ensaio de rendimento utilizou-se 16 animais, um de cada gaiola, abatidos aos 88 dias. Avaliou-se o efeito dos níveis de óleo sobre o peso vivo, rendimento de carcaça, peso absoluto e relativos do fígado. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, em esquema 4 x 4, e submeteu-se os dados a Anova, regressão (níveis de óleo) e teste de médias (sexo) pelo software SISVAR® versão 5.8.

Resultados e discussão

A análise estatística indicou que a inclusão de óleo não teve impacto no peso vivo dos animais ao final do ensaio (com 84 dias de idade). A Figura 1 mostra que a curva de crescimento dos coelhos da raça NZB criados nesta região em períodos com temperaturas máximas e mínimas acima da zona de conforto para esses animais ainda continua em elevação aos 84 dias, entretanto o peso vivo dos animais ainda mantinham-se abaixo do considerado ideal para o abate. O ganho médio diário de peso diferiu ($P < 0,01$) até a 8ª semana de vida.

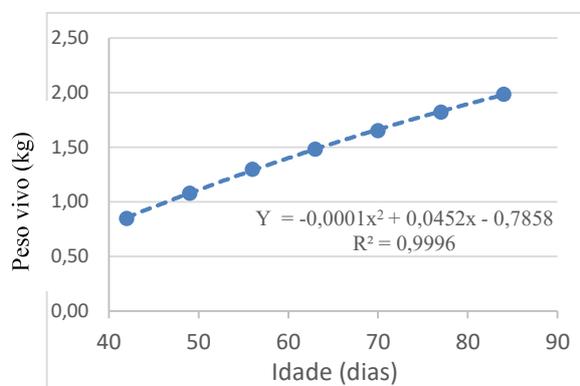


Figura 1 – Curva de crescimento de coelhos NZB dos 40 aos 84 dias em ambiente com temperaturas acima da zona de conforto (25°C-34,4°C).

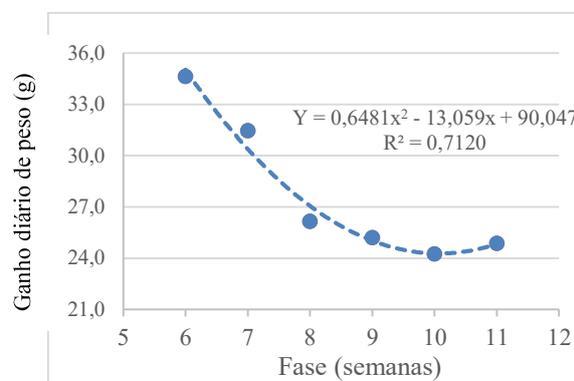


Figura 2 – Ganho médio diário de peso de coelhos NZB dos 40 aos 84 dias em temperaturas acima da zona de conforto (25°C – 34,4°C).

Os níveis de óleo adicionados à ração comercial para coelhos, na forma de substituição da matéria, seca não demonstraram qualquer efeito ($P > 0,05$) sobre as variáveis estudadas. Também não foi verificada diferença ($P > 0,05$) no peso e proporção do fígado em relação ao peso vivo (Tabela 1). A análise estatística também mostrou que não houve interação dos níveis de óleo adicionados com sexo dos animais e nem foram diferentes as carcaças de machos e fêmeas.



Tabela 1 – Valores médios do rendimento de carcaça e proporção de fígado em coelhos NZB dos 40 aos 84 dias de idade, recebendo diferentes níveis de lipídios na dieta comercial

Variáveis	Níveis de óleo (g/kg)*				Prob (P<) EPM	Sexo		Prob (P<) EPM
	0	21	41	61		Machos	Fêmeas	
Peso vivo (kg)	2,265	2,217	2,395	2,184	0,5479 0,109	2,236	2,297	0,080 0,077
Rendimento da carcaça (%)	52,06	52,65	48,83	49,87	0,817 1,066	51,05	50,65	0,7599 0,911
Peso do fígado (g)	53,00	54,75	60,50	50,75	0,8375 3,087	53,38	56,13	0,7392 2,083
PRF (%)	2,34	2,47	2,51	2,34	0,5210 0,116	2,40	2,43	0,3266 0,801

* Com base na matéria seca. EPM – Erro padrão da média. PRF – percentagem de fígado em relação ao peso da carcaça

Os resultados obtidos contrastaram com os valores obtidos por Gomes et al. (2020), que ao trabalharem em condições climáticas semelhantes, observaram redução do rendimento de carcaça de coelhos jovens em dietas com níveis crescentes de lipídios pela adição de resíduo de castanha de caju nas dietas.

Conclusões

A inclusão de óleo de soja na ração comercial peletizada para coelhos jovens da raça Nova Zelândia Branca, criados em ambiente com temperatura acima da zona de conforto, não interfere no desenvolvimento corporal dos animais. Portanto não se recomenda o seu uso, pelo menos para as variáveis estudadas.

Referências bibliográficas

- BERTECHINI, A.G., ROSTAGNO, H.S., SILVA, M.A. et al. 1991a. Efeitos da temperatura ambiente e nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. **R. Soc. Bras. Zootec.**, n.202, p.18-228.
- CLIMA. Today. **Dados climáticos do município de Corrente.** <https://clima.today/BR/PI/Corrente>. 2022. Acessado em 17/12/2023.
- FERREIRA, V.P.A; FERREIRA, W.M.; SALIBA, E.O.S. et al. Digestibilidade, cecotrofia, desempenho e rendimento de carcaça de coelhos em crescimento alimentados com rações contendo óleo vegetal ou gordura animal. **R. Bras. Zootec.**, v. 35 n.4, 2006.
- GOMES, T.R., FREITAS, E.R., WATANABE, P.H, Farelo de castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) na alimentação de coelhos em crescimento. **Cienc. Anim. Bras.**, v.21, 2020.
- LUI, J.F., SANTOS, E.A. HOMEM JUNIOR, et al. Redução do amido dietético utilizando óleo de soja em dietas para coelhos em crescimento. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.1, p. 129-132, jan./fev., 2007.



Avaliação microbiológica de coração e patê de fígado de coelho e de frango¹

Microbiological evaluation of rabbit and chicken heart and liver pâté

Evaluación microbiológica de corazón y paté de hígado de conejo y pollo.

Larissa Ricardo Leite^{1*}; Rogério Aleson Dias Bezerra²; Silvio Mayke Leite²; Luene Buaró Pessoa Pereira³; Magali Soares dos Santos Pozza⁴; Leandro Dalcin Castilha⁴

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor.

¹ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá – PR, voluntária CECO * larissar.leite32@gmail.com

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

³ Médica veterinária, autônoma.

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

Resumo

A carne de coelho é rica em nutrientes essenciais, logo suas vísceras podem conter tais propriedades, onde suscita preocupações globais devido ao aumento no consumo de alimentos processados e aos riscos microbiológicos associados. Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar a qualidade microbiológica nos produtos alimentícios de coração e patê de fígado de coelho. A análise microbiológica ocorreu na fazenda experimental de Iguatemi, incluindo a retirada, homogeneização e incubação das amostras. Os resultados mostraram conformidade com os padrões da ANVISA e baixa quantidade de culturas de coliformes fecais e aeróbios mesófilos e ausência da *Salmonella spp.*, revelando que os produtos derivados de coelho (coração de coelho e patê de fígado de coelho) e do frango (coração de frango e patê de fígado de frango) apresentam segurança microbiológica.

Palavras-chave: microbiologia, miúdos, alimento

ABSTRACT

Rabbit meat is rich in essential nutrients, so its viscera may contain such properties, which raises global concerns due to the increase in the consumption of processed foods and the associated microbiological risks. Therefore, the objective of the study was to evaluate the microbiological quality of rabbit heart and liver pâté food products. The microbiological analysis took place at the Iguatemi experimental farm, including the removal, homogenization and incubation of samples. The results showed compliance with ANVISA standards and a low quantity of fecal and mesophilic aerobic coliform cultures and absence of *Salmonella spp.*, revealing that products derived from rabbit (rabbit heart and rabbit liver pâté) and chicken (heart and chicken liver pâté) are microbiologically safe.

Keywords: microbiology, giblets, food

RESUMEN

La carne de conejo es rica en nutrientes esenciales, por lo que sus vísceras pueden contener tales propiedades, lo que genera preocupación mundial por el aumento del consumo de alimentos procesados y los riesgos microbiológicos asociados. Por tanto, el objetivo del estudio fue evaluar la calidad microbiológica de productos alimenticios de paté de hígado y corazón de



conejo. Los análisis microbiológicos se realizaron en la granja experimental Iguatemi, incluyendo la extracción, homogeneización e incubación de las muestras. Los resultados mostraron cumplimiento de las normas de la ANVISA y baja cantidad de cultivos de coliformes aerobios fecales y mesófilos y ausencia de *Salmonella* spp., revelando que los productos derivados de conejo (paté de corazón e hígado de conejo) y de pollo (paté de corazón e hígado de pollo) son microbiológicamente seguro.

Palabras clave: microbiología, menudillos, alimento

Introdução

A carne de coelho é reconhecida como um alimento funcional, destacando-se ácidos graxos poli-insaturados, aminoácidos essenciais, vitaminas e outros nutrientes cruciais para a saúde humana (Siudak & Palka, 2022). Além da carne, as vísceras, como fígado e coração, também são consumíveis, seguindo uma prática comum em animais como frangos e bovinos (Giacomelli, 2014). No contexto da globalização, observa-se um aumento considerável no consumo de produtos cárneos processados, gerando preocupações sobre a qualidade e segurança alimentar (Anjos et al., 2016). Essa inquietação é justificada pelos diversos processos aos quais esses alimentos são submetidos, envolvendo riscos de contaminação por microrganismos. Essas contaminações representam sérios riscos à saúde, manifestando-se em sintomas como diarreia, vômito, febre e, em casos extremos, pode levar à morte (Carvalho et al., 2005). Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos produtos alimentícios de coração e patê de fígado de coelho e de frango.

Material e métodos

Amostras de fígado e coração de coelho foram obtidas no abatedouro da fazenda experimental de Iguatemi (FEI), enquanto o fígado e coração de frango foram adquiridos do comércio local. A formulação do patê de fígado inclui carne, fígado, cebola, cenoura, alho, azeite, sal e coentro. As amostras foram grelhadas e depois moídas em um processador (MP120-BR). A análise microbiológica foi conduzida no laboratório de microbiologia e qualidade de alimentos da FEI. Foram retiradas porções representativas de 25 gramas de cada amostra (coração de frango, coração de coelho, patê de fígado de coelho e patê de fígado de frango), homogeneizadas com 225 ml de Água Peptonada Tamponada (APT) e semeadas em VRB e PCA. Para salmonela foram incubadas a 37 °C (+/- 1 °C) por 18 horas (+/- 2 horas). Após o período de pré-enriquecimento, as culturas em meio APT foram inoculadas em Caldo



Rappaport Vassiliadis (1 ml da cultura em APT em tubos tipo falcon contendo 9,9 mL de caldo Rappaport Vassiliadis). Posteriormente, foram incubadas em estufa a 42 °C (+/- 1 °C) por 24 horas (+/- 3 horas). Para a semeadura, alíquotas de 100 µL foram inoculadas em placas de Petri contendo meio Ágar Xilose Lisina Desoxicolato e meio Ágar VRB (Violet Red Bile Agar) e incubadas em estufa a 35 °C (+/- 1 °C) por 24 horas (+/- 2 horas), e contendo meio Ágar PCA (Plate Count Agar) e incubadas em estufa a 35 °C (+/- 1 °C) por 48 horas (+/- 2 horas). Após este período, foi realizada a contagem manualmente e os dados foram expressos em médias.

Resultados e discussão

Os resultados para as contagens obtidas quanto ao coração e patê de fígado de coelho estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1- Contagens (UFC/ml) de *Salmonella spp.*, coliformes totais e aeróbios mesófilos em amostras de coração e patê de fígado de coelho e de frango.

Amostras	Parâmetros	Resultados obtidos	Parâmetros*
Coelho			
Coração	<i>Salmonella spp.</i>	Ausente	Ausência em 25g
	Coliformes a 45 °C	0	1x10 ¹
	Aeróbios mesófilos/g	2	1x10 ²
Patê de fígado	<i>Salmonella spp.</i>	Ausente	Ausência em 25g
	Coliformes a 45 °C	0	1x10 ¹
	Aeróbios mesófilos/g	3	1x10 ²
Frango			
Coração	<i>Salmonella spp.</i>	Ausente	Ausência em 25g
	Coliformes a 45 °C	0	1x10 ¹
	Aeróbios mesófilos/g	1	1x10 ²
Patê de fígado	<i>Salmonella spp.</i>	Ausente	Ausência em 25g
	Coliformes a 45 °C	0	1x10 ¹
	Aeróbios mesófilos/g	0	1x10 ²

*RDC n° 255, de 10 de dezembro de 2018.

Todos os parâmetros estão em conformidade com os padrões legais estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), conforme especificado pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n° 255, de 10 de dezembro de 2018. Esses parâmetros também foram observados por Giacomelli (2014) para o patê de fígado bovino, onde foi possível observar baixas contagens microbiológicas. Isso evidencia que o consumo do produto é seguro,



pois não apresenta riscos microbiológicos relacionados à presença de *Salmonella spp.*, coliformes e aeróbios mesófilos. A pesquisa conduzida por CARVALHO et al. (2005) revelou uma significativa variação nas contagens de colônias de coliformes fecais em diversos estabelecimentos, segundo os autores, essa disparidade é atribuída às distintas práticas de manejo sanitário adotadas em cada local, o que pode influenciar consideravelmente nos níveis observados. Um estudo feito por Lopez et al. (2023) destacou a detecção de *Salmonella spp.* em 1% dos alimentos disponíveis no mercado de El Salvador. Essa ocorrência foi predominantemente atribuída às condições inadequadas de higiene tanto do ambiente quanto dos manipuladores envolvidos

Conclusões

A análise microbiológica dos alimentos estudados revelou que os produtos derivados de coelho e frango (coração e patê de fígado) apresentam segurança microbiológica. Contudo, é imprescindível conduzir estudos adicionais para garantir a segurança alimentar ao consumidor, considerando também parâmetros bromatológicos, tecnológicos e sensoriais.

Referências bibliográfica

- ANJOS, P.; GILDO, M.; COSTA, H.; SANTOS, A.; SOUSA, D.; FRAGA, E. SALMONELLA SPP. E LISTERIA MONOCYTOGENES, MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM ALIMENTOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Mostra Científica em Biomedicina**, v. 1, n. 1, 21 mar. 2017.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 255, de 10 de dezembro de 2018**. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos.
- CARVALHO, A.C.F.B.; CORTEZ, A.L.L.; SALOTTI, B.M.; BURGER, K.P.; VIDAL-MARTINS, A.M.C. PRESENÇA DE MICRORGANISMOS MESÓFILOS, PSICOTRÓFICOS E COLIFORMES EM DIFERENTES AMOSTRAS DE PRODUTOS AVÍCOLAS. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 3, p. 303–307, jul. 2005.
- GIACOMELLI, C. Desenvolvimento de patê de fígado de bovino com distintas fontes de lipídios e inclusão ou não de fibra de trigo, 2014. **Dissertação de mestrado apresentada na Universidade Federal de Santa Maria**. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/5759>>. Acesso em: 23 nov. 2023.
- SIUDAK, Z.; PALKA, S. Rabbit meat as functional food. **Roczniki Naukowe Zootechniki**, v. 49, n. 2, p. 127-134, 2022.
- LÓPEZ, A.; BURGOS, T.; VANEGAS, M.; ÁLVAREZ, Z.; MENDEZ, Y; QUINTEROS, E. Factores asociados con la contaminación microbiológica en la carne de pollo comercializada en El Salvador. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, p. 25–33, 27 mar. 2023.



Influência do sexo e do tempo de resfriamento *post-mortem* sobre a estabilidade lipídica do *Longissimus lumborum* em coelhos Botucatu¹

Influence of sex and *post-mortem* chilling time on the lipid stability of *Longissimus lumborum* in Botucatu rabbits¹

Influencia del sexo y el tiempo de enfriamiento *post mortem* en la estabilidad lipídica de *Longissimus lumborum* en conejos Botucatu¹

Daniel Rodrigues Dutra^{2*}; Erick Alonso Villegas Cayllahua³; Lucas Emannuel Ferreira⁴; Giovanna Garcia Baptista⁴; Hirasilva Borba⁵; Leonardo Toshio Oshio⁶

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor, financiado com recursos da FAPESP (2021/11520-1).

² Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, UNIPAC-JF, Juiz de Fora - MG, bolsista FAPESP. *dr.dutra@unesp.br

³ Pós-Graduando em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - PR, bolsista CAPES

⁴ Estudante de Graduação em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP, bolsista PIBIC.

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

⁶ Professor do Departamento de Medicina Veterinária, UNIPAC-JF, Juiz de Fora - MG.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a estabilidade lipídica do *Longissimus lumborum* em carcaças de coelhos Botucatu machos e fêmeas armazenadas por até 24h *post-mortem* em resfriamento lento (4°C). Os resultados demonstraram que não houve efeito ($p > 0,05$) do sexo sobre o padrão oxidativo do músculo. No entanto, a taxa de oxidação lipídica aumentou ($p < 0,05$) gradativamente à medida que as carcaças permaneceram resfriadas por mais tempo, com valores mais elevados a partir das 18h e 24h *post-mortem* para machos e fêmeas, respectivamente, mas dentro dos limites aceitáveis ($< 2,0$ mg MDA kg^{-1}). Conclui-se, portanto, que o músculo *Longissimus lumborum* de coelhos Botucatu possui o mesmo padrão de oxidação lipídica *post-mortem* entre machos e fêmeas, aumentando ao longo das 24 horas de resfriamento a 4°C, mas sem que sua qualidade seja comprometida.

Palavras-chave: ciência da carne, cunicultura, TBARS

ABSTRACT

The objective was to evaluate the lipid stability of *Longissimus lumborum* in carcasses of male and female Botucatu rabbits stored for up to 24 hours *post-mortem* under slow chilling (4°C). The results demonstrated that there was no effect ($p > 0.05$) of sex on the oxidative pattern of the muscle. However, the lipid oxidation rate increased ($p < 0.05$) gradually as the carcasses remained cooled longer, with higher values from 18h and 24h *post-mortem* for males and females, respectively, but within recommended limit (< 2.0 mg MDA kg^{-1}). It is concluded, therefore, that the *Longissimus lumborum* muscle of Botucatu rabbits has the same pattern of



post-mortem lipid oxidation between males and females, increasing over the 24 hours of chilling at 4°C, but without its quality being compromised.

Keywords: meat science, rabbit production, TBARS

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la estabilidad lipídica de *Longissimus lumborum* en canales de conejos Botucatu machos y hembras almacenadas hasta por 24h *post-mortem* en enfriamiento lento (4°C). Los resultados demostraron que no hubo efecto ($p>0,05$) del sexo sobre el patrón oxidativo del músculo. Sin embargo, la tasa de oxidación de lípidos aumentó ($p<0,05$) gradualmente a medida que las canales permanecían enfriadas por más tiempo, con valores mayores a partir de las 18h y 24h *post-mortem* para machos y hembras, respectivamente, pero dentro de lo recomendado ($< 2,0$ mg MDA kg⁻¹). Se concluye, por tanto, que el músculo *Longissimus lumborum* de los conejos Botucatu tiene el mismo patrón de oxidación lipídica *post-mortem* entre machos y hembras, incrementándose a lo largo de las 24 horas de enfriamiento a 4°C, pero sin que su calidad se vea comprometida.

Palabras clave: ciencia de la carne, cunicultura, TBARS

Introdução

A taxa de resfriamento ao qual as carcaças são submetidas influencia os processos oxidativos, um dos principais responsáveis pela deterioração da qualidade da carne (TURHAN et al., 2017). Com a produção de hidroperóxidos, estes são degradados a produtos secundários, como cetonas, aldeídos e outros grupos carbonilas responsáveis pelo desenvolvimento de sabores rançosos e pungentes (WANG et al., 2018); dentre eles, o malonaldeído (MDA), amplamente utilizado como indicador no teste TBARS (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico). No entanto, poucos são os estudos que têm avaliado a peroxidação dos lipídios da carne de coelho, mesmo sendo um produto com conteúdo relativamente alto de ácidos graxos poli-insaturados. Assim, buscou-se avaliar estabilidade lipídica *post-mortem* do músculo *Longissimus lumborum* de coelhos Botucatu em função do sexo e dos diferentes tempos de resfriamento aplicados às carcaças na indústria frigorífica nas primeiras 24 horas pós-abate.

Material e métodos

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da FCAV/UNESP (protocolo n. 1924/22). Foram utilizadas 160 carcaças de coelhos machos e fêmeas (n=80/sexo) do grupo genético Botucatu abatidos em frigorífico comercial aos 90 dias de idade e com peso vivo médio de 2,969Kg. Após o abate, as carcaças quentes foram armazenadas em câmara fria com velocidade de circulação do ar a 0,3 a 1,0 m/s e temperatura de $2 \pm 2^\circ\text{C}$, e submetidas a



oito tempos de resfriamento lento: 0h, 1,5h, 3h, 4,5h, 6h, 12h, 18h e 24h (n=20 carcaças/tempo). Ao final de cada tempo, as carcaças foram envasadas individualmente em sacolas de polietileno e armazenadas em túnel de congelamento rápido a -18°C, conforme protocolo rotineiramente adotado pela unidade. Após 24h do congelamento do último grupo, as carcaças foram transportadas ao Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal, do Departamento de Tecnologia da FCAV/UNESP, onde permaneceram congeladas por 48h, até serem descongeladas em câmaras BOD, sob temperatura de 4°C por 24h. Em sala climatizada a 10°C, o músculo *longissimus lumborum* (LL) foi excisado do lado direito da carcaça para proceder com a análise de oxidação lipídica, determinada em triplicata pelo teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) (VYNCKE et al., 1970). Foram utilizados 5 gramas de amostra moída para extração com ácido tricloroacético. Após reação de coloração sob aquecimento com ácido tiobarbitúrico, foi realizada leitura em espectrofotômetro em comprimento de onda 532 nm, com resultado expresso em mg de malonaldeído (MDA)/kg de amostra. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições, em esquema fatorial 2 x 8 (sexo vs. tempo de resfriamento). Os resultados foram analisados por meio do Proc GLM do programa estatístico SAS as médias comparadas pelo teste Tukey a 5%.

Resultados e discussão

O sexo dos animais não influenciou ($p>0,05$) o perfil oxidativo do músculo avaliado, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Médias dos valores de oxidação lipídica do músculo *Longissimus lumborum* de coelhos Botucatu em função do sexo e do tempo de resfriamento das carcaças durante as primeiras 24h *post-mortem*.

Tempo <i>post-mortem</i>	Sexo	
	Fêmea	Macho
	<i>TBARS (mg MDA kg⁻¹) ± EPM*</i>	
0h	0,290 ± 0,03 ^{Ca}	0,450 ± 0,01 ^{Ba}
1,5h	0,373 ± 0,06 ^{BCa}	0,800 ± 0,07 ^{ABa}
3h	0,492 ± 0,05 ^{BCa}	0,648 ± 0,07 ^{ABa}
4,5h	0,595 ± 0,07 ^{BCa}	0,709 ± 0,07 ^{ABa}
6h	0,598 ± 0,03 ^{BCa}	0,511 ± 0,04 ^{ABa}
12h	0,641 ± 0,08 ^{Ba}	0,498 ± 0,04 ^{ABa}
18h	0,650 ± 0,09 ^{Ba}	0,930 ± 0,17 ^{Aa}
24h	1,069 ± 0,15 ^{Aa}	0,936 ± 0,19 ^{Aa}

^{A-C}Médias seguidas por letras distintas nas colunas (maiúsculas) e nas linhas (minúsculas) diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$). *TBARS = substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico; MDA = malonaldeído; EPM = erro padrão da média.



No entanto, pode se observar que houve aumento ($p < 0,05$) dos valores de TBARS à medida que as carcaças permaneceram mais tempo sob resfriamento lento, com maiores taxas de oxidação lipídica às 24h *post-mortem* para as fêmeas (0,650 mg MDA kg^{-1}) e a partir das 18h *post-mortem* para os machos (0,930 a 0,936 mg MDA kg^{-1}).

A elevação gradual dos valores de TBARS ao longo do resfriamento das carcaças era esperado, pois a carne cunícula é reconhecida por seu perfil de ácidos graxos poli-insaturados (DALLE ZOTTE e SZENDRO, 2011), logo, susceptível à oxidação lipídica durante o armazenamento, como registrado na literatura (WANG et al., 2018). Importante ser ressaltado que o resfriamento lento a 4°C durante as primeiras 24h *post-mortem* não permitiu que fosse ultrapassado o valor referência de 2 mg MDA/kg, que conferiria sabor rançoso ao produto (RIPOLL et al., 2011), assegurando assim a qualidade final da carne.

Conclusões

O músculo *Longissimus lumborum* de coelhos Botucatu possui o mesmo padrão de oxidação lipídica *post-mortem* entre machos e fêmeas, aumentando ao longo das 24 horas de resfriamento a 4°C, mas sem que sua qualidade seja comprometida.

Referências bibliográficas

DALLE ZOTTE, A.; SZENDRÓ, Z. The role of rabbit meat as functional food. **Meat science**, v. 88, n. 3, p. 319-331, 2011.

RIPOLL, G. et al. Suckling kid breed and slaughter weight discrimination using muscle colour and visible reflectance. **Meat science**, v. 87, n. 2, p. 151-156, 2011.

TURHAN, S. et al. Evaluation of color, lipid oxidation and microbial quality in meatballs formulated with bee pollen during frozen storage. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 41, n. 3, p. e12916, 2017.

VYNCKE, W. Direct determination of the thiobarbituric acid value in trichloroacetic acid extracts of fish as a measure of oxidative rancidity. **Fette, Seifen, Anstrichmittel**, v. 72, n. 12, p. 1084-1087, 1970.

WANG, Z. et al. Interrelationship among ferrous myoglobin, lipid and protein oxidations in rabbit meat during refrigerated and superchilled storage. **Meat Science**, v. 146, p. 131-139, 2018.



Características físico-químicas e de cocção de hambúrguer de coelho enriquecidos com erva-mate¹

Physicochemical and cooking characteristics of rabbit burgers enriched with yerba mate¹

Características físico-químicas y de cocción de hamburguesas de conejo enriquecidas con yerba mate¹

Amanda Harnau Schuh^{2*}; Janieli Mafalda³; Fernanda Goulart Ferrigolo⁴; Alexandra Pretto⁵; Ana Carolina Klinger⁶

¹ Parte do trabalho de conclusão de curso da segunda autora.

² Estudante de graduação em Agronomia, UFSM/FW. * amandahrschuh0@gmail.com@gmail.com

³ Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, IFFAR/FW.

⁴ Professora da UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

⁵ Zootecnista da UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

⁶ Professora do Departamento de Ciências Agronômicas e Ambientais, UFSM/FW.

RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) possui propriedades bioativas, com ação antioxidante, sendo considerada um aditivo. Com o objetivo de estudar as características físico-químicas e de cocção de hambúrgueres de carne de coelho sem e com adição de erva-mate (0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0%) se elaborou este estudo. A composição centesimal analisada indicou um produto cárneo com baixo teor de gordura, menor que 1% e alto teor de proteína, maior que 18%. A retenção de umidade foi influenciada pela adição da erva-mate, sendo significativamente maior no tratamento com 0.5% e menor com 2.0%. Os hambúrgueres de coelho com adição de 1,5% apresentaram menor contração durante o cozimento. Concluiu-se que a erva-mate não alterou as características físico-químicas e de cocção dos hambúrgueres, podendo ser utilizada no nível de até 2% na formulação.

Palavras-chave: aditivo, produtos processados de coelho; produtos cárneos; produtos cunícolas.

ABSTRACT

Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) has bioactive properties with antioxidant action, being considered an additive. With the aim of studying the physicochemical characteristics and cooking properties of rabbit meat burgers without and with the addition of yerba mate (0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, and 2.0%), this study was conducted. The proximate composition analysis indicated a meat product with low fat content, less than 1%, and high protein content, greater than 18%. Moisture retention was influenced by the addition of yerba mate, being significantly higher in the treatment with 0.5% and lower with 2.0%. Rabbit burgers with 1.5% addition showed less shrinkage during cooking. It was concluded that yerba mate did not alter the



physicochemical and cooking characteristics of the burgers and can be used at levels of up to 2% in the formulation.

Keywords: additive, rabbit-based products, processed rabbit products.

RESUMEN

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) posee propiedades bioactivas, con acción antioxidante, siendo considerada un aditivo. Con el objetivo de estudiar las características físico-químicas y de cocción de la adición de hamburguesas de carne de conejo sin y con yerba mate (0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0%), se realizó este estudio. El análisis de la composición centesimal indicó un producto cárnico con bajo contenido de grasa, siendo este menor al 1%, y alto contenido de proteínas, siendo este mayor al 18%. La retención de humedad fue influenciada por la adición de yerba mate, siendo significativamente mayor en el tratamiento con 0,5% y menor con 2,0%. Las hamburguesas de conejo con un 1,5% de adición mostraron una menor contracción durante la cocción. Se concluyó que la yerba mate no alteró las características físico-químicas y de cocción de las hamburguesas, pudiendo ser utilizada en niveles de hasta el 2% en la formulación.

Palabras clave: aditivo, productos cárnicos, productos procesados de conejo.

Introdução

Os derivados cárneos de coelho apresentam grande potencial devido ao alto valor biológico. Todavia, a maioria dos embutidos e processados, não contribui com a saudabilidade das dietas, uma vez que contém grande quantidade de ativos artificiais, que são danosos à saúde do consumidor. Neste sentido, a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) ganha destaque por possuir muitas propriedades bioativas, que possuem atividades antioxidantes por conta dos ácidos fenólicos e dos flavonoides, podendo atuar como aditivo em produtos cárneos como hambúrgueres. Diante da falta de dados sobre produção de hambúrguer com carne de coelho, especialmente com a adição de erva-mate, este estudo teve como objetivo avaliar diferentes concentrações de erva-mate a partir de análises físico-químicas e características de cocção de hambúrguer de carne de coelho.

Material e métodos

A erva-mate (EM) foi adquirida na cidade de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil, na variedade nativa, sem açúcar e com selo de certificação de produto orgânico. As amostras foram peneiradas em uma peneira de malha de 625, com abertura de 0,02 mm de diâmetro, e armazenadas em sacos plásticos por 24 horas antes da confecção dos hambúrgueres.



Foram avaliados cinco tratamentos com proporções diferentes de EM: 0%, 0,5%, 1%, 1,5% e 2% de erva-mate na composição. Para a produção dos hambúrgueres, foram ainda utilizados outros ingredientes, adquiridos comercialmente na cidade de Frederico Westphalen/RS, processados 24 horas antes do preparo. A formulação dos hambúrgueres e a composição analisada estão expressas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação e composição de hambúrguer de coelho com diferentes teores de erva-mate na composição

Ingredientes	Teores de erva-mate na composição				
	0%	0,5%	1%	1,5%	2,0%
Carne coelho (g)	1004,4	1004,4	1004,4	1004,4	1004,4
Erva-mate (g)	0,00	6,00	12,00	18,00	24,00
Proteína soja texturizada (g)	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Farinha de trigo (g)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Especiarias (g)	54,00	48,00	42,00	36,00	30,00
Pimenta preta (g)	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Pasta de alho (g)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Sal (g)	15,60	15,60	15,60	15,60	15,60
Total (g)	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
	Composição centesimal				
Proteína Bruta (%)	19,90 ±0,53	18,25±0,34	18,50 ±0,43	19,30±0,63	19,52 ±0,54
Matéria Seca (%)	32,84±0,23	32,26±0,02	33,50±0,23	32,36±0,23	33,57±0,12
Cinza (%)	2,15 ±0,04	2,13 ±0,10	2,19 ±0,05	2,25±0,13	2,30 ±0,29
Gordura (%)	0,85±0,13	0,79±0,10	0,89 ±0,12	0,73±0,10	0,80±0,14

As análises físico-químicas dos hambúrgueres de coelho foram realizadas de acordo com os seguintes métodos: Matéria seca: método gravimétrico (AOAC, 1995); Cinzas: método gravimétrico (AOAC, 1995); Proteína bruta: método Kjeldahl (AOAC, 1995); Gordura: método de Bligh e Dyer (1959).

Após o descongelamento, os hambúrgueres de coelho foram pesados e medidos antes e após o cozimento. O processo de cozimento foi realizado em um forno elétrico (250°C por 15 min).

As características de cocção foram: Encolhimento (%) = $\left(\frac{\text{diâmetro cru} - \text{diâmetro cozido}}{\text{diâmetro bruto}}\right) \times 100$

Rendimento de cozimento (%) = $\left(\frac{\text{peso cozido}}{\text{peso cru}}\right) \times 100$

Retenção de umidade (%) = $\left(\frac{\text{peso cozido} \times \text{umidade do hambúrguer de coelho cozido}}{\text{peso cru} \times \text{umidade do hambúrguer de coelho cru}}\right) \times 100$

Os dados foram tabulados e analisados com a ferramenta ANOVA, seguido do Teste T de Student (p<0,05).

Resultados e discussão

A análise físico-química dos hambúrgueres de coelho mostrou que todas as composições apresentaram baixo teor de gordura (< 1%) e alto teor de proteína bruta (> 18%). O teor de



cinzas foi maior nos hambúrgueres com adição de erva-mate, indicando a presença de minerais. Os resultados obtidos com a adição da erva-mate, corroboram com os de Tavares et al. (2007), que ao estudarem técnicas para o processamento da carne de coelho para confecção de hamburgueres, encontraram valores similares ao deste estudo para umidade ($68,34 \pm 0,80\%$), e proteínas ($18,37 \pm 0,03\%$). Todavia, os referidos autores, encontraram valores menores de cinzas ($1,01 \pm 0,06\%$), e maiores de lipídios ($3,59 \pm 0,04\%$).

Não houve diferença no rendimento de cozimento e no encolhimento nas diferentes formulações (Tabela 2). Já a retenção de umidade se mostrou maior na formulação com 0,5% de erva-mate, seguida da 1%, 0%, 1,5% e 2% de erva-mate.

Tabela 2 - Rendimento de cozimento (RC), encolhimento e retenção de umidade (RU) de hambúrgueres de coelho com adição de *Ilex paraguariensis*.

Parâmetros	Formulações contendo <i>Ilex paraguariensis</i>					valor p
	0%	0.5%	1%	1,5%	2.0%	
RC (%)	73,78±3,00	76,98±1,67	76,11±1,19	75,82±0,87	72,22±1,76	0,057
Encolhimento (%)	8,51±5,69	15,70±3,15	12,15±2,57	9,82±1,21	10,45±4,38	0,234
RU(%)	61,38±2,50 ^{abc}	67,36±1,46 ^d	65,29±1,02 ^{ad}	62,96±0,72 ^{bc}	60,87±1,49 ^c	0,0022

Nota: dados expressos em média \pm desvio padrão (n = 3). Valores seguidos de letras diferentes indicam diferença estatística entre as formulações pelo teste T de Student ($p < 0,05$).

Estes dados corroboram com o descrito por Aguiar et al. (2022), que ao estudarem o efeito da adição de erva-mate micronizada em hambúrgueres de peixe panga em níveis crescentes (0%, 0,5%, 1%, 1,5% e 2%), encontraram o mesmo efeito para os parâmetros de cocção estudados.

Conclusões

Os resultados do presente estudo mostraram que a adição de erva-mate em hambúrgueres de coelho não alterou as características físicoquímicas, o rendimento de cozimento e encolhimento. Já a retenção de umidade apresentou efeito quadrático, sendo maior na formulação com 0,5% de erva-mate na composição. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a adição de erva-mate em hambúrgueres de coelho é viável. No entanto, são



necessários mais estudos para avaliar o impacto da adição de erva-mate no sabor e na textura dos hambúrgueres de coelho.

Referências bibliográficas

DE AGUIAR, Rejane Sigaran et al. Effects of micronized yerba mate on physicochemical, oxidative stability, and cooking characteristics of fish burger. *Journal of Food Processing and Preservation*, v. 46, n. 11, p. e17094, 2022.

AOAC: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL. 16th ed., AOAC International, Arlington, 1995.

BLIGH, E. G., & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification.

Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37(8), 911–917. 1959.

TAVARES, Rodrigo de Souza et al. Processamento e aceitação sensorial do hambúrguer de coelho (*Orytolagus cunicullus*). *Food Science and Technology*, v. 27, p. 633-636, 2007.



Desempenho de coelhos em crescimento livres de gaiolas¹

Performance of cage-free growing rabbits

Rendimiento de conejos en crecimiento sin jaulas

Thiago Porciuncula Miranda^{2*}; Tuani Rodrigues de Freitas³; Camila Kuster Xavier²; Flávia Vanessa Bewiahn²; Rafael Pereira Heckler⁴; Priscila de Oliveira Moraes⁵

¹ Parte do trabalho de conclusão de curso da segunda autora.

² Estudante de Graduação em Zootecnia, CCA/UFSC, Florianópolis - SC, * thiago_jb@hotmail.com

³ Zootecnista pelo CCA/UFSC, Florianópolis - SC,

⁴ Médico Veterinário, FER/UFSC, Florianópolis - SC,

⁵ Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, DZDR/UFSC, Florianópolis - SC.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de coelhos alojados em sistema convencional (indoor) ou livre de gaiolas (cage free) no inverno. Foram utilizadas 4 gaiolas convencionais, cada uma com 2 coelhos, 4 estruturas de cage free em um ambiente externo com 4 coelhos em cada. Foram utilizados 24 coelhos com 30 dias de idade. Foi avaliado o desempenho e o comportamento. Foi possível observar que os animais mantidos no alojamento outdoor apresentaram menor peso vivo ($p < 0,05$) e pior conversão alimentar ($p < 0,05$). Em relação ao comportamento, os animais mantidos em alojamento outdoor foram mais ativos e apresentaram sinais de brigas. Neste estudo, coelhos mantidos em cage free apresentaram menor desempenho quando comparados com aqueles alojados em sistema convencional.

Palavras-chave: comportamento; cunicultura, instalação.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the performance of rabbits housed in a conventional (indoor) or cage-free system in winter. 4 conventional cages were used, each with 2 rabbits, 4 cage free structures in an external environment with 4 rabbits. Twenty-four 30-day-old rabbits were used. Performance and behavior were evaluated. It was possible to observe that animals kept in outdoor housing had lower live weight ($p < 0.05$) and worse feed conversion ($p < 0.05$). Regarding behavior, animals kept in outdoor housing were more active and showed signs of fighting. In this study, rabbits kept in cage free showed lower performance when compared to those housed in a conventional system.

Keywords: behavior; rabbit farming, installation.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño de conejos alojados en un sistema convencional (interior) o sin jaulas en invierno. Se utilizaron 4 jaulas convencionales, cada una con 2 conejos, 4 estructuras libres de jaulas en un ambiente externo con 4 conejos. Se utilizaron veinticuatro conejos de 30 días de edad. Se evaluó el desempeño y el comportamiento. Se pudo observar que los animales mantenidos en alojamiento al aire libre tuvieron menor peso vivo



($p < 0,05$) y peor conversión alimenticia ($p < 0,05$). En cuanto al comportamiento, los animales mantenidos en alojamientos al aire libre eran más activos y mostraban signos de pelea. En este estudio, los conejos mantenidos en jaulas libres mostraron un menor rendimiento en comparación con los alojados en un sistema convencional.

Palabras clave: comportamiento; cunicultura, instalación

Introdução

A prática tradicional e amplamente adotada para a criação de coelhos consiste na instalação de gaiolas de arame em galpões. Este sistema é o mais recomendado para criações de coelhos em grande escala, pois proporciona melhores condições para execução das atividades de manejo diário (CARVALHO, 2009). Por outro lado, o acesso ao ar livre, ao sol e à pastagem pode melhorar o bem-estar animal, permitindo padrões de comportamento mais diversificado e que se assemelham aos seus ancestrais (GONÇALVES et al., 2017).

Pesquisas com sistemas alternativos para coelhos vêm sendo estudadas a fim de promover uma maior aproximação dos consumidores mais exigentes, que possuem um crescente interesse em questões éticas relacionadas a técnicas de criação de animais e os padrões de bem-estar associados (MARTIN et al., 2016).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho dos coelhos em fase de crescimento durante a implantação de um sistema de criação livre de gaiola e comparar com o sistema convencional.

Material e métodos

A pesquisa foi aprovada pelo Comissão de Ética no Uso dos Animais nº 2960230320 (CEUA/UFSC). Foram utilizados 24 coelhos da raça Nova Zelândia Branca, de ambos os sexos com idade de 30 dias. Ração comercial peletizada e água foram fornecidas a vontade. O experimento teve duração de 28 dias. Ao total 4 gaiolas convencionais com 60 cm de largura por 80 cm de comprimento receberam 2 animais em cada. O sistema livre de gaiolas foi formado por 4 estruturas medindo 3 m² de comprimento e 1,5 m de largura cada, que receberam 4 coelhos em cada, totalizando 16 animais (Figura 1 A). Semanalmente as estruturas do sistema livre de gaiolas foram movidas, trocando os animais de ambiente, para que houvesse pasto disponível (Figuras 1 B e 1C).

Foram avaliados os seguintes parâmetros: ganho de peso, conversão alimentar, consumo de ração e de água.

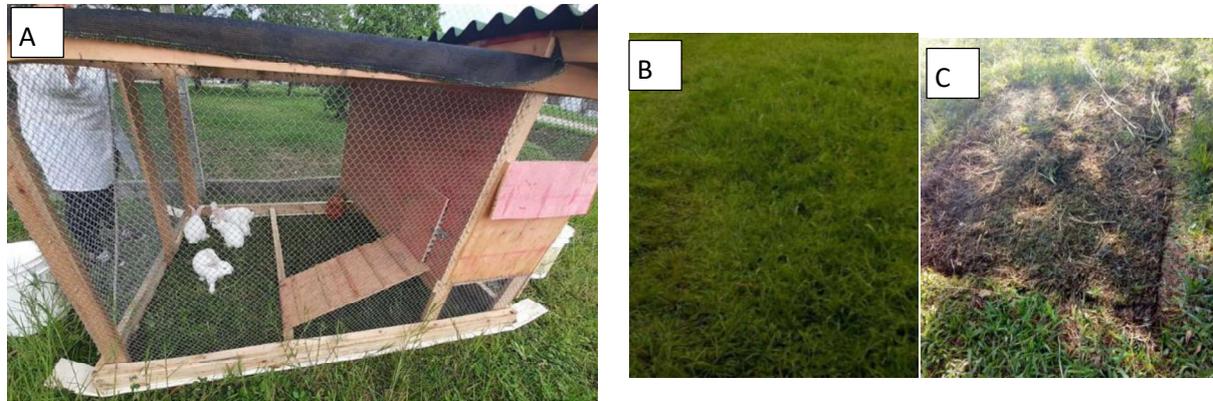


Figura 1 - Instalação livre de gaiola (A). Característica do pasto antes da entrada dos animais. (B). Característica do pasto após a saída dos animais (C).

Os dados obtidos foram submetidos a um teste de variância (ANOVA) e o efeito dos tratamentos foram avaliados por teste F de média.

Resultados e discussão

Szendro e Dalle Zotte (2011) em sua revisão bibliográfica afirmam que a taxa de crescimento mais lenta exibida pelos coelhos criados em gaiolas com mais espaço, pode estar relacionada com a sua maior atividade física, onde parte da energia é utilizada para este propósito. Neste estudo, a densidade populacional dos animais alojados em gaiolas convencionais foi de 0,24m² e dos animais alojados no sistema livre de gaiolas foi de 0,75m² demonstrando uma maior área para o segundo grupo. Na tabela 1 estão os dados obtidos no experimento.

