

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ANA CAROLINA BORGES ARAUJO**

**Análise de coeficientes de variação como medida de precisão em  
experimentos com suínos.**

**Uberlândia – MG  
2023**

**ANA CAROLINA BORGES ARAUJO**

**Análise de coeficientes de variação como medida de precisão em experimentos com suínos**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

**Orientador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Natascha Almeida Marques da Silva

**UBERLÂNDIA – MG  
2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar meu profundo agradecimento a todos que contribuíram para a realização do meu Trabalho de Conclusão de Curso. Minha família, principalmente minha mãe Wilza, por seu apoio inabalável, minha orientadora, Profa. Dra. Natascha Almeida Marques da Silva pela orientação valiosa, minha tutora, Profa. Dra. Elenice Maria Casartelli pelo suporte adicional, o PET Zootecnia, por oferecer recursos e aprendizado enriquecedores, e meus amigos, por incentivar e motivar ao longo dessa jornada. Obrigado a todos por fazerem parte desse capítulo importante da minha vida acadêmica.

## RESUMO

A suinocultura é de grande importância para a economia brasileira, e está em crescente evolução para diminuir seu custo e aumentar sua eficiência na produção. Dito isso é importante destacar a necessidade de utilizar ferramentas estatísticas para interpretar e avaliar os experimentos realizadas com suínos. O Coeficiente de variação e uma medida de dispersão, amplamente empregada em trabalhos científicos para determinar a precisão dos experimentos. O objetivo deste trabalho foi estabelecer e comparar faixas de distribuição do coeficiente de variação (CV) em experimentos com suínos, para as variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, utilizando as metodologias propostas por Garcia (1989) que relaciona a média e o desvio padrão e também o método de Costa *et al.* (2002) que faz o uso da mediana e pseudo-sigma para classificação dos coeficientes de variação, de modo a orientar o pesquisador com relação à precisão dos dados de sua pesquisa. O trabalho foi conduzido com dados coletados de CV das variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, através de referências bibliográficas. Foram selecionados 85 trabalhos publicados na literatura. Destes, foram obtidas as estatísticas descritivas para cada variável. Foi feito o gráfico boxplot para observar a distribuição dos valores e verificar a presença de outliers. Foi realizada o teste Lilliefors e plotado o gráfico de qqplot, para confirmar a distribuição normal das variáveis. Em seguida foram encontradas as faixas de distribuição dos coeficientes de variação segundo as metodologias avaliadas e comparados os resultados. De acordo com os resultados, os dados da análise tiveram a presença de outliers que foram retirados do estudo. Foram testados quanto a normalidade e apresentaram uma distribuição normal. As faixas de classificação dos coeficientes de variação realizadas nesse trabalho propostas pelas duas metodologias demonstraram níveis muito semelhantes e relativamente baixos, o que aponta para a uniformidade das condições experimentais. Conclui-se que as faixas de classificação dos coeficientes de variação observados nas variáveis analisadas podem servir como um ponto de referência para avaliar a precisão dos experimentos.

**Palavra-chave:** faixas de classificação; Suinocultura; Ração; Ganho de peso; Conversão alimentar.

## ABSTRACT

Pig farming is of great importance to the Brazilian economy and is increasingly evolving to reduce costs and increase production efficiency. That said, it is important to highlight the need to use statistical tools to interpret and evaluate experiments carried out with pigs. The coefficient of variation is a measure of dispersion, widely used in scientific work to determine the precision of experiments. The aim of this study was to establish and compare ranges of distribution of the coefficient of variation (CV) in experiments with pigs, for the variables of weight gain, feed consumption and feed conversion, using the methodologies proposed by Garcia (1989) which relates the mean and standard deviation and also the method of Costa *et al.* (2002) which makes use of the median and pseudo-sigma to classify the coefficients of variation, in order to guide the researcher in relation to the precision of the data in their research. The work was carried out using data collected from the CVs of the variables of weight gain, feed consumption and feed conversion, using bibliographical references. A total of 85 studies published in the literature were selected. From these, descriptive statistics were obtained for each variable. A boxplot was made to observe the distribution of values and check for outliers. The Lilliefors test was carried out and the qqplot was plotted to confirm the normal distribution of the variables. The distribution ranges of the coefficients of variation were then found according to the methodologies evaluated and the results compared. According to the results, the data analysis showed the presence of outliers which were removed from the study. They were tested for normality and showed a normal distribution. The classification ranges for the coefficients of variation in this study proposed by the two methodologies showed very similar and relatively low levels, which points to the uniformity of the experimental conditions. It can be concluded that the classification ranges of the coefficients of variation observed in the variables analyzed can serve as a reference point for assessing the precision of the experiments.

**Keywords:** Grading bands; Pig farming; Feed; Weight gain; Feed conversion.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	8
2.1. Importância da carne suína .....	8
2.2. Consumo de ração.....	9
2.3. Ganho de peso.....	10
2.4. Conversão alimentar .....	11
2.5. Compreensão do coeficiente de variação.....	12
2.6. Metodologias utilizadas para classificação do coeficiente de variação .....	13
3. METODOLOGIA .....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
5. CONCLUSÃO .....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
7. REFERÊNCIAS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Embrapa (2017), a cadeia produtiva da suinocultura envolve práticas de alimentação, melhoramento genético, perpassando pela indústria de transformação de abate do animal e obtém as peças de carne, até chegar no prato dos consumidores. Em todos esses processos são necessários investimentos e pesquisas para o melhoramento da cadeia produtiva, de modo a contribuir com o aumento da produtividade e redução dos custos de produção para produtor e a para a agroindústria.

A suinocultura, apresenta vários trabalhos científicos que estudam variáveis importantes na experimentação animal para melhorar os resultados no processo produtivo. Logo, os métodos estatísticos são ferramentas essenciais para analisar os dados dos experimentos, garantindo assim maior confiabilidade nas pesquisas, que dão suporte aos pesquisadores, norteando ações e tomadas de decisão.

Na avaliação e interpretação dos resultados estatísticos obtidos por meio de experimentação, é recomendável a exploração de todas as informações disponíveis para que o pesquisador ao obter suas conclusões, esteja o mais seguro e correto possível. A análise de dados se torna mais informativa quando se obtém, além da média, algumas medidas de dispersão ou de variabilidade (Garcia, 1989).

A avaliação de coeficientes de variação (CV), como medida de precisão em experimentos, tem sido realizada com relação a diversas áreas de produção. Em pesquisas de ciências agrárias, a interpretação da análise estatística dos dados de determinados experimentos, gera incertezas no momento de avaliar a precisão com que esses estudos foram conduzidos. Para muitos pesquisadores, o valor do coeficiente de variação pode servir como reflexo dos cuidados com o planejamento e condução da pesquisa, transmitindo conseqüentemente maior confiabilidade dos resultados. (Fonseca et al., 2018).

Isso destaca a importância de analisar a distribuição dos valores de coeficiente de variação em pesquisas com suínos pois, de acordo com Mohallem, *et al.* (2008), muitos pesquisadores têm comparado seus resultados com os critérios estabelecidos por Gomes (1990) que propõe as faixas de variação, que relaciona o CV com o número de repetições, mas esse valor precisa ser calculado para cada estudo.

A metodologia de Gomes (1990), foi desenvolvida para experimentos de campo com culturas agrícolas e, portanto, não é específica para suinocultura, que pode possuir condições experimentais distintas. Torna-se importante observar que essa classificação é ampla e não leva

em consideração as especificidades da espécie em estudo, nem faz distinção quanto à natureza da instabilidade da resposta avaliada (Garcia, 1989; Scapim *et al.*, 1995; Costa *et al.*, 2002).

Para determinar limites na distribuição dos valores de CV, Garcia (1989) propôs a relação entre a média dos coeficientes de variação e o desvio padrão, que são frequentemente utilizados para calcular intervalos de confiança e realizar testes estatísticos, auxiliando na interpretação e tomada de decisão com base nos resultados experimentais, supondo a normalidade dos dados, para construção de intervalos de coeficiente de variação. Já Costa *et al.* (2002) ao estudar dados da cultura do arroz de terras altas, introduziram um novo método de categorização dos coeficientes de variação que é aplicável independentemente da distribuição dos valores de CV, que se baseia na utilização da mediana e do pseudo-sigma.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer e comparar faixas de distribuição do coeficiente de variação (CV) em experimentos com suínos, para as variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, utilizando as metodologias propostas por Garcia (1989) que relaciona a média e o desvio padrão e também o método de Costa *et al.* (2002) que faz o uso da mediana e pseudo-sigma para classificação dos coeficientes de variação, de modo a orientar o pesquisador com relação à precisão dos dados de sua pesquisa.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Importância da carne suína**

Em 2022, o Relatório Anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) concluiu que foi exportado mais de 1,120 mil toneladas de carne suína, o que representa uma receita de 2,573 milhões de dólares para o mercado brasileiro. Esse número é inferior ao registrado no mesmo período de 2021 que foi de 1,137 mil toneladas de carne suína exportada (ABPA,2023).

A produção mundial de carne suína em 2022 foi de 113,775 mil toneladas, sendo que, a China continua sendo o maior produtor de carne suína do mundo, com 55,000 mil toneladas, a União Europeia, o segundo maior produtor mundial, com 22,670 mil toneladas, seguida dos Estados Unidos, com 12,252 mil toneladas. O Brasil apresentou 45,670 milhões de abates de suínos em 2022, ocupando, atualmente, a 4ª posição, com 4.983 mil toneladas de carne suína produzida (ABPA, 2023).



A partir desses dados, observa-se a importância da suinocultura para a economia brasileira e mostra a necessidade de otimizar a produção através de estudos e novas tecnologias. A suinocultura brasileira é uma cadeia produtiva muito avançada, representando uma das atividades socioeconômicas mais importantes para o país. A criação de suínos oferece a geração de milhares de empregos e exerce um papel extremamente positivo para o Produto Interno Bruto (PIB) do setor agropecuário no Brasil, no contexto que o país se destaca como quarta maior produtora e exportadora (Schmidt, 2020).

