

## **Meta-análise como ferramenta para estimar a viabilidade de coprodutos utilizados em dietas para coelhos**

### **Meta-analysis as a tool to estimate the viability of co-products used in rabbits diets**

DOI:10.34117/bjdv7n3-672

Recebimento dos originais: 08/02/2021

Aceitação para publicação: 01/03/2021

#### **Diuly Bortoluzzi Falcone**

Mestra em Zootecnia

Instituição de atuação atual: UFSM

Endereço completo: Duque de Caxias, 1478/304, Centro – 97015-191, Santa Maria – RS.

E-mail: diulybortoluzzi@gmail.com

#### **Ana Carolina Kohlrausch Klinger**

Doutora em Zootecnia

Instituição de atuação atual: Autônoma

Endereço completo: João Attílio, 409/204, Camobi – 97105-490, Santa Maria – RS.

E-mail: aninhaklinger@zootecnista.com.br

#### **Amanda Carneiro Martini**

Mestra em Zootecnia

Instituição de atuação atual: UFSM

Endereço completo: Avenida Roraima, 1000, Camobi – 97105-900, Santa Maria – RS.

E-mail: amanda\_martini@outlook.com

#### **Geni Salete Pinto de Toledo**

Profª Drª em Zootecnia

Instituição de atuação atual: UFSM

Endereço completo: Serafim Valandro, 1001. Centro – 97015-630 Santa Maria – RS.

E-mail: genisatoledo@gmail.com

#### **Luciana Pötter**

Profª Drª em Zootecnia

Instituição de atuação atual: UFSM

Endereço completo: Avenida Roraima, 1000, Camobi – 97105-900, Santa Maria – RS.

E-mail: luciana.forragicultura.ufsm@gmail.com

#### **Leila Picolli da Silva**

Profª Drª em Zootecnia

Instituição de atuação atual: UFSM

Endereço completo: Avenida Roraima, 1000, Camobi – 97105-900, Santa Maria – RS.

E-mail: leilapicollidasilva@gmail.com

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi mensurar por meio da análise meta-analítica o efeito de diferentes coprodutos, sobre o desempenho de coelhos de corte. Os dados utilizados, referem-se a cinco ensaios biológicos realizados no Laboratório de Cunicultura da Universidade Federal de Santa Maria. Em cada ensaio foram utilizados distintos coprodutos, com níveis crescentes de substituição ao feno de alfafa, sendo eles: bagaço de uva, casca de soja, baração de batata-doce, resíduo de cervejaria e topos de cenoura. A variável analisada foi a do ganho de peso dos animais. Os dados foram tabulados e analisados com a ponderação inversa da variância e o modelo aleatório para obtenção da estimativa da diferença na média entre os grupos. Os resultados obtidos demonstram que os coprodutos não apresentam diferenças quando comparados ao tratamento controle. No entanto, quando analisamos em grupos se observa que o bagaço de uva apresentou os melhores valores, seguido da casca de soja. As diferenças não são significativas na maioria dos subgrupos, ou seja, estão bem próximas a médias, mostrando que é viável o uso de coprodutos em dietas para coelhos. Conclui-se, portanto, com base no estudo meta-analítico, que a utilização de diferentes coprodutos em dietas para coelhos em substituição ao feno de alfafa é viável. Desta forma, novos coprodutos podem ser estudados para serem incorporados às dietas cunícolas, visto que, a substituição é uma estratégia promissora que pode ser utilizada obtendo-se redução de custos e minimizando impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Análise de dados, Integração de resultados, Tecnologia.

## ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate meta-analytical analysis of different co-products on the performance of growing rabbits. The data used refer to five biological assays performed at the Cuniculture Laboratory of the Federal University of Santa Maria. Different co-products with different substitution levels were tested in each trial, such as: grape marc, soybean hulls, sweet potato vines, brewery residue and carrot tops, replacing a conventional ingredient: alfalfa hay. The variable analyzed was the weight gain of the animals. Data were tabulated and analyzed using the inverse weighting of variance and the random model to obtain the estimate of the difference in mean between the groups. The results showed that the different co-products do not differ when compared to the control treatment. However, when we analyzed in groups, we observed that the grape marc presented the best values, followed by soybean hull. Differences are not significant in most subgroups, showing that the use of co-products in rabbit diets is feasible. Therefore, based on the meta-analytical study, it is concluded that the use of different co-products in rabbit diets to replace alfalfa hay is feasible. Thus, new co-products can be studied to be incorporated into the diets, since substitution is a promising strategy that can be used to reduce costs and minimize environmental impacts.