Tabela 1- Desempenho de coelhos alojados em diferentes sistemas aos 28 dias experimentais

Tratamentos	PV (g)	GPD (g)	CRD (g)	CA (g/g)	Cágua (g)
Convencional	2034 A	32,61 A	94,21	2,39 B	0,220 A
Livre de gaiola	1890 B	30,82 B	99,94	2,87 A	0,161 B
EPM ¹	14,7	4,60	6,82	0,25	0,02
<i>P-value</i> ²	0,003	0,02	0,348	0,033	0,017

¹PVd = peso vivo aos 58 dias de idade; GPD= ganho de peso diário; CRD= consumo de ração diário; CA = conversão alimentar; Cágua = consumo de água; EPM² = Erro padrão da média. ^{AB} Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de F ($P < 0,05$).

Não foi observado diferença no consumo de ração entre os tratamentos. Porém, uma pior conversão alimentar foi observada para os animais do grupo livre de gaiolas, fato que já era



esperado devido ao menor ganho de peso obtido ao longo do experimento. Os animais alojados no sistema convencional consumiram mais água, embora não tenham consumido mais ração. A hipótese é que os coelhos que estavam no sistema livre de gaiolas forragearam, considerando que o pasto tem 70% de água, acabou fornecendo uma boa quantidade de água também, podendo explicar o menor consumo de água (LEGENDRE et al., 2019).

Conclusões

Os coelhos mantidos sob o sistema livre de gaiolas obtiveram menor desempenho zootécnico quando comparados com aqueles alojados em sistema convencional.

Referências bibliográficas

CARVALHO R. C. **Caracterização da produção cunícula nas regiões de Trás-os-Montes, Minho e Galiza**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) – Universidades Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

GONÇALVES S.; FERREIRA R.; PEREIRA I.; OLIVEIRA C.; AMARAL P.; GARBOSSA C.; FONSECA L Behavioral and physiological responses of different genetic lines of free-range broiler raised on a semi-intensive system. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.5, p.112- 117, 2017.

LEGENDRE, H.; GOBY, J. P.; DUPRAT, A.; GIDENNE, T.; MARTIN, G. Herbage intake and growth of rabbits under different pasture type, herbage allowance and quality conditions in organic production. *Animal*, v.13, p. 495-501, 2019.

MARTIN, G.; DUPRAT, A.; GOBY, J. P.; THEAU, J. P.; ROINSARD, A.; DESCOMBES, M.; GIDENNE, T.. Herbage intake regulation and growth of rabbits raised on grasslands: back to basics and looking forward. **Animal**. v10, p. 1609-1618, 2016.

SILOTO E. V.; ZEFERINO, C. P.; MOURA, A. S.; FERNANDES, S.; SARTORI, J. R. Temperatura e enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v. 39, p. 528-533, 2009.

SZENDRO Z.; DALLE ZOTTE A. Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits: A review **Pecuária Science**. v.137, p. 296-303, 2011.

Agradecimentos

Os autores agradecem a equipe da Fazenda Experimental da Ressacada UFSC e ao Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFSC) pela construção do sistema livre de gaiolas.



Suplementação de glicerina pura como uma ferramenta para mitigar o estresse por calor em coelhos ¹

Pure glycerin supplementation as a tool to mitigate heat stress in rabbits

La suplementación con glicerina pura como herramienta para mitigar el estrés por calor en conejos

Thiago Porciuncula Miranda^{2*}; Micheli Patrícia Rodrigues de Lima²; Stephany Lopes²; Miriã Campos de Bitencourt²; Ana Carolina Lauterjung²; Priscila de Oliveira Moraes³

¹ atividade de pesquisa do Coelhário UFSC.

² Estudante de Graduação em Zootecnia, CCA/UFSC, Florianópolis - SC, * thiago_jb@hotmail.com

³ Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, DZDR/UFSC, Florianópolis – SC.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação de glicerina pura no desempenho de coelhos em crescimento no verão. Foram alojados em duplas 48 coelhos com 30 dias de idade. Os animais receberam três níveis de suplementação, via oral, de glicerina pura de 0; 0,5% e 1% do peso metabólico. Foram analisados o desempenho produtivo, matéria seca das fezes, consumo de água e a frequência respiratória. A suplementação com glicerina pura aumentou o peso vivo dos coelhos aos 63 dias de idade ($p < 0,05$), reduziu o consumo de ração ($p < 0,05$) e melhorou a conversão alimentar ($p < 0,05$). O consumo de água também foi maior para os animais que receberam a suplementação de glicerina ($p < 0,05$) sem alterar a matéria seca das fezes. A frequência respiratória foi menor para os animais do tratamento com 1% de glicerina. A glicerina pura melhorou o desempenho dos animais podendo ser utilizada como uma ferramenta para mitigar os efeitos negativos do estresse por calor.

Palavras-chave: ambiência; estresse térmico, desempenho.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of pure glycerin supplementation on the performance of growing rabbits in the summer. In total, 48 30-day-old rabbits were housed in pairs. The animals received three levels of oral supplementation of pure glycerin: 0; 0.5% and 1% of metabolic weight. Productive performance, fecal dry matter, water consumption and respiratory rate were analyzed. Supplementation with pure glycerin increased the live weight of rabbits at 63 days of age ($p < 0.05$), reduced feed intake ($p < 0.05$) and improved feed conversion ($p < 0.05$). Water consumption was also higher for animals that received glycerin supplementation ($p < 0.05$) without changing the dry matter of feces. The respiratory rate was lower for animals treated with 1% glycerin. Pure glycerin improved animal performance and can be used as a tool to mitigate the negative effects of heat stress.

Keywords: ambience; heat stress, performance.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con glicerina pura sobre el rendimiento de conejos en crecimiento en verano. En total, se alojaron en parejas 48 conejos



de 30 días de edad. Los animales recibieron tres niveles de suplementación oral de glicerina pura: 0; 0,5% y 1% del peso metabólico. Se analizó el desempeño productivo, materia seca fecal, consumo de agua y frecuencia respiratoria. La suplementación con glicerina pura aumentó el peso vivo de los conejos a los 63 días de edad ($p < 0,05$), redujo el consumo de alimento ($p < 0,05$) y mejoró la conversión alimenticia ($p < 0,05$). El consumo de agua también fue mayor para los animales que recibieron suplementos de glicerina ($p < 0,05$) sin cambiar la materia seca de las heces. La frecuencia respiratoria fue menor para los animales tratados con 1% de glicerina. La glicerina pura mejoró el rendimiento animal y puede usarse como herramienta para mitigar los efectos negativos del estrés por calor.

Palabras clave: ambiente; estrés térmico, rendimiento.

Introdução

Durante o verão, o ganho de peso de coelhos em crescimento é reduzido aproximadamente em 20%. A utilização de aditivos pode ser uma ferramenta para mitigar estes efeitos adversos durante os meses mais quentes do ano (YASSEIN et al, 2011).

Estudos sobre o consumo de glicerol para animais e atletas humanos demonstraram que esta substância possui propriedades hiper hidratantes devido ao efeito osmótico do glicerol no organismo. A hiper-hidratação do glicerol, em atletas humanos, proporciona benefícios de termorregulação e resistência durante a exposição a ambientes quentes (PATLAR et al., 2012).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de coelhos na fase de crescimento, comparando os efeitos da suplementação de glicerina pura no verão.

Material e métodos

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob nº 4576251119. Foram utilizados 48 coelhos da raça Nova Zelândia Branco (NZB), de ambos os sexos e com idade de 30 dias. Os animais foram divididos aleatoriamente entre os tratamentos, ou seja, 12 animais por tratamento. A água e a ração comercial foram fornecidas à vontade. Os tratamentos foram compostos por três níveis de glicerina pura, 0%; 0,5% e 1%), esse percentual foi calculado com base no peso metabólico do animal. O peso metabólico é o seu peso vivo elevado na 0,75. A dose de glicerina calculada foi fornecida via oral com o auxílio de uma seringa. Os tratamentos foram administrados em duas doses diárias no verão (às 10h e às 16h). No tratamento com 0% de glicerina, foi fornecido 1% de soro fisiológico como controle para que todos os animais tivessem o mesmo manejo. Para o desempenho foi avaliado o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de todo o experimento. Com o uso de um bebedouro manual, com o uso de uma garrafa pet dentro de um cano de PVC, o consumo de água foi quantificado diariamente no pico de calor (dia) das 10h – 16h e das 16h - 10h (noite).



Foi realizada a matéria seca (MS) das fezes aos 55 dias de idade. A frequência respiratória foi mensurada aos 55 dias de idade analisando metade dos animais, sorteados aleatoriamente, e observando a olho nu o número de movimentos do flanco durante quinze segundos, o valor obtido foi multiplicado por quatro, totalizando um minuto.

Os dados foram analisados utilizando o Proc GLM (SAS 9.2). Todos os dados foram analisados utilizando ANOVA e o teste de média Tukey. A significância estatística considerada foi $p < 0,05$.

Resultados e discussão

A glicerina pura é rica em energia, com 4320 Kcal/kg de energia bruta. O glicerol pode ser absorvido no intestino e transportado majoritariamente para o fígado, onde após reações enzimáticas específicas, poderá ser utilizado metabolicamente para a síntese de glicose e lipídios ou ser completamente oxidada para a produção de energia via glicólise e ciclo de Krebs (RETORE et al., 2012). Este fato pode justificar um maior peso vivo e uma melhor conversão alimentar (CA) para os animais que recebeu 1% de glicerina ($p < 0,05$), como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 - Desempenho produtivo dos coelhos suplementados com glicerina pura

Tratamento	Peso vivo inicial (g)	Peso vivo (g)	GPD (g)	CRMD (g)	CA (g)	MSFez (%)	FR (Fr/ min)
0.0	890 ^a	1964 ^b	37,89 ^a	127,28 ^a	3,212 ^a	67,83	203,50 ^a
0.5	894 ^a	2006 ^b	39,83 ^a	120,46 ^b	3,037 ^{ab}	67,92	192,3 ^a
1.0	891 ^a	2048 ^a	41,01 ^a	119,55 ^b	2,928 ^b	68,1	185,7 ^b
EPM ¹	6,3167	24,167	1,123	1,967	0,081	1,737	4,415
P-valor	0,816	0,032	0,715	0,016	0,046	0,994	0,045

GPD= ganho de peso diário, CRMD= Consumo de ração médio diário, CA= conversão alimentar, MSFez = matéria seca das fezes, FR= frequência cardíaca. EPM² = Erro padrão da média. ^{AB} Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

A redução da taxa respiratória dos animais possivelmente está ligada ao maior conforto térmico. A frequência respiratória pode passar de 50 para 204 respirações min^{-1} quando a temperatura aumenta de 20 para 32° C na cunicultura (CHIERICATO et al., 1996). Nesta pesquisa, a temperatura média foi de 28°C \pm 4,77°C durante o dia e 26,35°C \pm 4,8°C durante a noite.

Schott et al. (2001), administraram glicerol em solução salina por rota nasogástrica em cavalos e observaram um aumento na ingestão de água e, portanto, um efeito hiper hidratante.



Esta indução de hiper-hidratação em ambientes de alta temperatura resulta em maior retenção de líquidos em comparação com a ingestão de água pura, e está relacionada à rápida absorção e atividade osmótica do glicerol. Para os três tratamentos, o consumo de água (Fig. 2) foi superior durante a noite com relação ao dia, possivelmente porque os coelhos tem maior atividade durante o período da noite. Foi observado que a suplementação com 1% de glicerina aumentou o consumo de água a noite e no total.

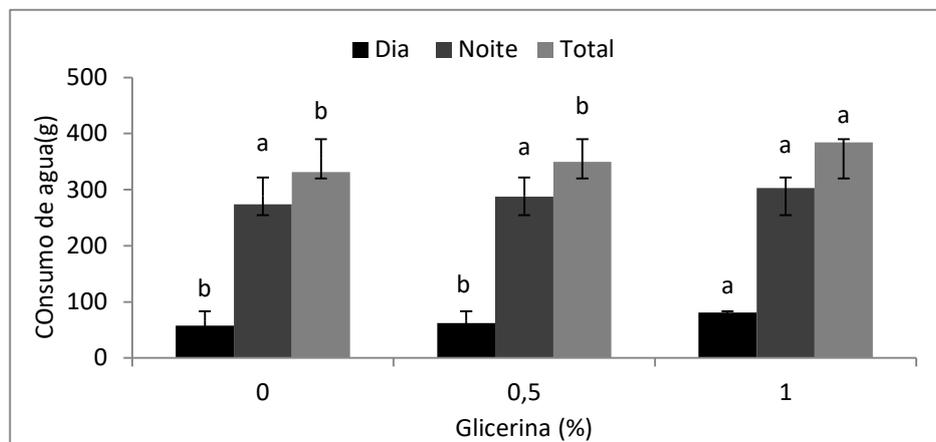


Figura 1- Média de consumo de água em diferentes horários de coelhos suplementados com glicerina

Conclusões

A glicerina pura ao nível de 1% melhorou o desempenho de coelhos em crescimento, podendo ser utilizada como uma ferramenta para mitigar os efeitos negativos do estresse por calor.

Referências bibliográficas

- CHIERICATO, G.M. et al., **Effect of genotypes laughtering and environmental conditions on the productive and performance of growing meat rabbits**. In: Proceedings of 6th World Rabbit Congress. Toulouse, 3, pp. 147–151. 1996.
- PATLAR, S. et al. The effect of glycerol supplements on aerobic and anaerobic performance of athletes and sedentary subjects. *Journal of Human Kinetics* vol. 34, p. 69-79, 2012.
- RETORE, M. et al. Nutritional evaluation of vegetable and mixed crude glycerin in the diet of growing rabbits. *R. Bras. Zootec.* vol.41, n.2, pp.333-340, 2012.
- SCHOTT, H.C. Glycerol hyperhydration in resting horses. **Veterinary Journal**. vol. 161, p.194-204. 2001.
- YASSEIN, S. A. et al. Response of growing rabbits to feed restriction and some additives on performance, carcass and hepatic gene expression under Egyptian summer conditions. **Journal of Agricultural Science**, vol. 3, p. 45, 2011.



Características oxidativas e de coloração de hambúrguer de coelho enriquecidos com erva-mate¹

Oxidative characteristics and color of rabbit burgers enriched with yerba mate¹

Características oxidativas y color de hamburguesas de conejo enriquecidas con yerba mate¹

Janieli Mafalda^{2*}; Felipe Oliveira³; Leticia Trevisan Glessler⁴; Fernanda Goulart Ferrigolo⁵; Alexandra Pretto⁶; Ana Carolina Klinger⁷

¹ Parte do trabalho de conclusão de curso da primeira autora.

² Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, IFFAR/FW. janii-m@hotmail.com

³ Estudante de Tecnólogo em Aquicultura da UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

⁴ Professora do curso de Medicina Veterinária, IFFAR/FW.

⁵ Professora da UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

⁶ Zootecnista da UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

⁷ Professora do Departamento de Ciências Agrônomicas e Ambientais, UFSM/FW.

RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) possui propriedades bioativas, com ação antioxidante, sendo considerada um aditivo. Com o objetivo de estudar as características oxidativas, vida de prateleira e coloração de hambúrgueres de carne de coelho com adição de erva-mate (0%, 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0%) se elaborou este estudo, com duração de 60 dias. Os dados obtidos foram comparados através de ANOVA seguida pelo teste T de Student. A vida útil analisada pelo TBARS, mostrou uma pequena variação, mas ainda sem demonstrar um resultado efetivo. A cor apresentou diferença nas formulações com maior adição de erva-mate. Concluiu-se que as alterações que foram observadas no TBARS e na coloração, são as formulações de 1.5% e 2.0% de adição de erva-mate. Ainda são necessários mais dias de estudo para que o melhor nível de erva-mate possa ser recomendado.

Palavras-chave: aditivo, produtos cárneos, produtos processados de coelho.

ABSTRACT

Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) possesses bioactive properties with antioxidant action, being considered an additive. In order to study the oxidative characteristics, shelf life, and color of rabbit meat burgers with added yerba mate (0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, and 2.0%), this study was conducted over a duration of 60 days. The data obtained were compared using ANOVA followed by the Student's T-test. The shelf life analyzed by TBARS showed a slight variation but still without demonstrating an effective result. The color showed differences in formulations with higher yerba mate addition. It was concluded that the alterations observed in TBARS and coloration occurred in the formulations of 1.5% and 2.0% yerba mate addition. Further study days are still necessary for the best level of yerba mate to be recommended.

Keywords: additive, meat products, processed rabbit products.



RESUMEN

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) posee propiedades bioactivas con acción antioxidante, siendo considerada un aditivo. Con el objetivo de estudiar las características oxidativas, vida útil y color de hamburguesas de carne de conejo con agregado de yerba mate (0,5%, 1,0%, 1,5% y 2,0%), este estudio se llevó a cabo durante un período de 60 días. Los datos obtenidos se compararon utilizando ANOVA seguido por la prueba T de Student. La vida útil analizada por TBARS mostró una ligera variación, pero aún sin demostrar un resultado efectivo. El color mostró diferencias en las formulaciones con una mayor adición de yerba mate. Se concluyó que las alteraciones observadas en TBARS y la coloración ocurrieron en las formulaciones con adición de yerba mate del 1,5% y 2,0%. Aún son necesarios más días de estudio para recomendar el mejor nivel de yerba mate.

Palabras clave: aditivo, productos cárnicos, productos procesados de conejo.

Introdução

Os derivados cárneos de coelho apresentam grande potencial devido ao alto valor biológico (Tavares et al. 2007). Todavia, a maioria dos embutidos e processados, não contribui com a saudabilidade das dietas, uma vez que contém grande quantidade de ativos artificiais, que são danosos à saúde do consumidor (Anjos et al., 2006). Neste sentido, a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) ganha destaque por possuir muitas propriedades bioativas, que possuem atividades antioxidantes podendo atuar como aditivo em produtos cárneos como hambúrgueres (Tonet et al., 2019). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes concentrações de erva-mate a partir de características oxidativas e de coloração de hambúrgueres de coelho.

Material e métodos

Foram avaliadas cinco formulações de hambúrgueres de coelho com proporções diferentes de erva-mate: 0%, 0,5%, 1%, 1,5% e 2%, sendo a formulação e a composição expressas na Tabela 1. Para avaliar a vida útil, os hambúrgueres de coelho foram armazenados sob temperatura de congelamento ($-20 \pm 0,02^\circ\text{C}$). Para análises, as amostras foram descongeladas em geladeira e analisadas nos tempos de armazenamento de 0, 30 e 60 dias. As substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) foram avaliadas de acordo com Buege e Aust (1978). A avaliação da cor foi feita através da superfície dos hambúrgueres de coelho usando um colorímetro digital (FRU® WF-WR10QC) com aberturas de 8 mm e iluminante D65, utilizando os parâmetros L^* , a^* e b^* (escala CIELAB). Foram feitas 12 repetições em cada tratamento, com leituras realizadas em pontos diferentes da superfície da amostra.

Tabela 1– Formulação e composição de hambúrguer de coelho com diferentes teores de erva-mate na composição

Ingredientes	Teores de erva-mate na composição				
	0%	0,5%	1%	1,5%	2,0%
Carne coelho (g)	1004,4	1004,4	1004,4	1004,4	1004,4
Erva-mate peneirada (g)	0,00	6,00	12,00	18,00	24,00
Proteína soja texturizada (g)	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Farinha de trigo (g)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Especiarias (g)	54,00	48,00	42,00	36,00	30,00



Pimenta preta (g)	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Pasta de alho (g)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Sal (g)	15,60	15,60	15,60	15,60	15,60
Total (g)	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Composição centesimal					
Proteína Bruta (%)	19,90 ±0,53	18,25±0,34	18,50 ±0,43	19,30±0,63	19,52 ±0,54
Matéria Seca (%)	32,84±0,23	32,26±0,02	33,50±0,23	32,36±0,23	33,57±0,12
Cinza (%)	2,15 ±0,04	2,13 ±0,10	2,19 ±0,05	2,25±0,13	2,30 ±0,29
Gordura (%)	0,85±0,13	0,79±0,10	0,89 ±0,12	0,73±0,10	0,80±0,14

As análises físico-químicas dos hambúrgueres de coelho foram realizadas de acordo com os seguintes métodos: Matéria seca: método gravimétrico (AOAC, 1995); Cinzas: método gravimétrico (AOAC, 1995); Proteína bruta: método Kjeldahl (AOAC, 1995); Gordura: método de Bligh e Dyer (1959).

Resultados e discussão

A presença de compostos fenólicos, flavonóides e outras moléculas, como cafeína, rutina e ácido clorogênico na erva-mate contribui para sua notada atividade antioxidante (Tonet et al., 2019), mas a erva-mate adicionada não impediu a oxidação primária. No entanto, após 30 dias de conservação, observou-se efeito, de redução na oxidação secundária, através dos resultados do TBARS, ao longo do tempo (Tabela 2). Em pesquisas anteriores, avaliando o efeito da erva-mate como antioxidante em hambúrgueres de peixe panga, as formulações com 1% e 1,5% resultaram em valores de TBARS reduzidos (Aguiar et al., 2022). No entanto, essa redução só ocorreu após 120 dias de armazenamento. Assim, percebe-se que na formulação com a carne de coelho há uma diminuição oxidação lipídica em menor período. Nesse sentido, no dia 0, o grupo controle apresentou menor oxidação lipídica, porém, após 60 dias de congelamento, o tratamento 1,5% resultou na menor oxidação lipídica. Já as diferenças na cor dos hambúrgueres de coelho estão relacionadas à concentração mais alta de pigmentos que refletem a cor verde, indicada pelo parâmetro a^* . Nas formulações com 1,5% e 2,0% de erva-mate, os valores negativos de a^* indicam uma associação da cor verde com a maior adição dessa erva. O parâmetro b^* , que expressa os comprimentos do azul ao amarelo, foi afetado pela presença da erva-mate. O L^* (claridade) não variou entre as formulações (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores TBARS de hambúrgueres de coelho com adição de *Ilex paraguariensis* após armazenamento congelado por 0, 30 e 60 dias e coloração (dia 0).

Ingredientes	Teores de erva-mate na composição					p-valor
	0%	0,5%	1%	1,5%	2,0%	
Dia 0	0,73±0,21	1,18±0,37	0,96±0,30	0,92±0,70	3,56±0,26	<0,01
Dia 30	4,06±0,31	3,72±0,59	3,66±0,50	3,41±0,44	3,61±0,51	0,304
Dia 60	4,86±0,54 ^a	4,36±0,43 ^a	5,41±0,80 ^b	3,71±0,27 ^c	4,38±0,34 ^a	<0,01
Parâmetros de coloração						
a^*	13,42±7,96	4,83±5,66	1,12±10,50	-5,08±7,45	-9,94±10,23	-
b^*	66,42±23,84	55,52±14,	58,23±24,0	47,97±21,0	43,16±24,21	-
L^*	29,99±4,53	31,11±4,5	27,10±8,95	27,61±7,87	23,19±9,02	-



Nota: Dados expressos em média \pm desvio padrão. 0% EM = adição de 0% de erva-mate; 0,5%EM = adição de 0,5% de erva-mate; 1,0%EM = adição de 1,0% de erva-mate; 1,5% EM = adição de 1,5% de erva-mate; e 2,0% EM = adição de 2,0% de erva-mate. Letras minúsculas, na linha indicam diferença estatística entre formulações dentro do mesmo tempo de armazenamento pelo Teste T de Student ($p < 0,05$).

Conclusões

Conclui-se que a adição de erva-mate em hambúrgueres de coelho modifica a coloração dos hambúrgueres e apresenta pequeno efeito positivo na estabilidade oxidativa dos hambúrgueres e maior eficiência na prevenção da formação de produtos secundários da oxidação lipídica. No entanto, são necessários mais estudos para avaliar o impacto da adição de erva-mate na vida útil, características oxidativas por períodos superiores a 60 dias e a aceitação do consumidor.

Referências bibliográficas

AOAC: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS.OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL. 16th ed., AOAC International, Arlington, 1995.

BLIGH, E. G., & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, 37(8), 911–917. 1959.

BUEGE, J. A., & AUST, S. D.. Microsomal lipid peroxidation. **Methods in Enzymology**, 52, 302–310. 1978.

TAVARES, R.S. et al. Processamento e aceitação sensorial do hambúrguer de coelho (*Orytolagus cunicullus*). **Food Sci. Technol.** 27(3).1-4.2007.

ANJOS, L. A. et al. Crescimento e estado nutricional em amostra probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro, 1999. **Caderno de Saúde Pública**, v. 19, n.1, p. 171-179,2006.

TONET, A., ZARA, R. F., & TIUMAN, T. S. Atividade biológica e quantificação de compostos bioativos em extrato de erva-mate e sua aplicação em hambúrguer de peixe. **Brazilian Journal of Food Technology**, 22, e2018054. 2019.

AGUIAR, R. S., et al. Effects of micronized yerba mate on physicochemical, oxidative stability, and cooking characteristics of fish burger. **Journal of Food Processing and Preservation**, 46, e17094. 2022.



Efeito do sexo e idade nas variáveis relacionadas à maciez do músculo

Longissimus thoracis et lumborum de coelhos Botucatu¹

Effect of sex and age on variables related to the tenderness of the

Longissimus thoracis et lumborum muscle of Botucatu rabbits

Efecto del sexo y la edad sobre variables relacionadas con la terneza del

músculo *Longissimus thoracis et lumborum* de conejos Botucatu

Erick Alonso Villegas Cayllahua^{2*}; Daniel Rodrigues Dutra³; Giovanna Garcia Baptista⁴;
Lucas Emmanuel Ferreira⁴; Leandro Dalcin Castilha⁵; Hirasilva Borba⁶

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, financiada com recursos da FAPESP (2021/11520-1).

² Doutorando em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - PR, bolsista CAPES * eav.cayllahua@unesp.br

³ Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, UNIPAC-JF, Juiz de Fora - MG, bolsista FAPESP.

⁴ Estudante de Graduação em Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP, bolsista PIBIC

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

⁶ Professora do Departamento de Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do sexo e da idade sobre as variáveis relacionadas à maciez no músculo *Longissimus thoracis et lumborum* em coelhos Botucatu. Foram utilizadas 10 carcaças de cada tratamento (fêmeas e machos de 3 e 12 meses de idade). Foi avaliado força de cisalhamento (FC), índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e comprimento de sarcômero (CS). Os resultados demonstraram que não houve efeito do sexo e nem da idade ($P > 0,05$) na FC da carne de coelho. Os coelhos de 12 meses de idade apresentaram maiores ($P < 0,05$) valores de CS quando comparados com os coelhos mais jovens. Com relação ao IFM, independentemente da idade e do sexo, as carnes observadas no trabalho apresentaram valores de IFM superiores a 60, sendo consideradas macias. Conclui-se que, apesar da influência do sexo e idade nas variáveis relacionadas à maciez, a maciez em si da carne de coelho Botucatu não é influenciada nem pelo sexo e nem pela idade.

Palavras-chave: comprimento de sarcômero, índice de fragmentação miofibrilar, força de cisalhamento

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of sex and age on variables related to tenderness in the *Longissimus thoracis et lumborum* muscle in Botucatu rabbits. Ten carcasses from each treatment were used (females and males aged 3 and 12 months). Shear force (SF), myofibrillar fragmentation index (MFI) and sarcomere length (SL) were evaluated. The results demonstrated that there was no effect of sex or age ($P > 0.05$) on the SF of rabbit meat. 12-month-old rabbits presented higher ($P < 0.05$) CS values when compared to younger rabbits and in relation to MFI. Regarding the IFM, it was observed that regardless of age and sex, the meat



observed at work presented IFM values above 60, being considered tender. It is concluded that despite the influence of sex and age on variables related to tenderness, the tenderness of Botucatu rabbit meat itself is not influenced by sex or age.

Keywords: sarcomere length, myofibrillar fragmentation index, shear force

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del sexo y la edad sobre variables relacionadas con la ternura en el músculo *Longissimus thoracis et lumborum* en conejos Botucatu. Se utilizaron diez canales de cada tratamiento (hembras y machos de 3 y 12 meses). Se evaluaron la fuerza de corte (FC), el índice de fragmentación miofibrilar (IFM) y la longitud del sarcómero (LC). Los resultados demostraron que no hubo efecto del sexo o la edad ($P>0,05$) sobre la FC de la carne de conejo. Los conejos de 12 meses presentaron mayores valores de CS ($P<0.05$) al compararlos con conejos más jóvenes y con relación al IFM, Respecto al IFM, se observó que independientemente de la edad y el sexo, la carne observada en el trabajo presentó valores de IFM superiores a 60, considerándose tierna. Se concluye que, a pesar de la influencia del sexo y la edad sobre las variables relacionadas con la ternura, la ternura de la carne de conejo Botucatu en sí no está influenciada por el sexo o la edad.

Palabras clave: longitud del sarcómero, índice de fragmentación miofibrilar, fuerza de corte

Introdução

A maciez é uma das características da carne mais importantes para o consumidor atual, sendo observado que em algumas espécies de interesse zootécnico ela é influenciada pela idade e sexo do animal, pois conforme o animal cresce, a estrutura muscular vai se modificando (ALVARENGA et al., 2021). No entanto, são escassos os estudos sobre a influência da idade e do sexo na maciez da carne de coelhos de corte em idade reprodutiva. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do sexo e da idade sobre as variáveis relacionadas à maciez do músculo *Longissimus thoracis et lumborum* em coelhos reprodutores da linhagem Botucatu.

Material e métodos

O trabalho foi realizado com aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da FCAV/UNESP (protocolo nº 5431/20). Foram utilizados 40 coelhos Botucatu distribuídos em quatro tratamentos (fêmeas e machos de 3 e 12 meses de idade) (10 carcaças/tratamento), todos de mesma procedência e criados sob as mesmas condições de manejo. Os coelhos foram abatidos e as carcaças permaneceram em câmara fria (4°C) por 24 h. Posteriormente foram transportadas até o Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal da FCAV/UNESP para a desossa e excisão do *Longissimus thoracis et lumborum* para a realização das análises. A força de cisalhamento (FC) foi analisada utilizando amostras



cozidas em banho-maria a 85°C por 45 minutos. Após o resfriamento, as amostras foram cortadas em secções com área de 1 cm², as quais foram colocadas com as fibras orientadas no sentido perpendicular à lâmina Warner-Bratzler acoplada a um texturômetro, onde os resultados foram expressos em quilograma-força (Kgf), que é definido como a força exercida pela gravidade sobre um objeto com massa de um quilograma. O índice de fragmentação miofibrilar (IFM) foi determinado pela metodologia proposta por Culler et al. (1978), utilizada para determinar a concentração de proteínas na suspensão de miofibrilas, por meio da fórmula IFM= densidade óptica x 200. O comprimento de sarcômero foi determinado pela metodologia descrita por Cross et al. (1981). Foram acondicionados 0,5 g de cada amostra em tubo falcon de 50 mL e adicionados 15 mL de 1,3% de iodeto de potássio e 15 mL de 0,6% de cloreto de potássio, os quais foram homogeneizados em ultra-turrax a 15.000 rpm por 30 s, para, posteriormente, serem extraídas uma gota da solução e colocadas em lâmina para a leitura. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, composto por duas idades vs 2 sexos, com 10 repetições cada. Os dados foram analisados via Proc GLM do SAS, sendo utilizado o teste Tukey a 5%.

Resultados e discussão

Houve interação (P=0,004) entre sexo e idade sobre a variável índice de fragmentação miofibrilar (IFM) no músculo *Longissimus thoracis et lumborum* de coelhos machos e fêmeas da linhagem Botucatu abatidos aos 3 e 12 meses de idade (Tabela 1).

Tabela 1- Médias (± EPM) dos valores de força de cisalhamento, comprimento de sarcômero e índice de fragmentação miofibrilar do músculo *Longissimus thoracis et lumborum* de coelhos machos e fêmeas da linhagem Botucatu abatidos aos 3 e 12 meses de idade.

	FC (kg*F/cm ²)	CS (µm)
<i>Sexo do animal (S)</i>		
Fêmea	1,33± 0,09	1,92± 0,02
Macho	1,38± 0,09	1,95± 0,02
<i>Idade do animal (I)</i>		
3 meses	1,39± 0,08	1,84± 0,02 ^B
12 meses	1,33± 0,10	2,20± 0,02 ^A
<i>P-valor</i>		
P (S)	0,708	0,427
P (I)	0,645	<0,001
P (SxI)	0,485	0,550
Idade do animal (I) (n=10)	<i>Sexo do animal (S) (n=10)</i>	
	Fêmea	Macho



	IFM		P (S)	P(I)	P(IxS)
3 meses	60,90± 5,91 ^{Bb}	87,31± 5,91 ^{Aa}	0,249	0,002	0,004
12 meses	101,11± 5,91 ^{Aa}	89,31± 7,07 ^{Aa}			

^{A-B, a-b} Médias seguidas por letras distintas nas colunas (maiúsculas) e nas linhas (minúsculas) diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). FC = Força de cisalhamento, CS = comprimento de sarcômero, IFM = índice de fragmentação miofibrilar.

Os valores de FC foram similares aos observados na literatura para carne de coelho (SAMPELS e SKOGLUND, 2021). Os coelhos de 12 meses de idade apresentaram carne com maior (P<0,01) comprimento de sarcômero quando comparada à carne de coelhos mais jovens. Além disso, foi observado que os valores de comprimento de sarcômero dos coelhos de 12 meses de idade ultrapassaram o valor de 2 µm, o que significa que a maciez presente na carne não é influenciada pelo grau de desnaturação da estrutura muscular (IFM) (VEISETH et al., 2004). Apesar das diferenças registradas no presente estudo entre os valores de IFM com relação à idade, não houve diferença (P>0,05) na maciez (força de cisalhamento) em função da idade. No entanto, observou-se que, independentemente da idade e do sexo, os valores de IFM foram superiores a 60, traduzindo-se em carnes macias (CROSS et al., 1973).

Conclusões

Apesar da influência da idade e do sexo no índice de fragmentação miofibrilar e da idade no comprimento do sarcômero, sendo estas variáveis relacionadas à maciez da carne, a maciez da carne de coelho Botucatu em si não é influenciada pelo sexo e nem pela idade dos animais.

Referências bibliográficas

- ALVARENGA, T.I.; PALENDENG, M.; THENNADIL, S. et al. Is meat from cull cows tougher?. **Meat Science**, v. 177, p. 108498, 2021.
- CROSS, H.R.; CARPENTER, Z.L.; SMITH, G.C. Effects of intramuscular collagen and elastin on bovine muscle tenderness. **Journal of Food Science**, v. 38, n. 6, p. 998-1003, 1973.
- CULLER, R.D.; SMITH, G.C.; CROSS, H.R. Relationship of myofibril fragmentation index to certain chemical, physical and sensory characteristics of bovine Longissimus muscle. **Journal of Food Science**, v. 43, p. 1177-1180, 1978.
- SAMPELS, S.; SKOGLUND, J. Quality of carcasses and meat from male and female rabbits. **Теория и практика переработки мяса**, v. 6, n. 3, p. 255-258, 2021.
- VEISETH, E.; SHACKELFORD, S.D.; WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M. Factors regulating lamb longissimus tenderness are affected by age at slaughter. **Meat Science**, v. 68, n. 4, p. 635-640, 2004.



Ambiência na cunicultura: revisão bibliográfica

Ambience in rabbit farming: literature review

Ambiente en la cunicultura: revisión de la literatura

Cynthia Pieri Zeferino ^{1*}; Kassy Gomes da Silva²; Käthery Brennecke ¹; Luiz Arthur Malta Pereira ¹; Vando Edésio Soares ¹; Cássia Maria Barroso Orlandi ¹

¹ Professor do Programa de Mestrado Profissional em Produção Animal, Universidade Brasil/UB, Descalvado - SP. *
cynthia.zeferino@ub.edu.br

² Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná/PUCPR, Curitiba - PR.

RESUMO

Um dos principais problemas enfrentados pela cunicultura é o estresse pelo calor, especialmente nos países tropicais. Este artigo de revisão de literatura discute a importância da temperatura e da umidade relativa do ar e a utilização dos índices de conforto térmico (com destaque para o Índice de Temperatura e Umidade - ITU) para se estimar o estresse térmico com maior precisão, além do controle de fatores ambientais como luminosidade, ventilação, gases poluentes e sonoridade visando a redução do nível de estresse e mortalidade, contribuindo para maior eficiência da produção de coelhos. Por fim, este artigo destacou a necessidade de intensificação de pesquisas científico-tecnológicas, com o intuito de desenvolver tecnologias de precisão que sejam acessíveis ao produtor, para melhor qualidade e eficiência na produção cunícola.

Palavras-chave: ambiente, conforto térmico, estresse por calor

ABSTRACT

One of the main problems faced by rabbit farming is heat stress, especially in tropical countries. This literature review article discusses the importance of temperature and relative humidity and the use of thermal comfort indices (with emphasis on the Temperature and Humidity Index - ITU) to estimate thermal stress with greater precision, in addition to control of environmental factors such as light, ventilation, polluting gases and noise, aiming to reduce the level of stress and mortality, contributing to greater efficiency in rabbit production. Finally, this article highlighted the need to intensify scientific-technological research, with the aim of developing precision technologies that are accessible to producers, for better quality and efficiency in rabbit production.

Keywords: environment, thermal comfort, heat stress

RESUMEN

Uno de los principales problemas que enfrenta la cunicultura es el estrés térmico, especialmente en los países tropicales. Este artículo de revisión de la literatura analiza la importancia de la temperatura y la humedad relativa y el uso de índices de confort térmico (con énfasis en el Índice de Temperatura y Humedad - ITU) para estimar el estrés térmico con mayor precisión, además del control de factores ambientales como la luz, ventilación, gases contaminantes y ruido, con el objetivo de reducir el nivel de estrés y mortalidad, contribuyendo a una mayor eficiencia en la producción cunícola. Finalmente, este artículo destacó la necesidad de intensificar la investigación científico-tecnológica, con el objetivo de desarrollar tecnologías de



precisión y accesibles a los productores, para una mejor calidad y eficiencia en la producción cunícola.

Palabras clave: ambiente, comodidad térmica, estrés por calor

Introdução

Um dos principais problemas enfrentados pela produção de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) é o estresse pelo calor, especialmente em países tropicais. As instalações devem ser adequadas a ponto de amenizar o efeito do ambiente sobre o desempenho dos animais e propiciar maior produtividade por área de instalação construída. Assim, para uma produção eficiente de coelhos, torna-se fundamental o monitoramento das variáveis bioclimáticas visando o controle da ambiência nas instalações (LEBAS et al., 1997).

Atualmente, embora o efeito das condições de calor sobre a resposta produtiva e reprodutiva de coelhos seja conhecido em sua maior parte, o mesmo não pode ser mencionado em relação à ambiência. São necessários mais estudos pela comunidade científica, além da necessidade do desenvolvimento e aplicação de tecnologias de precisão para otimização da produção, por meio do monitoramento e controle das condições ambientais.

Desenvolvimento

Coelhos são animais homeotérmicos. Em situação de estresse por calor, necessitam lançar mão de mecanismos fisiológicos e comportamentais para estimular a perda de calor por via evaporativa. Estas perdas incluem aumento da frequência cardiorrespiratória, vasodilatação, alteração bioquímica, além da alteração na posição corporal e queda no consumo alimentar, o que pode comprometer o desempenho produtivo e reprodutivo, a saúde e imunidade dos coelhos, além da qualidade do produto final destinado ao consumidor (MARAI et al., 2002).

Principais medidas e variáveis bioclimáticas para o controle da ambiência

Índices de conforto térmico

A temperatura ambiente ideal para a criação de coelhos varia de 15 a 20°C, sendo a temperatura crítica superior de 27 a 28°C, para coelhos em repouso. A umidade relativa do ar



ideal varia de 60 a 70%. A umidade muito alta afeta a troca de calor com o ambiente e a umidade muito baixa pode comprometer as vias respiratórias dos animais (DE OLIVEIRA, 1999).

O Índice de Temperatura e Umidade (ITU) é usado para estimar com maior precisão a gravidade do estresse térmico imposto pelo meio ambiente (KANG et al., 2020), isto porque associa as duas principais variáveis bioclimáticas (temperatura e umidade relativa do ar), relacionando-as à sensação térmica. Portanto, é mundialmente empregado, principalmente em países quentes e úmidos, como indicador do nível de conforto térmico ambiental para animais de produção.

O ITU para coelhos é calculado pela equação: $ITU = t - [(0,31 - 0,31 \times UR) (t - 14,4)]$. Onde UR = porcentagem de umidade relativa/100. Os valores de ITU obtidos para as regiões temperadas e região subtropical são classificados em: $<27,8$ = ausência de estresse térmico; 27,8 a 28,9 = estresse térmico moderado; 29,0 a 30,0 = estresse térmico severo e $> 30,0$ = estresse térmico muito severo, segundo a LPHSI (1990), modificado para coelhos por Marai et al. (2002).

O Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) e o Índice de Temperatura, Umidade e Velocidade do Vento (ITUV) são amplamente utilizados na produção animal. Entretanto, especificamente para aplicação em coelhos, reforça-se a necessidade de estudos, no sentido de adaptação destes índices, além do desenvolvimento de novos (incluindo fórmula e valores de classificação), de forma a considerar os fatores intrínsecos à espécie, como por exemplo, a temperatura corporal dos coelhos, além das variáveis bioclimáticas.

Luminosidade

O coelho é um animal crepuscular/noturno, o que o permite ter uma visão clara com a necessidade de cerca de 6-7 vezes menos luz que o ser humano. Possui faixa de visão panorâmica, que é principalmente utilizada por animais que se movimentam em áreas abertas e orientam-se em grandes distâncias. O espectro visual da espécie é limitado, com pico espectral sensível ao azul (425nm) e ao verde (520 nm; SZENDRÓ et al., 2016).

O lúmen (lm) define o fluxo luminoso que é emitido por uma fonte de luz. O quanto dessa luz é emitida em uma superfície é representada pela unidade de medida lux (lx). A intensidade luminosa mínima recomendada para coelhos varia de 20 a 50 lux (lx) (SZENDRÓ et al., 2016).



O ideal é que as granjas adaptem seus sistemas de luz, de acordo com o tamanho do galpão, a fim de oferecer um mínimo de luminosidade para os animais.

A luminosidade natural ou artificial afeta os parâmetros fisiológicos, produtivos e comportamentais dos coelhos. Um dos usos mais comuns é a bioestimulação de fêmeas em reprodução antes da inseminação artificial, com programa de 16 horas-luz por 8 horas-escuridão, além de outros protocolos como, por exemplo, a mudança de 8 para 16 horas-luz, 8 dias antes da inseminação artificial (SZENDRÓ et al., 2016).

Ventilação

Coelhos são altamente sensíveis à problemas respiratórios. Para uma boa ventilação deve-se considerar o padrão de circulação do ar (o qual influencia na mistura de ar e nos gradientes de temperatura e umidade), além dos aspectos da granja (sentido de orientação de construção e quantidade e tamanho de abertura das paredes laterais), segundo OGUNJIMI et al. (2007).

Desta forma, é necessário considerar as condições mínimas de ventilação do ambiente, com o objetivo de auxiliar na eliminação de gases nocivos, renovar o conteúdo de oxigênio e favorecer as trocas gasosas entre o animal e o meio. Numa granja cunícula, a velocidade do ar ideal varia com as condições de temperatura e umidade do local, assim, para temperaturas médias de 22 a 25°C, devem-se considerar velocidades entre 0,2 e 0,4 m/s (LEBAS et al., 1997).

Gases poluentes

Os gases mais comumente associados à produção animal são: amônia, metano, dióxido de carbono e óxido de nitrogênio. Na cunicultura, 60% do nitrogênio da alimentação é excretado via urina e fezes, e uma parcela é liberada em forma de amônia (NOWAKOWICZ-DEBEK et al., 2020). A amônia contribui para a acidificação de eutrofização do ambiente e sua acumulação em mais de 25 partes por milhão (ppm) pode ter efeitos nocivos à saúde animal e humana (CALVET et al., 2011).