Dessa forma, observa-se que o mercado consumidor está cada vez mais preocupado e fazendo requisitos de mudanças em relação a como e feito manejo alimentar, manejo sanitário, manejo ambiental e de como e realizado o abate dos animais. Os consumidores também estão se preocupando em acompanhar a rastreabilidade e certificação do animal, para identificar a raça e linhagem que aquele animal possui, diferença de peso e sexo e qual a idade que aquele animal está indo para o abate (Moura *et al.*, 2015, p. 19).

## **2.2. Consumo de ração**

A nutrição de suínos vem evoluindo constantemente, buscando acompanhar o melhoramento genético dos animais. Suínos de genéticas mais avançadas apresentam maior número de animais nascidos, maior produção de leite, maior velocidade de ganho de peso e carcaças com maior rendimento de carne. Essa melhora no desempenho dos animais exige uma ração formulada especificamente para cada fase ou idade produtiva do animal, visando suprir suas demandas fisiológicas por nutrientes e, com isso, permitir a máxima expressão do potencial genético do animal (Grings, 2021, não paginado).

Segundo o site da Granter (2022), quando o assunto é sobre produção animal, o objetivo principal de qualquer produtor de suínos é ter a certeza de que cada animal aumente seu peso e se desenvolva em condições ideais. Diante disso, é essencial alimentar o suíno de forma correta em cada fase, pois é isso que vai determinar a absorção de nutrientes de forma satisfatória. É essencial para a produtividade que não tenha contaminantes na ração que deve ser adequada, com a granulometria eficiente, para evitar problemas de saúde e seleção da ração e consequentemente maiores gastos e desperdícios. O custo também deve ser levado em conta na hora de escolher a ração que melhor atende aos animais e a eficácia produtiva da granja.

Conforme Orlando (2009), para conseguir garantir um ganho de peso ideal, a alimentação é fundamental. Soja e milho são essenciais nas dietas, mas torna-se necessário fornecer também cereais alternativos, e enriquecer com minerais, vitaminas e aditivos que melhorem o desempenho dos suínos. É importante continuar prestando atenção ao manejo com

os animais, dando a eles o alimento em um comedouros que seja de fácil acesso e para todos os indivíduos, dessa forma, evitando a competição entre eles.

Dessa forma, existem sistemas para alimentação do suíno que podem ser oferecidas: primeiro se caso o custo do suíno produzido se apresentar vantajoso para o produtor, a estratégia de manejo mais recomendada consiste na oferta de alimentação à vontade, promovendo significativos aumentos de peso e, conseqüentemente, resultando em um maior peso ao abate. Porém quando o suíno atingi um determinado peso na terminação, ocorre um aumento na deposição de gordura, e continuar com a alimentação a vontade pode diminuir a quantidade de carne magra. Diante disso, o elevado custo da alimentação, a escolha preferencial que deve ser feita e aquela que visa focar no melhor desenvolvimento da conversão alimentar, principalmente na diminuição do peso ao abate e na pressuposição da restrição alimentar (Manzke *et al.*, 2011).

### **2.3. Ganho de peso**

O ganho de peso diário dos suínos é um indicador crucial na produção de carne suína. Na suinocultura, os animais exibem padrões distintos de consumo, desenvolvimento corporal e crescimento dos tecidos específicos, variando conforme o genótipo e o sexo de cada suíno (Whittemore, 1996).

As fases produtivas dos suínos após o desmame são a creche, o crescimento e a terminação. Dados da Embrapa (2021) afirmam que a saída da maternidade para a creche representa um choque para os leitões, pois deixam a companhia da porca e, em substituição ao leite materno, passam a se alimentar exclusivamente de ração. O consumo diário de ração por leitão entre 5 e 10 kg de peso vivo é, em média, de 460 gramas. Entre 10 e 20 kg de peso vivo deve ser estimulado o consumo de ração que em média é de 950 gramas por animal ao dia.

A ração de crescimento é fornecida aos animais dos 23-25 kg até os 55 kg de vida do animal, a quantidade a ser fornecida depende dos objetivos e da genética criada. Animais melhorados geneticamente, com altas taxas de ganho de peso diário devem receber ração de crescimento à vontade. É importante um cuidado especial no tipo e manejo dos comedouros para evitar desperdício de ração, pois ela é o item de maior pressão sobre o custo de produção. Já a Ração terminação é a ração fornecida aos animais dos 55 kg de peso até o abate. O fornecimento dessa ração pode ser feito à vontade, controlada ou restrita. O fornecimento controlado ou com restrição só deverá ser usado com orientação técnica (Embrapa, 2021).

De acordo com a Embrapa (1998) o ganho de peso médio diário (GPMD) é o ganho/dia de peso por suíno durante um período definido, seguindo pela equação:

$$\text{GPMD} = \frac{\text{PESO FINAL} - \text{PESO INICIAL}}{\text{NÚMERO DE SUÍNOS NO FINAL} \times \text{NÚMERO TOTAL DE DIAS NO PERÍODO}}$$

Nessa equação, o "Peso Inicial" representa o peso do suíno no início de um determinado período (como uma fase de crescimento) e o "Peso Final" é o peso no final desse período. O "Número de Dias" é a duração do período. O resultado é o ganho de peso médio diário.

Sem dúvida, fatores como o peso do animal vivo ou peso da carcaça, exercem uma forte influência sobre as características tecnológicas da carne, principalmente, sobre os níveis de gordura intramuscular (Wood *et al.*, 1990). O consumo de ração e o ganho de peso, são fatores significativos para a conversão alimentar que reflete no produto, dessa forma, uma análise minuciosa dessas variáveis pode melhorar a eficiência da produção.

## 2.4. Conversão alimentar

A conversão alimentar, definida como a necessidade alimentar por unidade de ganho de peso, ainda é a medida de eficiência mais utilizada na produção de suínos para o abate. Porque os custos com alimentação representam a maior parte do custo total de produção suína, pequenos incrementos na conversão alimentar podem ter um impacto importante na rentabilidade de uma operação. A conversão alimentar tem sido usada como a principal referência para avaliar grandes sistemas de produção (Losinger, 1998).

A equação básica para calcular a conversão alimentar (CA) é a seguinte:

$$\text{CA} = \frac{\text{Quantidade total de ração consumida}}{\text{Ganho de peso}}$$

Conforme Souza (2003) afirmou consumo de ração do animal na fase que ele está (creche, crescimento, terminação), dividido pelo ganho de peso nessa mesma fase, pode ser definido em Conversão Alimentar (CA). Dessa forma, A avaliação do processo é realizada considerando a quantidade de ração necessária para gerar 1kg de peso vivo. Portanto, se o índice de conversão alimentar (CA) aumenta, indica que houve uma piora no desempenho, pois mais ração foi consumida sem uma conversão eficiente.

Para ABCS (2019), ocorreu uma diminuição da conversão alimentar (CA), indo de 2,5 para números menores a 2,3 nos últimos anos. Parte dessa redução está relacionada a seleção genética aprimorada, mas diversos outros elementos impactam diretamente a CA como taxa de

desperdício, temperatura e umidade do ambiente, níveis nutricionais por fase e formas de alimentação, permitindo que os animais expressem mais ou menos seu potencial genético.

## 2.5. Compreensão do coeficiente de variação

O Coeficiente de Variação (CV), como medida de dispersão, destaca-se pela sua capacidade de permitir a comparação de resultados em diferentes estudos que abordam a mesma variável de resposta. Isso possibilita a quantificação da precisão das pesquisas (Kalil, 1977). De acordo com Triola (1999), o CV pode ser calculado:

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100$$

Em que:  $s$  é o desvio padrão e  $\bar{x}$  é a média geral do experimento

Em experimentos agrícolas, o método de classificação do CV mais utilizado é o sugerido por Gomes (2009). De acordo com esta metodologia coeficientes de variação baixos são definidos com valores inferiores a 10%, coeficientes médios são definidos entre valores de 10% a 20%, altos entre 20% e 30% e muito altos acima de 30%. O problema de utilizar essa classificação não consiste apenas em generalizar todos os experimentos como se fossem agrícolas, mas sim generalizar todas as variáveis e tipos de experimentação aos quais os dados se referem. (Fonseca *et al.* 2018).

Segundo Garcia (1989), sob condições equivalentes, um experimento com um CV menor é considerado mais preciso. Por isso, alguns pesquisadores propuseram a distribuição do coeficiente de variação das variáveis respostas, por diferentes metodologias de faixas de classificação. Costa *et al.* (2002) salientaram que a avaliação de coeficientes de variação, como medida de precisão em experimentos, tem sido realizada com relação a diversas pesquisas de ciências agrárias como alguns trabalhos propondo métodos para obtenção de faixas de classificação de coeficientes de variação (Estefanel *et al.*, 1987; Garcia, 1989; Amaral *et al.*, 1997; Campos, 1984; Pimentel-Gomes, 1985; Scapim *et al.*, 1995; Judice *et al.*, 1999).

## 2.6. Metodologias utilizadas para classificação do coeficiente de variação

Para determinar limites na distribuição dos valores de CV, Garcia (1989), trabalhando com experimentos na área de ciências florestais, propõe utilizar a relação entre a média e o desvio padrão dos valores de CV de diversos experimentos, envolvendo as mesmas variáveis de diâmetro, altura, volume cilíndrico, sobrevivência e porcentagem das falhas das espécies do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*. Estudos semelhantes foram feitos por Clemente e Muniz (1998) e Ambrosano e Schammas (1994) com forrageiras, por Scapim, Carvalho e Cruz (1995) com a cultura do milho, por Amaral, Muniz e Souza (1997) na experimentação com citros (Judice *et al.*, 1999)

Entretanto, Costa *et al.* (2002), ao trabalharem com dados da cultura do arroz de terras altas, apresentaram um novo método de classificação dos coeficientes de variação que pode ser aplicado independentemente da distribuição dos valores de CV. Este método baseou-se no uso da mediana (Md) e do pseudo-sigma (PS), medidas, segundo Costa *et al.* (2002), mais resistentes que a média e o desvio-padrão (Mohallem *et al.*, 2008)

O método foi utilizado em variados trabalhos para ser uma medida de precisão utilizando como critério de comparação o método de Gomes (1990). Como fizeram Mohallem *et al.* (2008) na avaliação de coeficiente de variação como medida de precisão em experimentos com frango de corte, e na pesquisa realizada por Fonseca *et al.* (2018) utilizando a classificação de coeficientes de variação em experimentos suínocolas, com a proposta de estabelecer os intervalos de CV de cada variável estudada.