**Keywords:** Data Analytics, Results Integration, Technology.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, quantidades massivas de resíduos agroindustriais são desperdiçados diariamente, possivelmente em virtude da falta de informação sobre os seus usos alternativos. Deste modo, recursos que poderiam ter inúmeros usos, – como por exemplo,

compor dietas animais – são desperdiçados, gerando passivos ambientais. Neste contexto, na atualidade, diversos estudos estão sendo realizados com a finalidade de demonstrar os benefícios – tanto para o meio ambiente, quanto para as cadeias produtivas – da utilização destes resíduos (CASAS, et al., 2020; FALCONE, et al. 2020; MARIA, et al. 2013).

A meta-análise, trata-se de uma ferramenta que visa extrair informações de dados preexistentes, através da união de resultados de diversos trabalhos e pela aplicação de uma ou mais técnicas estatísticas (LUIZ, 2002). É um método quantitativo que permite combinar os resultados de estudos realizados de forma independente e sintetizar as suas conclusões ou mesmo extrair uma nova conclusão (LOVATTO et al., 2007).

Neste sentido, a cunicultura é uma atividade praticada no mundo inteiro, com manejo, alojamento e alimentação simples e fáceis que geram grandes rentabilidades ao produtor (ALMEIDA e SACCO, 2012). O coelho, é animal herbívoro que consegue aproveitar de forma eficiente diferentes fontes de fibras. Estas fontes, presentes em resíduos de baixo valor comercial, barateiam os custos de produção. Assim, torna-se possível o fornecimento de coprodutos, diminuindo a utilização de produtos que poderiam ser utilizados na alimentação humana.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é expor o efeito da utilização de diferentes coprodutos, sobre o desempenho de coelhos de corte, por meio de uma meta-análise de trabalhos realizados em diferentes anos no Laboratório de Cunicultura da UFSM, possibilitando assim, melhorar a representatividade dos dados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para realização deste trabalho, referem-se a cinco ensaios biológicos realizados no Laboratório de Cunicultura (LabCuni) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul. A cidade situa-se na região central do RS, localizado a 29 ° 41 'de latitude, 53 ° 48' de longitude oeste.

Os ensaios biológicos avaliaram o desempenho, na fase de crescimento, da criação de coelhos (35 a 85 dias), alojados em gaiolas em galpão próprio para cunicultura. Em cada ensaio foram testados diferentes coprodutos, com diferentes níveis de substituição, sendo eles: bagaço de uva, casca de soja, baração de batata-doce, resíduo de cervejaria e topos de cenoura, em substituição a um ingrediente convencional, o feno de alfafa.

A variável analisada foi a do ganho de peso dos animais. Para isto, todos trabalhos deveriam apresentar os valores de ganho de peso do tratamento controle: sem inclusão de

coprodutos e dos demais tratamentos com os diferentes níveis de substituição por coprodutos, além do número de animais utilizados por repetição e o valor do desvio padrão.

Os dados foram tabulados através do programa Microsoft® Office Excel® 2013 e analisados pelo programa estatístico R, versão 3.5.0, pacote “meta”, função “metacont”. Foi utilizado a ponderação inversa da variância e o modelo aleatório para obtenção da estimativa da diferença na média entre os grupos. A heterogeneidade dos resultados entre os experimentos foi quantificada utilizando a estatística  $I^2$  (HIGGINS et al., 2002), que quantifica o impacto da heterogeneidade em uma meta-análise. Após a análise estatística feita pelo software, foi gerado no próprio software R um gráfico, para apresentar de forma mais ilustrativa os resultados, denominado *forest plot*.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dados analisados a heterogeneidade apresentada foi de 74% no ganho de peso. Na escala onde um valor próximo a 0% não indica heterogeneidade entre os estudos, próximo a 25% indica baixa heterogeneidade, próximo a 50% indica heterogeneidade moderada e próximo a 75% alta heterogeneidade entre os estudos (RODRIGUES e ZIEGELMANN, 2010).