O dióxido de carbono resulta do processo respiratório dos animais e pela decomposição aeróbia dos dejetos. Efeitos deletérios do gás ocorrem em grandes concentrações (>50.000ppm), entretanto, os galpões de cunicultura apresentam valores inferiores ao máximo recomendado de 5.000ppm (CALVET et al., 2011). O óxido nitroso, um dos gases de efeito



estufa, está ligado ao manejo de dejetos da granja, sendo o limite recomendado de 101,7 ppm (CALVET et al., 2011).

Em um monitoramento de uma criação de coelhos, Nowakowicz-Dębek et al. (2020) detectaram a presença de cerca de 18 gases poluentes; destes, os predominantes foram 1-pentanol ($20,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$), isobutanol ($15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 1-propanol ($17,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e tolueno ($17,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Resíduos de 11 poluentes foram observados em amostras de sangue, gordura peri-renal e pulmões, mostrando a capacidade de bioacumulação desses gases, cuja porta de entrada pela via respiratória permite sua acumulação nos tecidos. Segundo os autores, o monitoramento automático da ventilação do galpão poderia auxiliar no controle da temperatura, e melhorar a qualidade do ar, assim, o impacto seria positivo para o bem-estar dos animais e dos humanos expostos diariamente a esses poluentes.

Ruídos

A faixa de sensibilidade sonora dos coelhos varia de 0 a 20 decibéis (dB), assim ruídos altos podem causar anormalidades comportamentais e nervosas. A intensidade do som aparenta ser mais prejudicial do que a frequência do mesmo. Além disso, ruídos repentinos podem desencadear respostas de alerta e consequentes traumas em membros e coluna. Outras alterações associadas à ruídos excessivos são modificações na reprodução e cuidados maternos das coelhas (MARAI & RASHWAN, 2004).

Aplicação de tecnologias para o controle da ambiência

Atualmente, a busca por alternativas para amenizar os prejuízos causados pelo estresse por calor sobre os animais de produção tem estimulado pesquisas voltadas ao desenvolvimento de ferramentas e técnicas de precisão que permitam um controle mais efetivo sobre o ambiente, para garantia de maior produtividade e melhor bem-estar animal.

Dentre as diversas tecnologias, a termografia infravermelha se constitui em ferramenta útil e inovadora para a identificação de mudanças na emissividade da temperatura de diferentes partes do corpo do animal, além do uso nas instalações. Desta forma, pode ser empregada para o monitoramento rápido da temperatura superficial corporal dos coelhos, principalmente sendo medida nos ouvidos e olhos (JAÉN-TÉLLEZ et al., 2020). Os sensores e dataloggers também se constituem em ferramentas tecnológicas eficientes, que podem ser implementadas na



produção, para medição de parâmetros inerentes ao animal e ao ambiente. Entretanto, a aplicação destas tecnologias na cunicultura ainda é inexpressiva, havendo muitas lacunas nas pesquisas voltadas à ambiência, o que reforça a necessidade de intensificação dos estudos tecnológicos voltados à área.

Considerações finais

O fornecimento de ambientes adequados à produção de coelhos é de extrema importância para a garantia de conforto térmico, bem-estar e desempenho. Desta forma, fatores ambientais representados pela temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade, ventilação, gases poluentes e sonoridade, quando adequados, reduzem o nível de estresse e de mortalidade, contribuindo para maior eficiência da produção. Torna-se, portanto, necessária a intensificação de pesquisas científico-tecnológicas voltadas à ambiência, com o intuito de desenvolver tecnologias de precisão que sejam acessíveis ao produtor, para melhor qualidade e eficiência na produção cunícula.

Referências bibliográficas

- CALVET, S.; CAMBRA-LÓPEZ, M.; ESTELLÉS F.; et al. Characterisation of the indoor environment and gas emissions in rabbit farms. **World Rabbit Science**, v. 19, p. 49-61, 2011.
- DE OLIVEIRA, E. M. Ambiência e produtividade na cunicultura. In: III SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA E TECNOLOGIA EM CUNICULTURA, 1999, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 1999. p. 15.
- JAÉN-TÉLLEZ, J. A.; SÁNCHEZ-GUERRERO, M. J.; LÓPEZ-CAMPOS, J. I.; et al. Acute stress assessment using infrared thermography in fattening rabbits reacting to handling under winter and summer conditions. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 18, n. 2, e0502, 2020.
- KANG, S.; KIM, D-H.; LEE, S.; et al. An acute, rather than progressive, increase in temperature-humidity index has severe effects on mortality in laying hens. **Frontiers in Veterinary Science**, v.7, e568093, 2020.
- LEBAS, F.; COUDERT, P.; de ROCHAMBEAU, H.; et al. **The rabbit: Husbandry, health and production**. FAO Animal Production and Health Series. n.21. Rome, 1997.



LPHSI. **Livestock and poultry heat stress indices, agriculture engineering guide.** Clemson University, Clemson SC., 29634, USA, 1990.

MARAI, I. F. M.; HABEEB, A. A. M.; GAD, A. E. Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. **Livestock Production Science**, v. 78, p. 71-90, 2002.

MARAI, I. F. M.; RASHWAN, A. A. Rabbits behavioural response to climatic and managerial conditions- a review. **Archives Animal Breeding**, v. 47, n. 5, p. 469-482, 2004.

NOWAKOWICZ-DEBEK, B.; PETKOWICZ, J., BUSZEWICZ, G.; et al. Residues of gaseous air pollutants in rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) tissues. **World Rabbit Science**, v. 28, n. 2, p. 103-108, 2020.

OGUNJIMI, L. A. O.; OSUNADE, J. A.; ALABI, F. S. Effect of ventilation opening levels on thermal comfort status of both animal and husbandman in a naturally ventilated rabbit occupied building. **International Agrophysics**, v. 21, p. 261-267, 2007.

SZENDRŐ, Z.; GERENCSÉR, Z.; MCNITT, J. I, et al. Effect of lighting on rabbits and its role in rabbit production: A review. **Livestock Science**, v. 183, p. 12-18, 2016.



Estratégias Nutricionais para mitigar os efeitos do estresse térmico por calor na cunicultura

Nutritional Strategies to mitigate the effects of heat stress in rabbit farming

Estrategias nutricionales para mitigar los efectos del estrés calórico en la cunicultura

Idael Matheus Góes Lopes^{1*}; Marcelo Dourado de Lima¹; Luisa Lopes da Rocha dos Santos²; Hebiene Laiane da Silva Lobo¹; Naiara Cristina dos Santos Silveira³; Walter Motta Ferreira⁴

¹Doutorando em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista CAPES. * idael.matheus@gmail.com

²Mestranda em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte – MG.

³Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista PIBIC.

⁴Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

Objetivou-se com esta revisão descrever estratégias nutricionais visando mitigar os efeitos do estresse térmico no desempenho de coelhos. A utilização de estratégias nutricionais varia desde a utilização de minerais, vitaminas, aditivos e ingredientes que possam de alguma forma reduzir efeitos provocados pelo estresse térmico. A utilização destas alternativas visa garantir a expressão do máximo potencial zootécnico, por meio de efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios e antibacterianos, especialmente em animais submetidos a ambientes com estresse térmico. Além disso, tais alternativas podem promover eliminação de radicais livres, inibição da peroxidação lipídica, melhora do status redox e menor expressão de citocinas inflamatórias, fatores que podem interferir negativamente no desempenho animal. Com isso, conclui-se que há diferentes estratégias nutricionais que podem mitigar os efeitos do estresse térmico em coelhos, mantendo o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais.

Palavras-chave: Atividade antioxidante, Nutrição, Saúde intestinal

ABSTRACT

The aim of this review was to describe nutritional strategies aimed at mitigating the effects of heat stress on rabbits performance. The use of nutritional strategies ranges from the incorporation of minerals, vitamins, additives and ingredients that may somehow reduce the effects caused by thermal stress. The use of these alternatives aims to ensure the expression of the maximum zootechnical potential through antioxidant, anti-inflammatory and antibacterial effects, especially in animals subjected to environments with heat stress. Furthermore, such alternatives can promote the elimination of free radicals, inhibition of lipid peroxidation, improvement of redox status and reduced expression of inflammatory cytokines, factors that may negatively interfere with animal performance. Therefore, it is concluded that there are different nutritional strategies that can mitigate the effects of heat stress in rabbits, maintaining the productive and reproductive performance of the animals.

Keywords: antioxidant activity, gut health, nutrition



RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue describir estrategias nutricionales destinadas a mitigar los efectos del estrés por calor en el rendimiento de los conejos. El uso de estrategias nutricionales va desde el uso de minerales, vitaminas, aditivos e ingredientes que de alguna manera puedan reducir los efectos causados por el estrés por calor. El uso de estas alternativas tiene como objetivo garantizar la expresión del máximo potencial zootécnico, a través de efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antibacterianos, especialmente en animales sometidos a ambientes con estrés térmico. Además, dichas alternativas pueden promover la eliminación de radicales libres, la inhibición de la peroxidación lipídica, la mejora del estado redox y una menor expresión de citocinas inflamatorias, factores que pueden interferir negativamente con el rendimiento animal. Por lo tanto, se concluye que existen diferentes estrategias nutricionales que pueden mitigar los efectos del estrés calórico en conejos, manteniendo el desempeño productivo y reproductivo de los animales.

Palabras clave: actividad antioxidante, nutrición, salud intestinal

Introdução

A busca pelo bem-estar dos animais de produção é algo contínuo dentro da produção animal. Em países tropicais e subtropicais, os quais apresentam variação na temperatura e umidade do ambiente, pode haver interferência sobre a capacidade do desempenho animal, pois tais oscilações deixam os animais fora da sua zona de termoneutralidade, inibindo a capacidade de expressão do potencial genético (El-Gindy et al., 2023).

Tendo isso em mente, tem se buscado alternativas que visem não somente estratégias nutricionais, mas também alterações a nível de instalações, que juntas promovam temperatura e umidade adequadas para o máximo conforto térmico, melhorando índices zootécnicos (Silva et al., 2021). A utilização de aditivos, minerais e ingredientes são relatados como estratégia nutricional eficiente para garantir melhor desempenho de animais submetidos a situações de estresse térmico por calor (Al-Sagheer et al., 2023; Amber et al., 2021). Com isso, o objetivo da presente revisão é elencar algumas modificações nutricionais que podem mitigar efeitos do estresse térmico em diferentes estágios produtivos na cunicultura.

Desenvolvimento

Estresse térmico na cunicultura

O estresse térmico é o termo definido para descrever a oscilação na temperatura corporal em animais, seja por frio ou calor, ou seja, há uma variação na temperatura associada a zona de conforto térmico animal (Abdelnour et al., 2020). Alguns fatores ambientais podem interferir em parâmetros de conforto térmico em coelhos, como por exemplo no bem-estar dos animais,



na saúde, reprodução e desempenho zootécnico. A temperatura e umidade relativa do ar, fotoperíodo e insolação, são fatores que devem ser levados em consideração, pois afetam diretamente o desempenho dos coelhos considerando que os mesmos são animais sensíveis a oscilações térmicas (Jimoh et al., 2023).

Para coelhos, temperaturas entre 15 e 25°C e umidade relativa entre 60 e 70% são consideradas ideais no que concerne ao conforto térmico, e quando a temperatura está acima dessa faixa, as consequências imediatas são redução no consumo de alimento e aumento no consumo de água, e conseqüentemente queda no desempenho animal (Marai et al., 2001). Com isso, deve-se atentar para a fase em que os animais se encontram, pois ao se tratar de animais recém-nascidos, os quais não possuem eficiência na capacidade termorregulatória corporal em função de não terem atingido maturidade para tal, requerem temperaturas adequadas para manter o conforto térmico, sendo adequado temperatura no ninho em torno de 30 a 35°C (Silva et al., 2021).

O estresse térmico por calor pode aumentar a temperatura corporal e da pele, pois os coelhos possuem número reduzido de glândulas sudoríparas funcionais para dissipar o excesso de carga de calor. Isso por sua vez implica em menor eficiência em realizar o processo de termorregulação por sudorese, dificultando a resistência desses animais frente a temperaturas elevadas. Também, o estresse por calor influencia na ocorrência de várias reações que podem interferir negativamente no desempenho dos animais como, geração de altos níveis de radicais livres, peroxidação lipídica, danificação de proteínas e DNA, e presença de estresse oxidativo (El-Gindy et al., 2023).

Com isso, a busca por mecanismos de troca de calor torna-se necessária, a perda de calor por condução, radiação e evaporação são fundamentais para os coelhos por serem animais homeotérmicos. A dissipação de calor ocorre via aumento das taxas respiratórias, posicionamento geral do corpo e vasodilatação das orelhas. Além disto, coelhos criados sob situações de estresse térmico por calor apresentam respostas imunes inespecíficas e citocinas pró-inflamatórias mais elevadas (Silva et al., 2021).

Estratégias nutricionais para mitigar efeitos do estresse térmico

O estresse térmico em coelhos assim como em outras espécies de interesse zootécnico, influencia negativamente o desempenho dos animais, demandando neste caso o uso de



estratégias nutricionais visando mitigar estes efeitos (Jimoh et al., 2023; Silva et al., 2021). O selênio (Se) é um dos minerais que estão sendo estudados, pois apresenta características que influenciam no metabolismo animal devido à sua atividade antioxidante, anti-inflamatória e antiviral. Sua atividade frente respostas imunológicas estão relacionadas à presença de Se no sítio ativo da enzima glutatona peroxidase (Al-Sagheer et al., 2023). Além disso, a suplementação dietética de Se melhora a estabilidade oxidativa lipídica, auxiliando na manutenção da saúde animal e qualidade da carne. Aditivos também vem sendo constantemente estudados na cunicultura, exemplo disto são as leveduras. A levedura *Saccharomyces cerevisiae* inativada apresenta maior uniformidade de ação e disponibilidade imediata de vitaminas ou outros fatores de crescimento para a microbiota dos animais, associada à sua capacidade fermentativa.

Al-Sagheer et al. (2023) avaliaram a suplementação de Se (0,3 mg/kg da ração) associado a levedura inativada (1000 mg/kg da ração) na dieta de coelhos criados sob estresse térmico natural do verão, com temperatura média de $29,62 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$. Os autores evidenciaram que a suplementação melhorou a utilização dos nutrientes dietéticos, reduzindo a conversão alimentar. Além disso, houve respostas benéficas para redução no *status* antioxidante e melhora intestinal na histopatologia e histomorfologia (aumento da altura das vilosidades) de coelhos em crescimento.

Em coelhas reprodutoras, o estresse térmico reduz a fertilidade, a sobrevivência do embrião e o tamanho da ninhada ao nascer. Ademais, afeta negativamente a produção de leite das matrizes (El-Gindy et al., 2023; Nasser et al., 2017). Com isso, a busca por ingredientes alternativos é uma das estratégias utilizadas na dieta de coelhas em lactação. O uso da casca de laranja se enquadra entre as alternativas nutricionais, pois é fonte de fitoquímicos, antioxidante natural que ajuda a evitar danos dos radicais livres, além de possuir atividade anti-inflamatória. Diante disso, El-Gindy et al. (2023) avaliaram a utilização do extrato aquoso de casca de laranja, como antioxidante natural, sobre a fertilidade e distúrbios reprodutivos em coelhas estressadas por calor ($32,16 \pm 0,13^{\circ}\text{C}$). Os autores evidenciaram que a administração oral do extrato aquoso (2,50 ou 5,00 mL) em coelhas durante a gestação e lactação melhorou o desempenho reprodutivo e a produção de leite, influenciando positivamente em variáveis como o peso da ninhada durante os estágios de crescimento, além de melhorar o ganho de peso dos coelhos



durante um período de 28 dias. Adicionalmente, houve melhorias sobre parâmetros fisiológicos (taxa de respiração e temperatura retal) e da capacidade antioxidante durante a gestação e lactação nas coelhas.

Em coelhos machos reprodutores o estresse térmico pode desencadear problemas reprodutivos associados a desequilíbrios hormonais metabólicos e sexuais e promove a produção de radicais livres, aumentando a peroxidação lipídica, o status de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico, juntamente com o malonaldeído (Nasser et al., 2017). Para reverter isto, os compostos fitogênicos também apresentam características desejáveis quando se trata de animais submetidos a ambientes de estresse térmico, pois é descrito que compostos fitogênicos podem mitigar efeitos do estresse térmico, além de metabólitos secundários vitais que atuam no estresse oxidativo por possuírem aspectos antioxidantes.

Jimoh et al. (2023) avaliaram os efeitos do uso de *Moringa oleifera*, *Phyllanthus amarus* e *Viscum album* como suplementos fitogênicos sobre a capacidade de atenuar a deficiência reprodutiva e melhorar respostas fisiológicas reprodutivas de coelhos machos submetidos à estresse térmico por calor (temperaturas próximas dos 30° C). Para tal, utilizou-se 80 coelhos mestiços (Chinchilla X Nova Zelândia Branco X Califórnia), e pode-se observar que a utilização de tais alternativas dietéticas promoveu respostas benéficas relacionadas a síntese de hormônios sexuais, cinética e viabilidade dos espermatozoides, e na estabilidade oxidativa seminal. Deste modo, se tornando alternativas que podem ser utilizadas visando melhorar a qualidade espermática de coelhos machos reprodutores.

Neste mesmo sentido, Amber et al. (2020), estudaram o uso do pó de raiz de gengibre para coelhos em crescimento em estresse térmico por calor ($33,0 \pm 5,5$ °C). Evidenciou-se que tal fonte natural de aditivo possui ação promotora de crescimento, pois os coelhos que consumiram o pó de gengibre tiveram melhor conversão alimentar, sendo este resultado atribuído a abundância de componentes ativos do gengibre que ativam enzimas digestivas causando alta utilização alimentar. Além disso, o uso do pó de gengibre contribuiu para melhorar efeitos imunoestimulante e antioxidantes, muito por conta da presença de óleos voláteis, fenóis e flavonoides, além da sua capacidade antibacteriana, pois diminuiu o impacto de bactérias patogênicas (aeróbicas mesófilas, coliformes e *Escherichia coli*).



Considerações finais

Diante do exposto, conclui-se que há diferentes estratégias nutricionais que podem mitigar os efeitos do estresse térmico em coelhos, mantendo a saúde, o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais em diferentes fases de produção.

Referências bibliográficas

ABDELNOUR, S.A.; EL-SAADONY, M.T.; SAGHIR, S.A.M.; et al. Mitigating negative impacts of heat stress in growing rabbits via dietary prodigiosin supplementation. **Livestock Science**, v.240, 104220, 2020.

AL-SAGHEER, A.A.; ALAGAWANY, M.; BASSIONY, S.S.; et al. Inactivated *Saccharomyces cerevisiae* and selenium as alternatives to antibiotic in rabbits reared under summer conditions: Effects on growth, nutrient utilization, cecal fermentation, blood components, and intestinal architecture. **Animal Feed Science and Technology**, v.302, 115688, 2023.

AMBER, K.; BADAWEY, N.A.; EL-SAYD, A.E.; et al. Ginger root powder enhanced the growth productivity, digestibility, and antioxidative capacity to cope with the impacts of heat stress in rabbits. **Journal of Thermal Biology**, v.100, 103075, 2021.

EL-GINDY, Y.M.; SABIR, S.A.; ZAHRAN, S.M.; MORSHEDY, S.A. The protective effect of aqueous orange peel extract against severe heat stress on reproductive efficiency, milk yield, and antioxidant status of female rabbits. **Journal of Thermal Biology**, v.111, 103403, 2023.

JIMOH, O.A.; DARAMOLA, O.T.; OKIN-AMINU, H.O.; et al. Effect of phytogenic supplements on the reproductive physiology and metabolic hormones of rabbits exposed to heat stress conditions. **Journal of Thermal Biology**, v.112, 103438, 2023.

MARAI, I.F.M., AYYAT, M.S., ABD EL-MONEM, U.M.. Growth performance and reproductive traits at first parity of New Zealand White female rabbits as affected by heat stress and its alleviation under Egyptian conditions. **Tropical Animal Health and Production**, v.33, 451–462, 2001.

NASSER, Z.; AHMAD, E.; EPIKMEN, E.T.; et al. Quercetin supplemented diet improves follicular development, oocyte quality, and reduces ovarian apoptosis in rabbits during summer heat stress. **Theriogenology**, v.96, 136e141, 2017.

SILVA, M.A.J.; YNAGI JUNIOR, T.; FERRAZ, P.F.P.; et al. Modelagem do consumo alimentar e padrões comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco submetidos a desafios crônicos por altas temperaturas. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 19, 2021.



Suplementação de *Lactobacillus acidophilus* para coelhos de crescimento

Supplementation with *Lactobacillus acidophilus* for growing rabbits

Suplementación de *Lactobacillus acidophilus* para conejos en crecimiento

Idael Matheus Góes Lopes¹ *; Marcelo Dourado de Lima¹; Luisa Lopes da Rocha dos Santos³; Naiara Cristina dos Santos Silveira²; Celmo Guedes Sant'Ana Filho³; Walter Motta Ferreira⁴

¹Doutorando (a) em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista CAPES. * idael.matheus@gmail.com

²Mestranda em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte – MG.

³Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista PIBIC.

⁴Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

O uso de probióticos como alternativa aos antibióticos tornou-se alvo de vários pesquisadores nos últimos anos, buscando manter a saúde intestinal e desempenho animal. Sabendo disto, objetivou-se com a presente revisão descrever os efeitos do *Lactobacillus Acidophilus* para coelhos em crescimento. Os estudos evidenciaram que o *L. acidophilus* apresenta características desejáveis na produção de coelhos, pois consegue manter o desempenho zootécnico dos animais, melhorar a digestibilidade dos ingredientes, assim como manter a saúde intestinal por meio da proliferação de microrganismos benéficos no trato gastrointestinal dos animais. Em decorrência da variabilidade de cepas estudadas e utilizadas como fonte probiótica na nutrição animal, torna-se necessário analisar os mecanismos de ação bem como os resultados obtidos, em especial ao uso do *L. acidophilus* na nutrição de coelhos, pois apresenta resultados promissores no que diz respeito a desempenho, digestibilidade e saúde intestinal dos animais.

Palavras-chave: aditivos, bactérias, microrganismos

ABSTRACT

The use of probiotics as an alternative to antibiotics has become the focus of various researchers in recent years, aiming to maintain intestinal health and animal performance. In light of this, the aim of this review was to describe the effects of *Lactobacillus acidophilus* for growing rabbits. Studies have shown that *L. acidophilus* possesses desirable characteristics in rabbit production, as it can sustain the zootechnical performance of animals, improve ingredient digestibility, and maintain intestinal health through the proliferation of beneficial microorganisms in the animals' gastrointestinal tract. Due to the variability of strains studied and used as a probiotic source in animal nutrition, it becomes necessary to analyze the mechanisms of action as well as the results obtained, especially regarding the use of *L. acidophilus* in rabbit nutrition, as it shows promising results in terms of performance, digestibility and intestinal health of animals.

Keywords: additives, bacteria, microorganisms

RESUMEN

El uso de probióticos como alternativa a los antibióticos se ha convertido en el objetivo de varios investigadores en los últimos años, buscando mantener la salud intestinal y el rendimiento animal. Sabiendo esto, el objetivo de esta revisión fue describir los efectos de



Lactobacillus Acidophilus para conejos em crescimento. Los estudios han demostrado que *L. acidophilus* presenta características deseables en la producción cunícola, ya que puede mantener el desempeño zootécnico de los animales, mejorar la digestibilidad de los ingredientes, así como mantener la salud intestinal mediante la proliferación de microorganismos benéficos en el tracto gastrointestinal de los animales. Debido a la variabilidad de las cepas estudiadas y utilizadas como fuente probiótica en la nutrición animal, es necesario analizar los mecanismos de acción así como los resultados obtenidos, especialmente el uso de *L. acidophilus* en la nutrición de conejos, ya que presenta resultados prometedores en términos de rendimiento, digestibilidad y salud intestinal de los animales.

Palabras clave: aditivos, bacterias, microorganismos

Introdução

Coelhos domésticos (*Oryctolagus cuniculus*) são herbívoros, fermentadores monogástricos, os quais através do processo de cecotrofia garantem a máxima absorção de nutrientes de sua dieta. Sabendo disto, a utilização de aditivos na cunicultura tornou-se eficaz, pois está associada ao maior aproveitamento das dietas, e estabelecimento de uma microbiota diversificada. Além disso, contribui para redução de incidências de diarreias por meio da melhora na função de barreira da mucosa intestinal, garantindo assim, saúde intestinal e melhores índices zootécnicos (Phuoc e Jamikorn, 2017).

Na cunicultura, um dos principais problemas pós desmame dos láparos é a diarreia, provocando uma disbiose intestinal a qual afeta a saúde e microbiota intestinal dos animais. A saúde intestinal é definida como a ausência ou prevenção de doenças intestinais, para que o animal seja capaz de desempenhar suas funções fisiológicas a fim de resistir a estressores exógenos e endógenos. Além disto, o trato gastrointestinal dos animais atua em resposta imunitária, já que são a primeira linha de defesa contra a pressão ambiental de agentes patogênicos (El-kaiaty et al., 2020; Bhat et al., 2017).

Os probióticos são definidos como microrganismos de alimentação direta que podem modular a microbiota intestinal através de um processo de exclusão competitiva com patógenos. Além disto, está associado a diminuição do pH, liberação de substâncias antibacterianas, neutralização de toxinas, competição por nutrientes com patógenos, redução da produção de amônia e estimulam o sistema imunológico (Dhama et al., 2011). Ao se tratar dos probióticos, as principais bactérias utilizadas para produção dos mesmos são as do ácido láctico – lactobacilos, enterococos, bifidobactérias e leveduras, os quais tem como objetivo não somente manter a eubiose e saúde intestinal, mas também melhorar digestão dos ingredientes,



promovendo utilização eficiente da energia disponível (Dhama et al., 2011). Desse modo, objetivou-se elucidar os efeitos do *Lactobacillus acidophilus* no desempenho e saúde intestinal de coelhos desmamados.

Desenvolvimento

Efeito do *Lactobacillus acidophilus* no desempenho e saúde intestinal dos animais

A incorporação de antibióticos via dieta na produção animal pode reduzir distúrbios digestivos e melhorar o desempenho dos animais. Porém, a diminuição do seu uso é constante em diversos países, até mesmo como doses subterapêuticas. Problemas como resistência aos antibióticos e resíduos químicos de antibióticos em produtos de origem animal, são alguns dos motivos que levarão a pressão da sociedade para retirada dos mesmos na produção animal (Bhat et al., 2017).

Diante disso, buscam-se por alternativas ao uso de antibióticos, as quais promovam desempenho similar ou até mesmo superior, sem riscos de contaminação à saúde humana. Além disso os probióticos, alternativas capazes de atuar na prevenção e controle de infecções e modular a microbiota intestinal dos animais são desejáveis. Com isso, os aditivos passaram a ser incorporados na nutrição animal, tendo como principais exemplos os probióticos, prebióticos, óleos essenciais e ácidos orgânicos, os quais apresentam compostos com atividade bacteriostática ou bactericida (Phuoc e Jamikorn 2017; Lui et al., 2006).

Na cunicultura, a fase de desmame também é uma fase desafiadora, estando expostos ao estresse de alterações nutricionais, além de estresses ambientais e sociais. Adicionalmente, há a ausência de um trato gastrointestinal (TGI) eficiente, pois os animais nos primeiros dias pós desmame estão susceptíveis a infecções gastrointestinais, o que desencadeia queda no desempenho e prejuízos na produção. Com isto, alguns autores avaliaram o efeito de probióticos nesta fase, evidenciando que destes aditivos favorecem o peso do TGI (influenciando na maior capacidade digestiva dos animais) e o padrão de fermentação microbiana no ceco (Bhat et al., 2017).

Bhat et al. (2017), avaliaram o efeito do uso de duas cepas probióticas (*Lactobacillus acidophilus* e *Lactococcus lactis*) na dieta de coelhos desmamados (42 dias de idade). Os tratamentos dietéticos foram, controle (sem probiótico) e, os outros dois grupos suplementados com probióticos (10^7 UFC/g concentrado) de *L. acidophilus* e *L. lactis*, respectivamente. Os



resultados demonstraram que as cepas possuem características distintas e isto pode ou não modificar os resultados encontrados na literatura.

No estudo citado, os coelhos suplementados com *L. acidophilus* apresentaram o peso corporal superior ao grupo *L. acidophilus*. Ambos apresentaram melhor eficiência de conversão alimentar quando comparado ao controle. Os autores evidenciaram que o uso dos probióticos favorece a manutenção de uma melhor saúde intestinal, que por sua vez pode diminuir o estresse do desmame precoce. O grupo *L. acidophilus* obteve melhor digestibilidade da matéria orgânica que os demais tratamentos. A suplementação de *L. acidophilus* e *L. lactis* também melhorou a digestibilidade da proteína bruta, influenciando nos positivos da melhora da conversão alimentar, como citado anteriormente e consequentemente favorecendo o melhor desempenho dos animais.

Amber et al. (2004), trabalhando com *Lactobacillus acidophilus*, obtiveram melhorias nas digestibilidades da energia e da maioria das frações analíticas (MS, PB e EE), incluindo a fibra bruta. Associado a isto, os autores justificam que a patogênese gastrointestinal incorre na drenagem de nutrientes do corpo, especialmente de proteínas. Isso ocorre devido ao catabolismo endógeno e à secreção de muco, como parte da atividade de manutenção em caso de infecção e/ou inflamação, má absorção e rearranjo metabólico visando a reparação tecidual local.

Além disto, os probióticos favorecem a saúde intestinal, através do equilíbrio da microbiota, favorecendo assim uma barreira intestinal contra agentes patogênicos. Também, é evidenciado em outros estudos uma maior digestibilidade/fermentação de hemiceluloses no trato gastrointestinal inferior, além de auxiliar na manutenção do pH ácido para atuar contra microrganismos patogênicos e apoiar a saúde intestinal, proporcionando efeito simbiótico (Bhat et al., 2017; Amber et al., 2004).

Outra estratégia que pode ser utilizada buscando melhores resultados no desempenho e saúde intestinal dos animais é associação de dois microrganismos. Phuoc e Jamikorn (2017), avaliaram o uso de *Bacillus subtilis* e *Lactobacillus acidophilus* em coelhos Nova Zelândia, saudáveis, desmamados, com idade de 28 ± 1 dias. Observaram em 4 tratamentos, sendo *L. acidophilus* e *B. subtilis* isoladamente a 1×10^7 UFC/g de ração ou mistura de *B. subtilis* a $0,5 \times 10^6$ UFC/g de ração e *L. acidophilus* a $0,5 \times 10^7$ UFC/g de ração e o grupo controle com a



ração basal. Os autores encontraram que o maior ganho de peso e menor conversão alimentar para coelhos alimentados com dietas suplementadas com os probióticos em comparação com a suplementação grupo controle, demonstrando que os mesmos podem melhorar o desempenho de crescimento dos coelhos desmamados.

A alta acidez no estômago dos coelhos faz com que não seja um ambiente favorável para que os lactobacilos colonizem, com isso geralmente estão ausentes no trato gastrointestinal dos coelhos adultos (Penney et al., 1986). Assim, outros efeitos benéficos do *L. acidophilus* em coelhos foram o aumento de bactérias intestinais benéficas e redução na população de coliformes intestinais. O estudo de Phuoc e Jamikorn (2017), demonstrou que o aumento da população de lactobacilos cecais nos coelhos suplementados com *L. acidophilus* levou a um aumento do ácido acético cecal e da concentração total de AGC, favorecendo assim a redução da população de coliformes intestinais, o que contribuiu para a redução dos problemas gastrointestinais nos animais desmamados.

Associações com outros aditivos também foram testadas El-kaiaty et al. (2020), utilizaram uma associação *Lactobacillus acidophilus* e, óleo de tomilho em coelhos desmamados. Ambos apresentaram efeitos promotores de crescimento e de melhoria do desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar). Além disso, a utilização do probiótico reduziu a presença de *Salmonella* e *E.coli*, onde a contagem de bactérias nocivas se comparados ao grupo controle foi menor em coelhos em crescimento.

A ausência de resultados positivos também é encontrada na literatura. Colombino et al., (2022) estudaram a suplementação oral de *Lactobacillus acidophilus* (1×10^9 UFC/kg dia) em dietas de coelho sobre parâmetros de morfometria intestinal, composição da microbiota e ácidos graxos de cadeia curta. Os autores não observaram efeito nas variáveis analisadas, justificando que a falta de resultados benéficos está relacionada à dosagem do probiótico administrado e ao tempo de suplementação dos animais. Lui et al., (2005), avaliaram níveis de inclusão de probióticos (0,00, 0,01, 0,02 e 0,03%), sendo composto por *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarius*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *B. toyoi* e *Saccharomyces cerevisiae*, em dietas de coelhos desmamados e não encontraram efeitos benéficos no desempenho dos animais.



Considerações finais

A suplementação do probiótico *Lactobacillus acidophilus* proporciona efeitos benéficos na nutrição de coelhos em crescimento. Os resultados são promissores no que se refere a digestibilidade, desempenho produtivo, composição da microbiota e saúde intestinal dos animais.

Referências bibliográficas

AMBER, K.H.; YAKOUT, H.M.; HAMED RAWYA, S.; Effect of feeding diets containing yucca extract or probiotic on growth, digestibility, nitrogen balance and caecal microbial activity of growing New Zealand white rabbits. **Proceedings of the 8th World Rabbit Congress**; Puebla(México). p. 737–741, 2004.

BHAT, R.A.; AGRAWAL, A.R.; SAHOO, A.; Effect of probiotic supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of growing Chinchilla rabbits. **Journal Of Applied Animal Research**, v.45, n. 1, p.304–309, 2017.

COLOMBINO, E.; BIASATO, I.; MICHETTI, A.; et al. Effects of Dietary Supplementation of *Lactobacillus acidophilus* on Blood Parameters and Gut Health of Rabbits. **Animals**, v.12, 3543, 2022.

DHAMA, K.; VERMA, V.; SAWANT, P.M.; et al. Applications of probiotics in poultry: Enhancing immunity and beneficial effects on production performances and health-A review. **Journal of Immunology and Immunopathology**, v.13, n.1, p.1-19, 2011.

EL KAIATY, A.M.; EL MOGHAZY, G.M.; EL-MANYLAWI, M.A.; et al. Impact of Thyme Oil and *Lactobacillus acidophilus* as Natural Growth Promoters on Performance, Blood Parameters and Immune Status in Growing Rabbits. **World's Veterinary Journal**, v.10, n.1, p.01-11, 2020.

LUI, J.F.; OLIVEIRA, M.C.; CAIRES, D.R.; et al. Desempenho, rendimento de carcaça e pH cecal de coelhos em crescimento alimentados com dietas contendo níveis de probiótico. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 2, p. 87-93, 2005.

PENNEY, R.L.; FOLK, G.E.J.R.; GALASK, R.P.; et al. The microflora of the rabbit alimentary tract in relation to pH, diet and cold. **The Journal of Applied Rabbit Research**, v.9, p.152–6, 1986.

PHUOC, T. L.; JAMIKORN, U. Effects of probiotic supplement (*Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus*) on feed efficiency, growth performance, and microbial population of weaning rabbits. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.30, n.2, p.198–205, 2017.



Utilização de *Bacillus subtilis* na nutrição de coelhos

Use of *Bacillus subtilis* in rabbit nutrition

Uso de *Bacillus subtilis* en la nutrición del conejo

Marcelo Dourado de Lima^{1*}; Idael Matheus Góes Lopes¹; Hebiene Laiane da Silva Lobo¹; Naiara Cristina dos Santos Silveira²; Celmo Guedes Sant'Ana Filho³; Walter Motta Ferreira⁴

¹Doutorando (a) em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista CAPES. * mlima.2326@gmail.com

²Mestranda em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte – MG. Bolsista CNPQ

³Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista PIBIC.

⁴Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

O uso exacerbado de antibióticos na produção animal ocasionou em aumento da resistência de bactérias patogênicas, levando a necessidade de se buscar alternativas, principalmente nutricionais, que proporcionem efeitos benéficos a saúde e desempenho animal. Assim sendo, este estudo teve como objetivo descrever por meio de uma revisão de literatura os efeitos da suplementação probiótica com *Bacillus subtilis* na nutrição de coelhos. Os probióticos são considerados alternativas promissoras em substituição ao uso de antibióticos, especialmente cepas de *Bacillus subtilis*, as quais podem promover o aumento na eficiência de atividade do sistema imune, bem como melhorias na saúde intestinal e desempenho zootécnico do hospedeiro. Portanto, este probiótico apresenta um viés positivo para seu uso na alimentação de coelhos, tornando-o uma alternativa promissora e interessante para maximizar o setor cunícola.

Palavras-chave: cunicultura, desempenho, saúde intestinal

ABSTRACT

The excessive use of antibiotics in animal production has led to an increase in the resistance of pathogenic bacteria, prompting the need to explore alternatives, especially nutritional ones, that provide beneficial effects on animal health and performance. Therefore, this study aimed to describe, through a literature review, the effects of probiotic supplementation with *Bacillus subtilis* in rabbit nutrition. Probiotics are considered promising alternatives to replace antibiotics, especially strains of *Bacillus subtilis*, which can enhance the efficiency of the immune system, as well as improve intestinal health and zootechnical performance of the host. Therefore, this probiotic presents a positive bias for its use in rabbit feeding, making it a promising and interesting alternative to maximize the rabbit sector.

Keywords: rabbit farming, performance, intestinal health

RESUMEN

El uso exacerbado de antibióticos en la producción animal ha provocado un aumento de la resistencia de las bacterias patógenas, generando la necesidad de buscar alternativas, principalmente nutricionales, que aporten efectos beneficiosos sobre la salud y el rendimiento animal. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo describir, a través de una revisión de la literatura, los efectos de la suplementación probiótica con *Bacillus subtilis* en la nutrición de conejos. Los probióticos se consideran alternativas prometedoras para sustituir el uso de



antibióticos, especialmente cepas de *Bacillus subtilis*, que pueden promover un aumento de la eficiencia de la actividad del sistema inmunológico, así como mejoras en la salud intestinal y el desempeño zootécnico del huésped. Por tanto, este probiótico presenta un sesgo positivo para su uso en la alimentación cunícola, lo que lo convierte en una alternativa prometedora e interesante para potenciar el sector cunícola.

Palabras clave: cunicultura, rendimiento, salud intestinal

Introdução

O uso contínuo de antibióticos na produção animal, além da finalidade terapêutica, ou seja, visando promover melhor desempenho animal levou a resistência de bactérias patogênicas frente aos efeitos destes fármacos. Isto resultou na necessidade de se buscar alternativas, especialmente nutricionais, capazes de promover resultados similares ou até melhores. Dentre as alternativas destaca-se os probióticos, os quais podem promover melhorias no sistema imune, atenuando efeitos deletérios provocados por doenças e maximizar o desempenho animal (Arsène et al., 2021).

Na cunicultura, entre os probióticos disponíveis para uso na formulação das rações, destaca-se o *Bacillus subtilis*, o qual está associado a produção de nutrientes essenciais, como aminoácidos e vitaminas K e B12, culminando em melhor desempenho zootécnico dos animais. Além disso, favorecem a colonização de microorganismos benéficos ao trato intestinal, melhorando a saúde intestinal e atenuando a ocorrência de disbiose intestinal (Guo et al., 2017). Diante disso, a presente revisão tem por objetivo descrever os benefícios da suplementação com *Bacillus subtilis* em dietas para coelhos.

Desenvolvimento

Probióticos e seus efeitos na nutrição animal

Os probióticos são conhecidos por serem microorganismos vivos não patogênicos que auxiliam positivamente na manutenção da integridade da microbiota intestinal por meio do combate a bactérias patogênicas. Deste modo, haverá uma influência positiva sobre a modulação da microbiota intestinal, aumentando a presença de bactérias benéficas, promovendo melhor funcionamento ao tratogastrointestinal (TGI). Também, as bactérias probióticas auxiliam no bom funcionamento do sistema imune, pois contribuem para regulação da síntese e secreção de imunoglobulinas e citocinas, responsáveis por atuar frente a presença de corpos estranhos ao organismo (Arsène et al., 2021).



Outro benefício destes microorganismos é a influência positiva sobre a secreção de muco, ou seja, mucina, uma glicoproteína que está associada a prevenção da adesão de bactérias patogênicas na mucosa intestinal, deste modo mantendo a funcionalidade da barreira, melhorando a saúde intestinal e o aproveitamento das dietas e como consequência melhor desempenho animal (Arsène et al., 2021). Diante disso, o uso dos probióticos na nutrição animal tem sido eminente, pois contorna distúrbios intestinais por meio de melhorias no sistema imune e contribui para a maximização no potencial zootécnico dos animais, sobretudo em coelhos suplementados com probióticos a base de *Bacillus subtilis* (Mancini e Paci, 2021).

Bacillus subtilis e seus efeitos na saúde e desempenho de coelhos

O *Bacillus subtilis* (*B. subtilis*) é uma bactéria gram positiva aeróbia facultativa com formato de bastonete, cujo principais efeitos observados quando suplementada na nutrição animal é a regulação imunológica associada a maior capacidade em resistir a infecções causadas por bactérias patogênicas, culminando em maior eficiência no crescimento animal (Ruiz Sella et al., 2021). A suplementação deste probiótico promove efeitos como aumento no ganho de peso, aumento da atividade do sistema imunológico em condições desafiadoras, regulação da flora intestinal, além de manter a integridade da saúde intestinal (Wang et al., 2022).

Guo et al. (2017) estudaram cepas de *Bacillus subtilis* em dois experimentos, *in vitro* e *in vivo*. O experimento *in vitro* consistiu na avaliação do potencial probiótico de diferentes cepas de *B. subtilis* isoladas do solo. As melhores cepas foram escolhidas por apresentarem características interessantes do ponto de vista de permanência estável em condições de suco gástrico intestinal, tolerância a sais biliares, promover aumento na atividade de enzimas digestivas como proteases, além de apresentaram atividade antimicrobiana.

Posteriormente ao estudo *in vitro*, os autores escolheram as melhores cepas visando avaliar os efeitos da suplementação dessas sobre o desempenho e sistema imune de coelhos desmamados. Observou-se que a suplementação de *B. subtilis* (10^6 UFCg⁻¹) promoveu melhor desempenho de crescimento, sobretudo para ganho de peso, em coelhos suplementados quando comparados ao grupo controle (ausência de suplementação). Também, coelhos que tiveram acesso ao probiótico apresentaram níveis séricos mais elevados para imunoglobulinas G (IgG) e A (IgA), as quais atuam na prevenção contra ação de patógenos por meio da neutralização de toxinas e proteção do epitélio contra penetração de agentes invasores. Tais condições



contribuíram para contornar o estresse do desmame, aumentando a taxa de sobrevivência dos animais e culminando em melhor desempenho zootécnico em coelhos desmamados.

Assim como nas demais criações animais, a prevalência de doenças intestinais é considerada uma das principais responsáveis por limitar a produção de coelhos, pois afetam diretamente a saúde do hospedeiro, desencadeando uma série de respostas negativas que resultam em redução no desempenho animal. Dentre os patógenos responsáveis pela incidência de distúrbios intestinais, a *Escherichia coli* (*E. coli*) possui maior prevalência, pois está associada principalmente a ocorrência de enterites, diarreias e até mesmo morte dos animais (Sakr et al., 2019). Neste caso, surge a necessidade de se utilizar medidas preventivas visando contornar enfermidades intestinais na produção de coelhos, uma vez que o uso dos antibióticos estão sendo cada vez mais restringidos.

Considerando este benefício do probiótico, Wang et al. (2022) avaliaram o efeito do uso de cepas de *B. subtilis* na dieta de coelhos desmamados da raça Rex desafiados com *E. coli* enterotoxigênica (ETEC) sobre a capacidade de resistência dos animais perante o desafio com ETEC. Observou-se que a suplementação ($1,0 \times 10^6$ UFC/g de cepas de *B. subtilis*) promoveu o aumento da defesa antioxidante por meio da maior expressão de enzimas como a superóxido dismutase (SOD), a catalase (CAT) e a glutathiona peroxidase (GSH-Px), responsáveis por atuar frente a condições de estresse oxidativo, e redução na expressão de malondialdeído (MDA), importante biomarcador que expressa o grau de estresse oxidativo.