Na suinocultura, foram realizados trabalhos como o de Judice *et al.* (1999), que estudou a distribuição dos valores de coeficiente de variação nos experimentos com suínos utilizando a metodologia de faixas de classificação propostas por Garcia (1989); e o trabalho feito por Fonseca *et al.* (2018) que estabeleceu as faixas de classificação para as variáveis em suínos industriais de acordo com o método Costa *et al.* (2002).

## 3. METODOLOGIA

Os dados utilizados nesse estudo foram coletados em revisão bibliográfica realizada em artigos, resumos publicados em anais de congresso, teses e dissertações que abordam coeficiente de variação em produção de suínos. Foram coletados no presente estudo 85 trabalhos entre os anos de 1999 e 2016. As buscas partiram de plataformas eletrônicas, como o

Portal da CAPES, a *Scientific Electronic Library Online (Scielo)* e o Google acadêmico. Foram coletados dados de CV das seguintes variáveis: ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.

Foram obtidas as estimativas de estatísticas descritivas de média, mínimo, máximo, desvio padrão, mediana, número de artigos, primeiro quartil, terceiro quartil, amplitude interquartil, pseudo-sigma, amplitude e coeficiente de variação. Foram elaborados também o gráfico de Box-Plot de cada característica avaliada. “O boxplot é um recurso gráfico usado regularmente na pesquisa científica para sumarizar e analisar dados quantitativos” (Valladares Neto *et al.*, 2017, p. 1). Tem por objetivo descrever didaticamente a estrutura dos dados. Exibe medidas de tendência central (mediana), de dispersão (quartis), forma de distribuição ou simetria da amostra (valores pontuais mínimo e máximo) e valores atípicos (outliers). Entre as suas aplicações incluem análise exploratória dos dados, detecção de outliers (vão aparecer em formato de círculo no box plot) e comparação entre grupos. (Valladares Neto, *et al.* 2017).

Eventualmente, em uma massa de dados há valores que foram coletados em condições anormais (falha do equipamento, queda da energia, erro do operador, erro de leitura, erro de digitação etc.). Esses valores, principalmente quando estão muito afastados dos demais (para mais ou para menos), infelizmente podem afetar de forma substancial o resultado das análises estatísticas. São chamadas observações discrepantes ou outliers. Assim sendo, é útil que tenhamos disponível um critério de detecção de observações discrepantes. Uma vez detectada a presença destas, poderá ser tomada a decisão de repetir aquele experimento, ou meramente expurgar aquele dado da amostra (ou mesmo mantê-lo, se for encontrada uma explicação plausível para aquela discrepância) (Lippe, 2015).

Para verificar os pressupostos de normalidade, foi feito o gráfico de qqplot e utilizado o teste de *Lilliefors*. O gráfico de qqplot é utilizado para se avaliar a aderência da distribuição amostral a alguma distribuição teórica, plotando-se, num gráfico de dispersão, os quantis da distribuição amostral versus os quantis da distribuição teórica. A normalidade dos dados está relacionada com a linearidade do gráfico, quanto mais linear for os pontos no gráfico, mais próximos da normalidade estão os dados. A normalidade dos dados é importante ser verificada pois o critério proposto por Garcia (1989) exige que os dados apresentem distribuição aproximadamente normal.

As faixas de classificação dos coeficientes de variação foram baseadas nos trabalhos desenvolvidos por Garcia (1989) e por Costa *et al.* (2002), da seguinte forma:

**Tabela 1** - Faixas de classificação do Coeficiente de Variação (CV)

Faixas de classificação	Garcia (1989)	Costa <i>et al.</i> (2002)
Baixo	$CV \leq (m - 1DP)$	$CV \leq (Md - PS)$
Médio	$(m-1DP) < CV \leq (m + 1DP)$	$(Md-PS) < CV \leq (Md + PS)$
Alto	$(m+1DP) < CV \leq (m + 2DP)$	$(Md+PS) < CV \leq (Md + 2PS)$
Muito alto	$CV > (m + 2DP)$	$CV > (Md + 2PS)$

**Fonte:** Garcia (1989) e Costa *et al.* (2002)

Em que:  $m$  é a média dos CV, e DP é o desvio padrão da média.  $Md = (Q1 + Q3) / 2$  é a mediana dos coeficientes de variação. O primeiro quartil (Q1) é o valor que divide os 25% inferiores de um conjunto de dados ordenados, enquanto o terceiro quartil (Q3) divide os 25% superiores. Juntos, o Q1 e Q3, alinhados com a mediana, auxiliam a descrever a dispersão dos dados em um conjunto. O pseudo-sigma ( $PS = IQR/1,35$ ), seria o desvio padrão que uma distribuição normal precisaria ter a fim de produzir a mesma amplitude interquartilica como os dados utilizados, sendo a amplitude interquartilica ( $IQR = Q3 - Q1$ ), que é uma medida resistente (não é influenciada por outliers) que indica o quanto os dados estão distanciados da mediana (Costa *et al.*, 2002).

Todas as análises e gráficos foram realizadas no Software R 4.3.1 (R Core Team, 2023).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das estatísticas descritivas obtidas a partir dos valores de CV encontrados na literatura, e analisados no software R.

**Tabela 2** - Estatística descritiva dos coeficientes de variação das variáveis avaliadas com *outliers*

Variáveis	N	Min	Máx	Média	DP	Md	Amp	CV (%)
Ganho de peso	83	0,68	18,97	8,62	3,51	8,46	18,29	40,71
Consumo de ração	83	0,23	19,08	7,48	2,65	7	18,85	35,42
Conversão alimentar	80	1,35	17,22	6,95	3,15	6,88	15,87	45,32

**Fonte:** autoria própria

Variáveis: **N:** número de experimentos; **Min:** mínimo; **Máx.:** máximo; **média;** **DP:** desvio padrão; **Md:** mediana; **Amp:** amplitude; **CV:** coeficiente de variação.

Foram coletados 85 artigos, desses, 83 tinham informações sobre o CV das variáveis de ganho de peso e consumo de ração, e 80 de conversão alimentar. Ao comparar a média e a mediana observa-se valores extremamente próximos entre elas, o que indica uma aderência a distribuição normal. A amplitude é calculada pela subtração entre o maior (máx.) valor e menor (mín.) dos dados. A amplitude tem o inconveniente de só levar em conta os dois valores extremos da série, descuidando do conjunto de valores intermediários, o que quase sempre invalida a idoneidade do resultado. Ela é apenas uma indicação aproximada da dispersão ou da variabilidade. Quanto maior a amplitude, maior a dispersão ou variabilidade dos valores da variável (Silva, Fernandes e Almeida, 2015).

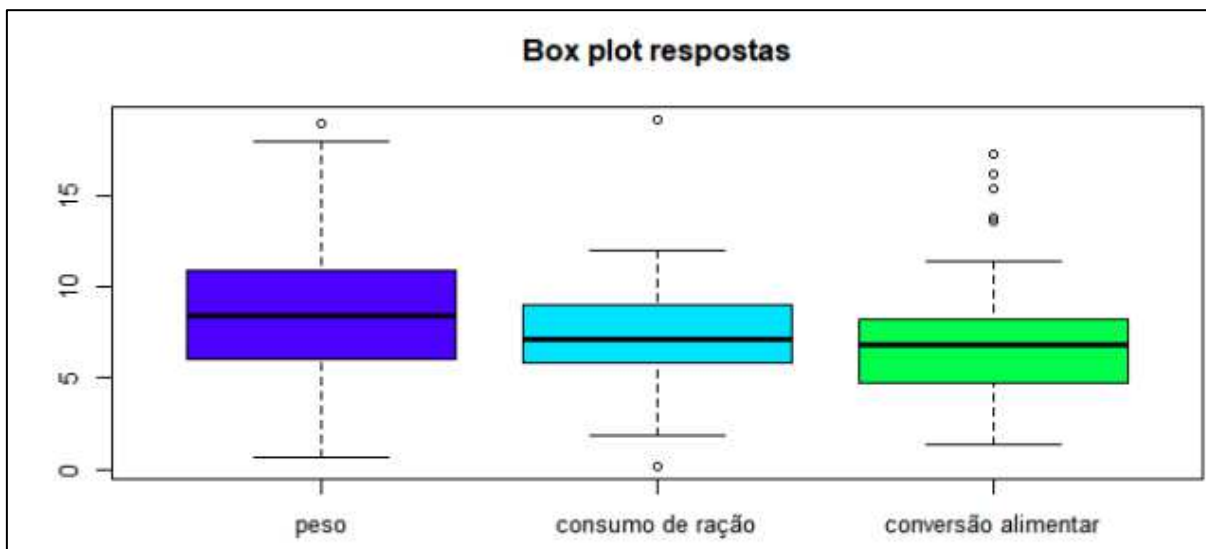
Como medida de dispersão, a principal qualidade do CV é a capacidade de comparar resultados de diferentes trabalhos que envolvem a mesma variável-resposta, permitindo quantificar a precisão das pesquisas (Kalil, 1977; Garcia, 1989). Garcia (1989) observou que em igualdade de condições, é mais preciso o experimento com menor coeficiente de variação. O CV encontrado para a variável ganho de peso foi de 40,71%, de consumo 35,42% e de conversão alimentar 45,42%. Baseado nessa estatística podemos observar que a variável de conversão alimentar foi a de maior variabilidade, devido a maior quantidade de *outliers*, e o ganho de peso também apresentou alta dispersão o que é observado na figura 1 no gráfico de box-plot, onde se visualiza a distribuição dos valores e os outliers.

Na Figura 1 é apresentado o Gráfico Box-Plot das variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Pode-se perceber que para todas as variáveis existem a presença de outliers que ocorreram devido a artigos em que os animais são condicionados a dietas específicas sob estresse por calor e outros que apresentaram variação da dieta e segregação



sanitária, causando essa diferenciação nos valores obtidos no CV. Dessa forma, tomou-se a decisão de retirar os artigos que continham outliers, assim, as análises foram feitas novamente.