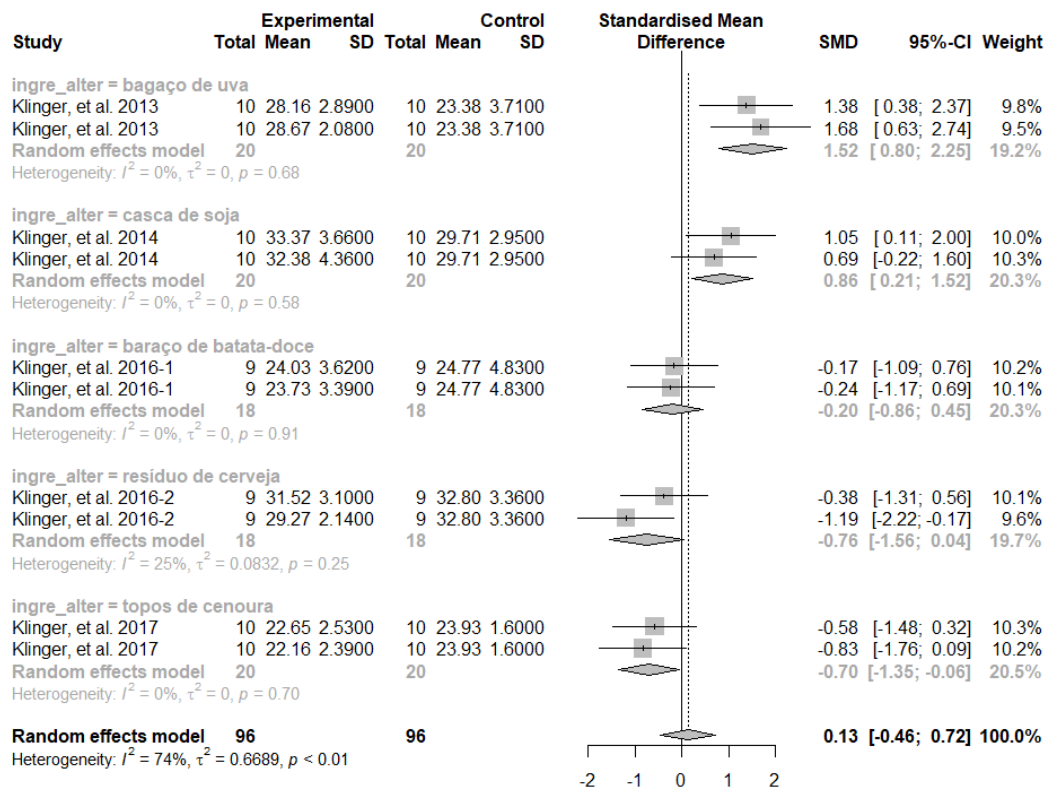
O método gráfico mais usual para apresentar os resultados da meta-análise é através do *forest plot* (Figura 1). A linha vertical representa uma diferença de média zero ou nenhum efeito. O lado esquerdo da linha vertical representa uma redução do efeito e o lado direito da linha vertical representa aumento do efeito; cada quadrado em torno do ponto de efeito reflete a ponderação relativa do estudo para o tamanho total do efeito estimado. Quanto maior for a área do quadrado, maior será a contribuição do estudo em relação a estimativa global. O limite superior e inferior da linha conectada ao quadrado representa a parte superior e inferior IC (intervalo de confiança) 95% para o tamanho do efeito (BALAN et al., 2016; RODRIGUES e ZIEGELMANN, 2010.).