Além disso, por meio de resultados histológicos, os autores relataram que animais suplementados com *B. subtilis* apresentaram menor grau de lesões estruturais morfológicas ileais mediante ao desafio com ETEC, quando comparados ao grupo controle (ausência do probiótico). Tais resultados foram justificados com base em efeitos antioxidantes e antimicrobianos do *Bacillus*, os quais atenuaram o dano oxidativo, a incidência e gravidade da diarreia e os danos intestinais provocados pela ETEC, deste modo melhorando a resistência dos coelhos frente ao desafio com um importante patógeno intestinal.

Outro benefício da suplementação de *B. subtilis* na nutrição de coelhos é a capacidade deste probiótico em promover a colonização de microorganismos benéficos ao TGI, ou seja, reduzindo bactérias patogênicas em relação a bactérias benéficas ao intestino. Também, no estudo de Wang et al. (2022), evidenciou-se que a suplementação conjunta de cepas de *B.*



subtilis promoveu o aumento na população de microorganismos benéficos como *Lactobacillus* spp. e *Bifidobacterium* spp. e redução na população de microrganismos das famílias *Enterobacteriaceae* spp. e *Enterococcus* spp., que mesmo sendo componentes importantes da microbiota intestinal, são em grande maioria patógenos oportunistas. Tais achados são pertinentes, pois o aumento na população de microorganismos benéficos como os citados acima contribui para reduzir a ligação e proliferação de patógenos por meio da exclusão competitiva e secreção de substâncias antibacterianas, além de melhorar respostas imunológicas do hospedeiro (Wang et al., 2022).

Os efeitos benéficos da suplementação do *B. subtilis*, seja por meio da inclusão única ou associação de diversas cepas na dieta de coelhos foram evidenciados acima. No entanto, a associação deste probiótico com outros aditivos como as leveduras vivas *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*) também pode promover resultados interessantes no que concerne a redução em populações patogênicas intestinais e melhorias na saúde intestinal e no desempenho animal. Sendo assim, Helal et al. (2021) realizaram uma pesquisa para elucidar os efeitos da suplementação isolada ou conjunta de *S. cerevisiae* e *B. subtilis* sobre a população microbiana e parâmetros histomorfológicos do TGI em coelhos brancos da Nova Zelândia em crescimento.

Observou-se que a suplementação de *S. cerevisiae* e *B. subtilis* apresentou resultados benéficos, no entanto, isolados, sendo que a presença do probiótico contribuiu para redução na contagem de *E. coli* e *Clostridium perfringens* (bactéria patogênica associada a distúrbios intestinais) no intestino delgado e ceco dos coelhos. Tais resultados são provenientes do efeito antagônico que existe entre bactérias probióticas e leveduras quando suplementadas de forma conjunta, prevalecendo o efeito do probiótico. Porém, um efeito positivo da suplementação mista foi observado na contagem de microorganismos benéficos como *Lactobacillus* spp. ao TGI, mais especificamente no intestino delgado e ceco, o qual foi maior em relação aos grupos grupo isolados (somente levedura ou probiótico) ou controle (ausência de suplementação).

Em relação a resultados histomorfológicos, evidenciou-se que a suplementação dos aditivos promoveu aumento significativo no comprimento do intestino delgado dos coelhos, especialmente quando se analisou o uso isolado do probiótico, o qual proporcionou aumento intestinal de 15% em relação aos animais que tiveram acesso a levedura, suplementação mista ou controle, que na oportunidade apresentaram aumento de 10%. O aumento do intestino, em



especial particularidades como as vilosidades e a relação altura de vilosidades/profundidade de criptas são indicadores importantes para se determinar a manutenção da saúde intestinal, e nas condições mencionadas promovem aumento no processo de absorção dos nutrientes dietéticos, culminando em melhor saúde intestinal e como consequência, melhor desempenho animal (Helal et al., 2021).

Considerações finais

Diante do exposto, é possível compreender os efeitos benéficos que a suplementação do probiótico *Bacillus subtilis* proporciona na nutrição de coelhos, pois está associado especialmente a melhorias no sistema imune e entérico dos animais, contribuindo para melhorar aspectos de saúde e como consequência potencializar o desempenho destes animais.

Referências bibliográficas

ARSÈNE, M.M.J.; DAVARES, A.K.L.; ANDREEVNA, S.L.; VLADIMIROVICH, E.A.; CARIME, B.Z.; MAROUF, R.; KHELIFI, I. The use of probiotics in animal feeding for safe production and as potential alternatives to antibiotics. **Veterinary World**, v. 14, n. 2, p. 319-328, 2021.

GUO, M.J.; WU, F.; HAO, G.; QI, Q.; LI, R.; LI, N.; WEI, L.M.; CHAI, T. *Bacillus subtilis* Improves Immunity and Disease Resistance in Rabbits. **Frontiers in Immunology**, v. 8, 2017.

HELAL, F.; EL-BADAWI, A.; EL-NAGGAR, S.; SHOURRAP, M.; ABOELAZAB, O.; HAFSA, S.A. Probiotics role of *Saccharomyces cerevisiae* and *Bacillus subtilis* in improving the health status of rabbits' gastrointestinal tract. **Bulletin of the National Research Centre**, v. 45, n. 66, 2021.

MANCINI, S.; PACI, G. Probiotics in Rabbit Farming: Growth Performance, Health Status, and Meat Quality. **Animals**, v. 11, n. 12, p. 3388, 2021.

RUIZ SELLA, S.R.B.; BUENO, T.; OLIVEIRA, A.A.B.; KARP, S.G.; SOCCOL, C.R. *Bacillus subtilis* natto as a potential probiotic in animal nutrition. **Critical Reviews in Biotechnology**, v. 41, n. 3, p. 355-369, 2021.

SAKR, M.M.; EBIED, S.Kh.; IBRAHIM, M.S. Detection of Diarrheagenic *Escherichia Coli* in Rabbits. **Alexandria Journal of Veterinary Sciences**, v. 62, n. 1, p. 137-143, 2019.

WANG, J.; WEN, B.; ZENG, Y.; WANG, H.; ZHAO, W.; ZHOU, Y.; LIU, L.; WANG, P.; PAN, K.; JING, B.; NI, X.; ZENG, D. Assessment the role of some *Bacillus strains* in improvement rex rabbits' resistance against ETEC challenge. **Microbial Pathogenesis**, v. 165, n. 4, 105477, 2022.



Obesidade em coelhos: revisão bibliográfica

Obesity in Rabbits: Literature Review

Obesidad en conejos: Revisión bibliográfica

Kassy Gomes da Silva¹; Cristina Santos Sotomaior²

¹ Pós-doc, PPGCA/PUCPR, Curitiba – PR, bolsista CAPES.

² Professora do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, PPGCA/PUCPR, Curitiba-PR. *cristina.sotomaior@pucpr.edu.br.

RESUMO

A obesidade tem sido descrita como um problema que afeta coelhos, tanto de estimação, quanto de produção. As principais causas descritas são dieta inadequada e pouca atividade, seja por espaço limitado ou complicações concomitantes. Alguns fatores de risco foram levantados, como idade, raça, sexo e estado reprodutivo. As principais consequências da obesidade são alterações na saúde e na reprodução, interferindo na qualidade de vida do coelho. A perda de peso deve ser feita de forma gradual, com identificação da causa primária do aumento de peso, tratamento de condições concomitantes e mudanças de manejo. O objetivo dessa revisão é buscar informações sobre a importância da obesidade na saúde e reprodução de coelhos, incentivando assim estudos em condições brasileiras sobre o tema.

Palavras-chave: bem-estar, saúde, sobrepeso

ABSTRACT

Obesity is described as a problem affecting rabbits, both as pets or for production. The main causes are inadequate diet and insufficient activity, whether due to limited space or concurrent complications. Some risk factors have been identified, such as age, breed, sex, and reproductive status. The primary consequences of weight gain are changes in health and reproduction, impacting the rabbits' quality of life. Weight loss should be gradual, addressing the primary cause, treating concurrent conditions, and implementing management changes. The aim of this review is to provide information on the significance of obesity in the health and reproduction of rabbits, thereby encouraging studies on the subject in Brazilian conditions..

Keywords: health, overweight, welfare.

RESUMEN



La obesidad es descrita como un problema que afecta a los conejos, tanto como mascotas como en conejo de producción. Las principales causas identificadas son una dieta inadecuada e insuficiente actividad, ya sea debido a un espacio limitado o complicaciones concomitantes. Algunos factores de riesgo han sido identificados, como la edad, raza, sexo y estado reproductivo. Las consecuencias principales de la ganancia de peso son los cambios en la salud y la reproducción, afectando la calidad de vida del conejo. La pérdida de peso debe ser gradual, abordando la causa principal, tratando las condiciones concomitantes e implementando cambios en la gestión. El objetivo de esta revisión es proporcionar información sobre la importancia de la obesidad en la salud y reproducción de los conejos, alentando así estudios sobre el tema en condiciones brasileñas.

Palabras clave: bienestar, salud, sobrepeso.

Introdução

A obesidade se dá pelo excesso de deposição de tecido adiposo no corpo e, em coelhos de estimação, a prevalência varia de 5,9% a 35% (Adji et al., 2022). Nas últimas décadas, tem sido reportada uma elevação da prevalência de obesidade em coelhos. Fatores de risco foram identificados, como idade, raça, sexo, estado reproductivo (castrado ou não), dieta e alojamento (Adji et al., 2022). Em ambiente laboratorial, o coelho tem sido utilizado como modelo para obesidade humana (Adji et al., 2022); na produção, os estudos têm focado em machos e fêmeas em reprodução (Arias-Hernández et al., 2019; Rosell et al., 2020). Essa revisão tem por objetivo buscar informações sobre a importância da obesidade na saúde e reprodução de coelhos, incentivando assim estudos brasileiros sobre o tema.

Desenvolvimento

O primeiro passo para o diagnóstico da obesidade é identificar a condição corporal do animal. A determinação de obesidade por comparação de peso ideal de cada raça de coelho não é ideal, por haver uma variabilidade normal presente dentro das raças. Além disso, é comum haver indivíduos de cruzamentos de duas ou mais raças (Stapleton, 2014). O escore de condição corporal (ECC) é uma avaliação subjetiva da cobertura de tecido adiposo em determinadas regiões, por meio de palpação e critérios visuais. Diferentes escalas são observadas na literatura. Rosell et al. (2020) utilizaram uma escala de 1 (muito magro) a 9 (obeso) na avaliação de coelhas em reprodução, buscando entender os impactos na vida produtiva das fêmeas. A ferramenta Size-O-Meter (Thompson et al., 2019), disponibilizada pela Pet Food Manufacturing Association do Reino Unido (Associação de Fabricação de Alimentos para Animais de Estimação em tradução livre), utiliza uma variação de escore de 1 (muito magro) a 5 (obeso). Seu uso mostrou benefícios ao entendimento dos tutores de coelhos sobre o ECC de seus coelhos de estimação (Thompson et al., 2019).



Para raças médias, Sweet et al. (2013) descreveram dois métodos de mensurações zoométricas. A primeira utiliza a razão entre o peso corporal e o comprimento do membro anterior, medido desde a superfície lateral do olécrano até a superfície dorsal do leito ungueal do segundo dígito. A segunda, usa a razão entre o peso corporal e o comprimento vertebral, partindo do occipital à junção sacro-caudal, seguindo a curvatura da coluna vertebral. As razões calculadas podem ser comparadas às faixas de ECC criadas pelos autores, permitindo a observação de coelhos abaixo do peso, no peso ideal ou acima do peso. No entanto, ainda é necessária a validação para raças anãs e gigantes.

Tanto o ECC quanto o índice zoométrico precisam que o avaliador tenha experiência em seu uso (Stapleton, 2014). O desenvolvimento de técnicas simples e objetivas poderia auxiliar em uma melhor avaliação de obesidade em coelhos.

Causas de obesidade

Dentre as principais causas de obesidade estão o reduzido nível de atividade do coelho e alimentação desbalanceada (Stapleton, 2014). A falta de atividade física costuma estar associada a espaços pequenos onde estão alojados os animais. A Rabbit Welfare Association and Funding/UK (Associação e Financiamento de Bem-estar de Coelhos do Reino Unido, em tradução livre) recomendou uma área mínima de 2 m de largura por 3 m de comprimento para o alojamento de dois coelhos. Em sistemas de produção, dimensões maiores que 3500 cm² por coelho de reprodução e 1500 cm² para coelho de engorda foram recomendadas (Silva et al., 2022).

Uma dieta inadequada, com altos níveis de calorias, pode advir de alimentação à base de grãos, excesso de ração ou baixos níveis de volumoso, como feno ou gramíneas. Os coelhos são seletivos quanto à alimentação, portanto, caso tenham oportunidade, eles darão preferência a alimentos doces, baixos em fibras e altos em carboidratos. O desconhecimento do tutor em relação ao tipo e quantidade adequada da dieta, bem como pelo costume de oferecer “mimos” de forma frequente ao coelho, favorece a obesidade em coelhos de estimação (Stapleton, 2014).

Outros fatores de risco foram descritos por Adji et al. (2022). A idade costuma ser relacionada à diminuição gradual da movimentação. No entanto, novos estudos são recomendados, a fim de verificar a relação entre o envelhecer e a obesidade. A conformação corporal também afeta a mobilidade. Coelhos de raças gigantes possuem menor atividade locomotora do que as raças médias e anãs (Adji et al., 2022). No entanto, ainda faltam pesquisas robustas que indiquem se essas raças são mais predispostas à obesidade. Estudos que comprovem a maior predisposição de obesidade em machos do que em fêmeas, bem como o de coelhos castrados, são recomendados (Adji et al., 2022).

Impacto na reprodução



Uma condição que pode afetar coelhas gestantes e obesas é a toxemia da prenhez, que possui, por consequência, a ocorrência de lipidose hepática. Essa condição pode ocorrer quando coelhas obesas possuem uma repentina redução na ingestão de calorias, seja por restrição calórica ou anorexia associada a outras doenças. Ocorre um desbalanço energético, que faz com que a coelha dependa das reservas energéticas provindas do tecido adiposo, sobrecarregando o fígado, que não consegue processar os altos volumes de gordura. A produção de cetonas leva a alterações metabólicas, que podem levar ao óbito da coelha e da ninhada (Stapleton, 2014). Outra alteração descrita em coelhas obesas foi a diminuição da fertilidade (Rosell et al., 2020).

Em machos reprodutores obesos, o tempo de resposta à monta, o número de montas e o número de ejaculados foram afetados negativamente pela obesidade (Arias-Hernández et al., 2019). Dos parâmetros de qualidade de sêmen avaliados em coelhos com sobrepeso (Marco-Jiménez e Vicente, 2017), somente a concentração espermática mostrou-se afetada. No entanto, a taxa de sucesso de prenhez das coelhas inseminadas com sêmen desses coelhos foi mais baixa ($35 \pm 9,2\%$) do que dos coelhos com peso ideal ($64 \pm 8,9\%$), indicando uma possível redução da fertilidade, que pode estar associada ao sobrepeso. Rodríguez-de-Lara et al. (2015) descreveram a diminuição do potencial reprodutivo de machos de acordo com o aumento de peso, com alterações na libido e nos espermatozoides, diminuindo o número de doses viáveis para inseminação artificial.

Impactos na saúde

A obesidade pode trazer ou estar associada a outros problemas de saúde, como: interrupção da cecotrofia, diarreia, dermatite associada à incontinência urinária, cistite, miíase, pododermatite, artrite, hipertermia, entre outros. Essas condições podem apresentar diferentes níveis de gravidade, sendo necessária uma avaliação individual para um planejamento adequado de intervenções anteriores ao programa de perda de peso (Stapleton, 2014).

A cecotrofia é essencial para a obtenção de nutrientes para o coelho, como aminoácidos, vitaminas e ácido graxos voláteis. A obesidade pode inviabilizar o consumo de cecotrófos pelo coelho, principalmente pela dificuldade da realização da coleta direta no ânus. As consequências podem ser má nutrição e aumento do risco de miíase, pela presença de cecotrófos não consumidos aderidos à região perianal. Outros fatores que também predispõem à miíase e estão ligadas à obesidade são diarreia e dermatite causada por urina. A diarreia pode estar ligada a um desbalanceamento da microbiota intestinal, causada por uma alimentação inadequada. Tecido adiposo acumulado em região perianal favorece a ocorrência de cistite e dermatite perianal, principalmente por dificultar a evacuação de urina e o posicionamento adequado para micção (Stapleton, 2014).

Coelhos obesos apresentaram diminuição das atividades locomotora e exploratória (Arias-Hernández et al., 2019). Outras condições, como pododermatite e artrose, podem ser agravadas



pela obesidade. A troca de calor entre o coelho e o ambiente também é dificultada pelo excesso de peso, o que predispõe coelhos obesos à hipertermia (Stapleton, 2014). A obesidade também parece afetar a imunidade do coelho em relação às infecções parasitárias, como no caso da *Taenia pisiformes*, por reter menor quantidade de ovos via circulação portal, com menor formação de granulomas e maior desenvolvimento de cisticercos (Arias- Hernández et al., 2019).

Controle da obesidade

A mudança na dieta é essencial para redução de peso em coelhos obesos. No entanto, quaisquer mudanças devem ser graduais, a fim de evitar recusa da alimentação e consequente lipidose hepática (Stapleton, 2014; Adji et al., 2022). A introdução ou aumento do fornecimento de feno de boa qualidade serve como fonte de fibras insolúveis, colaborando com a manutenção da saúde gastrointestinal. O consumo de feno pode ser incentivado com o uso de enriquecimento ambiental, como, por exemplo, rechear embalagens de papelão com o material. Caso recebam petiscos ricos em calorias e pobres em fibras, uma redução na quantidade e frequência ajuda a diminuir o consumo calórico diário. A adequação da quantidade de ração peletizada deve ser feita de acordo com as necessidades nutricionais do porte do coelho e o fornecimento de grãos deve ser evitado (Stapleton, 2014). Fornecer um local adequado para movimentação e incentivar a realização de exercícios físicos, complementam o plano de emagrecimento. É também importante ressaltar que tratamentos concomitantes de outras causas ou consequências da obesidade são imprescindíveis para manutenção da saúde do coelho (Stapleton, 2014; Adji et al., 2022).

Considerações finais

A obesidade em coelhos causa alterações reprodutivas e de saúde, afetando a qualidade de vida. Planos de perda de peso demandam intervenções em longo prazo e detalhadas, principalmente quando envolvem mudanças de dieta e inclusão de exercícios físicos. Novos estudos podem esclarecer os fatores de risco envolvidos. Estudos em condições brasileiras são importantes para o entendimento da prevalência de obesidade em coelhos de produção e de estimação.

Referências bibliográficas

ADJI A.V., PEDERSEN A.Ø., AGYEKUM A.K. Obesity in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): A narrative review. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 41, p. 30-37, 2022.

ARIAS-HERNÁNDEZ D., FLORES-PÉREZ F.I., DOMÍNGUEZ-ROLDAN R. et al. Influence of the interaction between cysticercosis and obesity on rabbit behavior and productive parameters. **Veterinary parasitology**, v. 276, 108964, 2019.



MARCO-JIMÉNEZ F., VICENTE J.S. Overweight in young males reduce fertility in rabbit model. **Plos one**, v.12, n.7, e0180679, 2017.

RODRÍGUEZ-DE LARA R., FALLAS-LÓPEZ M., GARCÍA-MUÑIZ J. G. et al. Sexual behavior and seminal characteristics of fertile mature New Zealand White male rabbits of different body weights. **Animal Reproduction Science**, v.152, p.90-98, 2015.

ROSELL J.M., DE LA FUENTE L.F., CARBAJO M.T. et al. Reproductive diseases in farmed rabbit does. **Animals**, v.10, n. 10, p. 1873, 2020.

RWA&F. **Space recommendations**. Rabbit Welfare Association & Fund. Disponível em: <https://rabbitwelfare.co.uk/space-recommendations>. Acessado em 08/12/2023.

STAPLETON, N. (2014). The chubby bunny: a closer look at obesity in the pet rabbit. **The Veterinary Nurse**, v.5, n.6, p. 312-319, 2014.

SWEET H., PEARSON A.J., WATSON P.J. et al. A novel zoometric index for assessing body composition in adult rabbits. **Veterinary Record**, v.173, n.15, p. 369-369, 2013.

SILVA K.G., BORGES T.D., COSTA L.B., et al. Rabbit welfare protocols under Brazilian conditions: The applicability of welfare protocols in rabbit farms for different purposes—First results. **Journal of Veterinary Behavior**, v.54, p.36-53,2022.

THOMPSON J.L., KOH P., MEREDITH A.L. et al. Preliminary investigations into the use of the five-point body condition scale (Size-O-Meter) and its use in pet owner education. **Journal of exotic pet medicine**, v.31, p.95-99, 2019.



Utilização de Óleo Essencial na alimentação de coelhos¹

Use of Essential Oil in rabbit feeding

Uso de Aceite Esencial en la alimentación de conejos

Diego Barbosa Pacheco^{1*}; Natalia Oliva²; Larissa Ricardo Leite³, Júlia Radael Zanardi³, Leonir Bueno Ribeiro⁴, Leandro Dalcin Castilha⁴;

¹ Mestrando em Zootecnia, PPZ/UEM, Maringá – PR, Bolsista CNPq. *diego_ce25@hotmail.com

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

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR

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

RESUMO

O uso de antimicrobianos vem decrescendo cada vez mais ao longo do tempo, assim, busca-se alternativas para contornar esse obstáculo, a comunidade científica viu nos aditivos alimentares uma forma de sanar tal situação. Óleo essencial é considerado aditivo alimentar que ao adentrar o organismo do ser vivo, provoca reações em cadeia que reflete na saúde e estrutura física. Pesquisadores encontraram resultados promissores acerca do uso de óleos essenciais para a alimentação de coelhos, a interação dos componentes presentes nos óleos essenciais com a fisiologia do animal ainda é incerta de certo modo, porém, é uma alternativa viável para eventual substituição de promotores de crescimento convencionais e além de maior aceitabilidade por nações redor do globo.

Palavras-chave: coelho, nutrição, óleo essencial

ABSTRACT

The use of antimicrobials has been decreasing more and more over time, so alternatives are sought to overcome this obstacle. The scientific community saw food additives as a way to remedy this situation. Essential oil is considered a food additive that, when entering the organism of a living being, causes chain reactions that reflect on health and physical structure. Researchers found promising results regarding the use of essential oils for feeding rabbits. The interaction of the components present in essential oils with the animal's physiology is still somewhat uncertain, however, it is a viable alternative for the eventual replacement of conventional growth promoters. and in addition to greater acceptability by nations around the globe.

Keywords: essential oil, nutrition, rabbit

RESUMEN

El uso de antimicrobianos ha ido disminuyendo cada vez más con el tiempo, por lo que se buscan alternativas para superar este obstáculo, la comunidad científica vio en los aditivos alimentarios una forma de remediar esta situación. El aceite esencial es considerado un aditivo alimentario que al ingresar al organismo de un ser vivo provoca reacciones en cadena que se reflejan en la salud y la estructura física. Los investigadores encontraron resultados prometedores respecto al uso de aceites esenciales para la alimentación de conejos, la



interacción de los componentes presentes en los aceites esenciales con la fisiología del animal aún es algo incierta, sin embargo, es una alternativa viable para el eventual reemplazo de los promotores de crecimiento convencionales. además de una mayor aceptabilidad por parte de las naciones de todo el mundo.

Palabras clave: aceite esencial, conejo, nutrición

Introdução

Com o advento da proibição do uso não terapêutico de promotores de crescimento por alguns países e a busca por alternativas para contornar entraves da cadeia de produção de coelhos como consumo, ganho de peso e conversão alimentar, respaldado na diminuição de alternativas para reduzir obstáculos de produção, há um significativo aumento na utilização de óleos essenciais (OEs) na nutrição animal (ZENG et al, 2015).

Como alternativa de melhorar índices zootécnicos, OEs estão sendo empregados na alimentação de animais, em especial de não ruminantes, como aves e coelhos. OEs são aditivos advindos de extratos, sendo esses um compilado de componentes bioativos que atuam no organismo do ser vivo, influenciando o quadro imunológico, a composição da flora gastrointestinal e bem-estar (ABDALLAH et al, 2022).

Taxa de conversão alimentar, ganho de peso, interação com a microbiota gástrica e sanidade são pontos que a nutrição pode influenciar, assim, buscou-se com essa revisão bibliográfica compilar informações acerca da utilização de óleos essenciais e suas aplicações na nutrição de coelhos.

Desenvolvimento

A nutrição é o meio pelo qual os animais adquirem os nutrientes necessários à sobrevivência, crescimento e reprodução, seja para produção de carne, leite ou ovos, seja para interação com o quadro sanitário, seja para reserva de energia. Um alimento tem por objetivo fornecer nutrientes a um ser vivo, composto majoritariamente por carboidratos, proteínas, lipídeos e micronutrientes como vitaminas e minerais (DE BLAS & WISEMAN, 2020).

Aditivos alimentares são componentes utilizados para alterar a performance do animal, seja para melhorar o consumo de alimento, aumentar a secreção de enzimas, melhorar o perfil lipídico da carcaça, entre outros. Assim, OEs são considerados aditivos, justamente por desempenhar tal papel, sendo um extrato de biomoléculas (flavonoides, saponinas, terpenos, ésteres, entre outros).



Nutrição

Assim, Abdelnour et al. (2018), utilizando coelhos Nova Zelândia brancos desmamados com cinco semanas, suplementados com uma dieta referência contendo 0,5 g de óleo de pimenta vermelha (OPV) e 0,5 g OE de pimenta preta (OPP), observaram que a suplementação levou à maior peso vivo e maior ganho de peso de cinco a nove semanas de vida; porém não influenciou de nove a 13 semanas. Os autores notaram também que tanto o baço quanto o fígado foram influenciados, em que os tratamentos contendo os aditivos fitoterápicos, com ações anti-inflamatória, antimicrobiana e antioxidante, repercutindo assim nos parâmetros imunológicos, levando-os a afirmar que o nível de inclusão de 0,5g/kg (OPV) na dieta implica em resultados favoráveis.

Entretanto, Abdalah et al. (2022), utilizaram uma nano emulsão de OE compostos de alho, cebola e limão, em três níveis: 0,5, 0,75 e 1 ml/kg, na dieta de coelhos desmamados. Os autores constataram a melhora dos coeficientes de digestibilidade de proteína e de extrato etéreo e o aumento de peso corporal final, ganho de peso diário, consumo de ração diário e conversão alimentar; além de melhorar os parâmetros sanguíneos e características de carcaça, no qual peso de lombo e peso final foram superiores com a aplicação de 1 ml/kg na dieta em relação à dieta sem adição da nano emulsão de mix de óleos.

Corroborando o que já foi abordado, Imbabi et al. (2021) utilizaram OE de erva-doce e gentamicina, um aminoglicosídeo utilizado para controle de bactérias gram-positivas na alimentação de coelhos Moshtohor desmamados. A utilização do óleo essencial de erva-doce mostrou-se um potencial promotor de crescimento, aumentando o peso corporal e ganho médio diário, além de influenciar a morfometria do trato gastrointestinal, com vilos mais compridos, melhorando a capacidade de aproveitamento da ingesta.

Sanidade

Um dos problemas sanitários na cunicultura é a coccidiose, doença causada por agentes do gênero *Eimeria*, que apresenta duas formas sintomáticas em coelhos: hepática e intestinal. Sorour et al. (2018) verificaram que a utilização de OE, tanto de canela quanto de cravo da índia, além de otimizarem níveis de peso vivo, de certa forma protegem o fígado de lesões provocadas pelo parasito, porém, se comparados com um agente quimioterápico, possuem ação



reduzida, mas que prometem resultados consideráveis. Entretanto, vias de utilização, quantidade administrada e formas de interação com o organismo devem ser mais estudadas.

Zeng et al. (2015) compilaram OE e suas interações com os organismos de diversos animais não ruminantes, e destaca-se a utilização para a nutrição de coelhos, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Lista de óleos essenciais utilizados na alimentação de coelhos.

Óleo Essencial	Finalidade
Alecrim	Antioxidante
Alho	Antimicrobiano e Promotor de crescimento (Conversão alimentar, Ganho de peso diário) e Estimulante digestivo
Canela	Promotor de crescimento e hepatoprotetor
Cravo da Índia	Promotor de crescimento e hepatoprotetor
Cúrcuma	Aumento de secreções biliares
Gengibre	Aumento de secreções enzimáticas
Funcho	Antioxidante, Promotor de crescimento (Conversão alimentar e Ganho de peso diário) e antibiótico
Limão	Antimicrobiano e Anticoccidiano
Louro	Promotor de crescimento (Conversão alimentar)
Manjeriço	Promotor de crescimento (Conversão alimentar)
Orégano	Promotor de crescimento (Ganho de peso diário)
Pimenta preta	Aumento da secreção salivar (Estimulante digestivo)
Pimenta vermelha	Aumento da secreção salivar (Estimulante digestivo)
Sálvia	Antioxidante e Promotor de crescimento (Ganho de peso diário)
Tomilho	Antimicrobiano, Promotor de crescimento (Conversão alimentar)

Fonte: Adaptado de ZENG et al. (2015); ABOELHADID et al. (2016); DALLE ZOTTE et al. (2016); ABDELNOUR et al. (2018); SOROUR et al. (2018); IMBABI et al. (2021); ABDALLAH et al. (2022).

Considerações finais

Os óleos essenciais constituem um campo vasto a ser pesquisado, pois mesmo pesquisas recentes apresentam resultados ainda não bem compreendidos, provavelmente devido à quantidade de interações que os compostos ativos presentes podem gerar no organismo do ser vivo, como maior deposição de tecido muscular, influenciar o status fisiológico, portanto, pode



ser um caminho viável para utilização na alimentação de coelhos por possibilitar melhorias, além de facilidade de obtenção do material pelo mercado, é de origem natural, fazendo com que países mais exigentes tenham uma maior aceitabilidade pelos países mais exigentes.

Referências bibliográficas

ABDALLAH, A. K.; ABDELLA, M. M.; EL-SAYAAD, G. A. ZAZA, G.H; MOHAMED, S. H. Synergistic effects of using essential oils blend (garlic, onion, and lemon) as a nanoemulsion on the productive performance of growing rabbits. **Annals of Agricultural Science, Moshtohor**. 2022, v. 60, n. 04, p. 1063-1076

ABDELNOUR, S.; ALAGAWANY, M.; ABD EL-HACK, M. E.; SHEIH, A. M.; SAADELDIN, I. M.; SWELUM, A. A. Growth, carcass traits, blood hematology, serum metabolites, immunity, and oxidative indices of growing rabbits fed diets supplemented with red or black pepper oils. **Animals**. 2018. v, 8, n. 10, p. 168-182

ABOELHADID, S. M.; MAHROUS, L. N.; HASHEM, S. A.; ABDEL-KAFY, E. M.; MILLER, R. J. In vitro and in vivo effect of *Citrus limon* essential oil against sarcoptic mange in rabbits. **Parasitology Research** 2016. v. 115, p. 3013 – 3020

DALLE ZOTTE, A.; CELIA, C.; SZENDRŐ, Z. Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: A review. **Livest. Sci**. 2016, v. 189, p.82–90

DE BLAS, C. & WISEMAN, J. **Nutrition Of The Rabbit**, 3^{ed}, Wallingford: CABI, 2020. P. 1-30.

IMBABI, T.; SABEQ, I.; OSMAN, A.; MAHMOUD, K.; AMER, S. A.; HASSAN, A. M.; KOSTOMAKHIN, N.; HABASHY, W.; EASA, A. A. Impacto of fennel essential oil as an antibiotic alternative in rabbit diet on antioxidant enzymes levels, growth performance, and meat quality, 2021. **Antioxidants** 2021. v. 10, n. 11, p.01-16

SOROUR, S. S.; ABOU ASA, S.; ELHAWARY, N. M. GHAZY, E. W.; ABD EL LATIF, A.; EL-ABASY, M. A.; KHALIFA, H.O. Anticoccidial and hepatoprotective effects of artemisinin liquid extract, cinnamon essential oil and clove essential oil against *Eimeria stiedae* infection in rabbits. **Tropical Biomedicine** 2018. v. 35, n. 4, p. 926-943

ZENG, Z.; ZHANG, S.; WANG., H.; PIAO, X. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. **Journal of animal Science Biotechnology**, 2015. v. 6, n. 01, p 01 - 07



Estratégias para o controle de coccidiose em coelhos

Strategies for the control of coccidiosis in rabbits

Estrategias para el control de la coccidiosis en conejos

Luana Santiago de Magalhães¹, Rafael Henrique Prado Silva², Alessandra Martins Camargo³,
Antônio João Scandolera², Bruna Elisa Machado Scheffer⁴, Suellen Dias Valério⁵

¹ Doutoranda em Zootecnia, PPGZ/UFPR, Curitiba – PR, bolsista Capes. * luana.zootecnista@gmail.com

² Professor do Departamento de Zootecnia, UFPR, Curitiba – PR.

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, UFPR, Curitiba – PR.

⁴ Mestranda em Zootecnia, PPGZ/UFPR, Curitiba – PR.

⁵ Zootecnista, Lar Cooperativa Agroindustrial, Rolândia – PR.

RESUMO

A coccidiose é uma doença parasitária causada por protozoários do gênero *Eimeria* que afeta principalmente coelhos em crescimento, causando prejuízos econômicos devido à redução no consumo, ganho de peso e conversão alimentar, e alta mortalidade. Assim, o controle eficiente da doença é essencial para garantir a saúde e o bem-estar dos animais. Existem diferentes formas de controle e tratamento, incluindo uso de medicamentos químicos e fitoterápicos e, principalmente, boas práticas de manejo. Estudos demonstram a eficácia de sulfas, amprolium e toltrazuril no tratamento, assim como de extratos de alho e orégano. Além disso, uso de gaiolas apropriadas e limpeza e desinfecção das mesmas auxiliam na prevenção e controle da disseminação da doença. Portanto, um manejo integrado, que considere as características dos animais e da criação é essencial para garantir a saúde dos coelhos e a sustentabilidade da cunicultura. Esta revisão teve por objetivo apresentar uma análise das formas de controle da coccidiose em coelhos, abordando desde os aspectos biológicos da doença até as estratégias mais eficientes de prevenção e tratamento.

Palavras-chave: *Eimeria*, sanidade, cunicultura

ABSTRACT

Coccidiosis is a parasitic disease caused by protozoa of the genus *Eimeria* that mainly affects growing rabbits, causing economic losses due to decreased intake, low weight gain and high mortality index. Thus, efficient control of the disease is essential to ensure the health and welfare of animals and the sustainability of rabbit farming. There are different control and treatment methods, including use of chemical and herbal medicine and, mainly, good management practices. Studies demonstrate the efficacy of sulfas, amprolium and toltrazuril in treatment, as well as garlic and oregano extracts. In addition, use of proper cages and its effective cleaning and disinfection help prevent and control the spread of the disease. Therefore, integrated management considering the characteristics of the animals and breeding is essential to ensure the health of rabbits and the sustainability of rabbit farming. This review aimed to present an analysis of the forms of control of coccidiosis in rabbits, addressing biological aspects of the disease to the most effective prevention and treatment strategies.

Keywords: *Eimeria*, animal health, rabbit farming



RESUMEN

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria causada por protozoos del género *Eimeria* que afecta principalmente a los conejos, causando pérdidas económicas debido a reducción del consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia y alta mortalidad. Así, el control eficiente de la enfermedad es esencial para garantizar la salud y el bienestar de los animales y la sostenibilidad de la cunicultura. Existen diferentes formas de tratamiento y control, incluyendo medicamentos químicos y fitoterapéuticos y, esencialmente, buenas prácticas de manejo. Estudios demuestran la eficacia de sulfas, amprolium y toltrazuril en el tratamiento, así como de extractos de ajo y orégano. Además, el uso de jaulas apropiadas y su efectiva limpieza y desinfección ayudan en la prevención y control de la propagación de la enfermedad. Por lo tanto, un manejo integrado que considere las características de los animales y de la cría es esencial para garantizar la salud de los conejos y la sostenibilidad de la cunicultura. Esta revisión tuvo como objetivo presentar un análisis de las formas de control de la coccidiosis en conejos, abordando desde los aspectos biológicos de la enfermedad hasta las estrategias más eficientes de prevención y tratamiento.

Palabras clave: *Eimeria*, salud animal, cría de conejos

Introdução

A coccidiose é uma doença parasitária de grande importância na criação de coelhos, causada por protozoários de 12 espécies diferentes, todas do gênero *Eimeria*. Esta doença pode ser classificada em coccidiose intestinal, tendo como principais agentes etiológicos: *E. intestinalis*, *E. flavescens*, *E. media*, *E. magna*, *E. perforans* e *E. irresidua*; e coccidiose hepática, causada pela *E. stiedae*. A infecção é quase sempre causada por mais de uma espécie e é responsável por causar grandes prejuízos econômicos, devido à alta mortalidade, baixo ganho de peso e pior conversão alimentar dos animais afetados, principalmente coelhos em crescimento (OLIVEIRA et al., 2012).

A compreensão das medidas de controle da coccidiose é essencial para garantir a saúde e o bem-estar dos coelhos, bem como para alcançar bons resultados financeiros na criação.

Diante disso, o objetivo deste artigo de revisão é apresentar uma análise das formas de controle da coccidiose em coelhos, abordando desde os aspectos biológicos da doença até as estratégias mais eficientes de prevenção e tratamento.

Desenvolvimento

A coccidiose em coelhos é causada por protozoários coccídeos, afetando o trato gastrointestinal e pode causar lesões nos intestinos delgado e grosso, e fígado, dependendo do



agente envolvido. A doença pode causar diarreia leve, intermitente a grave, que pode conter muco ou sangue, constipação e inchaço abdominal. Há grande redução no consumo de ração, perda de peso e desidratação do animal. A gravidade da infecção está frequentemente associada à falta de tratamento adequado e imediato, pois os animais não-tratados podem vir a óbito em algumas horas, e também ao alto potencial de transmissão aos outros animais, e, por isso, os animais doentes devem ser rapidamente identificados, isolados, diagnosticados (exame coproparasitológico) e tratados adequadamente (OLIVEIRA et al., 2012).

A doença acomete geralmente coelhos com menos de seis meses de idade, principalmente no pós-desmame. Coelhos adultos adquirem resistência ao parasita, mas aqueles mais velhos, ou em situação de imunossupressão, em caso de situações estressantes (estresse calórico, subnutrição e parto) também podem tornar-se sintomáticos e vir a óbito (OLIVEIRA et al., 2012).

Atualmente há tratamentos para o controle da coccidiose utilizando medicamentos químicos ou fitoterápicos, associados a medidas de controle ambiental, como limpeza e desinfecção adequadas de instalações (SONG et al., 2017).

Controle quimioterápico

Devido à grande preocupação com as coccidioses em diversas espécies animais, as sulfonamidas (sulfas) eram quase sempre adicionadas à ração como método preventivo. Mas esta prática perdurou até 2009, quando o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Instrução Normativa N° 26, de 09 de julho de 2009, vetou o uso de sulfonamidas sistêmicas como aditivos zootécnicos melhoradores de desempenho. A partir de então, as sulfas só podem ser utilizadas como método curativo, ou seja, para tratamento da doença (MAPA, 2019).

Na pesquisa realizada por Oglesbee e Lord (2020), foi evidenciado que a adição de sulfadimetoxina à dieta em quantidade que garanta a ingestão de 75 mg/kg de peso vivo por 7 dias ou 0,02% de sulfamerazina sódica na água potável são eficazes para o tratamento

A utilização da combinação de 22% sulfacloropirazina e 15% trimetoprim/sulfametaxazol atuando conjuntamente com métodos fitoterápicos incluindo o uso de extrato de *Aloe vera* e parafina líquida durante o tratamento (OGOLLA et al., 2017).



De acordo Ogolla et al. (2017), o medicamento diclazuril, usado na água de bebida, na dose de 10 mg/L por 48h foi altamente eficaz no controle da coccidiose hepática e intestinal em coelhos, com mínimas lesões intestinais e hepáticas. Além disso, o estudo também concluiu que a dose e o regime de tratamento de anticoccidianos podem afetar sua eficácia.

Segundo (MULLER et al., 2020), após o tratamento com doses diárias de 7 mg/kg de peso vivo de toltrazuril 2,5% associado a 10 mg/kg de peso vivo de sulfaquinoxalina sódica 80 g/L em dois ciclos de 5 dias, tendo um intervalo de 5 dias entre os ciclos. Após o tratamento, 90% dos animais (n=27) não apresentaram oocistos nas fezes.

Os métodos atuais para o controle da coccidiose não devem se limitar à forma curativa, com o uso de medicamentos na alimentação ou água. Há grande preocupação com o aumento da resistência aos medicamentos, alto custo de desenvolvimento de novos medicamentos, pressão social contra o uso de produtos químicos de forma indiscriminada e presença residual de antimicrobianos na carne. Portanto, novas estratégias de controle da coccidiose em coelhos são desejáveis (SONG et al., 2017).

Controle fitoterápico

Os aditivos alimentares à base de plantas são uma opção mais segura e natural para o controle da coccidiose, uma vez que não apresentam os riscos associados ao uso de coccidiostáticos químicos, como a resistência aos medicamentos e a presença de resíduos na carne. (NOSAL et al., 2014).

O uso de extratos herbais à base de alho e orégano na alimentação de coelhos em crescimento infectados por *Eimeria spp* reduziu a gravidade da infecção e proporcionou melhor ganho de peso e conversão alimentar em comparação com animais tratados com os fármacos: toltrazuril 2,5%, 0,5 mL/L de água ou robenidina 66 mg/kg de ração (NOSAL et al., 2014).

O estudo mostrou que a combinação de ervas, composta por extrato de caule de banana (ECB), extrato de sementes de mamão (ESM) e extrato de alho (EA) foram eficazes na redução da excreção de oocistos e na melhoria dos parâmetros hematológicos em coelhos com coccidiose. A dosagem recomendada da combinação dos extratos foi de 40 mg de ECB, 20 mg de ESM e 40 mg de EA, se apresentado um tratamento seguro e sem efeitos colaterais (INDRASANTI et al., 2019).



Estratégias de manejo

As estratégias de manejo se baseiam nos princípios de biossegurança na criação. A realização periódica de limpeza e desinfecção (vassoura de fogo ou desinfetantes químicos) de galpão, gaiolas, descanso de patas, bebedouros e comedouros, e também a limpeza e desinfecção de ninhos, vazios sanitários de galpões, ou ao menos de gaiolas, onde estavam animais sintomáticos, imediato isolamento em quarentena de doentes para tratamento e uso de pedilúvio na entrada dos galpões (OGOLLA et al., 2017).

Recomenda-se também o uso de gaiolas que facilitem a limpeza, com fundo vazado, e evitar a superlotação (OGOLLA et al., 2017).

É muito importante ter um bom manejo nutricional das matrizes e também dos coelhos em crescimento. Utilizar uma dieta balanceada, rica em fibras e com baixo teor de amido, sendo ofertada de forma racional, reduz a incidência de enteropatias, que poderiam agravar o quadro de coccidiose. A restrição alimentar pós-desmame também pode ajudar a reduzir a carga de coccídeos no trato intestinal dos coelhos, auxiliando na prevenção da doença (OLIVEIRA et al., 2012).

Vale ressaltar que ao optar pelo esterco como adubo de forragens para os coelhos, exige realização de devido tratamento, em composteira, ou esterqueira, ou moagem e secagem ao sol, para que não haja contaminação da forragem com oocistos (PEREIRA et al., 2020).

Considerações finais

O controle eficiente da coccidiose em coelhos envolve uma abordagem integrada, que deve incluir estratégias preventivas de manejo associadas ao uso de medicamentos químicos e fitoterápicos para tratamento, sendo fundamental que seja levado em consideração as características individuais dos animais e as condições específicas de cada criação.