**Figura 1** - Gráfico de Box-Plot dos coeficientes de variação das características ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar com outliers, que são esses pequenos círculos mostrados no gráfico



**Fonte:** Autoria própria

A tabela 3, apresenta os dados da estatística descritiva dos artigos coletados após a retirada dos dados considerados como outliers. São 77 variáveis de ganho de peso e consumo de ração, e 74 de conversão alimentar. Com a retirada dos outliers observar-se um CV menor nas variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar com valores respectivamente de 36,49%, 27,97% e 35,45% (tabela 3).

Quando comparada as descritivas das tabelas 2 e 3, o ganho de peso apresentou maior variabilidade comparado com o consumo de ração e a conversão alimentar, como visualizado pela figura 2. A média e a mediana ao serem comparadas (tabela 3), observa-se valores extremamente próximos entre elas o que indica uma simetria em todas as variáveis analisadas. O desvio padrão e o pseudo sigma, apresentam valores bem próximos devido a distribuição aproximadamente normal, já que o pseudo sigma produz uma estimativa do desvio padrão.

**Tabela 3** - Estatísticas descritivas dos coeficientes de variação das variáveis avaliadas sem os *outliers*

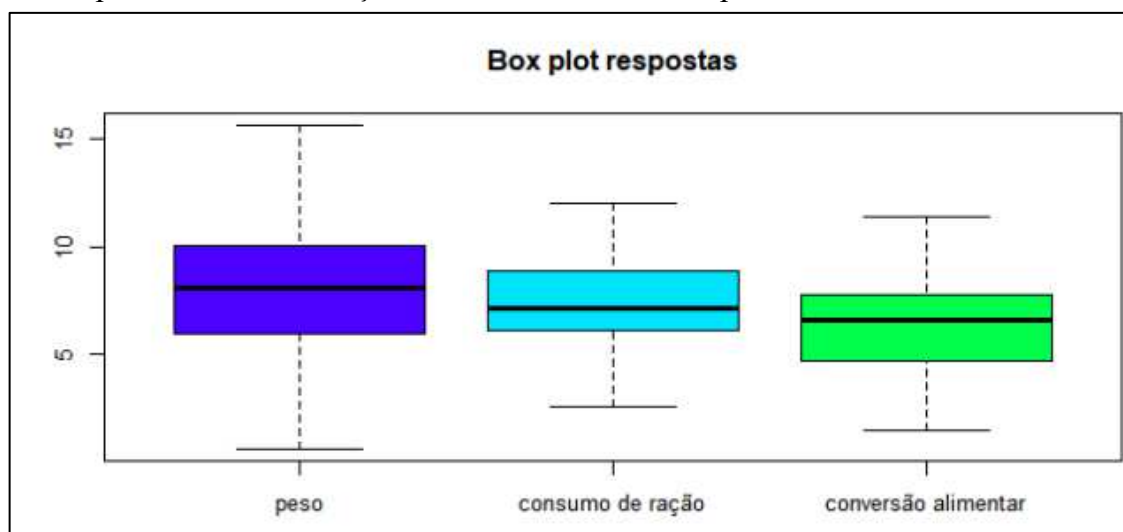
Variáveis	N	Min	Max	Média	DP	1Q	Md	3Q	IQR	PS	Amp	CV (%)
Ganho de peso	77	0,68	15,58	8,33	3,04	6,19	8,13	10,08	3,89	2,88	14,9	36,49
Consumo de ração	77	2,57	12,02	7,47	2,09	6,20	7	8,85	2,65	1,96	9,45	27,97
Conv. alimentar	74	1,48	11,36	6,47	2,30	4,69	6,60	7,83	3,14	2,32	9,87	35,54

**Fonte:** autoria própria.

Variáveis: **N:** número de experimentos; **Min:** mínimo; **Máx.:** máximo; **Média;** **DP:** desvio padrão; **1Q:** primeiro quadrante; **Md:** mediana; **3Q:** Terceiro quadrante; **IQR:** amplitude interquartilica; **PS:** Pseudo-sigma; **Amp:** amplitude; **CV:** coeficiente de variação.

Além das medidas descritivas básicas, na tabela 3 estão apresentadas também as medidas 1Q, 3Q, IQR. Essas medidas serão necessárias para a realizar os cálculos da mediana e pseudo sigma para construção das faixas de variação do CV. O primeiro quartil (Q1) é um valor tal que 75% dos dados ficam acima dele, e apenas 25% abaixo, e o terceiro quartil é o valor tal que 25% dos dados ficam acima, e 75% abaixo, como mostra nas figuras dos box plot. A IQR e a amplitude interquartilica é a amplitude de valores que abrange os dados centrais (50%) das observações (diferença entre o terceiro e o primeiro quartil) não é influenciada pela presença de outliers.

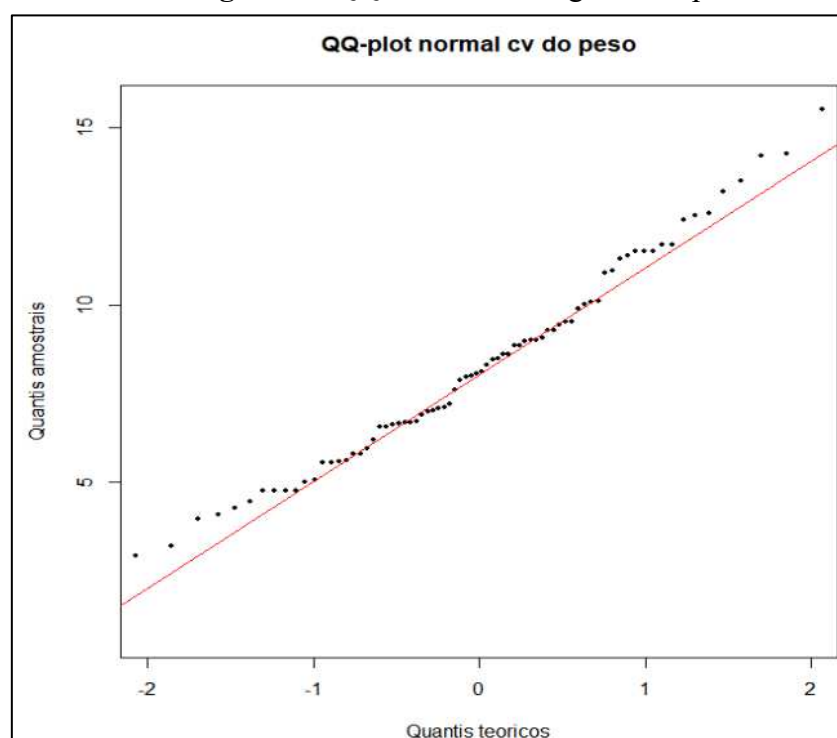
**Figura 2** - Gráfico de Box-Plot dos coeficientes de variação das características de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, após a retirada dos outliers



**Fonte:** autoria própria

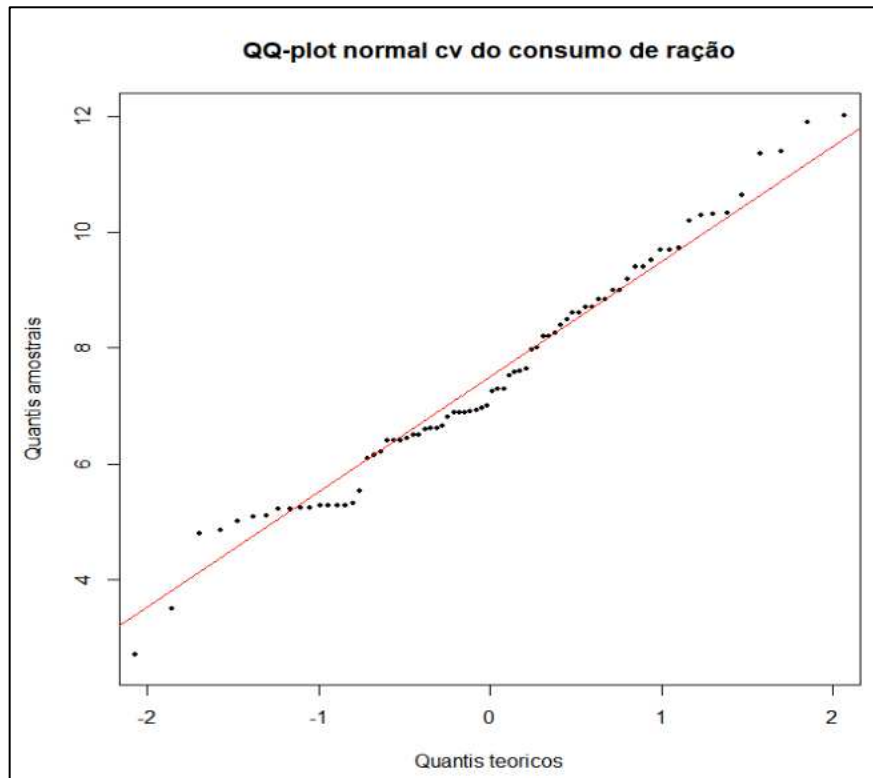
Após a retirada dos outliers a análise dos dados foi dada sequência testando os dados quanto a normalidade, por meio de avaliação gráfica de quantil-quantil (qqplot) e por testes estatísticos (teste de Lilliefors). Nas figuras 3, 4 e 5 estão apresentados os gráficos qqplot das variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar respectivamente. Na tabela 4 está apresentado o teste de normalidade. A partir dos gráficos pode se observar a linearidade dos dados sobre a reta, o que indica uma distribuição normal.