Nos resultados obtidos do ganho de peso, observamos que os diferentes coprodutos não apresentam diferenças quando comparados ao tratamento controle. No entanto, quando analisamos em grupos observamos que o coproduto do bagaço de uva apresentou os melhores valores, seguido da casca de soja. Neste sentido, pode-se apontar dois aspectos fundamentais que comprometem o desempenho animal e devem ser observados quando se inclui coprodutos na dieta: palatabilidade e digestibilidade.

A palatabilidade que o coproduto confere a dieta, pode limitar ou estimular o consumo dos animais. Neste estudo, foi o que ocorreu com o bagaço de uva, que conferiu

sabor “adocicado” a dieta o que favoreceu o consumo. Já a digestibilidade, refere-se ao melhor aproveitamento dos nutrientes pelo organismo animal, foi o que ocorreu com a casca de soja, que corroborou para incremento na digestibilidade da dieta (TOLEDO et al., 2012).

Figura 1- Forest plot representando o ganho de peso (g/dia) de coelhos alimentados com diferentes coprodutos em substituição ao feno de alfafa.



Dados de valores da Tabela 1, ajudam a ilustrar de forma mais clara o ganho de peso (g/dia), onde observamos a redução ou incremento em comparação ao grupo controle. Nestes resultados percebe-se que não houve diferenças na maioria dos subgrupos, ou seja, os valores estão bem próximos a médias, mostrando que é viável o uso de coprodutos em dietas para coelhos.

Os resultados da análise meta-analítica corroboram com a ideia de que a nutrição animal deve concentrar-se nos nutrientes dos itens que compõe a dieta, sendo o ingrediente em si menos relevante. Deste modo, como na alimentação animal as dietas são formuladas visando proporcionar totais condições para os animais expressarem todo seu potencial produtivo, o balanço entre os ingredientes é o principal aspecto a ser considerado. Neste sentido, a utilização de produtos secundários proporciona maior sustentabilidade na produção cunícola sem proporcionar influências negativas sobre o desempenho ou sobre o

metabolismo destes animais, auxiliando na redução os custos de produção com alimentação (GOUVEIA *et al.*, 2019).

Tabela 1- Diferença do ganho de peso dos animais alimentados com coprodutos em relação ao grupo controle, utilizando SMD (diferença de média estandardizada).

| Coproducto            | Ganho (g/dia) |
|-----------------------|---------------|
| Bagaço de uva         | 3,76          |
| Casca de soja         | 3,44          |
| Baraço de batata-doce | -0,70         |
| Resíduo de cervejaria | -1,99         |
| Topos de cenoura      | -1,72         |

Ainda é válido salientar que, mesmo quando o desempenho dos animais piora com dietas alternativas em comparação as tradicionais, deve-se avaliar os custos. Isto é, é mais lógico trabalhar com ingredientes alternativos e pior conversão alimentar, do que com ingredientes convencionais e conversão alimentar melhor, mas que resultam em maior custo por quilograma de animal produzido. Deste modo, o fator que deve nortear a escolha dos ingredientes utilizados é o custo por quilograma de produto produzido e não apenas a conversão alimentar (KLINGER *et al.* 2019).

Estudos como estes ainda vão ao encontro de projetos realizados em países do continente africano, assolados pela fome e pobreza, onde se está investindo na produção de coelhos com dietas simples a base de coprodutos de culturas vegetais (KHALIL, 2010; OSENI E LUKEFAHR, 2014). Neste sentido, percebe-se que a utilização de coprodutos é uma estratégia que beneficia famílias de agricultores que produzem para subsistência, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável e garantindo renda familiar.

#### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se com base no estudo meta-analítico, que a utilização de diferentes coprodutos em dietas para coelhos em substituição ao feno de alfafa é viável. Desta forma, novos coprodutos devem ser estudados para serem incorporados às dietas cunícolas, visto que, a substituição é uma estratégia promissora que pode ser utilizada obtendo-se redução de custos e minimizando impactos ambientais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. G.; SACCO, S. R. Estudo da viabilidade técnica e econômica para implantação da cunicultura em pequena propriedade rural. **Revista Perspectiva em Gestão, Educação & Tecnologia**, v.1, n.1, 2012. disponível em: <https://docplayer.com.br/15940624-Revista-perspectiva-em-gestao-educacao-tecnologia-v-1-n-1-janeiro-junho-2012.html> >.