Referências bibliográficas

GIDENNE T., DEBRAY L., FORTUNLAMOTHE L., LE HUEROU-LURON I. Maturation of intestinal digestion and microbial activity in the young rabbit: impact of the dietary fibre: starch ratio. **Comparative Biochemistry and Physiology**. v. 148, p. 834-844, 2007.

INDRASANTI, D.; INDRAJI, M.; YUWONO, E.; SAMSI, M.; SUNDARI, P. V.; ICHWAN, M. N.; AENGSEH, E. S.; HATMADIFIA, M. N.; HIDAYATT, N. Treatment of Rabbit Coccidiosis with Combination of Herbal Extract II toward Oocysts Excretion and Hematology



Parameters. IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL, [Volume 372, The 1st Animal Science and Food Technology Conference \(AnSTC\), 6–8 de agosto de 2019, Purwokerto, Indonésia](#). Acesso em 20 nov. 2023. Online. Disponível: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/372/1/012008>

MAPA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 26, DE 9 DE JULHO DE 2009. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Acesso 20 nov. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/legislacao/copy_of_INSTRUONORMATIVAN26DE9DEJULHODE2009.pdf.

MULLER, R.; SILVA, B.J.D; NETO, P.A.O, ALMEIDA, A. C.; VILELA, L. T.; Avaliação terapêutica da associação de toltrazuril e sulfaquinoxalina sódica no controle de *Eimeria spp.* em coelhos brancos Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*) no laboratório de experimentação animal de Bio-Manguinhos. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p.2782-2790, 2020.

NOSAL, P.; KOWALSKA, D.; BELANSKI, P.; KOWAL, J.; KORNAS, S. Herbal formulations as feed additives in the course of rabbit subclinical coccidiosis. **Annals of Parasitology**, v.60(1) p.65–69,2014.

OGLESBEE B.L.; LORD B. **Ferrets, Rabbits and Rodents**. Elsevier, 2020. 174-87p. Capítulo: Gastrointestinal Diseases of Rabbits.

OGOLLA, K.O.; OKUMU, P.O.; GATHUMBI, P.K.; WARUIRU, R.M. Effects of Anticoccidial Drugs on Gross and Histopathological Lesions Caused by Experimental Rabbit Coccidiosis. **SOJ Veterinary Sciences**, SOJ Vet Sci 4(3): 1-10, 2017.

OLIVEIRA, M. C.; SILVA, R.P; ARAÚJO, L. S; SILVA, V. R.; BENTO, E.A.; SILVA, D.M. Effect of feed restriction on performance of growing rabbits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.6, p.1463-1467, 2012.

PEREIRA, C. M. S.; ANTUNES, L. F. S.; AQUINO, A. M.; LEAL, M. A. A. Substrato à base de esterco de coelho na produção de mudas de alface. **Nativa**, v.8, n.1, p.58-65, 2020

SONG, H.; DONG R.; QIU, B.; JING, J.; ZHU, S.; LIU, C.; JIANG, Y.; WU, L.; WANG, S.; MIAO, J.; SHAO, Y. Potential Vaccine Targets against Rabbit Coccidiosis by Immunoproteomic Analysis. **Korean J Parasitol**, Vol. 55, No. 1: 15-20, February 2017.



Explorando a versatilidade genética: o papel dos coelhos mestiços na evolução da cunicultura brasileira¹

Exploring genetic versatility: the role of crossbred rabbits in the evolution of brazilian rabbit farming

Explorando la versatilidad genética: el papel de los conejos mestizos en la evolución de la cunicultura brasileña

Kaylaine Ágata Cordeiro Cintra Santos ^{1*}; Maria Eduarda Rodrigues da Silva Dias ¹; Guilherme Henrique Melo Guglielmelli ² ;

¹ Estudante de graduação em Medicina Veterinária, IFMG - *Campus* Bambuí.-

Contato do 1º autor: kaylaineagata65@gmail.com

Contato do 2º autor: diasmaria99d@gmail.com

² Estudante de graduação em Zootecnia, IFMG - *Campus* Bambuí

RESUMO

Desde a década de 60, a cunicultura brasileira passou por uma trajetória de desafios e oportunidades no Brasil. Nessa linha evolutiva, enfatiza-se que nos últimos anos se despertou o interesse pela implantação de novos genótipos de potencial genético superior. A formação de animais mestiços a partir de novos grupos genéticos, como Botucatu, e o Nova Zelândia Branco, demonstrou resultados promissores, especialmente animais $\frac{1}{4}$ NZB e $\frac{3}{4}$ Botucatu. Dentre as principais vantagens do cruzamento, destaca-se a resistência ao estresse térmico, ponto crucial para o contexto geográfico brasileiro. Além disso, são animais que apresentam maior potencial para o ganho de peso e acabamento de carcaça. A introdução da heterose emerge como estratégia propícia para impulsionar a sustentabilidade e eficiência produtiva na cunicultura brasileira. Portanto, esse trabalho reúne estudos de renomados nomes da cunicultura e tem como objetivo analisar as vantagens do uso dos coelhos mestiços para a produção de carne, promovendo a exploração de sua versatilidade genética.

Palavras chaves: Botucatu, coelho, heterose



ABSTRACT:

Since the 1960s, Brazilian rabbit farming has gone through a trajectory of challenges and opportunities in Brazil. In this evolutionary line, it is emphasized that in recent years interest has been awakened in the implementation of new genotypes with superior genetic potential. The formation of crossbred animals from new genetic groups, such as Botucatu and New Zealand White, demonstrated promising results, especially $\frac{1}{4}$ NZB and $\frac{3}{4}$ Botucatu animals. Among the main advantages of the crossing, resistance to thermal stress stands out, a crucial point for the Brazilian geographic context. Furthermore, they are animals that have greater potential for weight gain and carcass finishing. The introduction of heterosis emerges as a propitious strategy to boost sustainability and productive efficiency in Brazilian rabbit farming. Therefore, this work brings together studies by renowned names in rabbit farming and aims to analyze the advantages of using crossbred rabbits for meat production, promoting the exploration of their genetic versatility.

Key words: Botucatu, heterosis, rabbit

RESUMEM:

Desde la década de 1960, la cunicultura brasileña atraviesa una trayectoria de desafíos y oportunidades en Brasil, en esta línea evolutiva se destaca que en los últimos años se ha despertado el interés en la implementación de nuevos genotipos con potencial genético superior. La formación de animales cruzados a partir de nuevos grupos genéticos, como Botucatu y New Zealand White, demostró resultados prometedores, especialmente animales $\frac{1}{4}$ NZB y $\frac{3}{4}$ Botucatu. Entre las principales ventajas del cruce se destaca la resistencia al estrés térmico, punto crucial para el contexto geográfico brasileño. Además, son animales que tienen mayor potencial de ganancia de peso y acabado de canal. La introducción de la heterosis surge como una estrategia propicio para impulsar la sostenibilidad y la eficiencia productiva en la cunicultura brasileña. Por ello, este trabajo reúne estudios de nombres reconocidos en la cunicultura y pretende analizar las ventajas del uso de conejos mestizos para la producción de carne, promoviendo la exploración de su versatilidad genética.

Palabras clave: Botucatu, conejo, heterosis

Introdução

A criação de coelhos brasileira teve início nas décadas de 50 e 60 apresentando altos e baixos durante as décadas seguintes. É uma atividade estratégica sob o ponto de vista da sustentabilidade. O coelho é um animal versátil, podendo se adaptar aos mais diversos tipos de criação e com inúmeras finalidades. (MACHADO et al., 2014). O desenvolvimento de novas raças



e linhagens é de extrema importância para elevar o potencial produtivo dos animais. (MACHADO, 2012; PIMENTEL et al.2013).

A heterose ou vigor híbrido é excepcionalmente desejada na cunicultura, onde a média da prole é superior à dos pais, havendo ganhos no desempenho produtivo observado em algumas características nos animais mestiços, em comparação com os indivíduos das raças puras (LEBAS,1991). Além disso, a heterose evita a endogamia, também chamada de consanguinidade, que reduz o potencial produtivo dos animais. Sendo assim, para alavancar a cunicultura brasileiras é importante que se desenvolvam grupos e cruzamentos estratégicos adaptáveis às condições nacionais, mesmo porque no Brasil a maior parte das granjas não usam o cruzamento entre raças. (MACHADO et al., 2020).

O Brasil é um dos países das Américas que apresenta um plano de melhoramento genético aplicado em coelhos, embora seu uso ainda seja limitado.(MOURA, 2017) O uso do grupo genético Botucatu, associado a genótipos tradicionais como o Nova Zelândia Branco é trivial para cunicultura brasileira. (FARIA, 2021).

O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento bibliográfico referente ao papel dos coelhos mestiços na evolução da cunicultura brasileira, a partir de pesquisas envolvendo diferentes estratégias de cruzamentos.

Desenvolvimento

A busca por animais que atendam às demandas do mercado e garantam a lucratividade, requer a introdução de novos grupos genéticos, como os coelhos mestiços, que demonstram um desempenho médio superior ao de seus progenitores. (PEREIRA, 2001)

O coelho Botucatu

A linhagem Botucatu, desenvolvida na UNESP Botucatu-SP, teve sua origem a partir de coelhos híbridos Norfolk 2000. Estes animais foram originalmente formados a partir das raças Nova Zelândia Branco e Californiano, e Gigante de Bouscat. O grupo de 16 animais, foram avaliadas dos 35 aos 75 dias de idade , sendo eles oito mestiços Nova Zelândia Branco(NZB) X Botucatu e oito da raça NZB . Dentre os parâmetros avaliados, ganho de peso diário de 35 a 55 dias e ganho de peso diário 56 a 75 dias, os coelhos mestiço apresentaram resultados melhores do que os animais de raça pura NZB. (PIMENTEL, MACHADO, DIAS, SILVA, RIBEIRO, MENDES, 2013).

Conforme sugerido por Machado et al. (2020), o coelho Botucatu é uma opção viável para fazer cruzamentos com a raça Nova Zelândia Branco, podendo resultar em coelhos mestiços altamente recomendados para criação nas granjas brasileiras. (MACHADO, FARIA, GERALDO, SANTOS, SILVEIRA, SILVA, 2020)



Desempenho dos coelhos mestiços frente ao estresse térmico

Os coelhos, por não possuírem glândulas sudoríparas, tem dificuldade em dissipar calor, o que os torna menos adaptados ao verão, especialmente considerando a localização geográfica do Brasil, situado entre os trópicos, onde essa estação é intensa. Isso resulta no aumento da temperatura corporal dos coelhos e na redução no consumo de alimentos. Entre os coelhos Botucatu puros e mestiços, os coelhos mestiços mostram-se mais adaptados a essa condição. Além disso, a seleção de animais que demonstraram resistência às altas temperaturas é imprescindível. Observou-se que os animais submetidos a temperaturas elevadas exibiram um pH mais alto e uma maior porcentagem de gordura na carne. Ademais, esses animais demonstraram um crescimento mais lento, uma pior taxa de conversão alimentar, e redução no volume total de sêmen e adicionalmente, o calor favoreceu o aparecimento de espermatozoides anormais. (MACHADO, FERREIRA, 2008)

Cunicultura corte com coelhos mestiços

Para assegurar a competitividade na produção da carne de coelho, é aconselhável investir na criação de novas linhagens geneticamente adaptadas às particularidades das granjas no Brasil. É crucial que os animais destinados à engorda alcancem o peso ideal para o abate rapidamente, assegurando simultaneamente uma eficiente conversão alimentar (BIANOSPINO et al., 2006). Os coelhos Botucatu e mestiços exibiram maior peso, além de demonstrarem melhor desempenho no ganho de peso diário e rendimento de carcaça, justificando, portanto, sua recomendação para utilização. Outrossim, para engorda sugere-se o cruzamento de fêmeas mestiças com machos Botucatu. (MACHADO, FERREIRA, 2008).

O grupo que resultou da mistura ($\frac{1}{4}$ NZB e $\frac{3}{4}$ Botucatu) apresentou resultados altamente positivos para a aplicação na granja. Portanto, é benéfico promover o uso do coelho Botucatu, a fim de trabalhar com animais que possuem um potencial genético superior (FARIA, 2021).

Aspecto reprodutivo

No que tange às características reprodutivas, observou-se nos animais mestiços uma menor taxa de mortalidade pré-desmame, um aumento no número de partos por matriz e um expressivo vigor híbrido. Isso resulta em matrizes mestiças e Botucatu que geram láparos mais pesados.

Considerações finais

A cunicultura no Brasil, tem evoluído para uma atividade estratégica e sustentável, destacando-se pela introdução e aprimoramento de novas raças e linhagens, tais como os



coelhos mestiços e Botucatu. Embora a aplicação da heterose, ainda seja subutilizada, revela-se como um recurso valioso. O uso do coelho Botucatu demonstra promissoras vantagens, especialmente na resistência ao estresse térmico. Em aspectos reprodutivos, os coelhos mestiços oferecem benefícios consideráveis, reduzindo a mortalidade pré-desmame e promovendo um vigor híbrido superior. Em síntese, a cunicultura brasileira tem potencial para prosperar com estratégias proporcionadas pelo melhoramento genético, envolvendo os coelhos Botucatu e mestiços, essenciais para aprimoramento reprodutivo e produtivo.

Referências bibliográficas

- FARIA, Caroline Gonçalves Silva de. **Desempenho produtivo de coelhos puros ou mestiços durante o período de crescimento.** Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2021.
- MACHADO, Luiz Carlos et al. **Aspectos reprodutivos, produtivos, sanitários e comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco, Botucatu e mestiços.** Revista Brasileira de Cunicultura, Volume 18, n. 1, 2020, 2020.
- MACHADO, Luiz Carlos; FERREIRA, Walter Motta. **Fundamentos de conforto ambiente aplicados à cunicultura.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, ESCOLA DE VETERINÁRIA, 2008.
- MACHADO L. C., SCAPINELLO C., FERREIRA W. M., BRUM JUNIO B. S., FERREIRA F. N. A., ARAUJO I. G., JARUCHE Y. G. **Sistemas de produção em cunicultura.** Revista Brasileira de Cunicultura, v. 6, 2014.
- MOURA, Ana Silvia. **Opinião e atualizações: O potencial genético do coelho Botucatu.** Boletim de Cunicultura, v. 3, p. 6-7, 2017
- PIMENTEL, F. E.; MACHADO, L. C.; DIAS, E. F.; SILVA, I. M.; RIBEIRO, B. P. V. B.; MENDES, T. M. D. **Ganho de Peso de Coelhos de Diferentes Grupos Genéticos.** In: VI Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - Campus Bambuí, VI Jornada Científica, 21 a 26 de outubro de 2013.



Biosseguridade na Cunicultura: Garantindo Saúde e Produtividade
Biosecurity in Rabbit Farming: Ensuring Health and Productivity
Bioseguridad en la cunicultura: garantizar la salud y la productividad

Maria Gabriela Carvalho^{1*}; Luiz Carlos Machado²

¹ Discente do curso de Bacharelado em Zootecnia, IFMG – *Campus* Bambuí, Bambuí – MG. *mgabrielladecarvalho@gmail.com

² Professor do núcleo de Zootecnia, IFMG – *Campus* Bambuí, Bambuí - MG.

RESUMO

A cunicultura é uma atividade que oferece uma grande versatilidade de produtos, incluindo carne, pelo, pele e animais de estimação. Embora não seja tão difundida no Brasil em comparação com países do mediterrâneo Europeu e China, está em lenta ascensão e tem se tornado uma fonte de renda para muitos pequenos produtores. Um dos principais desafios enfrentados globalmente na produção de coelhos está relacionado à biosseguridade, abrangendo todo o processo produtivo, já que envolve manutenção, prevenção e erradicação de agentes patogênicos nos sistemas de produção. A lacuna existente tem impacto direto nos níveis de produção, taxa de mortalidade pré-desmame e na segurança alimentar dos produtos, destacando a necessidade de implementação e investimentos mais substanciais em nível nacional e mundial por parte das autoridades responsáveis. Além disso, a literatura brasileira atual ainda carece de registros abrangentes sobre biosseguridade e saúde única no contexto da cunicultura, destacando a importância de investigações mais aprofundadas e pesquisas tanto no campo quanto no meio acadêmico.

Palavras-chave: biodefesa, coelhos, segurança.

ABSTRACT

Rabbit farming is an activity that offers great versatility in products, including meat, fur, skin, and pets. Although not as widespread in Brazil compared to countries in the European Mediterranean and China, it is slowly gaining momentum and has become a source of income for many small-scale producers. One of the main challenges faced globally in rabbit production is related to biosecurity, encompassing the entire production process, as it involves the maintenance, prevention, and eradication of pathogens in production systems. The existing gap directly impacts production levels, pre-weaning mortality rates, and the food safety of products, underscoring the need for implementation and more substantial investments at both national and global levels by responsible authorities. Furthermore, current Brazilian literature still lacks comprehensive records on biosecurity and One Health in the context of rabbit farming, emphasizing the importance of further in-depth investigations and research both in the field and in academia.

Keywords: biodefense, rabbits, safety.

RESUMEN

La cunicultura es una actividad que ofrece una gran versatilidad de productos, incluyendo carne, pelo, piel y animales de compañía. Aunque no está tan difundida en Brasil en comparación con



países del Mediterráneo europeo y China, está en lenta ascensión y se ha convertido en una fuente de ingresos para muchos pequeños productores. Uno de los principales desafíos enfrentados a nivel mundial en la producción de conejos está relacionado con la bioseguridad, abarcando todo el proceso productivo, ya que implica el mantenimiento, la prevención y la erradicación de agentes patógenos en los sistemas de producción. La brecha existente impacta directamente en los niveles de producción, la tasa de mortalidad antes del destete y la seguridad alimentaria de los productos, resaltando la necesidad de implementación e inversiones más sustanciales a nivel nacional y mundial por parte de las autoridades responsables. Además, la literatura brasileña actual aún carece de registros exhaustivos sobre bioseguridad y salud única en el contexto de la cunicultura, subrayando la importancia de investigaciones más profundas y estudios tanto en el campo como en el ámbito académico.

Palabras clave: biodefensa, conejos, seguridad

Introdução

A cunicultura pode ser definida como um ramo da zootecnia que se dedica a criação racional e econômica de coelhos, seja ela para produção de carne, pele, caça ou até mesmo para produção de animais de companhia (MACHADO et. al., 2014). Devido à sua versatilidade no quesito produtivo é de suma importância que a produção tenha seus aspectos sanitários atendidos, haja vista que o coelho é um animal extremamente sensível a mudança de temperatura, alimentação e manejos diários efetuados dentro do sistema produtivo. Este assunto ganha maior proeminência se considerada a proibição dos antibióticos em rações para coelhos, que antes mascaravam diversos problemas relacionados à falta do manejo de biossegurança bem como de rações mal equilibradas para esta espécie.

Para alcançar índices produtivos satisfatórios, garantir a segurança alimentar, promover o bem-estar dos animais e dos colaboradores e manter as taxas de mortalidade pré-desmame no menor patamar possível é imprescindível se adotar práticas que estejam alinhadas com os princípios da biossegurança (BARBOSA, 2019). Essa abordagem abrange e influencia todos os elos da cadeia produtiva, destacando-se como elemento crucial para o avanço do setor cunícola tanto no Brasil quanto globalmente.

Desta maneira se faz necessário maiores entendimentos no que se refere a biossegurança e sua aplicabilidade dentro do setor cunícola, seja ele no âmbito rural (subsistência) ou em sistemas produtivos desenvolvidos, para obtenção de melhores índices produtivos.



Desenvolvimento

Panorama da produção de coelhos no Brasil

Ainda considerada uma atividade pouco desenvolvida no Brasil, a cunicultura enfrenta vários desafios frente ao mercado competitivo e mais consolidado de outras fontes de proteína de origem animal, como frango, suínos e bovinos (KAC, 2015).

Quando se analisa o cenário produtivo da cunicultura no Brasil, é notável uma lacuna nas estimativas dos registros literários e nas bases de dados oficiais. Não há dados atualizados e confiáveis sobre a produção brasileira. No entanto, conforme indicado pelo boletim técnico de cunicultura publicado em 2021, estima-se que neste mesmo ano, foram abrigados aproximadamente 468.000 mil coelhos de companhia em lares brasileiros (MACHADO et al., 2021). Além disso, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 sugeriam que o tamanho do rebanho era de 200.345 mil cabeças, tendo 16.095 mil unidades produtivas (IBGE, 2017). No contexto de granjas comerciais e instituições de ensino, estima-se que aproximadamente 149.150 mil coelhos estejam alojados, com a maioria dos cunicultores concentrada nas regiões sul e sudeste do país (MACHADO et al., 2021).

Um dos principais obstáculos para o crescimento do setor cunícola no Brasil está associado ao custo de produção, que se apresenta mais elevado em comparação a outros países. A realidade é que a cunicultura brasileira para corte ainda é pouco competitiva quando comparada com outras fontes de proteína animal, como por exemplo bovinos, suínos e aves, isso resulta em um preço final mais alto para a venda de carne. Essa disparidade é atribuída à falta de uma infraestrutura sólida, como a ausência de técnicas avançadas, incluindo inseminação, produção mais econômica de ração, elevada taxa de mortalidade pré-desmama e o uso de genéticas híbridas de alto vigor, dentre outros gargalos. Além disso, a cunicultura é atividade secundária para a maioria dos cunicultores, sendo está uma situação desafiadora (KAC, 2015).

Desafios do setor da cunicultura brasileira e mundial frente a biossegurança

De acordo com Castilha (2021) após a pandemia do Covid-19, a procura por animais de estimação no Brasil, neste caso coelhos pet, cresceu exponencialmente, sendo isto relacionado ao fato de que as pessoas permanecerem mais tempo em seus lares e buscaram



atividades para seus filhos. Como resultado, observou-se uma intensificação significativa na produção comercial de coelhos pet, levando a maiores densidades e ciclos mais curtos. Tal efeito provocou uma maior preocupação a nível da biossegurança e manejos praticados nos interiores das granjas. Para além dos elementos mencionados anteriormente, a proibição estabelecida pela legislação brasileira quanto à exclusão de promotores de crescimento ou anticoccidianos da alimentação desses animais resultou em desafios adicionais. Isso ocorria porque essas substâncias eram empregadas como medida preventiva contra doenças gastrointestinais, e a sua remoção culminou em aumento nos índices de mortalidade.

Garcia-Vázquez et al. (2021) demonstraram que a maior parte da produção mexicana de coelhos era oriunda de comunidades rurais e produções familiares. Estes autores destacaram que a falta de políticas de biossegurança foi um dos grandes desafios enfrentados pelos cunicultores, o que favoreceu a introdução e propagação de patógenos, impactando diretamente na saúde pública.

Barbosa (2019) afirma que, para se alcançar uma produção economicamente viável e com elevados índices produtivos, são necessárias à implementação de boas práticas de manejo. Isso engloba medidas preventivas e de higiene no ambiente. A negligência em relação a essas práticas resulta em altas taxas de mortalidade, comprometendo tanto o bem-estar dos animais quanto a viabilidade da produção dentro do sistema de exploração cunícola. Em seu trabalho desenvolvido ao norte de Portugal, foi possível evidenciar que a principal falha dentro do sistema produtivo estava relacionada com a quarentena dos animais recém-chegados, onde a mesma não era efetuada. No mesmo trabalho, foi demonstrado que dentre as explorações visitadas, a vacinação, controle de pragas e a realização de vazio sanitário foram as práticas de manejos mais efetuadas.

A biossegurança na produção animal

À medida que a procura por proteína animal cresce e as exigências dos consumidores aumentam, tornam-se mais evidentes os fatores relacionados à biossegurança e à saúde única nos sistemas de produção. Isso acontece devido à influência direta desses fatores na segurança alimentar do produto final, refletindo as ações realizadas ao longo de todas as etapas do sistema produtivo (GUIMARÃES et. al. 2021).



O termo saúde única envolve aspectos da saúde animal, humana e ambiental, onde o conjunto destes fatores agem em consonância para prevenção de doenças zoonóticas, estas que transcendem a saúde animal (GUIMARÃES et. al. 2021). Quando se aplica este conceito na cunicultura o mesmo visa maximizar o bem-estar dos coelhos, promovendo simultaneamente a sustentabilidade ambiental na utilização dos recursos naturais (CASTILHA, 2021).

Assim, a biosseguridade refere-se a um conjunto de práticas cujo objetivo é prevenir, controlar a entrada e disseminação de patógenos (vírus, bactéria, fungos, protozoários e parasitas) no plantel, assegurando a integridade dos alimentos, a saúde dos animais e o bem-estar dos colaboradores (CASTILHA, 2021; SILVA, 2023).

Para alcançar bons índices produtivos na cunicultura, é crucial implementar boas práticas de produção, combinadas com um manejo diário eficiente. Isso inclui fornecer água e alimentos de qualidade, seguir programas de vacinação e medicação, além de priorizar o bem-estar dos animais. A qualificação e o treinamento adequados da mão de obra envolvida no sistema produtivo são de suma importância. Os colaboradores precisam estar plenamente conscientes e comprometidos com o programa de biosseguridade adotado na produção, evitando negligenciar qualquer ação essencial (SILVA, 2023).

Segundo Castilha et al. (2022), no que se refere à utilização de medicamentos e vacinas utilizadas na prevenção de doenças ou na cura de animais com enfermidades, os coelhos não dispõem de grande variedade de substâncias comerciais, quando comparado com outros animais de produção, sendo este fator um gargalo para a cunicultura brasileira.

Considerações finais

Através dos levantamentos efetuados é possível compreender que apesar dos desafios encontrados pela cunicultura brasileira, a mesma ainda se encontra em crescimento e com um potencial promissor para contribuição futura no que se refere a produção carne. Se tratando dos aspectos da biosseguridade, é notável que deficiência de manejos mais assertivos seja uma lacuna mundial, principalmente quando associada a pequenos produtores. Além disso, literaturas ainda são escassas quando se refere ao tema e sua correlação com a produção e criação de coelhos. Portanto, torna-se imperativo realizar investimentos substanciais em pesquisa em escala nacional, além de promover maior apoio por parte dos órgãos responsáveis



pelos estimativas, especialmente no contexto nacional. A definição de um plano de biossegurança simples e aplicável em pequena escala deve ser prioridade.

Referências bibliográficas

BARBOSA, José Miguel Queirós Teixeira. **Avaliação Integrada da Fileira de Produção de Coelho de Engorda: Da Biossegurança na Exploração à Avaliação Post Mortem no Matadouro**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro (Portugal).

CASTILHA, Leandro Dalcin. **Biossegurança Na Cunicultura: Uma Necessidade Urgente!** Boletim Cunicultura. Universidade Federal de Santa Catarina. Vol. 21, 2526-7604, mês mai., ano 2021.

CASTILHA, Leandro Dalcin. **Medicamentos e vacinas para coelhos no brasil: o que temos?** Boletim Cunicultura. Universidade Federal de Santa Catarina. Vol. 25, 2526-7604, mês jun., ano 2022.

GARCÍA-VÁZQUEZ, Luisa et al. **Relación de buenas prácticas productivas/disminución de parásitos en granjas cunícolas del Valle de Tulancingo**. Abanico Agroforestal, v. 3, 2021.

GUIMARÃES, Alessandro Sá; CARVALHO, B. C. **Saúde única: o conceito abrangente e definitivo**. Anuário Leite, p. 36-37, 2021.

KAC, Marcos Ferreira. **Estimativa de consumo de carne de coelhos no Brasil**. ACBC - Associação Científica Brasileira de Cunicultura, 2015. Disponível em: <<http://acbc.org.br/site/index.php/notas-tecnicas/estimativa-da-producao>>. Acesso em: 18 dez. 2023.

LUIZ, C. et al. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, n.1, setembro de 2014. Disponível em:

http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=81

Sistemas de produção em cunicultura Production system in rabbit science Sistemas de producción em cunicultura. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://acbc.org.br/site/images/stories/Sistemas_de_produo_pronto.pdf>.

MACHADO, Luiz Carlos et. al. **Qual o tamanho da cunicultura brasileira**. Boletim Cunicultura. Universidade Federal de Santa Catarina. Vol. 21, 2526-7604, mês mai., ano 2021. Produção Agropecuária | IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/coelhos/br>>.

SILVA, Clara Rafaelle Cardoso da. **Biossegurança na criação de bovinos e sua relevância para a saúde única**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.



O uso de silagens para coelhos: uma revisão de literatura

Use of silage for rabbits: a review

Uso de ensilaje para conejos: una revisión

Luana Santiago de Magalhães¹, Rafael Henrique Prado Silva², Viviane da Silva Ganzert³,
Maurilio Costa Dias Tofanelli⁴, Juliana Aparecida de Assis¹, Ricardo Garbuio³

¹ Dotoranda em Zootecnia, PPGZ/UFPR, Curitiba – PR, bolsista Capes. * luana.zootecnista@gmail.com

² Professor do Departamento de Zootecnia, UFPR, Curitiba – PR.

³ Estudante de Graduação em Zootecnia, UFPR, Curitiba – PR.

⁴ Mestrando em Zootecnia, PPGZ/UFPR, Curitiba – PR.

RESUMO

Esta revisão visa discorrer sobre o uso de silagens na alimentação de coelhos. A ensilagem é um método de conservação de forragem por fermentação e, conseqüentemente, redução do pH. Este método permite o uso da forragem durante todo o ano, inclusive em épocas de escassez de forragem. Diversas silagens podem ser utilizadas na alimentação de coelhos, como silagem de milho, silagem de sorgo, silagem de aveia e silagem de girassol. No entanto, os coelhos devem passar por uma adaptação gradual em relação à ingestão de silagem, para se evitar problemas gastrointestinais. Em relação às limitações do uso da silagem, deve-se atentar em relação a micotoxinas, especialmente em silagens mal ensiladas ou armazenadas inadequadamente, podendo trazer riscos para os coelhos. A quantidade de silagem oferecida deve ser balanceada com ração para que se possa atender as necessidades nutricionais desses animais.

Palavras-chave: alimentação, conservação, forragem

ABSTRACT

This review aims discuss about the use of silage in rabbit feeding. Ensiling is a method of forage conservation by fermentation and, consequently, by pH reduction. This method allows the use of forage throughout the year, including in times of forage scarcity. The most common silages for rabbits are corn silage, sorghum silage, oat silage, and sunflower silage. Rabbits should be gradually adapted to ingesting silage to avoid gastrointestinal problems. Regarding limitations on the use of silage, attention should be paid to mycotoxins, especially in poorly ensiled or inadequately stored silage, which can pose risks to rabbits. The amount of silage offered must be balanced with concentrate feed to meet the nutritional needs of these animals.

Keywords: conservation, forrage, feeding

RESUMEN

Esta revisión tiene como objetivo discutir el uso de ensilaje en la alimentación de conejos. El ensilaje es un método de conservación del forraje mediante la fermentación y, en consecuencia, la reducción del pH. Este método permite el aprovechamiento del forraje durante todo el año, incluso en épocas de escasez de forraje. Los ensilajes más comunes para conejos son ensilaje



de maíz, ensilaje de sorgo, ensilaje de avena, ensilaje y ensilaje de girasol. Se debe observar la adaptabilidad de los conejos a la ingestión gradual de ensilaje para evitar problemas gastrointestinales. En cuanto a las limitaciones en el uso de ensilaje, se debe prestar atención a las micotoxinas, especialmente en ensilaje mal ensilado o almacenado inadecuadamente, que pueden representar riesgos para los conejos. La cantidad de ensilaje ofrecido debe equilibrarse con el pienso para cubrir las necesidades nutricionales de estos animales.

Palabras clave: alimentación, conservación, forraje

Introdução

A ensilagem é um método de conservação de forragens por redução do pH do material, que ocorre pela fermentação anaeróbica de bactérias produtoras de ácidos orgânicos, principalmente o ácido lático. A utilização de silagens na alimentação animal permite a disponibilidade de alimento ao longo de todo o ano, inclusive no inverno, quando há escassez de forragem na maior parte do país (GARCIA, 2021). Embora não seja comum, silagens de milho, sorgo, girassol ou de outras forrageiras podem ser utilizadas na alimentação de coelhos, substituindo parcialmente a ração, com melhoria da viabilidade econômica (VIEIRA et al., 2021). Para isso, pontos importantes, como consumo, ganho de peso, manejo, dentre outros, devem ser observados. Nesse contexto, objetivou-se descrever o uso adequado de silagens para coelhos.

Efeitos do uso de silagens na nutrição de coelhos

As silagens são bastante utilizadas na alimentação de ruminantes e equinos, mas com uso ainda pouco frequente para coelhos. Dentre as silagens utilizadas na alimentação animal, a mais comum é a silagem de milho, apresentando alto valor energético, porém, possui grande quantidade de amido (20 a 35%), o que limita sua utilização na alimentação de coelhos, devido à sua baixa capacidade de digestão de amido (BLAS E GIDENNE, 2020), e ainda possui baixo teor de proteína (7%). Assim, deve ser utilizada juntamente com outro volumoso ou com uma ração com baixo teor de amido e maior teor de proteína.

O processo fermentativo aumenta a disponibilidade de nutrientes para os coelhos, melhorando a digestibilidade de vários componentes, incluindo matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido (SCAPINELLO et al., 2011). O processo fermentativo também aumenta a digestibilidade do amido do milho, o que favorece a saúde do trato gastrintestinal dos coelhos, reduzindo os riscos de problemas digestivos. A silagem pode



ainda favorecer a estabilidade oxidativa da carne (GARCIA, 2017). Coelhos suplementados com silagem de milho ou de girassol, juntamente com ração balanceada apresentaram maiores níveis séricos de vitaminas C e E do que aqueles que receberam somente ração (GARCIA, 2017). Essas vitaminas têm ação antioxidante, contribuindo para melhoria da imunidade dos animais, e também maior estabilidade e tempo de prateleira da carne.

Apesar das vantagens, por ser um alimento ácido, com pH entre 3,7 e 4,5 (Kung Jr., 2018), a aceitabilidade inicial pode ser baixa e tende a aumentar gradativamente.

Na Tabela 1, são apresentados resultados de experimentos que avaliaram o uso de silagens na alimentação de coelhos.

Tabela 1. Resultados do uso de diferentes silagens na alimentação de coelhos.

Silagem	Resultados	Fonte
Grão úmido de Milho	Não houve diferença ($p > 0,05$) no desempenho, ganho de peso, e rendimento de carcaça dos coelhos. Houve melhor digestibilidade de MS, PB, FDN e FDA com a inclusão da silagem de grão úmido de milho.	Scapinello et al. (2011)
Gramma de jardim + rami ou girassol mexicano ou amoreira	Silagens contendo 70% de grama de jardim (<i>Axonopus scoparius</i>), 2% de melaço + 30% de: rami (<i>Boehmeria nivea</i>) ou girassol mexicano (<i>Tithonia diversifolia</i>) ou amoreira (<i>Morus alba</i>). Coelhos recebendo qualquer uma das silagens apresentaram melhores resultados de ganho de peso (20 g/dia) do que coelhos recebendo somente uma mistura de forragens frescas (15 g/dia). Porém, são valores menores em comparação a coelhos recebendo somente ração (30 a 40 g/dia).	Villa-Ramirez e Hurtado-Villegas (2016)
Resíduo úmido de cervejaria ou milho	A substituição de 30% da ração por silagem de resíduo úmido de cervejaria ou silagem de milho aumentou ($p < 0,05$) a digestibilidade de extrato etéreo, sem alterações para os outros nutrientes.	Guermanh e Maertens (2016)
Milho ou Girassol	Tratamentos: dieta basal; silagem de milho + ração; silagem de girassol + ração. Não houve diferença ($p > 0,05$) no ganho de peso diário dos coelhos entre os tratamentos, mas houve melhor viabilidade econômica para o tratamento silagem de milho+ração. O consumo e o tempo de ingestão da silagem de milho (65 min) foram maiores ($p < 0,05$) que o da silagem de girassol (22 min).	Garcia (2017)



SENACITEC 2024

VIII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura

15 a 17 | março
Instituto Federal de Minas Gerais
IFMG - Campus Bambuí




Aveia, milho ou sorgo	A inclusão das silagens nas dietas reduziu ($p < 0,05$) o consumo de ração. O consumo de silagem de milho foi maior ($p < 0,05$) que o de silagem de aveia e de sorgo. Não houve diferença ($p > 0,05$) para ganho de peso diário (31 g). Houve melhor viabilidade econômica para os grupos que receberam silagens.	Garcia et al. (2021)
Alfafa	A substituição de alfafa triturada por silagem de alfafa, a nível de 12% da dieta, melhorou ($p < 0,05$) o ganho de peso e conversão alimentar e a capacidade antioxidante sérica e muscular dos coelhos.	Pin et al. (2023)

Etapas de produção e manejo de uma silagem de boa qualidade

Uma vez demonstrados os resultados favoráveis ao desempenho de coelhos, é importante destacar recomendações importantes em três fases, que influenciam na produção e utilização de uma silagem de qualidade: 1- Plantio e condução agrônômica; 2- Colheita e ensilagem; 3- Desensilagem e fornecimento.

1- Plantio e condução agrônômica

Cada espécie forrageira irá exigir quantidades específicas de nutrientes. É importante realizar amostragem de solo, corrigir o solo, buscar as recomendações de adubação da forrageira em questão e ter supervisão constante para garantir o bom desenvolvimento da cultura e, conseqüentemente, uma silagem de boa qualidade. Uma boa estratégia é utilizar o próprio esterco dos coelhos para adubação, realizando o devido tratamento para eliminação de patógenos (compostagem ou secagem ao sol) (SALES, 2015).

2- Colheita e ensilagem

O ponto ideal de colheita é determinado pela aferição da matéria seca, usando equipamentos como micro-ondas ou estufas. À medida que a forragem se desenvolve, há aumento na produção de matéria seca, mas também há aumento nos teores de fibra e ligninas, reduzindo a digestibilidade da forragem. Forragens ensiladas com alta umidade (20-27% de matéria seca) estão associadas a perdas de nutrientes e baixo consumo em comparação com forragens com teores ótimos de matéria seca (30-35%). Por isso, forragens muito úmidas devem ser pré-secadas ou receber adição de um alimento seco antes de realizar a ensilagem,



até se obter teores de matéria seca dentro do ideal (30 a 40%) (GODINHO, 2014; SALES, 2015).

Existem diversos fatores que podem influenciar a qualidade da silagem, além do teor de matéria seca, como tamanho de partícula, teor de carboidratos solúveis, capacidade tampão da planta, presença de oxigênio residual, vedação, dentre outros. O somatório de todos esses fatores, por consequência, influenciará o processo fermentativo que irá garantir a qualidade e preservação do material ensilado. O tamanho de partículas é importante, pois influencia no grau de compactação do material e oxigênio residual dentro do silo. Reduzir o tamanho das partículas facilita a compactação e aumenta a superfície de contato entre planta e microrganismos fermentadores. O teor de carboidratos solúveis presentes nas plantas é outro fator importante, pois o processo fermentativo da silagem nada mais é do que o consumo de carboidratos solúveis por bactérias ácidos lácticas, em condição de anaerobiose, resultando na produção de ácidos orgânicos (GODINHO, 2014; SALES, 2015).

A densidade da silagem é afetada pelo tipo de equipamento e pelo tempo dedicado à compactação. Em grandes silos, geralmente fabricados para alimentação de ruminantes, são utilizados tratores para compactação. No caso de criações de coelhos, em que o consumo de silagem é pequeno, pode ser feita a compactação do material em baldes, com o auxílio de pilões de madeira. É importante que os baldes sejam bem lacrados e vedados (com fita adesiva, por exemplo) para evitar a entrada de oxigênio e o crescimento de fungos. A ensilagem pode ainda ser feita sob vácuo, com seladora e plásticos específicos, dispensando-se a compactação quando feita em menor quantidade (menor que 1 kg) (SALES, 2015).

3- Desensilagem e Fornecimento

Após a abertura dos silos, se forem feitos de sacos plásticos ou baldes, é importante o consumo de todo o material em, no máximo, três dias para evitar o desenvolvimento de fungos. No caso de grandes silos, tipo superfície ou trincheira, deve-se manter a superfície de retirada do silo nivelada e em ângulo de 90° com o solo, pois isso reduz a área exposta ao ar. Em climas mais quentes, como no Brasil Central, é aconselhável retirar fatias diárias de pelo menos 20 cm



para evitar a exposição prolongada do material ao ar (SALES, 2015; VILLA-RAMIREZ E HURTADO-VILLEGAS, 2016).

A oferta de silagem deteriorada, com fungos e cheiro atípico, pode prejudicar o desempenho. Assim, descartar as porções deterioradas, fornecer a silagem sempre fresca para os animais (2x/dia), descartando as sobras, é fundamental para se alcançar bons resultados de consumo, ganho de peso e saúde dos animais (VILLA-RAMIREZ E HURTADO-VILLEGAS, 2016).

Considerações finais

A oferta de silagens para coelhos é interessante, contanto que sejam adotadas medidas para garantir sua qualidade, desde a produção até o fornecimento para os animais. Os resultados de desempenho dos animais também dependerão do tipo de forragem ou grão ensilado e seu nível de inclusão na dieta, que deve ser balanceada por um especialista. Nesse contexto, torna-se essencial realizar estudos adicionais a fim de avaliar de forma abrangente o impacto do uso de diferentes tipos de silagens na dieta de coelhos.

Referências bibliográficas

BLAS, E.; GIDENNE, T. Digestion of starch and sugars. In: De Blas, C.; Wiseman, J. **Nutrition of the rabbit**, Cambridge: CAB International, 2020, p. 21-40. Acesso em 10 nov. 2023. Disponível em: <https://hal.inrae.fr/hal-02569265>

GARCIA, R. Silagem de girassol ou de milho na produção de coelhos. 2017. Acesso em 02 nov. 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/180110/001070078.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

GARCIA, R; VIEIRA, M.M.; SOARES, D.B. Desempenho animal, análise econômica e digestibilidade em coelhos na fase de crescimento suplementados com silagem. **Pubvet**, v.15, n.5, 2021.

GODINHO, R; CARVALHO, R; FERREIRA, E. Determinação de matéria seca em alimentos para uso animal por meio do forno microondas e Koster Tester. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.13, n.3, 2014.



GUERMAH, H.; MAERTENS, L. Feeding value of brewer's grain and maize silage for fattening rabbits. In: **World Rabbit Congress**. Qingdao, 2016.

KUNG JR., L.; SHAVER, R.D.; GRANT, R.J. et al. Revisão de silagem: Interpretação dos componentes químicos, microbianos e organolépticos das silagens. 2018. Acesso em 12 dez. 2023. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/634688237/revisao-sobre-silagem>.

PIN H.; XIAO-WEI Z.; XIN-MIN W.; YU-PIAO H.; et al. Effect of different proportions of silage alfalfa on growth performance, nutrient apparent digestibility and antioxidant properties of meat rabbits. **Feed Research**, v. 46, n.5, 2023.

SALES, M. Os dez passos da ensilagem. 2015. Acesso em 12 nov. 2023. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140576/1/25971.pdf>

SCAPINELLO, C. Silagem de grão úmido na alimentação de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v.41, n.3, p.507-512, 2011.

VILLA-RAMÍREZ, R; HURTADO-VILLEGAS, J. Evaluación del peso de conejos para carne alimentados con diferentes ensilajes. **Ciencia y Agricultura**, v.13, n.2, 2016, p. 73-81.



Desempenho produtivo de coelhos mestiços no Brasil: revisão bibliográfica

Productive performance of crossbreed rabbits in Brazil: literature review

Desempeño productivo de conejos mestizos en Brasil: revisión de la literatura

Cynthia Pieri Zeferino^{1*}; Luiz Carlos Machado²

¹ Professor do Programa de Mestrado Profissional em Produção Animal, Universidade Brasil/UB, Descalvado - SP. *
cynthia.zeferino@ub.edu.br

² Professor do Departamento de Zootecnia do Instituto Federal de Minas Gerais, IFMG/Bambuí – MG.