**Figura 3** - QQ PLOT CV do ganho de peso



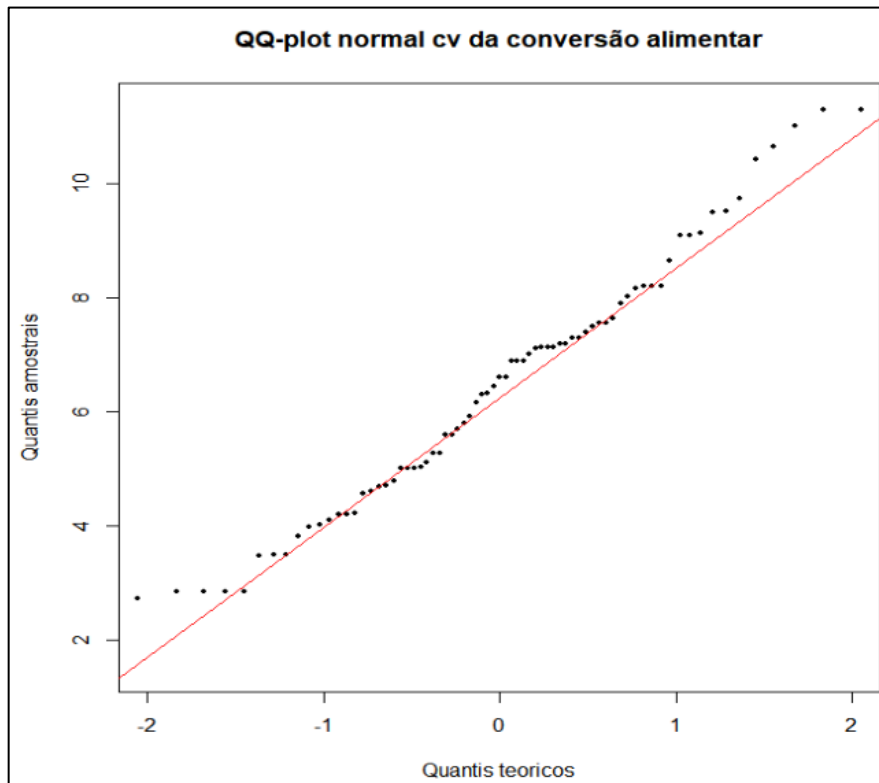
Fonte: autoria própria

Figura 4 - QQ PLOT CV do consumo de ração



Fonte: autoria própria

Figura 5 - QQ PLOT CV da conversão alimentar



**Fonte:** autoria própria

**Tabela 4** - Teste de normalidade de *Lilliefors* das variáveis estudadas nos experimentos publicados sobre suínos.

Variáveis	Lilliefors
Ganho de peso	0.6837
Consumo de ração	0.07305
Conversão alimentar	0.3776

**Fonte:** autoria própria.

Pela tabela 4 pode-se confirmar a hipótese de normalidade ( $p > 0,05$ ) visualizada nos gráficos de qqplot (figuras 3, 4 e 5). Quando a suposição de normalidade é aceita, a interpretação de medidas descritivas tais como de medias aritméticas simples são mais acuradas. No entanto Pino (2014) afirma que de modo geral, a não normalidade não conduz a erros muito sérios na interpretação de médias simples, embora deva ser assinalado que a média é mais sensível a outliers do que a mediana.

As faixas de coeficientes de variação foram obtidas de acordo com as propostas de Garcia (1989) e Gomes (2002), como pode ser observado nas tabelas 5 e 6 respectivamente.

**Tabela 5** - Faixas de classificação de coeficiente de variação de acordo com a metodologia de Garcia (1989)

Resposta medida	Faixas de variação (%)			
	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Ganho de peso	$CV \leq 5,29$	$5,29 < CV \leq 11,37$	$11,37 < CV \leq 14,41$	$CV > 14,41$
Consumo de ração	$CV \leq 5,38$	$5,38 < CV \leq 9,56$	$9,56 < CV \leq 11,65$	$CV > 11,65$
Conversão alimentar	$CV \leq 4,17$	$4,17 < CV \leq 8,77$	$8,77 < CV \leq 11,07$	$CV > 11,07$

**Fonte:** autoria própria

**Tabela 6** - Faixas de classificação de coeficiente de variação de acordo com a metodologia de Costa *et al.* (2002)

Resposta medida	Faixas de variação (%)			
	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Ganho de peso	$CV \leq 5,25$	$5,25 < CV \leq 11,01$	$11,01 < CV \leq 13,89$	$CV > 13,89$
Consumo de ração	$CV \leq 5,04$	$5,04 < CV \leq 8,96$	$8,96 < CV \leq 10,92$	$CV > 10,92$
Conversão alimentar	$CV \leq 4,28$	$4,28 < CV \leq 8,92$	$8,92 < CV \leq 11,24$	$CV > 11,24$

**Fonte:** autoria própria

Ao compararmos as faixas de classificação das metodologias de Garcia (1989) da tabela 4 com a de Costa *et al.* (2002) da tabela 5, é evidente a semelhança dos valores obtidos pelas metodologias testadas sobre os valores de Coeficiente de Variação (CV), para todas as respostas medidas. Essa similaridade ocorreu devido os valores próximos da média e mediana, e também da proximidade do desvio padrão e pseudo sigma que são usados para calcular as faixas de classificação dos CV. Pode-se perceber que a classificação de Garcia (1989) e Costa *et al.* (2002) encontradas neste trabalho ao ser comparada com a metodologia de Gomes (1989), que é uma metodologia de referência experimental, leva a respostas divergentes, exceto na faixa de variação considerada baixa, pois as faixas encontradas no presente estudo se encaixam nessa faixa. O limite superior da categoria muito alta das tabelas 4 é 14%, para a tabela 5 é 13% para peso entrando na categoria média segundo Gomes (1989), o que demonstra a necessidade de faixas de classificação para suínos.

Ao realizar uma comparação do trabalho feito por Judice *et al.* (1999) que também utilizou a metodologia proposta por Garcia (1989) e o presente estudo, sobre as faixas de classificação das variáveis de ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração, nota-se semelhança dos valores apenas na faixa de classificação baixa. Judice *et al.* (1999) obteve na categoria baixa valores de faixas  $< 6,08\%$ ,  $< 3,78\%$  e  $< 4,65\%$  para as variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar respectivamente. Para as mesmas variáveis na categoria muito alta apresentaram os valores de ganho de peso  $> 30,52\%$ , consumo de ração  $> 19,43\%$  e conversão alimentar  $> 34,10\%$ . Essa diferença pode ser explicada ao ano em que o artigo foi publicado, tendo em vista, a evolução das granjas, melhoramento genético dos suínos e a busca por uma alimentação de precisão.

O trabalho feito por Fonseca *et al.* (2018) utilizou a classificação realizada por Costa *et al.* (2002), usando a mediana e o pseudo-sigma para encontrar as faixas de classificação. As faixas encontradas na categoria baixa foram próximas com o encontrado nesse estudo com a

mesma faixa de classificação utilizando a metodologia de Costa *et al.* (2002). As variáveis apresentaram os valores de < 3,64% para conversão alimentar, < 7,27% para o consumo de ração e < 3,05% para ganho de peso. Dessa forma, tanto o trabalho realizado por Fonseca *et al* (2018) e o realizado nesse trabalho atenderam a classificação proposta por Gomes (1989) para a classificação baixa. Entretanto, a faixa de classificação muito alta do trabalho realizado por Fonseca *et al.* (2018) que utilizou apenas suínos industriais no seu experimento não apresentou valores que se encaixavam na metodologia de Gomes (1989) como ocorreu no presente estudo, porém os valores foram mais altos quando comparados a esse trabalho que foi realizado com suínos, mas sem distinguir características de fase de recria e terminação, idade, peso e sexo.

Apenas a classificação considerada baixa para todas a variáveis apresentou proximidade a faixa preconizada por Gomes (1990) por apresentarem valores menores que 10%. Isso se deve ao fato que na suinocultura se trabalha com linhagens e híbridos em um ambiente com um grau de controle razoável, o que leva a uma expectativa de alta homogeneidade, diferente do que acontece pela análise de Gomes (1989), em que sua metodologia não faz diferenciação a natureza das variáveis observadas e nem leva em consideração suas particularidades, o que salienta a importância de estabelecer classificação de CV específicas para cada variável resposta. (Fonseca *et al.*, 2018).

## 5. CONCLUSÃO

As faixas de classificação dos coeficientes de variação observados nas variáveis analisadas podem servir como um ponto de referência para avaliar a precisão dos experimentos. As faixas de classificação dos coeficientes de variação realizadas nesse trabalho propostas pelas duas metodologias demonstraram níveis muito semelhantes e relativamente baixos, o que aponta para a uniformidade das condições experimentais.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A.M.; MUNIZ, J.A.; SOUZA, M. **Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão na experimentação com citros**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.32, n.12, p. 1.221-1.225, dez. 1997.

AMBROSANO, G.M.B.; SCHAMMAS, E.A. **Avaliação dos coeficientes de variação em experimentos com forrageiras**. Boletim da Indústria Animal, Nova Odessa, v.51, n.1, p.13-20, jan./jun. 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). Obras Publicadas. 2023. Disponível em: <<https://abpa-br.org/obras-publicadas/>>. Acesso em: 25 de set de 2023.

ABCS – Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. Disponível em: <[www.abcs.org.br](http://www.abcs.org.br)>. Acesso em 20 Set 2023.

CAMPOS, H. de. Estatística aplicada a experimentação com cana de açúcar. Piracicaba: Fealq, 1984. 292 p.

CLEMENTE, A.L.; MUNIZ, J.A. Avaliação da precisão de experimentos com plantas forrageiras. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA, 11; SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PIBIC/Cnpq, 6; SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PIBIC/FAPEMIG, 1, Lavras, 1998. **Resumos**. Lavras: UFLA, 1998. p.141.



CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO: Inovações, mercado e segurança alimentar, 31., 2016. Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Sete Lagoas, MG: ABMS, 2016, p. 1-26.

COSTA, N. H. A. D.; SERAPHIN, J. C., ZIMMERMANN; F. J. P. Novo método de classificação de coeficientes de variação para a cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 3, p. 243-249, mar. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2002000300003>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Produção de suínos**, [201-]. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/mercado.html>>. Acesso em: 29 out 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Qualidade da carne suína**, [201-]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina>. Acesso em 25 ago. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Cuidados com leitão de reposição. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/439555/1/CUsersPiazzonDocuments14.pdf>>. Acesso em 05 de novembro de 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Suínos: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. BONETT, L. P.; MONTICELLI, C. J. (Editores). 2. ed., rev. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1998. (Coleção 500 perguntas 500 respostas). Disponível em: <<https://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/publicacao.php?publicacaooid=90000029>>. Acesso em: 29 out 2023.

ESTEFANEL, V.; PIGNARATO, I.A.B.; STORCK, L. Avaliação do coeficiente de variação de experimentos com algumas culturas agrícolas. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, Londrina, 1987. **Anais...** Londrina: FUEL/RBRAS/IAPAR, 1987. p.115-131  
FEDERER, W. J. **Experimental design**. New York: J. Wiley. 1957. 611p.