BALAN, J. A. O.; MILLEN, D. D.; FONSECA, R.; MENEZES, T. J. Efeito da redução do balanço cátio-aniónico de rações pré-parto de vacas leiteiras sobre a produção de leite da lactação subsequente: metanálise. In: **1º Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas**. Unesp, Dracena, 2016. Disponível em: < <https://www.dracena.unesp.br/Home/Eventos/imast/023.pdf> >.

CASAS, B.A.D.; PHILIPPE, M.G.; BECKER, T.; et al. Uso de resíduos da região norte do estado de Santa Catarina na alimentação de bovinos sobre a saúde ruminal e hepática. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.4, p. 19357-19370. DOI: 10.34117/bjdv6n4-197

FALCONE, D.B., KLINGER, A.C.K., TOLEDO, G.S.P. SILVA, L.P. Performance, meat characteristics and economic viability of rabbits fed diets containing banana peel. **Tropical Animal Health and Production**, v. 52, n.2, p.681-685, 2020. DOI: 10.1007 / s11250-019-02057-z

GOOUVEIA, A.B.V.S., DE PAULO, L.M., SILVA, J.M.S., et al. Alimentos alternativos na nutrição de coelhos: Revisão. **PUBVET**, v.13, n.12, p.1-10, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n12a471.1-10>.

HIGGINS J. P.; THOMPSON, S.G.; DEEKS, J. J.; ALTMAN, D. G. Measuring inconsistency in meta-analyses. **British Medical Journal**, v. 327, n.257, p. 557-560, 2002. DOI: 10.1136 / bmj.327.7414.557

KHALIL, M. H. Sustainable rabbit breeding and genetic improvement programs achieved in developing countries. In: **9TH World congress on genetics applied to livestock production**, 2010, LEIPZIG, GE. Proceedings... Leipzig, GE: 2010. Disponível em: < [https://pdfs.semanticscholar.org/7c92/8dfedf3c9fb1ae66544d58991e5960a11a40.pdf?\\_ga=2.24663411.81980680.1597860124-998501396.1572449013](https://pdfs.semanticscholar.org/7c92/8dfedf3c9fb1ae66544d58991e5960a11a40.pdf?_ga=2.24663411.81980680.1597860124-998501396.1572449013) >.

KLINGER, A.C.K.; SARTORI, D.B.S.; FALCONE, D.B.; et al. Viabilidade econômica de barão de batata-doce em dietas para coelhos. **Custos e @gronegocio on line**, v. 15, n.4, p.370-388, 2019. Disponível em: < <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero4v15/OK%2016%20coelhos.pdf> >.

LOVATTO, P.A.; LEHNEN C.R.; ANDRETTA I.; et al. Meta-análise em pesquisas científicas - enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.285-294, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007001000026>

LUIZ, A. J. B. Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.19, n.3, p.407-428, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2002.v19.8814>

MARIA, B. G.; SCAPINELLO, C.; OLIVEIRA, A. F. G.; et al. Digestibilidade da polpa cítrica desidratada e efeito de sua inclusão na dieta sobre o desempenho de coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, V.35, n.1, p.85-92, Jan-Mar, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v35i1.12359>

OSENI S. O.; LUKEFAHR, S. D. Rabbit production in low input systems in Africa: situation, knowledge and perspectives A review. **World Rabbit Science**, v.22, n.2, p.147-60, 2014. DOI: <https://doi.org/10.4995/wrs.2014.1348>

RODRIGUES, C.L. & ZIEGELMANN, P.K. Metanálise: Um guia prático. **Revista Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, v.30, n.4, p.436-447, 2010. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/16571>>.

TOLEDO, G. S. P.; EGGERS, D. P.; SILVA, L. P.; et al. Casca de soja em substituição ao feno de alfafa em dietas fareladas para coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v.42, n.10, p.1896-1900, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012001000029>