RESUMO

A identificação de grupos genéticos (ou genótipos) de coelhos que apresentem melhor desempenho sob estresse térmico é de extrema importância para o desenvolvimento da cunicultura em países de clima quente, por possibilitar a seleção de raças ou grupos genéticos termotolerantes. O Brasil é um dos poucos países americanos que apresenta um programa de melhoramento genético de coelhos (grupo genético Botucatu). Embora haja algumas pesquisas brasileiras que avaliem coelhos provenientes de duas raças distintas, pouquíssimos são os estudos de desempenho com três raças distintas (*tricros*), a partir de cruzamentos estratégicos. Diante disto, torna-se necessária a realização de novos estudos, englobando outras populações ou grupos genéticos de coelhos a fim de se investigar mais profundamente as diferenças fisiológicas, de desempenho e carne a fim de se produzir mestiços que combinem características de maior resistência às condições tropicais, para obtenção de melhores resultados econômicos, possibilitando maior lucro ao produtor brasileiro.

Palavras-chave: cunicultura, grupo genético Botucatu, melhoramento genético

ABSTRACT

The identification of genetic groups (or genotypes) of rabbits that perform better under heat stress is extremely important for the development of rabbit farming in countries with hot climates, as it enables the selection of thermotolerant breeds or genetic groups. Brazil is one of the few American countries that has a rabbit genetic improvement program (Botucatu genetic group). Although there is some Brazilian research that evaluates rabbits from two different breeds, there are very few performance studies with three different breeds (*tricros*), based on strategic crossings. In view of this, it is necessary to carry out new studies, encompassing other populations or genetic groups of rabbits in order to investigate more deeply the physiological, performance and meat differences in order to produce crossbreeds that combine characteristics of greater resistance to the tropical conditions, to obtain better economic results, enabling greater profits for the Brazilian producer.

Keywords: rabbit farming, Botucatu genetic group, genetic improvement

RESUMEN

La identificación de grupos genéticos (o genotipos) de conejos que se desempeñan mejor bajo estrés calórico es de suma importancia para el desarrollo de la cunicultura en países con climas



cálidos, ya que permite la selección de razas o grupos genéticos termotolerantes. Brasil es uno de los pocos países americanos que cuenta con un programa de mejoramiento genético cunícola (grupo genético Botucatu). Si bien existen algunas investigaciones brasileñas que evalúan conejos de dos razas diferentes, existen muy pocos estudios de desempeño con tres razas diferentes (tricross), basados en cruces estratégicos. Ante esto, es necesario realizar nuevos estudios, que abarquen otras poblaciones o grupos genéticos de conejos, con el fin de investigar más profundamente las diferencias fisiológicas, de rendimiento y cárnicas para producir cruces que combinen características de mayor resistencia a las condiciones tropicales, para obtener mejores resultados económicos, permitiendo mayores ganancias para el productor brasileño.

Palabras clave: cría de conejos, grupo genético Botucatu, mejoramiento genético

Introdução

Para que a cunicultura voltada à produção de carne seja competitiva, é recomendável que se estudem cruzamentos estratégicos ao desenvolvimento de novos genótipos melhor adaptados às condições das granjas brasileiras, visando a obtenção de excelente desempenho produtivo e maiores margens de lucro para os produtores. Diferentemente dos países do Mediterrâneo Europeu e da China, onde são utilizadas linhagens comerciais de coelhos para a produção de carne, no Brasil, se utilizam na maioria das vezes raças tradicionais, com cruzamentos entre animais de mesma raça ou sem padrão definido. Poucos são os cunicultores que trabalham eficientemente com o cruzamento entre raças estratégicas para a produção de reprodutoras mestiças (MACHADO et al., 2020).

Em países onde a cunicultura não alcançou ainda elevado nível de organização, o desenvolvimento de linhagem com múltipla proposta pode ser uma alternativa (MOURA et al., 2001). No Brasil, embora haja algumas pesquisas que avaliaram coelhos vindos de duas raças distintas, pouquíssimos são os trabalhos que utilizaram animais vindos de três raças distintas (*tricross*) a partir de cruzamentos estratégicos (MACHADO et al., 2022).

Desenvolvimento

As alterações nas variáveis de desempenho animal podem ocorrer, dentre os principais fatores, em função de temperatura ambiental, idade, sexo, tamanho corporal, exercício físico e principalmente raça. A raça ou grupo genético também pode influenciar a qualidade da carcaça (BERNARDINI et al., 1995) e da carne, pois características zootécnicas peculiares podem ser encontradas em diferentes raças no mesmo ambiente de criação devido às diferenças nos valores genotípicos.



Por outro lado, nem sempre uma diferença específica no ambiente tem o mesmo efeito sobre genótipos distintos: ela pode apresentar efeito maior sobre alguns genótipos que sobre outros, ou pode haver mudança de ordem de mérito de uma série de genótipos quando avaliados sob diferentes ambientes, traduzindo-se numa interação entre genótipos e ambientes (FALCONER & MCKAY, 1996). A identificação de grupos genéticos (ou genótipos) que apresentem melhor desempenho sob estresse térmico é de extrema importância para o desenvolvimento da criação em países de clima quente, por possibilitar a seleção de raças ou grupos genéticos termotolerantes.

O Brasil é um dos poucos países americanos que apresenta um programa de melhoramento genético de coelhos. O grupo genético Botucatu é uma linhagem de coelhos albinos de porte médio que descende de 30 coelhos híbridos Norfolk 2000 (cinco machos e 25 fêmeas), importados da *Norfolk Rabbits Limited Inc.*, Inglaterra, pela Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu em 1971. De acordo com a informação fornecida pelo exportador, estes híbridos resultaram de duas gerações de cruzamentos: fêmeas mestiças Nova Zelândia Branco x Californiano foram acasaladas com machos Gigante de Bouscat. Seleção não sistemática e prevenção de acasalamentos entre parentes próximos foram praticadas por aproximadamente 15 gerações, em Botucatu, até 1991. De janeiro de 1992 a julho de 1994 foi conduzido um programa de seleção com base no índice múltiplo proposto por Polastre et al. (1989). Maior peso econômico foi conferido ao tamanho da ninhada à desmama e ao peso às 10 semanas de idade, mas o índice combinava também os valores fenotípicos do peso da ninhada à desmama e peso individual à desmama (MOURA et al., 2001). A seleção é realizada em níveis independentes tendo como critérios o desempenho direto para tamanho da ninhada à desmama (5 semanas) e o ganho de peso médio diário individual da desmama até o abate (10 semanas). Atualmente, o grupo genético Botucatu é considerado uma linhagem de dupla aptidão, cujo peso vivo adulto varia de 4,0 a 5,0 kg, com média em torno de 4,5 kg.

Bianospino et al. (2006) avaliaram os efeitos de idade e de grupo genético (coelhos puros Botucatu e mestiços Botucatu x Gigante Alemão Branco) sobre o desempenho, a qualidade da carcaça e da carne e verificaram menores taxa de consumo de ração e peso vivo nos coelhos puros, em relação aos mestiços. Além disso, os autores constataram que os coelhos puros apresentaram menores pesos de carcaça comercial (contendo a cabeça e as vísceras torácicas



como coração, pulmão, traqueia, esôfago e timo, além do fígado e dos rins) e referência (sem a cabeça e as vísceras), de lombo e de dianteiro em relação aos mestiços.

De acordo com Zeferino (2009), coelhos mestiços Nova Zelândia Branco x Botucatu apresentam menor capacidade de perda de calor (devido à menor ofegação e temperatura das orelhas) do que os coelhos puros do grupo genético Botucatu. Coelhos do grupo genético Botucatu são mais produtivos (apresentam maiores peso vivo e ganho de peso) sob condições de estresse pelo calor intenso do que os mestiços. Portanto, os coelhos puros Botucatu podem trazer vantagem para os produtores em climas tropicais. Estes resultados comprovam a existência de diferenças detectáveis no desempenho de diferentes grupos genéticos sob estresse intenso e encorajam a realização de novos estudos, englobando outras populações ou grupos genéticos de coelhos a fim de se investigar mais profundamente as diferenças fisiológicas e de desempenho e de se produzir mestiços que combinem características de maior resistência às condições tropicais e melhor produção. A carne dos coelhos puros do grupo genético Botucatu apresentou-se mais clara e a dos mestiços mais vermelha. Não é possível fazer qualquer recomendação a este respeito, sem antes conhecer a preferência do consumidor brasileiro em relação à cor da carne de coelho, se mais clara ou mais vermelha.

É importante destacar que a disseminação dos coelhos do grupo genético Botucatu pelo território brasileiro é muito tímida, sendo poucos os criadores que mantêm exemplares em suas granjas. Contudo, devido à elevada endogamia no rebanho original, é altamente indicado o cruzamento de animais puros Botucatu com animais de outras raças (MOURA, 2017), o que apresentaria efeitos benéficos providos do vigor híbrido ou heterose (MACHADO et al., 2020). Considerando raças sintéticas como a Nova Zelândia Branca e a Californiana, é crucial para a cunicultura brasileira, a realização de estudos que avaliem esquemas de cruzamentos a partir destas três raças, com vistas aos efeitos benéficos provenientes do vigor híbrido ou heterose (BIANOSPINO et al., 2006; MACHADO et al., 2022).

O único trabalho brasileiro que avaliou o desempenho de coelhos *tricross* foi realizado por Machado et al. (2022), o qual verificou que estes animais podem apresentar ganho de peso diário de cerca de 40g/dia, considerando-se rações comerciais, sendo estes valores promissores. Os autores indicaram a realização de novos trabalhos, a partir de rações experimentais melhor elaboradas.



Embora as condições experimentais que avaliam coelhos em crescimento variem enormemente, animais *tricross* ($\frac{1}{2}$ Botucatu, $\frac{1}{4}$ NZB e $\frac{1}{4}$ Califórnia, ou variações) podem apresentar potencial genético superior, se considerado o atual desempenho produtivo verificado em condições brasileiras. Indica-se também nas granjas cunículas nacionais, a utilização de reprodutoras mestiças, provindas das raças Nova Zelândia Branco e Botucatu. Para engorda, indica-se a produção de animais mestiços, a partir do cruzamento de fêmeas híbridas com machos Botucatu. O uso destes coelhos nas granjas brasileiras é promissor e novos trabalhos utilizando este genótipo poderão elucidar melhor o potencial genético real destes animais estratégicos (MACHADO et al., 2020; MACHADO et al, 2022).

Considerações finais

Para atingir melhores resultados econômicos e produtivos brasileiros, a produção de coelhos necessita avançar no aspecto genético. A identificação de grupos genéticos (ou genótipos), ou cruzamentos estratégicos que apresentem maiores desempenho produtivo, rendimentos ao abate e melhores qualidade de carcaça e de carne sob estresse em altas temperaturas é de extrema importância para o desenvolvimento da produção de carne de coelho em regiões tropicais.

Referências bibliográficas

BERNARDINI, B.M.; CASTELLINI, C.; LATTAIOLI, P. Effect of sire strain, feeding, age and sex on rabbit carcass. **World Rabbit Science**, v. 3, n. 1, p. 9-14, 1995.

BIANOSPINO, E. et al. Growth, carcass and meat quality traits of straightbred and crossbred Botucatu rabbits. **World Rabbit Science**, v. 14, p. 237-246, 2006.

FALCONER, D.S.; MCKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, 1996. 464 p.

MACHADO, L.C.; FARIA, C.G.S.; GERALDO, A.; et al. Aspectos reprodutivos, produtivos, sanitários e comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco, Botucatu e mestiços. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 18, 2020.



MACHADO, L.C.; PEREIRA, D.L.; FERREIRA, D.S.A.; et al. Productive performance of growing tricross rabbits considering two commercial feeds. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 22, n. 1, 2022.

MOURA, A.S.A.M.T.; COSTA, A.R.C.; POLASTRE, R. Variance components and response to selection for reproductive, litter and growth traits through a multi-purpose index. **World Rabbit Science**, v. 9, n. 2, p. 77-86, 2001.

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

POLASTRE, R. et al. Índice de seleção em coelhos para o acréscimo do desempenho direto da ninhada e desenvolvimento ponderal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 1989. p. 277.

ZEFERINO, C.P. **Indicadores fisiológicos, desempenho, rendimento ao abate e qualidade de carne de coelhos puros e mestiços submetidos ao estresse pelo calor intenso ou moderado**. 81p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.



Carne e patê de fígado de coelho como um potencial produto funcional

Meat and liver pâté of rabbit as a potential functional product

Carne y pate de hígado de conejo como un potencial producto funcional

Larissa Ricardo Leite^{1*}; Diego Barbosa Pacheco²; Silvio Mayke Leite³; Luene Buaro Pessoa Pereira³ Magali Soares dos Santos Pozza⁵, Leandro Dalcin Castilha⁵

¹ Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá – PR, voluntária CECO *larissar.leite32@gmail.com

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

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

⁴ Medica veterinária, autônoma.

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

RESUMO

A carne de coelho, reconhecida como alimento funcional, oferece benefícios nutricionais, como baixo teor de sódio e alto teor de fósforo e selênio. A carne destaca-se como excelente fonte de vitaminas do complexo B, fornecendo três vezes a quantidade diária recomendada de vitamina B12 em 100g. Estratégias de fortificação com antioxidantes, como vitaminas A, C e E, são empregadas para retardar a oxidação lipídica, melhorando a estabilidade oxidativa e prolongando a vida útil. A suplementação de vitamina E pode mais que dobrar seu conteúdo na carne, e a combinação sinérgica com vitamina C mostra potencial para aumentar o conteúdo vitamínico e reduzir a oxidação lipídica na carne de coelho. O patê de fígado, comumente feito de fígado de diversos animais, pode ser transformado em um alimento funcional ao utilizar carne de coelho, aproveitando suas propriedades benéficas. Estudos mostram que a carne de coelho é uma excelente fonte de vitaminas do complexo B, o que pode ser explorado na criação de patês enriquecidos. A abordagem funcional se alinha à busca por redução de gordura saturada em produtos como o patê, atendendo à crescente preocupação com a obesidade. A carne de coelho, por seu baixo teor de gordura saturada e elevado conteúdo de ácidos graxos insaturados, se destaca como ingrediente funcional para o desenvolvimento de patês mais saudáveis, contribuindo para a oferta de alimentos funcionalmente enriquecidos.

Palavras-chave: Alimento, Vitaminas, Enriquecido.

ABSTRACT

Rabbit meat, recognized as a functional food, provides nutritional benefits such as low sodium content and high levels of phosphorus and selenium. It stands out as an excellent source of B-complex vitamins, supplying three times the recommended daily amount of vitamin B12 per 100g. Fortification strategies with antioxidants like vitamins A, C, and E are employed to delay lipid oxidation, enhancing oxidative stability, and extending shelf life. Vitamin E supplementation can more than double its content in the meat, and the synergistic combination with vitamin C shows potential for increasing vitamin content and reducing lipid oxidation in rabbit meat. Liver pâté, commonly made from the livers of various animals, can be transformed into a functional food by using rabbit meat, leveraging its beneficial properties. Studies indicate that rabbit meat is an outstanding source of B-complex vitamins, offering opportunities for



creating enriched pâtés. The functional approach aligns with the pursuit of reducing saturated fat in products like pâté, addressing the growing concern about obesity. Rabbit meat, with its low saturated fat and high unsaturated fatty acid content, stands out as a functional ingredient for developing healthier pâtés, contributing to the availability of functionally enriched foods.

Keywords: Food, Vitamins, Enriched.

RESUMEN

La carne de conejo, reconocida como un alimento funcional, proporciona beneficios nutricionales, como bajo contenido de sodio y altos niveles de fósforo y selenio. Se destaca como una excelente fuente de vitaminas del complejo B, suministrando tres veces la cantidad diaria recomendada de vitamina B12 por cada 100 g. Se emplean estrategias de fortificación con antioxidantes como las vitaminas A, C y E para retrasar la oxidación lipídica, mejorando la estabilidad oxidativa y prolongando la vida útil. La suplementación con vitamina E puede más que duplicar su contenido en la carne, y la combinación sinérgica con la vitamina C muestra potencial para aumentar el contenido vitamínico y reducir la oxidación lipídica en la carne de conejo. El paté de hígado, comúnmente elaborado con los hígados de diversos animales, puede transformarse en un alimento funcional utilizando carne de conejo, aprovechando sus propiedades beneficiosas. Los estudios indican que la carne de conejo es una excelente fuente de vitaminas del complejo B, ofreciendo oportunidades para crear patés enriquecidos. El enfoque funcional se alinea con la búsqueda de reducción de grasa saturada en productos como el paté, abordando la creciente preocupación sobre la obesidad. La carne de conejo, con su bajo contenido de grasa saturada y alto contenido de ácidos grasos insaturados, se destaca como un ingrediente funcional para desarrollar patés más saludables, contribuyendo a la disponibilidad de alimentos funcionalmente enriquecidos.

Palabras clave: Comida, Vitaminas, Enriquecido.

Introdução

Há uma grande preocupação mundial em relação ao alimento consumido, desde sua composição, benefícios ou malefícios, pois doenças como obesidade, hipertensão, cardíacas, entre outras, estão acometendo uma grande parte da população mundial (GIACOMELLI, 2014). Dentro deste contexto, os alimentos funcionais estão em alta, pois são os que garantem prevenção destas doenças ou até mesmo o convívio com elas. Sendo assim, o objetivo desta revisão é apresentar o potencial da carne e do patê de fígado de coelho como alimentos funcionais, que podem trazer benefícios à saúde humana.

Desenvolvimento

Alimento funcional



O conceito de alimentos funcionais teve sua origem no Japão e posteriormente se difundiu nos Estados Unidos e Canadá e ao longo dos anos, quando diversos outros países passaram a adotar esses tipos de alimentos (SIUDAK et. al., 2022). No entanto, em sua maioria, a validação desses alimentos requer pesquisas específicas para comprovar sua funcionalidade, uma vez que frequentemente as propagandas podem exagerar sobre os benefícios sem proporcionar evidências concretas (GIACOMELLI, 2014).

Um alimento pode ser considerado funcional quando seu propósito é melhorar condições fisiológicas ou mesmo reduzir patologias específicas, dessa forma, é possível encontrar alimentos funcionais em diversas categorias, contanto que sejam consumidos de maneira natural e se enquadrem na definição de alimentos (ZOTTE & SZENDRO, 2011). Esses produtos podem apresentar diferentes propriedades funcionais, seja ao serem combinados para aumentar nutrientes, tornando-se enriquecidos, ou ao passarem por modificações em seu processo tecnológico, como fermentação, extrusão e/ou tratamento térmico, para alterar sua atividade biológica ou remover componentes prejudiciais (ZOTTE & SZENDRO, 2011).

Além disso, a definição de alimentos funcionais pode envolver a alimentação animal, condições especiais de cultivo, manipulação genética ou a seleção de variedades não consumidas anteriormente (ZOTTE & SZENDRO, 2011). Não há uma categoria específica para esses ingredientes, que podem incluir probióticos, pré-bióticos, vitaminas, minerais, antioxidantes, proteínas, peptídeos, aminoácidos, ácidos graxos e fitoquímicos (ZOTTE & SZENDRO, 2011).

Carne de coelho como alimento funcional

A carne de coelho, comparativamente a outras carnes, apresenta teores mais baixos de ferro e zinco, com valores de 1,3 e 1,1 mg/100 g para perna traseira e lombo, respectivamente. Contudo, raças locais de coelhos criados extensivamente podem alcançar um teor mais elevado de ferro, atingindo 2,15 mg/100 g (SIUDAK et. al., 2022). Além disso, destaca-se por seu baixo teor de sódio (37 mg/100 g para lombo e 49,5 mg/100 g para perna traseira) e alto teor de fósforo (234 mg/100 g para perna traseira e 222 mg/100 g para lombo) (SIUDAK et. al., 2022). Quanto ao selênio, varia de 9,3 a 15,0 µg/100 g em dietas não suplementadas, chegando a aproximadamente 39,5 µg/100 g com suplementação de levedura selênica. Apesar dos níveis



mais baixos de ferro e zinco, a carne de coelho oferece benefícios nutricionais, como baixo teor de sódio e alto teor de fósforo e selênio, que podem ser otimizados com suplementação na dieta dos coelhos (ZOTTE & SZENDRO, 2011).

Além disso, a carne de coelho destaca-se como uma excelente fonte de vitaminas do complexo B, contribuindo significativamente para as necessidades diárias, fornecendo três vezes a quantidade diária recomendada de vitamina B12 em uma porção de 100g (SIUDAK et al., 2022). Oferece aproximadamente 8% de vitamina B2, 12% de vitamina B5, 21% de vitamina B6 e 77% de vitamina B3, e embora a contribuição de folato seja limitada, a carne de coelho pode ser fortificada para criar um produto potencialmente funcional (SIUDAK et al., 2022). Adicionalmente, estratégias de fortificação com antioxidantes, como as vitaminas A, C e E, são empregadas para retardar a oxidação lipídica, destacando-se a suplementação com α -tocoferol acetato, que melhora a estabilidade oxidativa, prolonga a vida útil e aprimora características sensoriais da carne de coelho (ZOTTE & SZENDRO, 2011). Estudos indicam que a suplementação de vitamina E pode mais que dobrar seu conteúdo na carne, e a combinação sinérgica com vitamina C mostra potencial para aumentar o conteúdo vitamínico e reduzir a oxidação lipídica na carne de coelho (ZOTTE & SZENDRO, 2011).

Patê de fígado

O patê derivado do fígado de animais é um alimento amplamente comercializado em diversos países, e sua fórmula básica consiste principalmente em carne e fígado de animais, frequentemente aproveitando restos provenientes de abates (LORENZO et al., 2014). Embora os mais comuns sejam feitos a partir de fígado de suíno e de aves, é possível elaborá-los também utilizando fígado de pato, boi, potro, coelho e outros animais (LORENZO et al., 2014).

No entanto, há uma considerável preocupação em relação a esses produtos, associada à elevada quantidade de gordura saturada, a qual tem origem nos animais. Diante desse cenário, diversos estudos estão em andamento para reduzir significativamente essa quantidade de ácidos graxos saturados (PATEIRO et al., 2013). Os consumidores demonstram estar cada vez mais inclinados a adotar produtos com essa melhoria, impulsionados pela crescente preocupação da população com a obesidade (PATEIRO et al., 2013).



Conforme mencionado anteriormente, um alimento funcional pode ser caracterizado pela inclusão de um ingrediente funcional. Nesse contexto, LORENZO (2014) demonstrou essa abordagem ao criar um patê de fígado de potro, aproveitando as propriedades funcionais da carne de potro, que se destaca pelo baixo teor de gordura saturada e elevado conteúdo de ácidos graxos insaturados. Essa mesma abordagem pode ser aplicada à carne de coelho, permitindo o desenvolvimento de um patê de fígado funcional, aproveitando as características benéficas da própria carne de coelho. Dessa maneira, a carne de coelho pode ser explorada como um ingrediente funcional, contribuindo para a criação de alimentos funcionalmente enriquecidos (SIUDAK et. al., 2022).

Considerações finais

Dado o caráter funcional da carne de coelho, a inclusão desta fonte proteica na formulação do patê de fígado pode conferir propriedades funcionais ao produto resultante. Essa abordagem possibilita a transformação do patê em um alimento funcional, embora se reconheça que aspectos como os níveis de gordura saturada demandam uma investigação mais aprofundada, para confirmação definitiva.

Referências bibliográficas

- SIUDAK, Z.; PALKA, S. Rabbit meat as functional food. **Roczniki Naukowe Zootechniki**, v. 49, n. 2, p. 127-134, 2022.
- GIACOMELLI, C. **Desenvolvimento de patê de fígado de bovino com distintas fontes de lipídios e inclusão ou não de fibra de trigo, 2014**. Dissertação de mestrado apresentado na universidade federal de Santa Maria. Disponível em: < <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/5759>>. Acesso em: 23 nov. 2023.
- LORENZO, J. M.; PATEIRO, M.; FONTÁN, M. C. G.; CARBALLO, J. **Effect of fat content on physical, microbial, lipid and protein changes during chill storage of foal liver pâté**. *Food Chemistry*, v. 155, p. 57–63, jul. 2014.
- PATEIRO, M.; LORENZO, J. M.; AMADO, I. R.; FRANCO, D. **Effect of addition of green tea, chestnut and grape extract on the shelf-life of pig liver pâté**. v. 147, p. 386–394, 15 mar. 2014.
- ZOTTE, D. A.; SZENDRÓ, Z. **The role of rabbit meat as functional food**. *Meat Science*, v. 88, n. 3, p. 319–331, jul. 2011.



Suplementação de probióticos na nutrição de coelhos

Probiotic supplementation in rabbit nutrition

Suplementación probiótica en la nutrición del conejo.

Luisa Lopes da Rocha dos Santos^{1*}; Idael Matheus Góes Lopes²; Naiara Cristina dos Santos Silveira³; Hebiene Laiane da Silva Lobo²; Marcelo Dourado de Lima²; Walter Motta Ferreira⁴.

¹ Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista PIBIC.*luisa.lopesrocha2002@gmail.com

² Doutorando (a) em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista CAPES.

³ Mestranda em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte - MG.

⁴ Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

Os probióticos vêm se tornando promissores e alvo de pesquisas na nutrição animal, isso porque são aditivos com potencial para substituir o uso de antibióticos. Dessa forma, o objetivo dessa revisão bibliográfica é elucidar o que são os probióticos, quais os mecanismos envolvidos em sua atuação, e quais tipos de probióticos vêm sendo usados na nutrição de coelhos. Por meio da presente revisão, é possível afirmar que os probióticos possuem capacidade de aumentar a taxa de digestibilidade, manter e melhorar os índices zootécnicos e atuar como melhorador do sistema imunológico dos coelhos. Em decorrência da variedade de probióticos no mercado, faz-se necessário a avaliação de seus mecanismos de ação e efeitos sobre a produção de coelhos, uma vez que são alternativas com resultados promissores na promoção de saúde, crescimento e desempenho de coelhos.

Palavras-chave: Coelhos, Nutrição, Probióticos

ABSTRACT

Probiotics have become promising and the target of research in animal nutrition, because they are additives with the potential to replace the use of antibiotics. Therefore, the objective of this literature review is to elucidate what probiotics are, what mechanisms are involved in their action, and what types of probiotics have been used in rabbit nutrition. Through studies, it is possible to affirm that probiotics have the capacity to increase the digestibility rate, maintain and improve zootechnical indices and act as an improver of the animals' immune system. Due to the variety of probiotics on the market, it is necessary to evaluate their mechanisms and effects on rabbit production, as they are alternatives with promising results in promoting the health, growth and performance of rabbits.

Keywords: Rabbits, Nutrition, Probiotics

RESUMEN

Los probióticos se han convertido en un objetivo prometedor y de investigación en nutrición animal, porque son aditivos con potencial para sustituir el uso de antibióticos. Por tanto, el objetivo de esta revisión bibliográfica es dilucidar qué son los probióticos, qué mecanismos



intervienen en su acción y qué tipos de probióticos se han utilizado en la nutrición del conejo. A través de estudios, es posible afirmar que los probióticos tienen la capacidad de aumentar la tasa de digestibilidad, mantener y mejorar los índices zootécnicos y actuar como mejoradores del sistema inmunológico de los animales. Debido a la variedad de probióticos existentes en el mercado, es necesario evaluar sus mecanismos y efectos en la producción cunícola, ya que son alternativas con resultados prometedores en la promoción de la salud, el crecimiento y el rendimiento de los conejos.

Palabras clave: Conejos, Nutrición, Probióticos

Introdução

O crescimento populacional traz consigo novos desafios para a produção alimentar vegetal e animal. Estima-se que em 2050 a população mundial atingirá o marco de 9 mil milhões de habitantes (MARKOWIAK e SLI ZEWSKA, 2018). Logo, há a necessidade de atender as demandas do consumidor, fazendo com que o mercado fornecedor de proteína animal esteja pronto para suprir as necessidades alimentares.

A criação de coelhos para consumo de carne é uma boa alternativa para auxiliar no suprimento de proteína animal, uma vez que estes são animais prolíferos e com ciclo de parição curto, ou seja, em um pequeno espaço de tempo obtém-se um número de filhotes superior a outras espécies. Além disso, são animais de fácil implementação, por não demandarem grande espaço e infraestrutura e serem de fácil manejo com criação simples. Ademais, a carne de coelho se apresenta como um produto protéico e com baixos índices de gordura, características essas que são desejadas pelo mercado consumidor atual.

Aliado a isso, o mercado vem buscando sugestões que promovam o crescimento animal de maneira mais rápida e otimizada, dando preferência a produtos de origem natural, visto que os consumidores se mostram cada vez mais exigentes em relação ao tipo de criação dos animais de produção e aos compostos inseridos em sua alimentação, sendo um fator determinante para importação e até mesmo para o consumo interno da carne. Frente a isso, os aditivos presentes no mercado têm se destacado, já que atuam como melhoradores de crescimento, auxiliam na saúde animal e nos índices zootécnicos (KADJA et al., 2021). Dessa forma, os aditivos se apresentam ao mercado como uma boa alternativa em substituição aos antibióticos.

Os probióticos são aditivos formados a partir de microrganismos ativos que conferem uma saúde adequada aos seus hospedeiros, estando relacionados com mecanismo de atuação



no trato gastrointestinal (COLOMBINO et al., 2022). Na nutrição de coelhos os probióticos são alternativas viáveis frente aos problemas digestivos enfrentados por esses animais, os quais possuem a diarreia como sendo a principal causa de morte no setor cunícola (KADJA, et al., 2021). Desse modo, o objetivo dessa revisão é elucidar os mecanismos de atuação dos probióticos, tal como exemplificar o uso de diferentes probióticos na nutrição de coelhos.

Revisão Bibliográfica

Definição e modos de atuação dos probióticos na cunicultura

Os coelhos são animais herbívoros com atividade cecal ativa, ou seja, por meio da cecotrofia conseguem fazer o reaproveitamento de nutrientes através do consumo de cecotrofos. Essa característica exige que o coelho tenha uma microbiota em constante equilíbrio, uma vez que a fermentação realizada no ceco depende de bactérias colonizadoras do trato gastrointestinal (TGI) (KADJA, et al, 2021). Devido à sua fisiologia gastrointestinal, os coelhos possuem um frágil equilíbrio nas populações de microrganismos colonizadores do TGI, culminando em desequilíbrio da função intestinal e gerando enterites (COLOMBINO, Elena et al, 2022).

As enterites são inflamações que podem ocorrer em diversos segmentos do TGI acarretando processos de diarreias, que são responsáveis pela mal absorção de nutrientes e como consequência ocasionar desidratações. Nos coelhos essas inflamações são de grande risco à vida dos animais, gerando elevados prejuízos comerciais em granjas cunícolas. As causas de enterites em coelhos estão associadas à bactérias, vírus, medicamentos e etc., os quais interferem negativamente no funcionamento do TGI, e deste modo limitando a manutenção de sua saúde.

Devido a isso, medidas vem sendo tomadas como forma de estabelecer a saúde do TGI, sendo o uso de probióticos uma opção promissora (ANEE, Ismat Jahan et al., 2021). Os probióticos podem ser definidos como cepas vivas de microrganismos estritamente selecionados que conferem benefícios à saúde do hospedeiro quando administrados em quantidades suficientes (KADJA, Louiza et al, 2021). Não só, os probióticos tem sido usados como forma de mitigar o uso de antibióticos, como melhoradores de desempenho, visto que possuem ação natural com capacidade de potencializar o desempenho animal, evitando a problemática da deposição de substâncias na carne e de resistência bacterianas.

A maioria dos probióticos empregados são bactérias lácticas, gram-positivas e produtoras de ácido lático como produto da fermentação de carboidratos e ácidos graxos de cadeia curta



(COLOMBINO, Elena et al,2022). Sua eficácia está relacionada com diversos mecanismo que atuam na inibição e controle dos patógenos entéricos. O modo de ação envolve a inibição da adesão de patógenos; produção de componentes bacteriocinas e defensinas, exclusão competitiva de microrganismos patogênicos, melhoria da função de barreira mucosa, redução do pH luminal e modulação do sistema imunológico (ANEE, Ismat Jahan et al.,2021).

Os probióticos atuam na secreção de fatores antimicrobianos como bacteriocinas e defensinas, que modificam a adesão da bactéria a células hospedeiras. As bactérias ligam-se a essas células por meio de sinais químicos que auxiliam sua adesão (ANEE, Ismat Jahan et al.,2021). Na presença de próbioticos como *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Streptococcus* e *Bifidobacteria* o processo é modificado por meio de antimicrobianos, inibindo à adesão do patógeno no TGI. A bacteriocina tem capacidade de adesão e penetração de microrganismos patogênicos, atuando e inibindo a síntese de DNA e RNA, logo ela suprime o crescimento patogênico e a capacidade de adesão nas células (ANEE, Ismat Jahan et al.,2021).

Outrossim, esses aditivos fazem exclusão competitiva de microrganismos patogênicos. Os probióticos podem competir rigorosamente com micróbios nocivos intestinais para limitar a colonização prejudicial, ligando-se a receptores nas células epiteliais intestinais ou na camada de muco (ANEE, Ismat Jahan et al.,2021). O fortalecimento da barreira mucosa por meio da secreção de glicoproteínas é aumentada pela atividade de probióticos, contribuindo para a formação de uma densa camada de muco, diminuindo a permeabilidade intracelular da barreira. Por fim, os probióticos possuem capacidade de atuação sobre a imunidade, dado que estes modulam as células dendríticas intestinais com padrões de reconhecimento de patógenos (PRPs), desse modo essas células tem capacidade de exibir os antígenos em sua superfície, sendo reconhecidos com precisão os padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs) no organismo bacteriano (ANEE, Ismat Jahan et al.,2021). Assim, os sinais gerados por células dendríticas são capazes de fazer ativação de células do tipo T e B (anticorpos contra patógenos).

Assim, os mecanismos envolvidos na atuação de probióticos auxiliam na melhora da digestibilidade. O aumento da taxa de digestibilidade está associado com a melhoria dos constituintes microbianos do ceco, que por sua vez atuam na digestão de nutrientes, tornando-os mais disponíveis. Ademais, os probióticos aumentam atividade de enzimas no TGI,



melhorando a quebra e conseqüentemente a digestão de nutrientes provindos da alimentação (ANEE, Ismat Jahan et al.,2021).

Kadja et al. (2021), avaliaram a influência de três cepas de probióticos (*Lactobacillus rhamnosus* GG, *Bifidobacterium animalis subsp. Lactis* BB-12 e *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745) sobre as variáveis peso corporal, desempenho zootécnico e parâmetros sanguíneos dos coelhos adultos. O experimento utilizou 40 animais de ambos os sexos divididos em 4 tratamentos dietéticos, contendo um tratamento controle, e os demais tratamentos constituídos por probióticos, durante 5 semanas.

A oferta do probiótico ocorreu por meio de sua diluição em 1mL de água. A partir dos resultados do estudo foi possível concluir que as três cepas de probióticos foram benéficas nos parâmetros sanguíneos de hemácias e leucócitos, assim como peso corporal e conversão alimentar (CA). Os animais suplementados com *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 obtiveram melhores resultados nas constantes bioquímicas e no perfil lipídico, devido a diminuição das taxas de triglicerídeos e colesterol. Os animais do grupo *Lactobacillus rhamnosus* GG apresentaram valores superiores nas análises de eritrócitos, hemoglobina, leucócitos, neutrófilos, cálcio e ferro. Desse modo, todas as alterações positivas observadas podem representar boas estratégias para modulação intestinal (KADJA et al., 2021).

Em um estudo realizado por Colombino et al. (2022), analisou-se parâmetros bioquímicos, escore fecal (EF), pH cecal, morfometria intestinal, microbiota e ácidos graxos de cadeia curta cecal (AGCCc) em coelhos em crescimento com dietas suplementadas com *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL, sendo realizados três ensaios zootécnicos com dois tratamentos, sendo um deles o controle. As variáveis EF, pH cecal, histomorfometria, microbiota e AGCCc não foram afetadas no tratamento com inclusão do aditivo. Para o tratamento com o probiótico houve efeito positivo na mortalidade quando comparada ao grupo controle, no entanto o grupo controle teve superioridade no consumo de ração diário.

O uso de *Aspergillus awamori* foi testado por El-Deep1 et al. (2021) para avaliação de crescimento, histomorfologia intestinal, parâmetros imunológicos e antioxidantes, sendo divididos em 4 tratamentos dietéticos com doses de 0, 50, 100 e 150 mg/Kg de dieta. Todas as dietas apresentaram aumento no peso corporal, no ganho de peso e redução na CA. Houve o aumento de comprimento e espessura de vilosidades. Os animais dos tratamentos suplementados com 100 e 150 mg/Kg de *A. awamori* na dieta tiveram seus coeficientes de digestibilidade de proteínas, lipídios e fibras aumentados quando comparados ao grupo



controle. Dessa forma, os níveis de suplementação de 100 e 150 mg/Kg obtiveram melhores resultados para crescimento, saúde intestinal e digestibilidade dos nutrientes, além de aumento nos níveis de seu sistema imunológico e resposta antioxidante.

Considerações finais

O uso de probióticos na nutrição de coelhos se apresenta como alternativa promissora para contornar problemas relacionados ao uso excessivo de antibióticos como melhoradores de desempenho e auxiliar na promoção de crescimento e saúde de coelhos. Em face disso, faz-se necessário a ampliação de estudos sobre esse tipo de aditivo, a fim de ampliar sua área de atuação e reconhecer de forma ampla seus mecanismos de ação.

Referências bibliográficas

ANEE, I. J. et al. The role of probiotics on animal health and nutrition. **The Journal of Basic and Applied Zoology**, v. 82, p. 1-16, 2021.

COLOMBINO, E. et al. Effects of Dietary Supplementation of *Lactobacillus acidophilus* on Blood Parameters and Gut Health of Rabbits. **Animals**, v. 12, n. 24, p. 3543, 2022.

EL-DEEP, M.H. et al. *Aspergillus awamori* positively impacts the growth performance, nutrient digestibility, antioxidative activity and immune responses of growing rabbits. **Veterinary Medicine and Science**, v. 7, n. 1, p. 226-235, 2021.

KADJA, L. et al. Influence of three probiotics strains, *Lactobacillus rhamnosus* GG, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 and *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 on the biochemical and Haematological profiles and body weight of healthy rabbits. **Biology**, v. 10, n. 11, p. 1194, 2021.

MARKOWIAK, P.; ŚLIŻEWSKA, K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. **Gut pathogens**, v. 10, n. 1, p. 1-20, 2018.

NWACHUKWU, C.U.; ALIYU, K.I.; EWUOLA, E.O. Growth indices, intestinal histomorphology, and blood profile of rabbits fed probiotics-and prebiotics-supplemented diets. **Translational Animal Science**, v. 5, n. 3, p. txab096, 2021.

REFAIE, A. M. et al. Productive performance of doe rabbits to dietary supplementation of *aspergillus awamori*. **Adv. Anim. Vet. Sci**, v. 10, n. 5, p. 1023-1030, 2022.

SHARMA, K. Geetanjali et al. Suplementação de probiótico na dieta de coelhos – Uma revisão. **Res. Int**, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2016.



Efeito da fibra na qualidade dos cecotrofos

Effect of fiber on the quality of cecotroths

Efecto de la fibra sobre la calidad de los cecotrofos

Mayara Lúcia Muniz Rezende^{1*}; Hebiene Laiane da Silva Lobo²; Idael Matheus Góes Lopes²
Manuela Santos Gonçalves¹, Luisa Lopes da Rocha dos Santos¹; Walter Ferreira Mota³

¹Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte – MG. *rezendemayara338@gmail.com

²Doutorando (a) em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte – MG.

³Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

Os coelhos são considerados animais herbívoros não-ruminantes, o que lhes permite obter uma alimentação utilizando fontes fibrosas que possuem influência no funcionamento adequado da fisiologia e mecânica do trato gastrointestinal destes animais. Para que os nutrientes dos vegetais sejam aproveitados, é necessário que a parede celular vegetal seja quebrada. Os herbívoros desenvolveram essa capacidade por meio de processos de simbiose com microrganismos capazes de digerir a parede celular vegetal. Além disso, uma estratégia digestiva crucial dos coelhos é a presença do ceco, que é uma porção do intestino com desenvolvimento funcional, onde é o principal local de simbiose e crescimento de microrganismos. Nesse contexto, há atuação da microbiota local na fermentação, produção de metabólitos e incorporação de nutrientes não absorvidos pelo intestino nos cecotrofos, que são ingeridos integralmente pelo animal, e conseqüentemente absorvidos. Diante disso, objetiva-se com essa revisão bibliográfica evidenciar a importância do uso da fibra na nutrição de coelhos.

Palavras-chave: cecotrofia, digestão, nutrição

ABSTRACT

Rabbits are considered non-ruminant herbivorous animals, which allows them to obtain food using fibrous sources that influence the proper functioning of the physiology and mechanics of the gastrointestinal tract of these animals. For the nutrients from vegetables to be used by these animals, the plant cell wall must be broken. Thus, herbivores developed this ability through symbiotic processes with microorganisms capable of digesting the plant cell wall. In addition to this, it presents as a digestive strategy the presence of the cecum, which is a portion of the intestine with functional development, where it is the main site of symbiosis and growth of microorganisms. As a result, the local microbiota plays a role in fermentation, production of metabolites and incorporation of nutrients not absorbed by the intestine into the cecotroths, which are fully ingested by the animal, and consequently absorbed. Therefore, the aim of this literature review is to highlight the importance of using fiber in rabbit nutrition.

Keywords: cecotrophy, digestion, nutrition

RESUMEN

Los conejos son considerados animales herbívoros no ruminantes, lo que les permite obtener alimento utilizando fuentes fibrosas que influyen en el buen funcionamiento de la fisiología y mecánica del tracto gastrointestinal de estos animales. Para que estos animales puedan



aprovechar los nutrientes de los vegetales, es necesario romper la pared celular de la planta. Así, los herbívoros desarrollaron esta capacidad mediante procesos simbióticos con microorganismos capaces de digerir la pared celular de las plantas. Sumado a esto, presenta como estrategia digestiva la presencia del ciego, que es una porción del intestino con desarrollo funcional, donde es el principal sitio de simbiosis y crecimiento de microorganismos. Como resultado, la microbiota local juega un papel en la fermentación, la producción de metabolitos y la incorporación de nutrientes no absorbidos por el intestino a los cecotrofos, que son completamente ingeridos por el animal y, en consecuencia, absorbidos. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión de la literatura es resaltar la importancia del uso de fibra en la nutrición del conejo.

Palabras clave: cecotrofia, digestión, nutrición

Introdução

A cunicultura é uma atividade estratégica por ser economicamente viável, pois demanda pequeno espaço para produção em larga escala, com baixo investimento inicial, além de trabalhar com animais de fácil manejo, que transformam alimentos de baixo valor nutritivo, como forragens e subprodutos em proteína de alto valor biológico. Logo, realizar a adoção de estratégias nutricionais conciliadas com as particularidades evolutivas dos coelhos em relação ao consumo de dietas ricas em fibras, são essenciais na viabilidade produtiva.

Animais herbívoros não-ruminantes possuem características adaptativas em seu trato digestório aliados com a presença de uma microbiota abundante com atuação simbiótica com significativa importância referente à fermentação. Os coelhos possuem ceco funcional, no qual ocorre a presença destes microrganismos que atuam no processo metabólico da digestão da fibra influenciando o aproveitamento energético e o fluxo do alimento no trato gastrointestinal.

Após a realização da desmama, em torno da terceira semana de vida, os coelhos começam a ingerir alimentos sólidos diversificados, inclusive a ingestão de fibras. Desta forma, o sistema gastrointestinal destes animais passa por modificações e adaptações que ainda são incertas no que se refere ao padrão fermentativo, sendo elas causadas pela mudança de substrato que anteriormente era baseado em leite ou pela colonização do ceco por diferentes grupos de bactérias.