FONSECA, A. D. da.; FARIA, G. A.; SANTOS JÚNIOR, L. F. dos. Classificação de coeficientes de variação em experimentos suínocolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 28., REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 55., 2018, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Editora PUC-GO, 2018. p. 1-5. (Trabalho 1.746). Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-1746.pdf>>. Acesso em 20 set. 2023.

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: IPEF, nov. 1989. (Circular técnica nº 171).

GRINGS, Vitor Hugo. **Ração por fase do animal**. Embrapa suínos e aves. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/suinos/producao/nutricao/racoes/racao-por-fase-do-anim>. Acesso em: 29 out 2023.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1990. 467p.

GOMES, F. P. **O índice de variação, um substituto vantajoso do coeficiente de variação.** Piracicaba: IPEF, mai. 1991. (Circular técnica nº 178).

GRANTER. **Peletização: entenda a importância para a nutrição dos suínos.** 20 jan. 2022. Disponível em: <<https://granter.com.br/peletizacao-entenda-a-importancia-para-a-nutricao-dos-suinos/>>. Acesso em: 28 nov. 2023.

JUDICE, M.G.; MUNIZ, J.A.; CARVALHEIRO, R. Avaliação do coeficiente de variação na experimentação com suínos. **Cienc. Agrotec.**, v.23, p.170-173, 1999.

KALIL, E.B. Princípios de técnica experimental com animais. Piracicaba. ESALQ/USP, 1977. 210 p.

LIPPE, Eliana Mara Oliveira. **PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA.** 1. ed. ensino a distância: FAM Faculdade americana, 2015. p. 1-50.

LOSINGER, W. C. Feed-conversion ratio of finisher pigs in the USA. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 36, n. 4, p. 287-305, out. 1998.

MANZKE, N. E. et al. Novos desenvolvimentos na nutrição dos leitões nas fases de crescimento e terminação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 6., 2011, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2011, p. 43-62.

Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/917212/1/novosdesenvolvimentosnanutricao.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2023.

MOHALLEM, D. F. et al. Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60, n. 2, p. 449-453, 2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/mPgDFYsYVHbKW4Q7FkR4rwR/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em jan. 2023.

MOURA et al. Fatores Influenciadores na Qualidade da Carne Suína. 2015. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v17n1p18-29>. Acesso em 8 de out 2023.

MORA, J. W. F. et al. Fatores Influenciadores na Qualidade da Carne Suína. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 17, n. 1, p. 18–29, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rcpa/article/view/42763>> Acesso em: 8 out. 2023.

MORÉS, N. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Crescimento e terminação.** 22 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/suinos/producao/manejo-da-producao/crescimento-e-terminacao>>. Acesso em: 02 set 2023.

MORÉS, N.; AMARAL, A. L. do.; SILVEIRA, P. R. S. de. Cuidados com a leitoa de reposição. **Instrução Técnica para o Suinocultor:** EMBRAPA Suínos e Aves, 14 dez. 1999. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/439555/1/CUsersPiazzonDocuments14.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2023.

ORLANDO, U. et al. Definição de programas de nutrição e alimentação para recri e terminação de suínos com foco em melhoria na conversão alimentar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 14., 2009, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: ABRAVES, 2009. p. 199-209.

PINO, A. F. A questão da não normalidade: uma revisão. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 61, n. 2, p. 17-33, jul/dez 2014.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria, 2009. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

SCAPIM, C.A.; CARVALHO, C.G.P. de; CRUZ, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 683-686, mai/1995.

SCHMIDT, N. S. **Demandas atuais e futuras da cadeia produtiva de suínos**. Embrapa Suínos e Aves, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/CIAS+-+Agropensa+-+Demandas+atuais+e+futuras+da+cadeia+produtiva+de+suínos.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2023.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE); ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). **Novos caminhos na suinocultura: uma visão ampla e atual dos desafios e oportunidades da gestão nas granjas**. Brasília, DF: SEBRAE; ABCS, 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204600/1/final9061.pdf>>. Acesso em ago. 2023.

SILVA, J. L. C. e.; FERNANDES, M. W.; ALMEIDA, R. L. F. de. **Estatística e Probabilidade**. 3 ed. Fortaleza: EdUECE, 2015, 125 p.

SILVA, M. A. A. da. et al. Avaliação nutricional da silagem de raiz de mandioca contendo soja integral para leitões na fase inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1441-1449, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/qnvYRX7HjHQzqnvwyL9Dtj9Q/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 14. Jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000800015>.

SINDELAR, F. C. W.; CONTO, S. M. de.; AHLERT, L. **Teoria e prática em estatística para cursos de graduação**. Lajeado, RS: Editora da Univates, 2014. 200 p.

SOUZA, A. V. C. de. **Interpretando os Índices de Conversão Alimentar (I.C.C.) e de Eficiência Alimentar (I.E.A.)**. Poli- nutri Alimentos. Set/2003 (Artigo Técnico). Disponível em: <<https://polinutri.com.br/upload/artigo/161.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2023.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Foreign Agricultural Service. **Dados sobre a produção de carne suína no mundo**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em 25 ago. 2023.

VALLADARES NETO, J. et al. Boxplot: um recurso gráfico para a análise e interpretação de dados quantitativos. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 26, n. 76, p. 1-6, 2017.

WHITTEMORE, C. **Ciencia y práctica de la producción porcina**. Zaragoza, Espanha: Acribia, 1996, 647 p.

WOOD, J. D.; WARRISS, P. D. Environmental influences on meat quality. In: ANNUAL MEETING OF EAAP, 41., Toulouse, France, 1990. **Proceedings...** Toulouse, França: Francis Publishers, 1990, p. 304-322.

## 7. REFERÊNCIAS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

ABREU M. L. T. D. et al. Níveis de lisina digestível em rações, utilizando-se o conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados de alto potencial genético dos 15 aos 30 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1039-1046, 2006 (supl.). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/F6pkRbpNHBjyndNYhqv5mDf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso: 21 ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000400014>.

ABREU, M. L. T. de. et al. Níveis de lisina digestível em rações, utilizando-se o conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados de alto potencial genético para deposição de carne magra na carcaça dos 60 aos 95 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 54-61, jan/2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/GGXPbN9yT4YVwg7mw7mbFzz/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 6 out. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000100007>.

ABREU, M. L. T. de. et al. Níveis de lisina digestível em rações, utilizando-se o conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados de alto potencial genético, dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 62-67, jan/2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/8XTt9GYByGxtYRzfvjv5YPs/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 out. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000100008>.

ALMEIDA, E. C. et al. Ractopamine and lysine levels on performance and carcass characteristics of finishing pigs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1961-1968, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/4xffnNnHjfMt4kpfXzV6rhx/?format=pdf&lang=en>>. Acesso 12 de ago. de 2023.

ALMEIDA SANTOS, F.; DONZELE, J.L.; SILVA, F.C.O.; OLIVEIRA, R.F.M.; ABREU, T.M.L.; SARAIVA, A.; HAESE, D.; LIMA, D.L. Níveis de lisina digestível para suínos machos castrados de alto potencial genético dos 95 aos 125 kg.

Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.5, p.1038-1044, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/TXpQVwTL7QbJqcW6S6n8MZL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 25 jul 2023.

APOLÔNIO, L. R. **Níveis de triptofano digestível em rações para suínos dos 5 aos 60 kg**. 2007. 56 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007. Disponível em: [www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1892/1/texto%20completo.pdf](http://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1892/1/texto%20completo.pdf) . Acesso em: 16 mar. 2023.

AROUCA, C. L. C. et al. Exigências de lisina, com base no conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados dos 96 aos 120kg, selecionados para eficiência de crescimento. **Arq. Bras. Med. vet. Zootec**, Belo Horizonte, v. 57, n. 1, p. 104-111, mai/2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/BwPvNLM5H4MqMPvJTH4NCpc/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 14 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352005000100014>.

AROUCA, C. L. C. et al. Níveis de lisina para suínos machos castrados selecionados geneticamente para deposição de carne magra na carcaça, dos 95 aos 122 kg. **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 531-539, mar/abr 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/DF3dxS57TLsHs9fyvwH967x/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 01 mai. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000200038>.

AROUCA, C.L.C.; FONTES, D.O.; FERREIRA, W.M.; SILVA M.A. E PEREIRA, F.A. 2004. Exigência de lisina, com base no conceito de proteína ideal, para suínos machos castrados, de 95 a 122 kg, selecionados para deposição de carne magra. **Arq Bras Med Vet Zoo**, 56: 773-781. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/5B7tnYpmsmYPjd43msWvdfP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 25 jul de 2023. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000600012>

BARBOSA, H.C.A et al. Qualidade da carcaça de suínos em terminação alimentados com diferentes níveis de restrição alimentar e de energia na dieta. **Zootecnia e Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. 55 (5), Out 2003. Acesso em 16 jul 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352003000500015>.

BATISTA, R. M. et al. Lisina digestível para suínos machos castrados de alta deposição de carne submetidos a estresse por calor dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1925-1932, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/v9KY9DY6X5VkrJ5SHP53bnJ/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 23 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000900012>.

CAMPOS, P. F. **Suplementação de vitamina E e selênio orgânico em dietas com ractopamina para suínos em terminação**. 2013. 93 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1867/1/texto%20completo.pdf> >. Acesso em 25 jul. 2023.

CORASSA, A.; KIEFER, C.; NIETO, V. M. O. S. Níveis de lisina digestível em dietas contendo ractopamina para suínos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 485-489, jul/set/2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/hkhWXnQ7XLFdB34CjktXQ8R/?format=pdf&lang=pt> .  
Acesso em: 15 mai. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402013000300010>.

CORASSA, A; KIEFER, C; NIETO, V.M. O. S. Níveis de lisina digestível em dietas contendo ractopamina para suínos em terminação. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.14, n.3, p.485-489 jul./set., 2013. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/hkhWXnQ7XLFdB34CjktXQ8R/?format=pdf&lang=pt>.  
Acesso: 15 mai. 2023.