Os coelhos por intermédio da simbiose com a microbiota presente no intestino conseguem apropriar-se do uso de rações de baixo valor nutricional contendo alimentos fibrosos que proporcionam a absorção, digestão e incorporação de nutrientes permitindo a sobrevivência do animal. A partir disso, objetiva-se com essa revisão bibliográfica evidenciar a importância do



uso da fibra na nutrição de coelhos buscando apresentar as influências da sua utilização na alimentação de coelhos.

Desenvolvimento

Fibra e a cecotrofia

Os coelhos apresentam o ceco bem desenvolvido, capaz de realizar a fermentação do material fibroso da alimentação, assim, conseguem aproveitar dietas de baixo valor nutricional (Augusto, 2022). O ceco do coelho é proporcionalmente duas vezes maior do que qualquer outro mamífero e comporta de 40 a 60% do volume total do trato gastrointestinal. Segundo Ferreira et al., (2012) após a realização da desmama, em torno da terceira semana de vida os coelhos começam a ingerir alimentos sólidos diversificados, inclusive a ingestão de fibras. A fibra é o principal substrato para a atividade fermentativa cecal nestes animais, portanto o nível e o tipo de fibra utilizada na dieta, pode ocasionar influência na quantidade de cecotrofos produzidos, bem como sua contribuição nutricional (Arruda et al., 2013).

Em termos simples, a cecotrofia é uma estratégia que inclui a separação seletiva de partículas de fibras de componentes não fibrosos com excreção da fibra e retenção dos elementos não fibrosos mais digestíveis para fermentação no ceco. Obtendo um processo de excreção seletiva da fibra mais lignificada e atividade microbiana simbiótica, fazendo uso dos produtos da fermentação e da própria microbiota sejam incorporados aos cecotrofos (Ferreira et al., 2012)

Algumas substâncias como celulose, hemiceluloses e pectinas não são aproveitadas no intestino delgado e passam para o intestino grosso onde serão fermentadas, sendo então convertidas em metabólitos. Há incorporação de ácidos graxos voláteis de cadeia curta (acetato, butirato e propionato) nas células microbianas que servem como aporte energético por meio da absorção pelo organismo animal. Além disso, no intestino grosso ocorre a síntese por bactérias de vitamina do complexo B, C e K, sendo assim, não é necessário realizar a suplementação dessas vitaminas em sua dieta. Ademais, há produção de proteína de origem microbiana. Portanto, durante a permanência do alimento no ceco, ocorre ação microbiana, realizando a digestão das fibras, e, simultaneamente a síntese de aminoácidos e vitaminas (Klinger e Toledo, 2018).



A produção de cecotrofos pode ser influenciada por padrões de luz, ingestão, e varia entre coelhos domésticos e selvagens, sendo estes, ingeridos intactos em resposta a uma série de fatores, incluindo estímulos mecânicos, olfativos e concentrações sanguíneas de diferentes metabólitos e hormônios. O conteúdo cecal contém elevados níveis de proteína e água e menores níveis de fibra comparado às fezes, diferindo na forma e processo de formação.

Níveis adequados de fibra na alimentação dos coelhos é um fator importante para a ocorrência do fenômeno de cecotrofia (Augusto, 2022). Assim, concentrações baixas de fibra nas dietas para coelhos, levam a uma baixa produção de cecotrofos, acarretando em problemas nutricionais (Figura 1) (Ferreira et al., 2012). Entretanto, ao utilizar dietas com elevadas quantidades de fibra, pode ocasionar uma limitação do crescimento dos microrganismos locais, influenciando negativamente o conteúdo de proteína no material cecal.

A fisiologia digestiva dos coelhos está estritamente relacionada à cecotrofia, sendo importante para melhorar o uso de proteína e matéria seca a partir da dieta. A cecotrofia é importante para que esses animais consigam aproveitar devidamente os nutrientes produzidos a partir da fermentação pelos microrganismos no ceco para nutrir a si mesmo.

Peristaltismo e transtornos digestíveis

A ingestão de fibra é de extrema importância para coelhos, sendo o tamanho das partículas uma característica de efeito direto no processo de digestão do coelho, afetando o tempo de retenção no trato gastrointestinal, consumo de ração e digestibilidade dos nutrientes. No que corresponde ao trânsito da digesta, há estimulação do peristaltismo gastrointestinal e aumento da velocidade de passagem do quimo, que são fatores físicos que previnem a disfunção digestiva nestes animais (Liu et al., 2018).

Teores de fibras menores que 12% (Augusto, 2022) são prejudiciais, já que reduzem o peristaltismo levando ao risco de diarreias (Herrera et al., 2001). A mudança nos níveis de fibra pode ocasionar impactos na microbiota intestinal, sendo assim, pode influenciar na produção dos metabólitos disponíveis para absorção do organismo do animal, além disso, podem trazer benefícios adicionais para o hospedeiro, como influenciar as vias de sinalização anti-inflamatória do hospedeiro (Zhu et al., 2015).

Estudos sugerem que dietas com altos níveis de fibra não digestível estão relacionadas a baixos níveis de ácido butírico no ceco, causando maior velocidade do trânsito da digesta. Ao contrário, dietas com baixo teor desse tipo de fibra, levam a maior tempo de permanência do alimento no ceco, podendo levar a fermentações indesejáveis. Ademais, baixas concentrações de fibra na dieta tem forte relação com altas quantidades de amido e, caso esse amido não seja devidamente digerido pelas amilases, há



produção de ácidos graxos voláteis (AGVs), o que leva ao crescimento de microrganismos indesejáveis que também podem causar diarreia nos animais (Herrera et al., 2001).

Considerações finais

A compreensão das necessidades nutricionais dos coelhos, considerando variações individuais e fisiológicas, é essencial. O equilíbrio nutricional, com inclusões adequadas de fibra na dieta, é crucial para estimular a cecotrofia, manter o peristaltismo e prevenir doenças gastrointestinais, fundamentais para a produtividade da espécie.

Referências bibliográficas

ARRUDA, A. V. M. et al. **AVALIAÇÃO MORFO-HISTOLÓGICA DA MUCOSA INTESTINAL DE COELHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS E FONTES DE FIBRA**. Caatinga (Mossoró, Brasil), v.21, n.2, p.01-11, abril/junho 2008.

AUGUSTO, L. R. **ADIÇÃO DE FONTES DE FIBRAS EM RAÇÃO COMERCIAL PARA COELHOS EM CRESCIMENTO**. p.36. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

FERREIRA, W. M.; MACHADO, L. C.; JARUCHE, Y. G. et al. **Manual prático de cunicultura**. (Ed). Bambuí: Ed. do Autor, 2012. 75 f. 2012.

GIDENNE T. **Fibras dietéticas na nutrição do coelho em crescimento e recomendações para preservar a saúde digestiva: uma revisão**. Animal. 2015; 9(2): 227–242. PMID:25391534.

HERRERA, A. P. N. et al. **IMPORTÂNCIA DA FIBRA NA NUTRIÇÃO DE COELHOS**. Ciência Rural, v. 31, n. 3, 2001.

KLEIN, B. G. **Cunningham tratado de fisiologia veterinária**. 5ª edição. Elsevier Editora Ltda, 2014.

KLINGER, A. C. K., Toledo, G. S. P. **Cunicultura: didática e prática na criação de coelhos**. Ed. UFSM, 128 p. 2018.

LIU S, Yuan M, Jin D, Wang Z, Zou H, Wang L, et al. (2018). **Effects of the particle of ground alfalfa hay on the growth performance, methane production and archaeal populations of rabbits**. PLoS ONE 13(9): e0203393. h

OLIVEIRA, C. E. A. **Dietas simplificadas na alimentação de coelhos e seus efeitos na reprodução e produção**. Tese (doutorado) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

ZHU, Y.; Wang, C.; Li, F. **Impact of dietary fibre/starch ratio in shaping caecal microbiota in rabbits**. Can. J. Microbiol. 2015, 61, 771–784.



Extrusão ou peletização: qual a melhor tecnologia em rações para coelhos?

Extrusion or pelletization: which is the best technology in rabbit feed?

Extrusión o peletización: ¿cuál es la mejor tecnología en alimentación para conejos?

Naiara Cristina dos Santos Silveira^{1*}; Idael Matheus Góes Lopes²; Marcelo Dourado de Lima²; Hebiene Laiane da Silva Lobo²; Luisa Lopes da Rocha dos Santos³; Walter Ferreira Mota⁴

¹ Mestranda em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte – MG, bolsista CNPq. * nai.silveira@hotmail.com

² Doutorando (a) em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista CAPES.

³ Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista PIBIC.

⁴ Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

O estudo buscou analisar as disparidades entre os processos de peletização e extrusão na nutrição de coelhos. A utilização desses métodos pode otimizar a absorção de nutrientes, aprimorar a qualidade nutricional e o desempenho zootécnico. A extrusão contribui para mitigar fatores antinutricionais e aprimorar a qualidade da fibra ofertada, enquanto a peletização oferece homogeneidade nutricional, embora com custos elevados devido ao equipamento utilizado. Assim, a extrusão pode representar uma opção atrativa a cunicultores que estão iniciando na área ou orçamento limitado, dada a sua menor despesa inicial em comparação com a peletização. Contudo, a escolha entre os processamentos exige análises abrangentes sobre custos e benefícios, considerando principalmente o impacto na dieta e desempenho zootécnico dos coelhos.

Palavras-chave: cunicultura, fábrica de ração, nutrição animal

ABSTRACT

The study aimed to analyze disparities between pelletization and extrusion processes in rabbit nutrition. The use of these methods can optimize nutrient absorption, enhance nutritional quality, and improve zootechnical performance. Extrusion contributes to mitigating antinutritional factors and improving the quality of the offered fiber, while pelletization provides nutritional homogeneity, albeit with higher costs due to the equipment used. Thus, extrusion may represent an attractive option for rabbit farmers starting out or with limited budgets, given its lower initial expense compared to pelletization. However, the choice between processing methods requires comprehensive analyses of costs and benefits, primarily considering the impact on the diet and zootechnical performance of rabbits.

Keywords: animal nutrition, feed factory, rabbit farming

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo analizar las disparidades entre los procesos de peletización y extrusión en la nutrición de conejos. El uso de estos métodos puede optimizar la absorción de nutrientes, mejorar la calidad nutricional y el rendimiento zootécnico. La extrusión contribuye



a mitigar factores antinutricionales y mejorar la calidad de la fibra ofrecida, mientras que la peletización proporciona homogeneidad nutricional, aunque con costos más elevados debido al equipo utilizado. Así, la extrusión puede representar una opción atractiva para los cunicultores que están iniciando en el área o tienen un presupuesto limitado, dada su menor inversión inicial en comparación con la peletización. Sin embargo, la elección entre los procesamientos requiere análisis integrales de costos y beneficios, considerando principalmente el impacto en la dieta y el rendimiento zootécnico de los conejos.

Palabras clave: cunicultura, fábrica de pienso, nutrición animal

Introdução

A nutrição apresenta elevada importância na produção animal, representando cerca de 70% do custo total de um sistema produtivo. Os coelhos são herbívoros e requerem dietas equilibradas conforme suas necessidades nutricionais. Neste sentido, tutores, produtores e técnicos demonstram preocupações sobre a saúde desses animais, principalmente em relação a qualidade nutricional que pode ser ofertada. A falta de padronização e a baixa qualidade nutricionais dos produtos disponíveis no mercado para a nutrição desses animais são desafios significativos a serem superados (MACHADO et al., 2019).

Para solucionar essa problemática, é necessário melhorias na formulação das dietas no viés de melhor conhecimento sobre as necessidades nutricionais, composição dos ingredientes e meios de produção dessas dietas. Assim, sabe-se que as rações utilizadas em sistemas produtivos podem apresentar distintas formas, como granuladas, peletizadas, extrusadas, fareladas, dentre outras. Na cunicultura, não são usuais dietas fareladas, sendo ofertadas normalmente rações peletizadas ou extrusadas devido ao melhor aproveitamento e aceitação pelos coelhos (FERREIRA et al., 2006; MACHADO et al., 2019).

Após o desmame, os coelhos não apresentam desenvolvimento gastrointestinal completo, ocasionando menor digestibilidade dos nutrientes. Com isso, há a necessidade de ofertar a estes animais fibra de melhor qualidade, todavia isso pode aumentar ainda mais os custos com a dieta, em virtude do acréscimo na quantidade de concentrado proteico e energético incorporado a alimentação (FERREIRA et al., 2006; LIAO et al., 2017). Assim, a peletização ou a extrusão podem entrar de forma a auxiliar no melhor aproveitamento da fibra e de outros nutrientes. Neste sentido, o objetivo da presente revisão foi analisar as diferenças entre os processos de peletização e de extrusão, e qual a melhor tecnologia para a nutrição de coelhos.



Desenvolvimento

Coelhos apresentam preferência por folhas ricas em nutrientes e brotos de plantas frescas, ao invés de plantas mais maduras. Sua dieta é principalmente constituída por fibras, sendo a qualidade destas de extrema importância para esses animais (GHAZALI et al., 2023).

Uma forma de melhorar a qualidade da fibra e ainda aumentar a sua digestibilidade é por meio da extrusão, sendo esta uma metodologia de processamento em alta temperatura e com curta duração que auxilia na alteração dos nutrientes presentes na dieta, podendo reduzir fatores antinutricionais, assim como aumentar a eficiência dos nutrientes utilizados. Em especial, esse processamento pode melhorar a qualidade da fibra, mas também aumentar a digestibilidade. Benefícios nas atividades fisiológicas da mastigação, assim como na motilidade do trato gastrointestinal (TGI), podem ser observados em dietas extrusadas (LIAO et al., 2017; MARTIN et al., 2021).

A extrusão é um método que necessita conhecimento prévios em relação ao teor de umidade do ingrediente utilizado, a temperatura e velocidade adequadas para a o processamento (LIAO et al., 2017). Fatores como estes podem implicar na viabilidade ou inviabilidade desse método para a nutrição de coelhos. Ademais, autores relatam que a extrusão tem menor utilização quando comparada com a peletização na cunicultura (ALVARENGA et al., 2017).

O processo de peletização é outra forma de melhorar o aproveitamento da dieta pelos coelhos, porém apresenta um maior custo devido à implementação da máquina peletizadora MACHADO et al., 2019). Neste, os ingredientes são comprimidos em pequenos cilindros ou *pellets* por meio de calor, pressão ou vapor. Assim, os ingredientes podem ser misturados de forma mais homogênea, facilitando o controle da ingestão alimentar de coelhos (RODRÍGUES-FONTES et al., 2022). Conforme Ghazali et al. (2023), os ingredientes peletizados devem ser previamente secos e misturados até a formação de um pó fino; todavia, alguns ingredientes são mais difíceis de misturar, o que pode ser um problema no formato que ficará o *pellet* no final do processo, principalmente ao que concerne o seu rendimento como um todo. A utilização de subprodutos na peletização é outra vantagem apresentada para ampliação no uso dessa tecnologia (RODRÍGUES-FONTES et al., 2022).

Martin et al. (2021) analisaram duas dietas à base de capim-rabo-de-gato, sendo uma peletizada e outra extrusada, assim como em dietas abrasivas foram acrescentados 5% de de



areia fina antes dos processamentos, visando analisar o desgaste dentário, crescimento e altura em coelhos. Os autores verificaram que os animais tiveram preferência para a dieta extrusada, principalmente devido á maior necessidade de mastigação, sendo um fator positivo uma vez que os dentes desses animais crescem continuamente ao longo de suas vidas, necessitando de dietas que causem o desgaste dos dentes para evitar incidência de problemas dentário.

Segundo os pesquisadores, na primeira semana de avaliação, não houve preferência entre ambas as formas de dieta, promovendo mudança gradual pela dieta extrusada a partir da segunda semana de avaliação. Os mesmos ainda verificaram que as dietas peletizada e extrusada não proporcionaram diferença no consumo de matéria seca entre os animais; no entanto, houve diferença na massa corporal individual dos coelhos. Em específico, as dietas abrasivas geraram maior ganho de massa corporal. Na literatura, existem poucos trabalhos que verificam o desgaste e crescimento dos dentes de acordo com o tipo de dieta, sendo que os achados dos autores indicam que as dietas extrusadas ocasionaram maior desgaste dos dentes da bochecha, porém não houve mudança no desgaste dos dentes incisivos em razão das dietas serem minimamente diferentes. Entender sobre o desgaste e crescimento da dentição dos coelhos é fundamental, uma vez que esses animais podem apresentar doenças dentárias, enterites e outras problemáticas (MARTIN et al., 2021).

Em outra pesquisa comparando dieta peletizada, extrusada e de muesli com coelhos da raça Nova Zelândia, verificou-se menor consumo de ração com a última dieta, mas sem diferenças no peso ou na eficiência alimentar entre os tratamentos. As dietas peletizada e extrusada acarretaram menor pH cecal, maior proporção de butirato e níveis de fermentação similares. Neste sentido, os autores concluíram que o método de produção das dietas não modificou a utilização dos nutrientes pelos animais, mas sim a sua composição, uma vez que a dieta de muesli teve uma composição diferente em comparação com as dietas peletizada e extrusada (ALVARENGA et al., 2017).

Ao avaliar os efeitos da extrusão da matéria-prima e o condicionamento a vapor na qualidade de um *pellet* para coelhos de corte, verificou-se que ambos os processos melhoraram a dureza e o grau de gelatinização do amido, assim como a digestibilidade aparente da fibra bruta (FB), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN). Porém, a extrusão promoveu melhor digestibilidade aparente da matéria seca em razão da melhoria da



qualidade do processamento da ração. Neste sentido, os autores verificaram que tanto a extrusão quanto o condicionamento a vapor podem auxiliar na melhoria do *pellet*, assim como na digestibilidade aparente dos nutrientes (LIAO et al., 2017).

Ghazeli et al. (2023) avaliaram possíveis ingredientes para peletização conforme as necessidades nutricionais de coelhos, assim como verificaram o custo de produção desses *pellets*. Os autores utilizaram espinafre, abacaxi, cenoura, pepino, melão, casca de soja, semente de girassol e cabeça de anchova, demonstrando, assim, a variedade de ingredientes que podem ser utilizados. Uma complicação identificada foi o abacaxi, que dificultou o processo de mistura em pó do *pellet*. A pesquisa ainda resultou em diminuição de 20 a 30% dos custos com a dieta em comparação a uma comercial, demonstrando a viabilidade do processo e dos nutrientes utilizados.

Considerações finais

A peletização e extrusão são tecnologias empregadas na nutrição de coelhos para otimizar a utilização de nutrientes e parâmetros produtivos. A seleção da tecnologia apropriada deve considerar os ingredientes da dieta e os aspectos financeiro disponíveis pelo cunicultor. Apesar dos investimentos elevados na implementação da peletização, essa tecnologia é amplamente adotada devido ao aproveitamento eficiente de subprodutos e à redução custos dietéticos. No entanto, fatores como temperatura e velocidade adequadas são essenciais para a qualidade dos pellets. Por outro lado, a extrusão, requerendo menor investimento, pode ser mais vantajosa para produtores iniciantes ou com recursos financeiros limitados, em razão principalmente desse processamento apresentar vantagens e melhorias na produção e nutrição de coelhos. Ademais, é de suma importância estudos que quantifiquem e analisem as opções mais eficazes em distintos sistemas e relatem fatores como custos e desempenho zootécnico para auxiliar na escolha dos tipos de processamentos por produtores e técnicos.

Referências bibliográficas

ALVARENGA, I.C.; ALDRICH, C.G., KOHLES, M. The effect of feed form on diet digestibility and cecal parameters in rabbits. **Animals**, v. 7, n. 12, p. 95, 2017.

FERREIRA, W.M.; SAAD, F.M.O.B.; PEREIRA, R.A.N. **Fundamentos da nutrição de coelhos. In Congresso de Cunicultura das Américas (Vol. 3)**, 2006. 92p.



GHAZALI, S.K.M.; BASERI, N.N.M.; RAHMAN, M.M.A. Rabbit pellet study using animal feed calculator. **Multidisciplinary Applied Research and Innovation**, v. 3, n. 4, p. 75-82, 2023.

LIAO, K.; CAI, J.; SHI, Z.; TIAN, G.; YAN, D.; CHEN, D. Effects of raw material extrusion and steam conditioning on feed pellet quality and nutrient digestibility of growing meat rabbits. **Animal nutrition**, v. 3, n. 2, p. 151-155, 2017.

MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M.; SCAPINELLO, C.; PADILHA, M.T.S.; EULER, A.C.C.; KLINGER, A.C.K. (2011). **Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos**. Bambuí: Ed. do Autor, 2011. 31p.

MARTIN, L.F.; ACKERMANS, N.L.; TOLLEFSON, T.N.; KIRCHER, P.R.; RICHTER, H.; HUMMEL, J.; CLAUSS, M. Tooth wear, growth and height in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) fed pelleted or extruded diets with or without added abrasives. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 106, n. 3, p.630-641, 2022.

RODRÍGUEZ-FONTES, Y.; VÁZQUEZ-PEÑA, A.; DEL CARMEN SIGLER, M. Evaluation of Technology for the Small-Scale Production of Pelleted Feed for Rabbits. **Revista Ciências Técnicas Agropecuarias**, v. 32, n. 1, 2023



Os efeitos da temperatura elevada na criação de coelhos de corte

The Effects of High Temperature on Rabbit Breeding

Los efectos de las altas temperaturas en la cría de conejos de engorde

Francyellen Lage Vieira^{1*}; Bruno de Sousa Pio¹;

¹ Graduando em Medicina Veterinária, IFMG, Bambuí - MG. *francyellenlage@hotmail.com

¹ Graduando em Medicina Veterinária, IFMG, Bambuí - MG

RESUMO

Dada a importância a qual o bem-estar animal tem ganhado atualmente no Brasil e no mundo, levanta-se a questão sobre como pode melhorar o sistema de gaiolas na cunicultura, visto que estamos tratando sobre a ambiência em um país tropical com aumento significativo das temperaturas devido ao aquecimento global. Com isso, este trabalho tem por objetivo buscar evidenciar o que o estresse térmico pode causar no organismo do animal para que possa haver a compreensão de como isso pode afetar na produtividade da cunicultura.

Palavras-chave: cunicultura, produtividade, bem-estar, temperatura.

ABSTRACT

Given the importance that animal welfare has gained in Brazil and in the world, the question arises about how it can improve the cage system in rabbit farming, since we are dealing with the environment in a tropical country with a significant increase in temperatures due to global warming. Thus, this work aims to seek to show what heat stress can cause in the animal's body so that there can be an understanding of how it can affect the productivity of rabbit farming.

Keywords: rabbit farming, productivity, welfare, temperature.

RESUMEN

Dada la importancia que el bienestar animal ha ganado en Brasil y en el mundo, surge la pregunta sobre cómo se puede mejorar el sistema de jaulas en la cunicultura, ya que estamos tratando con el medio ambiente en un país tropical con un aumento significativo de las temperaturas debido al calentamiento global. Así, este trabajo tiene como objetivo buscar las temperaturas que proporcionen la mejor calidad de vida y canal del animal, basándose en la investigación científica y la literatura reciente para cumplir con los cinco criterios de bienestar animal y productividad.

Palabras clave: cunicultura, productividad, bienestar, temperatura.

Introdução

Historicamente, os coelhos não possuem uma origem geográfica bem definida, mas, segundo o cunicultor Laerte Tvardovskas estes possuem registros em regiões europeias e asiáticas, sendo a segunda registrada como atividades de cunicultura datada em aproximadamente em 2.500 anos antes de Cristo, primeiros registros fósseis e possível origem



de migração dos coelhos para a Europa, dado às escavações quaternárias na Bacia do Mediterrâneo.

A julgar pela origem geográfica destes animais e pensando em seu bem-estar ao ser trazido para o Brasil, um país tropical com temperaturas que variam anualmente em torno de 24°C, é evidente que a Cunicultura no Brasil pode se tornar um desafio levando em conta que a temperatura ideal para coelhos está compreendida entre 15 e 20°C e as temperaturas acima da média brasileira causam estresse térmico nos animais. Segundo Ramirez e Ferreira (2012) o estresse é um fator preocupante para todos os animais, pois com o estresse há um aumento na produção de adrenocorticotróficos que estimula a secreção de glicocorticoides pela glândula adrenal. Os glicocorticoides prejudicam o sistema imune, reduzindo a produção de anticorpos e o número de células de defesa circulantes, com isso há uma suscetibilidade maior ao aparecimento de doenças.

Dentre alguns efeitos do aumento da temperatura para estes animais são os impactos negativos no desenvolvimento embrionário, Hansen (2009) destaca a dificuldade de regulação da temperatura corporal e a perda de apetite, a qual indica que o estresse térmico causa alterações nos processos metabólicos, e Ferreira (2017) destaca o aumento do tempo ocioso, em que apresenta redução da interação e exploração dentro da gaiola. Além disso, Matics et al. (2020), Ferraz et al. (2019) e Szendrő et al. (2018) destacaram a importância dos fatores ambientais principalmente, Temperatura do ar (Tar) e Umidade Relativa (UR), em zonas de clima quente e nos países mediterrânicos sobre o aumento da incidência de efeitos prejudiciais no crescimento e desempenho reprodutivo dos coelhos representando um problema na criação desses animais.

Levando em conta os fatores citados anteriormente, o presente trabalho tem por objetivo evidenciar estratégias que estes animais buscam para amenizar o estresse térmico e suas consequências causado pelas altas temperaturas no Brasil.

Desenvolvimento

Estratégias dos coelhos frente às altas temperaturas

Num experimento de Siloto e Zeferino (2009) sobre a comparação de comportamento de animais com temperaturas naturais do ambiente com e sem enriquecimento ambiental e



temperaturas um pouco mais resfriadas com e sem enriquecimento ambiental, foi observado comportamento estereotipado em maior quantidade nos animais em condições naturais sem resfriamento e sem enriquecimento ambiental; também foi observado animais com tal comportamento com resfriamento sem enriquecimento ambiental, e em animais em condições naturais com enriquecimento ambiental, porém em quantidades muito mais baixas. Nota-se assim que o calor está relacionado com os comportamentos anormais dos coelhos.

Indicadores fisiológicos dos coelhos podem ser observados em decorrência de estresse térmico, como por exemplo, a frequência respiratória, no qual animais em condições ideais de repouso variam de 32 a 60 respirações por minuto, observado por Zeferino et al. (2011) e Manning et al. (1994). Já coelhos submetidos a temperaturas estressantes de 30°C mostra que esta frequência respiratória pode atingir 232 por minuto, observado por Finzi et al. (1988), comprovando o aumento da frequência respiratória estar diretamente relacionado à temperatura.

Segundo Gonzalez et al. (1971) outro indicador fisiológico mostrado é a temperatura da orelha do animal, que é uma parte no qual há uma forte relação com a perda de calor, demonstrando que a temperatura da orelha de um coelho aumenta 3°C em relação ao seu corpo com o aumento de 10°C na temperatura ambiente. Isso decorre do fato de a área em questão ser altamente vascularizada.

Outra avaliação em casos de estresse térmico, é o comportamento dos coelhos em suas gaiolas no período matutino (temperaturas normalmente de conforto térmico) e no período vespertino (temperaturas de estresse térmico). Segundo Diniz (2016), os animais térmico apresentam os seguintes comportamentos baseados no índice de temperatura de globo e umidade (ITGU): No período da manhã os animais têm a respiração regular, orelhas eretas em movimentação ou deitados de lado e os machos apresentam testículos retidos. Já no período da tarde, no qual há o ITGU mais elevado a partir das 13h, estes encontram-se com a respiração ofegante, orelhas eretas e vermelhas, pernas completamente estendidas e os machos apresentam testículos estendidos.

Pesquisas com coelhos em estresse calórico

Jimoh e Ewuola (2016) afirmaram que os coelhos geralmente usam o posicionamento corporal, o aumento da frequência respiratória e a perda de calor por meio da vasodilatação no



ouvido como principais dispositivos para termólise e em decorrência dessa elevação acentuada na frequência respiratória (FR), os coelhos podem apresentar alcalose respiratória. Esse aumento da FR é uma medida adaptativa para a redução da temperatura interna do animal comandada pelo Hipotálamo, que age como um centro integrador da termorregulação. Esse centro faz com que haja a dilatação dos capilares sanguíneos e, juntamente desse mecanismo, aproveitam para resfriar os vasos próximos à pele. Para atingir a termorregulação, o coelho perde calor corporal por condução, convecção e radiação. Isso logo se esgota à medida que a temperatura aumenta ainda mais, sendo crítica de 27 a 28 °C. Segundo Farghly et al. (2021) os mecanismos vasomotores através das orelhas e cardiorrespiratórios são empregados nesta situação. A exposição contínua de coelhos a extremos de calor leva a perturbações nos mecanismos homeostáticos, causando danos a vários órgãos.

Outro fator de destaque é o fato destes animais serem ineficientes em relação à sua troca de calor com o ambiente o que, segundo Zeferino et al. (2011), para um bom desempenho zootécnico, os coelhos acima de 20 a 30 dias de vida devem ser criados em intervalo de temperatura do ar (Tar) compreendida entre 15 e 25°C. Como respostas imediatas quando Tar atinge valores acima dessa faixa, destaca-se: alterações nas respostas fisiológicas dos animais, distúrbios alimentares, perda de peso, piora na conversão alimentar, alterações no consumo de água, mudanças nos parâmetros sanguíneos, alterações no perfil enzimático e reações hormonais, além de desequilíbrio na saúde intestinal reduzindo a digestibilidade de proteínas, energia e minerais, podendo assim, comprometer a produtividade do plantel.

Com isso, as condições do ambiente interno do colhenário exerce forte influência no sistema de produção de coelhos e, por estas razões, as instalações zootécnicas devem ser construídas com o propósito de amenizar o efeito do ambiente sobre os coelhos para garantir um ambiente de produção dentro da zona de termoneutralidade (ZTN) a fim de obter a produção máxima (Ferraz et al., 2019; Ferreira et al., 2017).

Estratégias para amenização do estresse calórico em cunicultura

Para compreender um pouco mais do assunto, foi analisado por Siloto e Zeferino (2009) que em uma comparação entre produção de coelhos em gaiolas de arame e coberta por palha,



em que os animais que estão submetidos a temperaturas um pouco mais quentes, tendem a ficar menos tempo nas partes da gaiola enriquecida e mais tempo na parte somente de arame, manifestando que o conforto térmico tem um peso maior nas escolhas dos coelhos do que um enriquecimento na gaiola que gere conforto.

Com o intuito de buscar melhores condições aos coelhos de produção, foi realizado um experimento por Silva AKM et al. (2022) para avaliar o efeito da tosquia no conforto térmico e no desempenho produtivo. No experimento, foi comprovado que os animais com 70% de seu corpo tosquiado obtiveram melhor desempenho produtivo na região semiárida, sendo que apresentou na média uma frequência respiratória, temperatura superficial, temperatura retal e ganho de peso melhor e mais próximos do normal para animais em condições ideais de criação. Sendo assim uma alternativa de manejo simples e viável para muitos criadores que buscam alternativas para melhorar o desempenho e bem-estar dos animais

Segundo Bodnár K. (2019) em um experimento que buscava o controle das oscilações de temperatura entre inverno e verão na Hungria, diversos pontos devem ser observados para que a temperatura fique o mais próximo do ideal. No experimento foi utilizado um isolamento térmico com cortinas para as épocas de menores temperaturas, isso para manter a temperatura entre 15 e 25 °C. Para o controle das temperaturas mais altas foram utilizados ventiladores para haver a troca de ar que funcionava também como um filtro colaborando para não deixar os gases nocivos, poeira e pelos produzidos pelos próprios animais no ambiente que eles se encontravam. Tal adequação resultou em um maior bem-estar animal e consequentemente em um melhor rendimento de carcaça.

Considerações finais

A fim de buscar os 5 critérios do bem-estar animal, sendo estes a liberdade de sede, fome, dor e doença, medo e estresse, desconforto e expressão do comportamento natural da espécie, é proposto que haja em coelhários reguladores de temperatura, como ventiladores, camas de areia, (instigando comportamento natural do animal de se refrescar), água fresca, colocação de azulejos no interior da gaiola, borrifação de água nas orelhas e disponibilidade maior de espaço. Com essas justuras, notará que estes animais passarão pelas adaptações metabólicas e fisiológicas causadas pelo calor com menos estresse e mais expressão de



comportamento, manutenção da produtividade (como, por exemplo, a absorção ideal de nutrientes) e reprodução dos mesmos.

Referências Bibliográficas

BODNÁR K.; BODNÁR G.; MAKRA L.; FÜLÖP A.; FARKAS Z.; CSÉPE Z.; PRIVÓCZKI Z.I. Technical note. Improving the microclimate of a rabbit house: thermal insulation and air handling. **World Rabbit Science**, v. 27, n. 1, p. 49-55, fev./2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4995/wrs.2019.10588>. Acesso em: 17 dez. 2023.

DA SILVA, A. K. M.; DE OLIVEIRA, N. D.; FERNANDES, F. C. F.; DIAS, J. C. O. EFEITOS DA TOSQUIA NO CONFORTO TÉRMICO E DESEMPENHO PRODUTIVO DE COELHOS (*Oryctolagus cuniculus f. domesticus*). **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 29, p. 1–10, 2022. DOI: 10.35172/rvz.2022.v29.974. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/974>. Acesso em: 02 dez. 2023.

JIMOH, O. A.; EWUOLA, E. O. Thermoregulatory Response of Exotic Rabbit Breeds During Peak Temperature –Humidity Index of Ibadan. **Trop. Anim. Prod. Invest.**, v. 9, n. 1, p. 41-47, 2016. Disponível em: <https://tapianimalsci.ui.edu.ng/index.php/journal/article/view/70>. Acesso em 18 dez. 2023.

OLADIMEJI, A. M.; JOHNSON, T. G.; METWALLY, K.; FARGHLY, M.; MAHROSE, K. M. Environmental heat stress in rabbits: implications and ameliorations. **Int J Biometeorol**, v. 66, p. 1-11, set./2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02191-0>. Acesso em: 18/12/2023.

RAMIREZ, M. A.; FERREIRA, W. M. Bem-estar animal na cunicultura intensiva. **Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 67, p. 71-79, dez./2012. Disponível em: <https://www.vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno%20tecnico%2067%20Bem%20Estar%20Animal%20ok.pdf#page=71>. Acesso em: 17/11/2023.

SILOTO E. V.; ZEFERINO C. P.; MOURA A. S. A. M. T.; FERNANDES S.; SARTORI J. R.; SIQUEIRA E. R. de. Temperatura e enriquecimento ambiental sobre o bem-estar de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 528–533, mar. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/ZLvHBNGx97PW7VXRSQqHjdjv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 nov. 2023.

SILVA, M. A. J. G.; JUNIOR, T. Y.; FERRAZ, P. F. P.; MOURA, R. S. de; ABREU, L. H. P. de; LIMA, R. R. de. Modelagem do consumo alimentar e padrões comportamentais de coelhos Nova Zelândia Branco submetidos a desafios crônicos por altas temperaturas. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 19, p. 26-53, mai./2021. Disponível em:



http://www.rbc.acbc.org.br/images/Modelagem_ambi%C3%A2ncia.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

ZEFERINO, C. P.; SILOTO, E. V.; MOURA, A. S. A. M. T.; FERNANDES, S.; SARTORI, J. R. Efeito da temperatura ambiente e do enriquecimento da gaiola sobre o desempenho e o rendimento ao abate de coelhos. *Vet. e Zootec*, dez./2011, v. 18, n. 4, p. 591-601. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/5fa20a29-af53-4eb5-9ebe-e1637a05374b/content>. Acesso em: 19/12/2023.

DINIZ, Thamara Amaral. Efeitos do Ambiente Térmico Sobre a Postura de Coelhos Nova Zelândia Branco. *FEPEG*, Montes Claros-MG, ed. 10, dez./2023. Disponível em: <http://www.fepeg2016.unimontes.br/index.php/anais/ver/1456#:~:text=Quando%20os%20coelhos%20est%C3%A3o%20expostos,por%C3%A9m%20essa%20a%C3%A7%C3%A3o%20pode%20causar>. Acesso em: 17 jan. 2024.



Comportamento da coelha na natureza e no sistema produtivo

Rabbit behavior in nature and in the production system

Comportamiento del conejo en la naturaleza y en el sistema de producción

Julia Radael Zanardi^{1*}; Brianne Grillo Gurgel Pereira¹; Layane dos Santos Viana¹; Lorraine Patrícia Ferreira Costa da Silva¹; Silvio Mayke Leite²; Leandro Dalcin Castilha³

^{1*} Estudante de Graduação em Zootecnia, DZO/UEM, Maringá - PR, voluntária CECO. juliarzanardi@gmail.com

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

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

RESUMO

O objetivo dessa revisão foi levantar informações quanto ao comportamento da coelha na natureza e no sistema produtivo, antes e após o parto. Considerados animais prolíferos, os coelhos conseguem gerar muitos descendentes, em um período curto de tempo (31 dias de gestação). Na natureza, em torno de 25 a 26 dias de gestação, as coelhas cavam um buraco ao chão, local onde poderá parir em segurança e longe de predadores. Já no sistema produtivo, o cunicultor adiciona ninhos às gaiolas alguns dias antes do parto e a fêmea o prepara para a chegada dos filhotes. Logo após a primeira amamentação, a fêmea deixa o ninho por cerca de 24 horas e então volta 1 vez por dia para alimentá-los. Esse comportamento, junto com as fezes depositadas no ninho, garante um bom desenvolvimento do trato gastrointestinal dos láparos. Assim, conclui-se que coelhas destinadas à produção possuem condutas semelhantes àquelas em vida livre, extrapolando seus comportamentos maternos para dentro das gaiolas.

Palavras-chave: ciclo reprodutivo, gestação, láparos

ABSTRACT

The objective of this review was to gather information regarding the rabbit's behavior in the wild and in the production system before and after giving birth. Considered prolific animals, rabbits are able to generate many offspring in a short period of time (31 days of gestation). In nature, around 25 to 26 days of gestation, rabbits dig a hole in the ground, a place where they can give birth safely and away from predators. In the production system, the rabbit farmer adds nests to the cages a few days before birth and the female prepares them for the arrival of the chicks. Right after the first breastfeeding, the female leaves the nest for about 24 hours and then returns once a day to feed them. This behavior, together with the feces deposited in the nest, guarantees good development of the gastrointestinal tract of the laparos. Thus, it is concluded that rabbits destined for production have similar behaviors to those in wildlife, extrapolating their maternal behaviors to the cages.



Keywords: Behavior, gestation, reproductive cycle

RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue recopilar información sobre el comportamiento del conejo en estado silvestre y en el sistema de producción antes y después del parto. Considerados animales prolíficos, los conejos son capaces de generar muchas crías en un corto período de tiempo (31 días de gestación). En la naturaleza, alrededor de los 25 a 26 días de gestación, las conejas cavan un hoyo en el suelo, un lugar donde pueden dar a luz de forma segura y lejos de los depredadores. En el sistema de producción, el productor agrega nidos a las jaulas unos días antes del nacimiento y la hembra los prepara para la llegada de los polluelos. Inmediatamente después de la primera lactancia, la hembra abandona el nido durante unas 24 horas y luego regresa una vez al día para alimentarlos. Este comportamiento, junto con las heces depositadas en el nido, garantiza un buen desarrollo del tracto gastrointestinal de los laparos. Así, se concluye que los conejos destinados a producción tienen comportamientos similares a los que viven en estado salvaje, extrapolando sus comportamientos maternos a las jaulas.

Palabras clave: Ciclo reproductivo, comportamiento, gestación

Introdução

Entende-se como cunicultura a criação de coelhos como atividade produtiva, pela qual aproveita-se as carnes, demais produtos e subprodutos bem como peles, patas, orelhas, urina, cauda, e fezes, afim de obter lucratividade com o trabalho. Os coelhos são animais cuja espécie é prolífera, sendo o ciclo de produção curto, uma vez que o ganho de peso acontece de forma acelerada e a maturidade sexual destes é antecipada, com cerca de 6 meses de idade (KLINGER & TOLEDO, 2018).

No âmbito comportamental, os coelhos são presas fáceis na natureza, pois sua capacidade de correr, embora notável, não é vantajosa quando comparada ao de seus predadores, que na maioria das vezes são exímios caçadores. Devido à necessidade de sobrevivência, os coelhos constroem tocas ao chão para esconderem os filhotes dos predadores e das intempéries ambientais, no entanto, esse comportamento se estendeu para o sistema produtivo, sendo necessário que o cunicultor coloque os ninhos nas gaiolas para que as fêmeas o preparem para o momento do parto, arrancando os pelos do ventre para camuflar os filhotes (LEITE, 2023).

Dessa forma, observando a importância de compreender os processos comportamentais da fêmea coelha, o objetivo dessa revisão foi levantar informações quanto ao comportamento da coelha na natureza e no sistema produtivo, antes e após o parto.



Desenvolvimento

Considerados animais de rápido ciclo reprodutivo, os coelhos são animais prolíferos, que em curto período de tempo conseguem gerar muitos descendentes, tanto na natureza quanto em criações comerciais. Dessa forma, compreender melhor os processos comportamentais da gestação, a formação de tocas (ninhas), parição e amamentação é de suma importância para garantir qualidade produtiva nas granjas cunícolas.

Gestação

A gestação da coelha tem duração média de 31 dias após o acasalamento, podendo ser diagnosticada sua prenhez após 10 a 15 dias da cobertura (CATARDO et al., 2018). Durante esse período a coelha prenha tem seus níveis hormonais mantidos pelo corpo lúteo, porém dias antes da parição se tem uma redução da progesterona que estimula a formação de uma nova atividade folicular (COELHO, 2016). As fêmeas em lactação, separadas de seus filhotes, automaticamente produziram menos prolactina, o que estimularia o desenvolvimento folicular e a liberação de estrógeno, resultando no aumento receptivo da coelha (COELHO, 2016), o que não ocorre nas granjas, já que dependendo do tipo de criação (intensiva ou semi-intensiva), as fêmeas ficam em tempo integral com os láparos. No entanto, ainda assim elas ficam receptivas para uma nova gestação.

Toca e parição

Na natureza, em torno de 25 a 26 dias de gestação, as coelhas cavam um buraco ao chão, chamado de toca, local onde poderá parir em segurança e longe de predadores com acesso apenas a ela e seus filhotes até que atinjam a idade adequada para saírem (LEITE, 2023). Após formação da toca, a fêmea a prepara para a chegada dos filhotes, retirando seus pelos do abdômen e os inserindo dentro do ninho para que seus filhotes fiquem aquecidos e confortáveis (CATARDO et al., 2018).

Já no sistema de produção, aproximadamente 3 dias antes da data prevista do parto, o produtor precisa oferecer um local adequado para que a coelha possa expressar seu comportamento natural, então é colocado um ninho à sua disposição e ali deverá ser fornecido a ela algum tipo de substrato macio, podendo ser maravalha, feno ou palha, dessa maneira o ninho ficará mais parecido com o solo que elas costumam buscar na natureza para fazer suas tocas (CATARDO et al., 2018). Sendo assim, a coelha irá começar a retirar seus pelos do abdômen deixando-os no ninho, da mesma maneira que seria feito na natureza. Após a formação do seu ninho a fêmea se prepara para parir no interior dele, gerando mais conforto e segurança para sua ninhada (LEITE, 2023).



As coelhas têm o hábito de parir durante a noite, podendo ter duração de até 6 horas, porém o mais comum é levar de 15 à 30 minutos. Antes de parirem, as fêmeas costumam mudar seu comportamento ingerindo pouca água e reduzindo o consumo de alimentos, comportamento que muda após o parto, aumentando esse consumo (CATARDO et al., 2018). Além disso, como a placenta que é liberada na hora do parto exala odores que podem atrair predadores, a fêmea tem o hábito de consumi-la, portanto além de ser uma maneira de proteger ela e sua ninhada de predadores também ajuda na sua nutrição, uma vez que é rica em nutrientes e não acarreta em efeitos negativos para a fêmea (FERREIRA, 2020).