CORASSA, A.; LOPES, D. C.; TEIXEIRA, A. O. Desempenho, características de carcaça e composição óssea de suínos alimentados com diferentes níveis de ractopamina e fitase. **R. Bras. Zootec.**, v. 39, n. 8, p. 1740-1747, 2010. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/LLfMbYr9qbQdDQ5Jh6B9JcJ/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em 13 de ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000800016>.

CORASSA, A.; LOPES, D. C.; TEIXEIRA, A. O. Ractopamina e fitase em dietas para suínos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2174-2181, 2009. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/DjJ5MZq59T9WYwGJNGyqQcL/?format=pdf&lang=pt>>.  
Acesso em 22 jun 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001100015>.

FERREIRA, M. S. S. et al. Cloridrato de ractopamina em dietas para suínos em terminação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, PR, v. 33, n. 1, p. 25-32, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/9281/9281>>.  
Acesso em 17 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i1.9281>.

FERREIRA, S. V. **Níveis de energia metabolizável em rações com alta lisina digestível para suínos dos 95 aos 158 dias de idade**. 2016. 42 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016. Disponível em:  
<<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/9346/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 13 agosto 2023.

FONTES, D. O. et al. Níveis de lisina para leitoas selecionadas geneticamente para deposição de carne magra na carcaça, dos 30 aos 60 kg. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 1, p. 81-89, fev/2005. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/y3VdVnCjTYMZ3f9dKJ7qhSf/?format=pdf&lang=pt>>.  
Acesso: 12 ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000100011>.

FONTES, D. O. et al. Níveis de Lisina para Leitoas Selecionadas Geneticamente para Deposição de Carne Magra, dos 30 aos 60 kg, Mantendo Constante a Relação entre Lisina e Metionina+Cistina, Treonina, Triptofano, Isoleucina e Valina. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 776-783, jun/2000. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/wyrrsXbL3RxZJPXNyzjfc5p/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: mai. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000300020>.

FONTES, D. O. et al. Níveis de lisina para leitoas selecionadas geneticamente para deposição de carne magra, dos 60 aos 95 kg. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 29, n. 3, p. 784-793, jun/2000. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/7N9V38smHtFdY7YVL3qkcbr/?format=pdf&lang=pt>>.  
Acesso: jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000300021>.

FONTES, D. O. et al. Níveis de lisina para leitões selecionadas geneticamente para deposição de carne magra na carcaça, dos 15 aos 30 kg. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 1, p. 90-97, 2005.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/hzdxZMhs8qK7VtpwxgLxLxP/?format=pdf&lang=pt>>.  
Acesso: jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000100012>.

FORTES, E. I. et al. Sequências de lisina digestível para suínos de duas linhagens selecionadas para alta deposição de carne. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, BA, v. 13, n. 2, p. 480-490. abr/jun, 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/vhqSc9rdfBKD6GTkGCwznjx/?format=pdf&lang=pt>.  
Acesso em 15 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402012000200016>.

FORTES, E. I. **Níveis de lisina digestível e planos de nutrição para suínos machos castrados de duas linhagens genéticas**. 2009. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5615/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GATTÁS, G. et al. Inclusão de lisina digestível em dietas para leitões dos 60 aos 100 dias de idade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 64, n. 5, p. 1317-1324, out/2012. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/rkbtqPjBr4cD9nPP8m9KFMJ/?format=pdf&lang=pt>>.  
Acesso em 12 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000500032>.

GATTÁS, G. et al. Níveis de lisina digestível em dietas para suínos machos castrados dos 60 aos 100 dias de idade. **R. Bras. Zootec.**, v. 41, n. 1, p. 91-97, jan/2012. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/XfVQfDGrnBPc3TSdCzPR7Zx/?format=pdf&lang=pt>>.  
Acesso em: 15 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000100014>.

GATTÁS, G. **Níveis de lisina indigestível em dietas para suínos dos 60 aos 100 dias de idade**. 2008. 88 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia,

Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008. Disponível em:

<<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1740/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2023.

GASPAROTTO, L. F.; MOREIRA, I.; FURLAN, A.C.; MARTINS, E.N.; JÚNIOR, M.M. Exigência de Lisina, com Base no Conceito de Proteína Ideal, para Suínos

Machos Castrados de Dois Grupos Genéticos, na Fase de Crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.6, p.1742-1749, 2001. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbz/a/DXnWVt9VRDWc9jXB3rv8csD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 agosto 2023.

GOMIDE, A. P. C. **Lisina digestível em dietas com ou sem ractopamina para suínos dos 92 aos 125 kg**. 2016. 115 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia,

Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016. Disponível em:

<<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/9216/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2023.

GONÇALVES, L. M. P. et al. Níveis de energia líquida para suínos machos castrados em terminação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 3, p. 464-469, mar/2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/v5Dnrm5XZtbBtDwYztkpk5L/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso 12 ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131573>.

GOMES, F.E.; Fialho, E.T.; Lima, J.A.F.; Oliveira, A.I.G.; Bertechini, A.G. e Gonçalves, T.M. 2000. Planos de nutrição baseados em níveis de lisina para suínos de diferentes genótipos abatidos aos 80 e 100 kg de peso vivo. *Ciênc Agrotec*, 24: 479-489. Acesso em 12 jul 2023.

HAESE, D. et al. Níveis de triptofano digestível em rações para suínos machos castrados de alto potencial genético para deposição de carne na carcaça dos 60 aos 95 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2309-2313, dez/2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/Y4XVdzmWLvNNYjtHnFcwrgrn/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800016>

HANNAS, M. I. et al. Proteína bruta para suínos machos castrados mantidos em ambiente de conforto térmico dos 15 aos 30 kg. **Rev. bras. zootec.**, v. 29, n. 2, p. 476-484, 2000. disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/VMbXNHc5DPwXgbCJ9gCqfdn/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso: 10 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000200022>.

KIEFER, C.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. de. Lisina digestível para suínos machos não castrados de alto potencial genético em fase de crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 7, p.1630-1635, jul/2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/pK3jrhKSjvvRvvd7mLSPW9C/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 27 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010000700023>.

Kill, J.L.; Donzele, J.L.; Oliveira, R.F.M.; Ferreira, A.S.; Lopes, D.C.; Silva, F.C.O.S. e Silva, M.V.G.B. 2003. Planos de nutrição para leitoas com alto potencial genético para deposição de carne magra dos 65 aos 105 kg. *Rev Bras Zootec*, 32: 1330-1338. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/FT3tCK6nGBQ5fn4Q3X3mpzH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 13 de jul 2023.

KILL, J. L. et al. Níveis de lisina para leitoas com alto potencial genético para deposição de carne magra dos 65 aos 95 kg. **R. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 6, p. 1647-1656, 2003 (Supl. 1). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/QgPYpscS7FFCNymRyxFG7mj/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000700014>.

LIMA, A. L. **Níveis de lisina digestível e relações treonina: lisina digestíveis em rações para suínos mantidos em diferentes ambientes térmicos**. 2012. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012. Acesso: 27 jun 2023

MARINHO, P. C. et al. Efeito da ractopamina e de métodos de formulação de dietas sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **R. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 4, p. 1061-1068, 2007 (supl.). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/4YQ9vHS8MsVr3hv87VLcZDB/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em: 14 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000500011>.



MARINHO, P. C. et al. Efeito dos níveis de lisina digestível e da ractopamina sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. **R. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 6, p.1791-1798, dez/2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/MFGFdVtFTw3z4BzQ9gXz6Tq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000800012>.

MORAES, E.; KIEFER, C.; SILVA, I. S. et al. Ractopamina em dietas para suínos machos imunocastrados, castrados e fêmeas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p.409-414, fev/2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/Ms5JFTxx8qdsnvnx8fzY7Pm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010000200024>.

MOREIRA, H. F. V. et al. Níveis de lisina para leitoas dos 6 aos 16 kg com alto potencial para deposição de carne magra na carcaça. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 4, p. 1210-1216, ago/2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/xN8vmjcBwdcRY6hwM9zs9xj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000400016>.

MOREIRA, I.; GASPAROTTO, L.F.; FURLAN, A.C.; PATRÍCIO, V.M.I. E OLIVEIRA, G.C. 2002. Exigência de lisina para machos castrados de dois grupos genéticos de suínos na fase de terminação, com base no conceito de proteína ideal. *Rev Bras Zootecn*, 31: 96-103. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/j9FMwZ9vpmqt6Ht4CWhQ9bk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 20 jul 2023.

MOREIRA, I.; KUTSCHENKO, M.; FURLAN, A.C.; MURAKAMI, A.E.; MARTINS, E.N. E SCAPINELLO, C. 2004. Exigência de lisina para suínos em crescimento e terminação, alimentados com rações de baixo teor de proteína, formuladas de acordo com o conceito de proteína ideal. *Acta Sci Anim Sci*, 26: 537-542. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/Ivan-Moreira/publication/228636100\\_Exigencia\\_de\\_lisina\\_para\\_suinos\\_em\\_crescimento\\_e\\_terminacao\\_alimentados\\_com\\_racoes\\_de\\_baixo\\_teor\\_de\\_proteina\\_formuladas\\_de\\_acordo\\_com\\_o\\_conceito\\_de\\_proteina/links/0912f513e1450e4abc000000/Exigencia-de-lisina-para-suinos-em-crescimento-e-terminacao-alimentados-com-racoes-de-baixo-teor-de-proteina-formuladas-de-acordo-com-o-conceito-de-proteina.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ivan-Moreira/publication/228636100_Exigencia_de_lisina_para_suinos_em_crescimento_e_terminacao_alimentados_com_racoes_de_baixo_teor_de_proteina_formuladas_de_acordo_com_o_conceito_de_proteina/links/0912f513e1450e4abc000000/Exigencia-de-lisina-para-suinos-em-crescimento-e-terminacao-alimentados-com-racoes-de-baixo-teor-de-proteina-formuladas-de-acordo-com-o-conceito-de-proteina.pdf). Acesso em 23 de jul 2023.

MORETTO, V. et al. Níveis dietéticos de lisina para suínos da raça Landrace dos 15 aos 30 kg. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 29, n. 3, p. 803-809, jun/2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/qwGtmRnW4JRS53txjnDJ6Ns/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000300023>.