Amamentação e os feromônios do leite da coelha

Os coelhos recém-nascidos têm a necessidade de encontrar rapidamente os tetos de suas mães, pois nele contém a sua fonte primária de energia e anticorpos, o leite. E como são mamíferos altriciais, os sinais quimiossensoriais são essenciais para a sobrevivência deles. Por isso, a fêmea emite um odor para auxiliá-los, essa molécula induz fortemente os típicos movimentos orocefálicos de busca e preensão usualmente exibidos pelos filhotes durante a amamentação (NANETTE et al., 2016).

Logo após o primeiro episódio de amamentação, a fêmea deixa o ninho por cerca de 24 horas. E, então, volta geralmente só 1 vez por dia para alimentá-los, e esse momento dura cerca de 3 a 5 minutos. Durante esse único momento de amamentação, os láparos são guiados por um composto volátil isolado do leite, o 2-metilbut-2-enal, também chamado de feromônio mamário, que libera os movimentos típicos de procurar a cabeça/agarrar a boca normalmente exibido pelos filhotes durante a amamentação. Além disso, esse odor que é emitido pode influenciar no comportamento do filhote, ajudar na amamentação e propor um melhor relacionamento entre mãe-filhote (JOUHANEAU et al., 2015).

A eficácia dos feromônios para os coelhos domésticos (*Oryctolagus cuniculus*) é geral, embora mude de acordo com a fase de lactação. Na verdade, tanto os filhotes de coelhos domésticos como os selvagens respondem ao feromônio, com as taxas de resposta mais altas durante os primeiros 10 dias pós-natais, diminuindo progressivamente a partir de então e desaparecendo completamente no desmame (JOUHANEAU et al., 2015).

A influência das fezes no desenvolvimento do trato gastrointestinal dos filhotes

O estômago dos lactentes tem o pH de 5,0 a 6,5, sendo mais comparado com os animais que consomem ração (DE BLAS & WISEMAN, 2020). O desenvolvimento do trato gastrointestinal (TGI) dos filhotes ainda não está completo logo quando nascem, tanto que na primeira semana de vida deles apresentam-se a glândulas de Brunner no duodeno e a morfologia



do trato apenas se completa após os 20 dias de vida dos mesmos, a partir do momento em que não consomem exclusivamente o leite materno (DE BLAS & WISEMAN; GIDENNE et al., 2020).

É importante lembrar que as fezes colocadas dentro do ninho pela mãe também auxiliam em um desenvolvimento mais eficaz do TGI, contando com o fato de que eles tenham o contato desde o nascimento, mordiscando as fezes para a contribuição da pré colonização dos microorganismos benéficos do TGI (GIDENNE, 2013). Além disso, o contato com as fezes duras contribui na fase de transição da alimentação líquida para alimentação sólida, tendo então consequências positivas ao decorrer do desenvolvimento. Esse processo geralmente começa de 2 até 3 dias depois do nascimento do láparo (LEITE, 2023).

KOVÁCS et al. (2006) estudaram o consumo das fezes da coelha pelos filhotes, avaliando três tratamentos compostos por oito filhotes em cada ninho. Os tratamentos foram subdivididos em três grupos: CF (aleitamento uma vez ao dia com livre acesso às fezes), FF (com fezes no ninho e acesso livre à matriz) e CN (aleitamento uma vez por dia e sem acesso às fezes). Vale destacar que a amamentação durava até trinta minutos. Foi analisado que colonização do ceco referente aos microrganismos bacteroides inicia-se três dias depois do nascimento, perceberam também que o tamanho das fezes reduziu, concluindo que os láparos fizeram o consumo. Porém, os autores deram ênfase no fato de que as fezes maternas trazem um melhor desenvolvimento da microflora bacteriana, todavia não é essencial para colonização. Com isso o desenvolvimento do TGI é mais rápido dependendo do local onde esses animais estão sendo abrigados.

Considerações finais

Diante do exposto, conclui-se que coelhas destinadas à produção possuem condutas semelhantes àquelas em vida livre, extrapolando seus comportamentos maternos para dentro das gaiolas. Assim, se faz necessário no sistema produtivo o fornecimento de ninhos para a parição das matrizes e cuidados especiais dos cunicultores quanto aos manejos necessários para sobrevivência dos láparos, fazendo com que as fêmeas mantenham seu padrão comportamental ativo, para assegurar o bom desenvolvimento dos filhotes.



Referências Bibliográficas

- CATARDO F. A.; PRADO A. C. A.; SOUZA N. A. M.; CRUZ A. R. **Reprodução em coelhos**. 2018. 15 p. Revisão bibliográfica. Revista científica de Medicina Veterinária, FAEF, Garça, 2018.
- COELHO P. G. B. **Parâmetros reprodutivos e comportamentais de coelhas Nova Zelândia influenciados pela cauterização dos ductos incisivos e pelo efeito do macho**. Tese (doutorado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2016.
- COMBES S.; GIDENNE T.; CAUQUIL L.; BOUCHES O.; FORTUN-LAMOTHE, L. Coprophagous behavior of rabbit pups affects implantation of cecal microbiota and health status. **Journal of Animal Science**, v. 92, Ed. 2, p. 652–665, 2014.
- FERREIRA D. S. A. **Periparto de coelhas Nova Zelândia Branca em condições tropicais**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020.
- GIDENNE T.; LEBAS F.; FORTUN-LAMOTHE L. Feeding Behaviour of Rabbits. DE BLAS, J. C.; WISEMAN, J. Nutrition of the rabbit, CAB International, cap. 13, ed. 3, p. 254-274, 2020.
- JOUHANNEAU M.; SCHAAL B.; COUREAUD G. **A pheromone to behave, a pheromone to learn: the rabbit mammary pheromone**. *Comportamento animal*, v.111, p. 1-11, 2016.
- KLINGER A. C. K.; TOLEDO G. S. P. **Didática e prática na criação de coelhos**. Editora da Universidade Federal de Santo Maria – UFSM, Santa Maria, 2018. MACHADO, L. C. A cunicultura que temos e a cunicultura que podemos ter. *Boletim de Cunicultura*, v. 25, p. 56-62, 2018.
- KOVÁCS M.; SZENDR Z.; MILISITS G.; BÓTA B.; BÍRÓ-NÉMETH E.; RADNAI I.; PÓSA R.; BÓNAI A.; KOVÁCS F.; HORN P. Effect of nursing methods and faeces consumption on the development of the bacteroides, lactobacillus and coliform flora in the caecum of the newborn rabbits. *Reproduction Nutrition Development*, v. 46, p. 205–210, 2006.
- LEITE S. M. **Composição do leite de coelhas Nova Zelândia branco e aleitamento controlado de láparos**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2023.
- SCHNEIDER N.; PICCIN C.; DATICHE F.; COUREAUD G. **Spontaneous brain processing of the mammary pheromone in rabbit neonates prior to milk intake**. *Behavioural Brain Research*, v.313, p. 191-200, 2016.



Viabilidade do uso de indicadores de digestibilidade na utilização de alimentos alternativos¹

Feasibility of using digestibility indicators when using alternative foods

Viabilidad de utilizar indicadores de digestibilidad cuando se utilizan alimentos alternativos

¹Hebiene Laiane da Silva Lobo^{1*}; Idael Matheus Góes Lopes¹, Luisa Lopes da Rocha dos Santos²;Manuela Santos Gonçalves²; Mayara Lúcia Muniz Rezende²;Walter Ferreira Mota³

¹Doutorando a em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte – MG. * Hebiene.lobo@gmail.com

²Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte - MG, bolsista PIBIC.

³Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

O uso de alimento alternativo em dietas para coelhos vem crescendo cada vez mais, e com isso há possibilidade de obtenção de menor custo produtivo e sustentabilidade. O uso de indicadores vem ganhando espaço cada vez mais em estudos de consumo e digestibilidade em várias espécies. Este fato é devido possuírem características físico-químicas estáveis que fazem com que sejam inalterados durante o trajeto pelo trato gastrointestinal do animal, podendo assim ser totalmente recuperado nas fezes. Portanto, estes indicadores facilitam a obtenção prévia da digestibilidade do alimento em relação ao organismo animal, o que de fato possibilita inferir a potencialidade do mesmo em absorver e aproveitar os nutrientes fornecidos pelo alimento alternativo, convertendo-os em produto.

Palavras-chave: cunicultura, digestibilidade, subprodutos

ABSTRACT

The use of alternative food in rabbit diets is growing more and more, and with this there is the possibility of obtaining lower production costs and sustainability. The use of indicators is increasingly gaining ground in consumption and digestibility studies in various species. This fact is due to their stable physical-chemical characteristics that mean they remain unchanged during their journey through the animal's gastrointestinal tract, thus allowing them to be fully recovered in the feces. Therefore, these indicators facilitate prior obtaining of the digestibility of the food in relation to the animal organism, which in fact makes it possible to infer its potential to absorb and use the nutrients provided by the alternative food, converting them into a product.

Keywords: rabbit farming, digestibility, byproducts

RESUMEN

El uso de alimentos alternativos en las dietas de los conejos está creciendo cada vez más, y con ello existe la posibilidad de obtener menores costes de producción y sostenibilidad. El uso de indicadores está ganando cada vez más terreno en los estudios de consumo y digestibilidad de diversas especies. Este hecho se debe a sus características físico-químicas estables que hacen que se mantengan inalterables durante su recorrido por el tracto gastrointestinal del animal,



permitiendo así su total recuperación en las heces. Por tanto, estos indicadores facilitan la obtención previa de la digestibilidad del alimento en relación al organismo animal, lo que de hecho permite inferir su potencial para absorber y utilizar los nutrientes aportados por el alimento alternativo, convirtiéndolos en un producto.

Palabras clave: cunicultura, digestibilidad, subproductos

Introdução

O coelho é classificado como um animal herbívoro não ruminante, este fato é devido a sua adaptabilidade digestiva em relação ao aproveitamento de alimentos fibrosos, que são altamente fermentados no intestino grosso. A utilização de produtos alternativos como os subprodutos agroindústria podem visar a substituição de alimentos convencionais nas dietas, reduzindo os custos com a alimentação do animal.

Conhecer o valor nutricional de um alimento, contribui na especificação de qualidade de uma dieta, tornando um fator de extrema importância, pois com este conhecimento, podemos atender as exigências nutricionais dos animais. Realizar a estimativa adequada do consumo e digestibilidade o que proporcionam uma dieta balanceada com especificações referente à espécie e categoria animal, permitindo a maximização expressiva da produtividade e, portanto, reduzindo possíveis custos.

As realizações de pesquisas para a avaliação desses alimentos substitutos têm sido realizadas com o objetivo de manter ou até reduzir o custo de produção sem influenciar na qualidade do produto final. Sendo assim, objetivou-se com esta revisão bibliográfica mostrar alternativas de mensuração destes alimentos incorporados nas dietas por meios do uso de indicadores de digestibilidade.

Desenvolvimento

Digestibilidade *in vivo*

A digestibilidade *in vivo*, quantifica por meio do consumo e da produção fecal a disponibilidade dos nutrientes dos alimentos no trato gastrointestinal dos animais. Estes estudos são caros, laboriosos e necessitam de maior durabilidade. Dentre as técnicas de determinação da digestibilidade *in vivo* em animais, a coleta total de fezes é um método muito empregado para a estimativa de parâmetros de digestibilidade e consumo da ração pelo animal.

Porém a coleta total de fezes torna-se laboriosa, exigindo maior tempo de adaptação do animal a dieta e dias para a realização da coleta de fezes, que vai variar de acordo com a



recomendação da espécie estudada. Pesquisadores vem utilizando novos métodos para a realização dessas quantificações, como a utilização de indicadores de digestibilidade.

Uso de indicadores

Os indicadores do metabolismo animal servem como referenciadores de estimativas qualitativas ou quantitativas na fisiologia do animal. Essas substâncias podem monitorar processos químicos como a hidrólise e síntese de compostos ou processos físicos da digestão, como a taxa de passagem da digesta (Owens e Hanson, 1992). Este método vem sendo utilizado, por meio do fornecimento de uma substância conhecida (indicador), quantificável e de distribuição uniforme e com caracterização pré-definida, podendo estimar a digestibilidade dos nutrientes, a quantidade de alimento consumido e medir o tempo de passagem da digesta.

Portanto, o método dos indicadores, começou a ganhar espaço por meio das pesquisas. As utilizações dos indicadores fecais fundamentam-se no fato em que à medida que o alimento segue o fluxo do trato digestivo, a concentração do indicador aumenta progressivamente pela remoção dos constituintes digestíveis dos alimentos ingeridos pelo animal, e que estas concentrações de substâncias que não são adsorvidas, possam ser recuperadas nas fezes. O aumento na concentração é proporcional à digestibilidade e, deste modo, esta última pode ser calculada a partir das concentrações do indicador no alimento (Silva, 2014).

Os indicadores são classificados como o tipo interno e o externo. Existe outra denominação para uma nova classe de indicadores, os chamados intraindicadores. Diante disso para que um indicador possa ser utilizado com devida confiabilidade, é necessário realizar ensaios em animais, a fim de compara-lo aos métodos convencionais, para que a validação seja comprovada (Saliba, 2005).

Indicadores internos

Os indicadores internos são substâncias indigestíveis pelo qual são encontrados normalmente nos componentes da dieta do animal e permanecerem distribuídos na digesta durante o processo de digestão e excreção apresentando ausência de influência negativa sobre o trato gastrointestinal do animal. Os mais utilizados são a sílica, a lignina, o cromogênio, a fibra em detergente neutro (FDNi) e a fibra em detergente ácido indigestíveis (FDAi), a cinza



insolúvel em ácido e os n-alcanos (Collet, 2011). Porém a maior limitação da sua utilização consiste em obter uma recuperação variável nas fezes (Fahey & Jung, 1983).

Indicadores externos

Os indicadores externos são compostos inertes adicionados a dieta ou individualmente, em dose única ou repartida (Cavalcante et al., 2013) ou de forma contínua e direta dentro do aparelho digestivo dos animais (Zeoula et al., 2002). A utilização desse indicador pode proporcionar limitações pois quando aderidos a sua porção fibrosa do alimento, podem alterar algumas características químicas e físicas, como a gravidade específica. O indicador externo deve ser indigestível e recuperado completamente nas fezes, estes compostos não podem estar presentes no solo e não podem proporcionar alterações na digestibilidade e no animal. Para a realização de processos digestivos em coelhos, é comum a utilização de indicadores do tipo externos, como por exemplo, o óxido de cromo (Gidenne et al., 2003).

Cavalcante et al. (2013) citam os principais indicadores externos utilizados, como o óxido de crômico, elementos terras raras (lântano, samário, cério, ytérbio e o disprósium), o rutênio fenantrolina, o cromo mordante e a lignina isolada, purificada e enriquecida (LIPE®) utilizados na fase sólida. Os mesmos autores citam os utilizados na fase líquida, como o cobalto-EDTA, o cromo-EDTA e o Polietienoglicol (PEG).

Saliba et al. (2003) isolaram a lignina do *Eucaliptus grandis* e enriqueceram esse composto produzindo um hidroxifenilpropano modificado e enriquecido, ao qual denominaram como LIPE® (Lignina Isolada Purificada e Enriquecida). O LIPE® foi testado inicialmente em estudos de consumo e digestibilidade, em comparação à coleta total de fezes, em coelhos, (Saliba et al., 2004), onde as estimativas de produção fecal e de digestibilidade revelaram a eficiência do LIPE® como indicador externo, não apresentando diferenças estatísticas com relação à coleta total. Além disso, apresentou vantagens como o curto período de adaptação e o baixo custo. Em seguida o LIPE® foi testado para outros animais como frangos de corte (Vasconcelos et al., 2007) e equinos (Lanzetta et al., 2009).

Intra-indicadores

Os intra-indicadores são compostos formados por determinados grupos que possuem as características para serem indicadores sendo a utilização de grupamentos químicos, como a



metoxila, unidades guaiacílicas, hidroxilas fenólicas e grupamentos da molécula da lignina, como intra-indicadores (Saliba, 2013), a quantidade a ser utilizada é dependente do tipo de indicador e do animal, para fins da realização dos cálculos de produção fecal baseando-se no valor de fornecimento ao animal.

Taxa de passagem

A utilização de fibra nas dietas com valores exacerbados proporciona um decaimento da digestibilidade dos nutrientes, piorando a conversão alimentar e reduzindo o desempenho produtivo do animal. O recomendado em dietas para coelhos são valores de 40 a 50% de alimento volumoso, para que a correta adequação dos processos digestivos e controle da taxa de passagem sejam realizados (Starck, 2011).

Uma alternativa em sistemas de produção de coelhos é realizar a caracterização das diferentes fontes de fibra. O uso de subprodutos alimentares proporciona uma utilização adequada, sem competição com a alimentação humana, promovendo desenvolvimento tecnológico, permitindo seu maior uso na alimentação animal e adicionalmente o enriquecimento de dietas. Um exemplo já estudado é a utilização da casca de soja como fonte de fibra, podendo satisfazer a necessidade do animal referente à nutrição, contribuindo para a redução de custos e garantindo que o sistema gastrointestinal dos coelhos desempenha normalmente os processos de digestão, absorção e fermentação dos alimentos ingeridos, melhorando a digestibilidade dos nutrientes.

Segundo Saliba et al., (2013), a avaliação da taxa de passagem consiste em uma técnica referente ao fluxo de resíduos não digeridos do alimento ao longo do trato digestivo do animal que é influenciado pelo consumo, forma física da dieta, diferenças na digestão existente entre animais, tipo de indicador utilizado na determinação da curva de excreção fecal proporção e variação da dieta e fatores climáticos.

Considerações finais

Na atualidade, a nutrição e alimentação de coelhos existe uma prevalência com ênfase na utilização de alimentos alternativos, porém ainda são escassos na literatura novas pesquisas que pretendem avaliar melhor as interações do alimento com desempenho produtivo e a rentabilidade do sistema. Portanto, os métodos inovadores como o uso de indicadores de



digestibilidade podem mensurar variáveis que desencadeiam novos estudos com a utilização de avanços na área nutricional e produtiva na cunicultura.

Referências bibliográficas

OWENS, F. N.; HANSON, C. F. **External and internal markers for appraising site and extent of digestion in ruminants.** Journal of Dairy Science, v.75, p.2605-2617, 1992.

SALIBA, E.O.S. et al.; **Compêndio de utilização de indicadores do metabolismo animal.** 352p. –Belo Horizonte, 2013.

SILVA, V. P. ET AL; **Passage cinética de digesta em cavalos alimentados com feno coastcross feno em graus diferentes.** Ciência e Agrotecnologia 38,5 (2014): 506-514.

GIDENNE, T. **Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre.** Livestock Production Science, Amsterdam, v. 81, p. 105-117, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00301-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00301-9).

CAVALCANTE, A. C.; SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; SILVA, F. A. **Indicadores de metabolismo animal. In: Compêndio de Utilização de Indicadores do Metabolismo Animal.** Belo Horizonte. ed. Gil. 2013.

ZEOULA, L. M.; CALDAS, S. F. N. **Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras.** In: TEIXEIRA, J. C.; SANTOS, R. A.; DAVID, F. M. e TEIXEIRA, L. F. A. C. II Simpósio internacional em bovinocultura de leite: Novos conceitos em nutrição. Lavras, Minas Gerais: UFLA – FAEPE, 2001.

SALIBA, E. O. S. **Uso de Indicadores: Passado, presente e futuro. In: I Teleconferência sobre indicadores em nutrição animal,** 2005, Belo Horizonte: Anais... Belo Horizonte – MG: Escola de Veterinária da UFMG, 2005. p. 04-22.

STARCK, A. S. **Desempenho e avaliação de carcaça de coelhos submetidos a diferentes manejos alimentares.** 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. Paraná, 2011.

FAHEY, G.C.; JUNG, H.G. **Lignin as a marker in digestion studies: a review.**J. Anim. Sci. , v.57, p.220-225, 1983.



Manejo Nutricional e alimentar de coelhos de estimação

Nutritional and Feeding Management of Pet Rabbits

Manejo nutricional y alimentario de conejos de compañía

Manuela Santos Gonçalves^{1*}; Hebiene Laiane da Silva Lobo²; Mayara Lúcia Muniz Rezende¹; Idael Matheus Góes Lopes², Luisa Lopes da Rocha dos Santos¹; Walter Ferreira Mota³

¹Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, EV/UFMG, Belo Horizonte – MG. * manuela.sg003gmail.com

²Doutorando (a) em Zootecnia, PPGZ/UFMG, Belo Horizonte – MG.

³Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFMG, Belo Horizonte - MG.

RESUMO

O manejo nutricional de coelhos de estimação pode auxiliar no seu bem-estar. A inclusão equilibrada de alimentos fibrosos, proteínas, lipídios e nutrientes específicos é de suma importância na nutrição destes animais. Além disso, a utilização criteriosa de aditivos, que evidenciam benefícios na eficiência alimentar, é uma prática relevante. Compreender as preferências, horários de alimentação e requisitos específicos de acordo com idade e gênero é essencial. Associado ao emprego de equipamentos apropriados, rotinas alimentares precisas e manutenção de ambientes limpos, esses elementos concorrem para o êxito do manejo nutricional e alimentar. Dessa forma, são fundamentais para assegurar a saúde, o crescimento e o bem-estar comportamental dos coelhos de estimação.

Palavras-chave: bem-estar, coelhos pet, nutrição

ABSTRACT

Nutritional management of pet rabbits can help their well-being. The balanced inclusion of fibrous foods, proteins, lipids and specific nutrients is of paramount importance in the nutrition of these animals. Furthermore, the judicious use of additives, which demonstrate benefits in feed efficiency, is a relevant practice. Understanding preferences, feeding times and specific requirements according to age and gender is essential. Associated with the use of appropriate equipment, precise eating routines and maintenance of clean environments, these elements contribute to the success of nutritional and food management. Therefore, they are essential to ensure the health, growth and behavioral well-being of pet rabbits.

Keywords: welfare, pet rabbits, nutrition

RESUMEN

El manejo nutricional de los conejos domésticos puede ayudar a su bienestar. La inclusión equilibrada de alimentos fibrosos, proteínas, lípidos y nutrientes específicos es de suma importancia en la nutrición de estos animales. Además, el uso juicioso de aditivos, que demuestran beneficios en la eficiencia alimenticia, es una práctica relevante. Comprender las preferencias, los horarios de alimentación y los requisitos específicos según la edad y el sexo es fundamental. Asociados al uso de equipos adecuados, rutinas alimentarias precisas y mantenimiento de ambientes limpios, estos elementos contribuyen al éxito de la gestión nutricional y alimentaria. Por tanto, son esenciales para garantizar la salud, el crecimiento y el bienestar conductual de los conejos como mascota.

Palabras clave: aditivos, salud intestinal, microbiota cecal



Introdução

A crescente popularidade dos coelhos de estimação destaca seus encantadores atributos, porém, a complexidade na alimentação gera demanda por profissionais especializados. Este estudo busca otimizar o manejo nutricional para aprimorar a saúde desses animais (FERREIRA, SAAD e PEREIRA, 2006).

Desenvolvimento

Manejo alimentar

O manejo alimentar é crucial na criação de coelhos, enfatizando a importância de rações equilibradas e práticas adequadas. A nutrição abrange a ingestão suficiente de alimentos e água para manter o bom estado corporal. A diversificação da dieta é necessária devido aos dentes incisivos dos coelhos, que exigem a inclusão de forrageiras, leguminosas, hortaliças, gramíneas, grãos, cítricos e subprodutos alimentares. A taxa de ingestão varia com fatores como constituição, acessibilidade de água, condição fisiológica e temporada. Comedouros e bebedouros devem atender padrões de bem-estar, mantendo-se adequados para ração, água e forragens, preservando a qualidade alimentar (PINOTTI, 2019).

Manejo nutricional

As demandas energéticas dos coelhos, predominantes para manutenção (2100-2200 kcal/kg) em adultos, aumentam durante a reprodução ou crescimento (300-500 kcal/kg). O consumo alimentar reflete sensibilidade ao teor energético, com maior ingestão em déficit e redução em dietas mais calóricas. A ingestão diária mínima de água é crucial, estabelecida em 125 mL/kg, evitando consequências fatais com uma perda de cerca de 10% do conteúdo hídrico corporal. A manutenção da saúde requer nutrientes variados, ajustados à fase de vida do coelho (HEKER, 2015).

Proteínas

A exigência proteica para coelhos adultos varia entre 10% e 12%, com aumento em fases como crescimento, gestação e lactação. O leite materno atende às necessidades neonatais com 15% de proteína. Alimentos concentrados, como farelos, polpas cítricas e milho, são destacados, sendo o milho uma excelente fonte energética. Concentrados energéticos têm menos de 18% de fibra bruta e proteínas abaixo de 20% na matéria seca, enquanto os proteicos ultrapassam esse limite, com o farelo de soja sendo uma importante fonte proteica em rações (SILVA, 2004).

Fibras

Alimentos fibrosos, constituindo mais da metade das dietas de coelhos, são essenciais para a estabilidade da microbiota e prevenção de patologias gastrointestinais. Entre feno, leguminosas, forrageiras e silagem, com mais de 18% de fibra bruta, a inclusão na ração varia entre 40% e 50%. A quantidade deve ser calculada considerando tamanho, peso e idade, especialmente em coelhos de pequeno porte, para evitar excessos que possam reduzir a ingestão de energia digestível. Forragens, naturais ou como feno por pré-murchamento, são opções para prevenir distúrbios gastrointestinais (FERREIRA, SAAD e PEREIRA, 2006).

Lipídios



A inclusão cuidadosa de lipídios nas dietas é crucial para a digestibilidade, sendo o óleo de linhaça, rico em ácidos graxos ômega-3, reconhecido pelos benefícios à saúde. Mas é preciso equilíbrio para evitar excessos que comprometam a aceitação da dieta e integridade dos pellets (FERREIRA, SAAD e PEREIRA, 2006).

Carboidratos

Na dieta dos coelhos, a inclusão de silagem de milho como complemento alimentar é benéfica para a digestão da fibra, ampliando a digestibilidade do amido. A acidez da silagem favorece a saúde gastrointestinal dos coelhos, reduzindo riscos de problemas digestivos, especialmente do desmame até os 50 dias de idade. O fornecimento de forragens deve ser ajustado conforme as necessidades específicas dos coelhos (FERREIRA, SAAD e PEREIRA, 2006).

Minerais e vitaminas

O fornecimento adequado de microminerais e vitaminas é crucial para a saúde dos coelhos, geralmente alcançado com pré-misturas vitamínicas ou minerais nas rações. A cecotrofia desempenha papel vital na obtenção de vitaminas B e K. Quanto aos macro minerais como sódio, cálcio e fósforo, a suplementação pode ser feita com sal comum, calcário calcítico e fosfato bicálcico para garantir a integridade e proporção adequada desses elementos, promovendo um equilíbrio saudável e controlado (PESSOA, 2015).

Aditivos alimentares

A utilização de aditivos é eficaz para otimizar a eficiência alimentar e os ganhos diários em coelhos, com destaque para benefícios como a redução de condições como acidose e coccidiose. A quitosana, como aditivo, demonstrou melhorias significativas na conversão alimentar, digestibilidade da matéria seca, pelagem, saúde gastrointestinal e absorção de nutrientes, indicando que a incorporação estratégica de aditivos, como a quitosana, pode ser vantajosa na nutrição de coelhos, promovendo benefícios abrangentes (COELHO, MOTA e FERREIRA et al., 2014).

Alimentos alternativos

Na alimentação animal, a inclusão de alimentos alternativos enriquecidos regionalmente é estratégica, envolvendo forragens, bagaços, cascas e farelos. Pesquisas, como as de Klinger, Toledo e Silva, et al. (2013), mostram que o bagaço de uva melhora vilosidades intestinais e otimiza a absorção de nutrientes. A casca de banana, rica em fibras, pode substituir totalmente o milho, segundo Falcone (2019). O farelo da castanha de caju, destacado por Gomes (2015), oferece valor nutricional com melhor desempenho alimentar e redução no consumo. O girassol é indicado para silagem devido à sua resistência climática. Alternativas como a farinha de insetos *Tenebrio molitor* e o pólen de abelha contribuem para crescimento, recuperação tecidual e peristaltismo, conforme Moreira, Leite e Silva, et al. (2018).



Considerações finais

O manejo nutricional é essencial para o bem-estar dos coelhos de estimação. A inclusão balanceada de nutrientes revela-se vital. Equipamentos adequados e ambientes limpos, aliados a rotinas alimentares precisas, são determinantes para o sucesso do manejo. Essas práticas não só estabelecem uma relação positiva e relevante com a cunicultura, mas também proporcionam bases sólidas para promover a saúde, o crescimento e o comportamento positivo desses animais.

Referências bibliográficas

COELHO, C.C.G.M.; MOTA, K.C.M.; FERREIRA, F.N.A. *et al.* Aditivos equilibradores da flora intestinal para coelhos. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 5, n. 1, p. 15-30, 2014.

FALCONE, D.B. **Casca de banana em dietas para coelhos em crescimento**. 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

FERREIRA, W.M.; SAAD, F.M.O.B.; PEREIRA, R.A.N. Fundamentos da Nutrição de coelhos. In: Congresso de Cunicultura das Américas, 3., 2006, Maringá. **Anais...** Maringá: American Branch of the World Rabbit Science Association. [2006]. (CD-ROM).

GOMES, T.R. **Subprodutos da agroindústria do caju na alimentação de coelhos na fase de crescimento**. 84 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

HEKER, M. M. A Cunicultura Pet no Brasil. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v.7, n. 1, p. 20-25, 2015.

KLINGER, A.C.K.; TOLEDO, G.S.P.; SILVA, L.P. *et al.* Bagaço de uva como ingrediente alternativo no arraçoamento de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v.43, n.9, p.1654-1659, 2013.

MOREIRA, B.L.; LEITE, R.F.; SILVA, N.C.D. *et al.* Pólen de abelha na alimentação de coelhos. **Ciência Animal**, v.28, n.3, p.69-81, 2018.

PESSOA, C.A. Lagomorpha (Coelho, Lebre e Tapiti). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Editora Roca, 2015. cap.56.

PINOTTI, H. Estudo Descritivo do Comportamento e Preferência de Coelhos Alojados em Gaiolas com Enriquecimento Ambiental. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 16, p. 95-110, 2019.

SILVA, B.A.N. A casca de soja e sua utilização na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, n.8, 2004.



Evaluación de una ración alternativa de engorde para conejos en ambientes subtropicales.

Evaluation of an alternative fattening ration for rabbits in subtropical environments.

Avaliação de uma ração alternativa de engorda para coelhos em ambientes subtropicais.

Albarracín Veronica Noemí^{*1}; De Nucci Enzo Franco¹; Aguilera Marcela Noemí¹; Medina Analia^{2,3}, Medina Mirta², Jerez Susana^{2,4}
¹ Facultad de Agronomía zootecnia y veterinaria. UNT. Av. Kirchner 1900 S.M. de Tucumán. Rep. Argentina ²; Facultad de Ciencias Naturales e IML-UNT; ³ Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino; ⁴ INSIBIO (CONICET-UNT). Email vernocael@gmail.com

Resumen

En la provincia de Tucumán, república Argentina, la producción cunícola presenta algunos inconvenientes a saber es onerosa, se ve afectada por las condiciones climáticas donde predominan condiciones de alta temperatura y humedad que modifican el consumo y, por consiguiente, el aumento medio diario como así también el rendimiento a la canal. Se probaron seis dietas diferentes de engorde: una con semilla de chía, otra con aceite de chía ambas sin agregado de alfalfa y se las comparó con dietas convencionales de engorde que tenían agregado de alfalfa. Todas fueron probadas en animales puros y sus respectivas cruza, para evaluar su efecto en el engorde. Pudo establecerse que es posible modificar una dieta de engorde a base de semilla de chía y que mantenga los aumentos medios diarios normales para la provincia de Tucumán.

Palabras clave: engorde, alimentación, aumento medio diario, conejos

Resumo

Na província de Tucumán, Argentina, a produção de coelhos apresenta alguns inconvenientes, ou seja, é cara, é afetada pelas condições climáticas onde predominam as condições de alta temperatura e umidade, que modificam o consumo e, conseqüentemente, o aumento médio diário. resultado também o desempenho no canal. Foram testadas seis dietas diferentes para perda de peso: uma com mistura de chá e outra com dietas à base de chá, ambas sem adição de alfafa e comparadas com dietas convencionais para perda de peso que continham adição de alfafa. Todos foram testados em animais puros e seus respectivos cruzamentos, para avaliar seu efeito na engorda. Foi estabelecido que é possível modificar uma dieta para ganhar peso à base de sementes de chá e manter os incrementos diários médios normais para a província de Tucumán.

Palavras-chave: engorda, alimentação, desempenho, coelhos

Summary

In the province of Tucumán, Argentina, rabbit production has some drawbacks, that is, it is expensive, it is affected by climatic conditions where high temperature and humidity conditions predominate, which modify consumption and, consequently, the average daily increase. , as a



result also the performance on the channel. Six different weight loss diets were tested: one with a tea mixture and another with tea-based diets, both without added alfalfa and compared to conventional weight loss diets that did have added alfalfa. All were tested on pure animals and their respective crosses, to evaluate their effect on fattening. It has been established that it is possible to modify a diet to gain weight based on tea seeds and maintain normal average daily increments for the province of Tucumán.

Keywords: fattening, food, performance, rabbits

Introdução

En Tucumán, provincia argentina, el costo de alimentación de conejos durante el proceso de engorde es elevado. La crianza y engorde de conejos se ven afectadas por las condiciones ambientales como el clima que es de tipo cálido subtropical con estación seca. Tiene temperaturas templadas a calurosas en función de las variaciones de altitud y el relieve de su superficie. Presenta un régimen de lluvias monzónico torrencial y estacional que se distribuye de octubre a abril con temperaturas máximas de 30°C – 31°C que se dan durante los meses de diciembre y enero, acompañados de una elevada humedad relativa que varía entre los 40% a 85 % en promedio, lo que incrementa la sensación termina. Las temperaturas mínimas de 6° – 7°C en los meses de julio y agosto son coincidentes con la época de sequía. Estas condiciones conducen a realizar el engorde en épocas acotadas a los meses de menor temperatura (otoño e invierno), ya que por más que el engorde se realice en galpones parcialmente aclimatados, no se puede controlar significativamente ya que sabemos que aquellos animales que se encuentren fuera de su temperatura óptima, destinarán parte de la energía consumida a termo regularse, reduciendo así su crecimiento y/o su capacidad reproductiva. Así, por ejemplo, los conejos consumirán aproximadamente un 10 % más de pienso a 10 °C que a 20 °C. (Estellés & Calvet, 2014). Esta situación ambiental afecta a los animales que dejan de comer y modifican el incremento de peso esperado. Nos planteamos la hipótesis de que es posible elaborar una ración alimenticia de engorde modificada con chía que permita mantener el aumento medio diario, para regiones subtropicales. El objetivo fue evaluar el efecto de un alimento balanceado comercial modificado con semilla chía o aceite de chía, en el engorde de conejos cruza o puros californianos por neozelandés para la región pedemontana de la provincia de Tucumán, Rep. Argentina.

Material e Métodos

Para evaluar el efecto de un alimento modificado con chía en el engorde de conejos, se midieron los parámetros zootécnicos aumento medio diario y rendimiento a la canal de conejos en la localidad de El Manantial de la región pedemontana de la provincia de Tucumán de clima subtropical. Se montó un experimento totalmente aleatorizado de 6 tratamiento con 4 repeticiones cada uno, donde: T1 cali x neo animales alimentados con alimento comercial más alfalfa como tratamiento testigo; T2 cali x neo animales alimentados con alimento comercial sin alfalfa, T3 cali x neo alimentados con alimento comercial modificado con semilla de chía en un 3% de la ración y sin alfalfa, T4 cali x neo alimentados con alimento comercial modificado con aceite de chía en un 3% y sin alfalfa, y T5 neo x cali animales alimentados con alimento comercial más alfalfa y T6 puros cali animales alimentados con alimento comercial



más alfalfa. En todos los casos la alimentación y el agua de bebida se suministró ad-libitum. Se utilizó alimento balanceado comercial para engorde marca CONECAR. En ensayo tuvo una duración de 52 días desde el inicio del engorde hasta la faena. El engorde se realizó a jula, dentro de un galpón con iluminación a base de luz natural y durante el fotoperíodo decreciente de año, es decir durante el primer semestre del año. La ventilación se realizó con ventiladores industriales que se activaban automáticamente a 25° c.

Resultados e Discussão

Los resultados fueron evaluados con el software INFOESTAT (Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>). Para determinar diferencias significativas entre tratamientos, se usó el estadístico no paramétrico Kurskal Wallis aplicado a muestras pequeñas o cuando no se puede cumplir el requisito de una población de distribución normal. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p \geq 0,05$) para el rendimiento a la canal promedio (Ver figura N° 1) ni para el aumento medio diario (ver figura N° 2).

Figura N°1: Rendimiento a la canal (%)

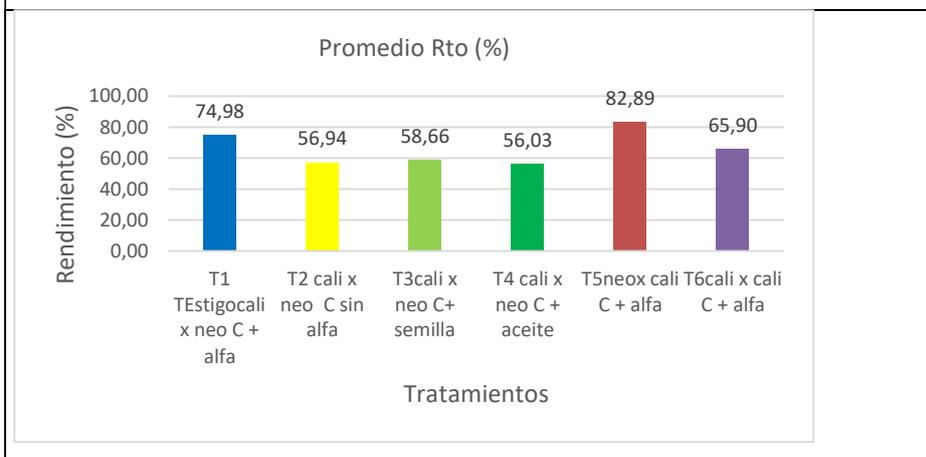
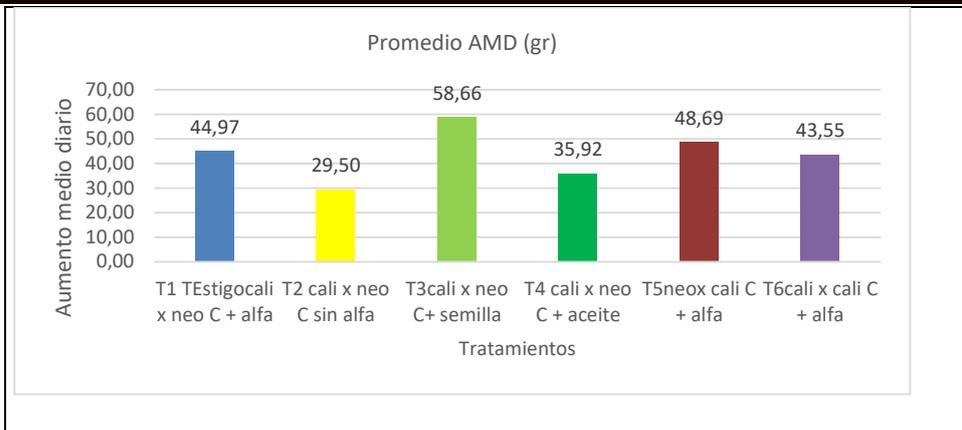


Figura N°2: Aumento medio diario (gr)



Si bien no se obtuvieron diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0,05$), el alimento modificado que supera el AMD del tratamiento testigo en 13,69 gramos, es el alimento modificado con semilla de chíá. En tanto que el rendimiento a la canal que mas se acerca a una alimentación convencional en 16,32% también fue el alimento modificado con semilla de chíá respecto al de aceite (ver figuras N°1 y N°2).

Respecto al posible efecto de la raza o craza sobre los tratamientos tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p \geq 0,05$).

Los resultados encontrados indican que es posible modificar una dieta de engorde para conejos, que sea bien aceptada por los animales, tenga buena palatabilidad y no modifique significativamente los parámetros de aumento medio diario ni de rendimiento a la canal. Además, tiene la ventaja de que no es necesario adicionar alfalfa con el consecuente menor costo y se puede obtener una carne con mejor valor nutritivo al incorporar omega 3 en la dieta animal. Estos últimos resultados deben ser mejor explorados con posteriores análisis de calidad de carne.

Nuestros resultados coinciden con los encontrados por Carlos Astorgano Estavillo, 2018, quien estudio los efectos de la adición de semillas de lino sobre el efecto sobre los índices productivos durante el cebo y la calidad de la carne y de la canal. Estavillo, midió los parámetros de ganancias medias diarias, pesos finales del cebo, índices de conversión, rendimiento de canal, pérdidas por oreo, pH, color, análisis de ácidos grasos y calidad organoléptica mediante un análisis sensorial sin llegar a encontrar diferencias estadísticas significativas para los índices productivos y parámetros de calidad de la canal y de la carne entre los diferentes. Sin embargo, Teillet et al., 2013 quien agregó un porcentaje total de semillas de lino del 5% en la dieta han demostrado que existe una influencia directa entre la incorporación de semillas de linaza en la dieta de los animales y el aumento del contenido de omega-3. A su vez Peiretti et al., 2007, quien hizo un enriquecido de un pienzo con un 10% y 15% de semillas de lino, tampoco encontró diferencias estadísticas significativas en el rendimiento a la canal. No fui posible encontrar otros antecedentes bibliográficos que incluyan a la semilla de chíá a en la alimentación de los conejos, lo que ubicaría a este trabajo como el primer antecedente el el uso de éste componente para las raciones de conejos para nuestra región.



Conclusiones

Es posible elaborar una ración de engorde a base de chíá, que satisfaga los requerimientos nutricionales de los animales, sin modificar los parámetros zootécnicos de aumento medio diario ni rendimiento a la canal para la región pedemontana de la provincia de Tucumán, para la época del ensayo. Este resultado implica que es promisorio el uso de la semilla de chíá como suplemento en la alimentación de conejos para obtener una carne que sea empleada como un alimento funcional rico en omega 3, cuyo consumo sea beneficioso para la prevención de enfermedades cardiovasculares humanas, siendo necesario evaluar económicamente su uso como un componente alternativo de las raciones, que puede reemplazar los insumos comerciales habituales.

Referências bibliográficas

Astorga Estavillo Carlos. p 56. Mejora de la calidad de la carne de conejo mediante: actuaciones nutricionales, adición de semillas de lino. Universidad pública de Navarra. 2018.

Esmet, Martin; Iñurritegui, Guillermo. p 56. Impacto sobre las variables productivas del conejo de engorde ante el agregado de aceite vegetal en su dieta. Universidad nacional de la plata Facultad de ciencias agrarias y forestales. 2018.

Estellés, F., & S. Calvet(2014). Climatización y calidad ambiental en cunicultura. tecnología de producción de conejos para carne, 33. fao. 1999. comunicados de prensa 99/13. la Fao ayuda a los países del mediterráneo a fomentar la cría de conejos. 2014.

Peiretti, P.G., Mussa, P.P., Prola, L., Meineri, G. Use of different levels of false flax (*Camelina sativa* L.) seed in diets for fattening rabbits. *Livest. Sci.* 107, 192–198. 2007.

Rubén Crespo Sancho. Estudio para la mejora del rendimiento de la canal en conejos de engorde en el momento del sacrificio. 2013.

Teillet, B., Colin, M., Prigent, A.Y., Influence du taux d'acide alpha-linol-enique de l'aliment sur la teneur en omega-3 et les caracteristiques hedoniques de la viande de lapin. *Revue bibliographique. OCL J.* 20, 55–60. 2013.