MOURA, J. O. et al. Exigências de aminoácidos sulfurados digestíveis para suínos machos castrados e fêmeas de 15 a 30 kg. **R. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 3, p. 1085-1090, jun/2006 (supl.). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/GVGLVfhsPPXmzVtJQYRsTcB/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em: 15 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000400020>.

MOURA, M. S. de. et al. Energia líquida e ractopamina para leitoas em terminação sob altas temperaturas ambientais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 5, p. 888-894, mai/2011.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cr/a/dJ8zKkLG867f5JJxqs9VNRj/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000500025>.

MOURA, M. S. de. et al. Níveis de energia líquida e ractopamina para leitões em terminação sob conforto térmico. **R. Bras. Zootec.**, v. 40, n. 9, p. 1968-1974, set/2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/hJG3mRbzQHYKCMpJVWc5Dfj/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000900018>.

NERY, V. L. H.; SOARES, R. T. R. N.; CHIQUIERI, J. Níveis de lisina para suínos dos 25 aos 45 kg alimentados com rações contendo subprodutos de arroz. **Zootecnia Tropical**, v. 29, n. 2, p. 205-211, jun/2011. Disponível em: <[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692011000200007#tab2](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000200007#tab2)> . Acesso em: 5 jul. 2023.

NOGUEIRA, A.; PIASSA, M. M. C. Análise de peso de leitões durante a fase de creche, desmamados de forma precoce e tardia em uma unidade produtora de leitões localizada na cidade de Campo Bonito/PR. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária**, Campo Bonito, PR, v. 3, n. 2, p. 16-25, jul/dez 2020. Disponível em: <<https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/364/458>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

NUNES, C. G. V. et al. Níveis de lisina digestível para leitões dos 6 aos 15 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 1, p. 84-88, jan/2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/gFJcxQxmZdMPgmqx9ZWwF9c/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 24 out. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000100012>.

NUNES, C. G. V. et al. Níveis de lisina em rações para fêmeas suínas em lactação. **R. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 4, p. 1744-1751, ago/2006 (supl.). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/yR3yDXJm35mDGFwX8tF9Tft/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 5 ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000600023>.

OLIVEIRA A. L. S. de. et al. Exigência de lisina digestível para suínos machos castrados de alto potencial genético para deposição de carne magra na carcaça dos 15 aos 30 kg. **R. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 6, p. 2338-2343, dez/2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/wTTPLCqnr9nccQrQFw7km4j/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800020>.

OLIVEIRA A. L. S. de. et al. Lisina em rações para suínos machos castrados selecionados para deposição de carne magra na carcaça dos 95 aos 110 kg. **R. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 2, p. 337-343, abr/2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/YPHnNB3XvMfvCSkLbxM53dx/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 16 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000200012>

OLIVEIRA, A. L. S. de. et al. Lisina em rações para suínos machos castrados selecionados para deposição de carne magra na carcaça dos 110 aos 125 kg. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 150-155, fev/2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/DpQyJZK4XsKZGTYyQMRpBwm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 02 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000100019>

OLIVEIRA, B. F. et al. Período de suplementação de ractopamina em dietas para suínos machos castrados em terminação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.2, fev, 2013.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cr/a/M8tgGbx7Zdq5nzHsDjCG4vF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 17 de jul de 2023.

PENA, S. M. et al. Relações metionina mais cistina digestível: lisina digestível em dietas suplementadas com ractopamina para suínos em terminação. **R. Bras. Zootec.**, v. 37, n. 11, p. 1978-1983, nov/2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/6L4kSG43tzWqLHynRvXpdwQ/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 15 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001100012>.

PENA, S. M. et al. Efeito de estratégias nutricionais para redução de nutrientes poluidores nos dejetos sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.1, p.231-240, 2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Vvc33HxL5B489MTTr9ZBXvS/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso: 12 set. 2023.

PEREIRA, F. A. et al. Efeito da ractopamina e de métodos de formulação de ração sobre o desempenho e as características de carcaça de leitoas em terminação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 63, n. 1, p. 203-213, fev/2011. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/WFTcbQvjqDm8vn6cNVtH3q/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 24 out. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000100030>.

PEREIRA, F. A. et al. Efeitos da ractopamina e de dois níveis de lisina digestível na dieta sobre o desempenho e características de carcaça de leitoas em terminação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60, n. 4, p. 943-952, ago/2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/QFZDpNqX8wDNdK7NcQWpNcB/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em 25 set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000400025>.

POZZA, P. C. et al. Exigência de treonina digestível para suínos machos castrados dos 15 aos 30 kg. **Rev. bras. zootec.**, Viçosa, MG, v. 28, n. 3, 1999, p. 560-568. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/MHvNdZRxG9fNNhN7WpjGHXw/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 14 jun. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35981999000300018>.

REZENDE, W. O. et al. Níveis de energia metabolizável mantendo a relação lisina digestível: caloria em rações para suínos machos castrados em terminação. **R. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 3, p.1101-1106, jun/2006 (supl.). Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbz/a/SPZPrCK6PNK6RsrkxL4XPp/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 18 jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000400022>.

RODRIGUES, Claudia Paula de Freitas. **RACTOPAMINA E ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO EM DIETAS DE SUÍNOS EM TERMINAÇÃO**. 2013. 93 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2013. Disponível:

<<https://repositorio.bc.ufg.br/teseserver/api/core/bitstreams/7804a84c-d8ed-4cdb-90cd-babc1332936e/content>>. Acesso em 28 de jun de 2023.

ROSA, B. O. **Níveis de lisina digestível e de ractopamina para suínos machos imunocastrados em terminação**. 2011. 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-97PJ2N/1/disserta\\_o\\_bruno.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-97PJ2N/1/disserta_o_bruno.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ROSA, R, A, et al. Ractopamina em dietas com ajustes nutricionais para suínos machos castrados em terminação sob clima quente. *Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias* ISSN (on line) 1981-0997 v.10, n.1, p.159-164, 2015 Recife, PE, UFRPE. Disponível em: < [www.agraria.ufrpe.br](http://www.agraria.ufrpe.br) >. Acesso em 30 de jun. 2023. <https://doi.org/10.5039/agraria.v10i1a3485>

ROSSONI, M.C. 2007. Níveis de lisina em rações para fêmeas suínas dos 15 aos 95 kg. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 25 pp. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1912/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em 18 jul 2023.

ROSSONI et al. Exigência de lisina digestível de fêmeas suínas selecionadas para deposição de carne magra, na carcaça dos 15 aos 30 kg. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, v.10, n.3, p 586-595 jul/set, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Juarez-Donzele/publication/341114715\\_Exigencia\\_de\\_lisina\\_digestivel\\_de\\_femeas\\_suinas\\_selecionadas\\_para\\_deposicao\\_de/links/5eaf1131a6fdcc7050a85012/Exigencia-de-lisina-digestivel-de-femeas-suinas-selecionadas-para-deposicao-de.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juarez-Donzele/publication/341114715_Exigencia_de_lisina_digestivel_de_femeas_suinas_selecionadas_para_deposicao_de/links/5eaf1131a6fdcc7050a85012/Exigencia-de-lisina-digestivel-de-femeas-suinas-selecionadas-para-deposicao-de.pdf). Acesso em 18 de jul de 2023.

ROCHA, G. C. et al. Lisina digestível para leitões em fase de crescimento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.5, p.871-877, mai, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/vktNfVsLf5B6hhCGMY3BqCC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 mai 2023.

SANCHES, J. F. et al. Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação e mantidos sob conforto térmico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.2, p.403-408, fev, 2010 ISSN 0103-8478. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/4Wbxs3M6gwK5QqVVK5JPZJM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em Jul de 2023.

SANTOS, F. D. A. et al. Níveis de lisina digestível para suínos machos castrados de alto potencial genético dos 95 aos 125 kg. *Revista Brasileira de Zootecnia*, e Oratórios, Minas Gerai, v. 40, n. 5, p. 1038-1044, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/TXpQVwTL7QbJqcW6S6n8MZL/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 27 jul. 2023. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000500015>

SCOTTÁ, Bruno Andreatta. **NÍVEIS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL EM DIETAS COM RACTOPAMINA PARA SUÍNOS EM FASE FINAL DE TERMINAÇÃO**. 2014. 105 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014. Disponível em:< <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/11433/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em 28 de jul 2023.

SILVA, F.C.O. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de suínos na fase de terminação, recebendo dietas com diferentes níveis de ractopamina. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*,

Salvador, v.16, n.3, p.582-590 jul./set., 2015. Disponível em:  
<<https://www.scielo.br/j/rbspa/a/PBHFkXzQdsxC4wkDRqjyL8K/?format=pdf&lang=pt>>.  
Acesso em 28 de jul de 2023. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402015000300010>

SILVA, F.C. O. et al. Influência do número de animais e tipo de comedouro na unidade experimental sobre as exigências nutricionais e composição de carcaça de suínos em terminação. **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.6, p.1059-1067, 2009. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/MK3wFMKwHhr4RcF46BQ89bt/?format=pdf&lang=pt>.  
Acesso: 13 jul 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600013>

SILVA Junior, Veredino. **AValiação de Níveis de Lisina e Planos de Nutrição para Fêmeas Suínas dos 60 aos 148 Dias**. 2012. 110 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2012. Disponível em:  
<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1792/1/texto%20completo.pdf>. Acesso: 13 jul 2023.

SOBRINHO, D. C. S. et al. Lisina digestível para suínos machos castrados submetidos a estresse por calor dos 95 aos 115 kg. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.14, n.3, p.546-557 jul./set., 2013 Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br>. Acesso: set 2023.  
<https://doi.org/10.1590/S1519-99402013000300014>

SOUZA, Evelar Oliveira. **NÍVEIS DE LISINA DIGESTÍVEL E SUPLEMENTAÇÃO DE RACTOPAMINA NA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE SUÍNOS MACHOS CASTRADOS EM TERMINAÇÃO**. 2010. 46 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Mestrado em Ciência Animal do Centro Universitário Vila Velha, 2010. Disponível:  
<<https://repositorio.uvv.br/bitstream/123456789/682/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20FINAL%20DE%20EVELAR%20OLIVEIRA%20DE%20SOUZA.pdf>>. Acesso em 15 de jul de 2023.

SOUZA, GUSTAVO HENRIQUE CAMPOS. **NÍVEIS DE RACTOPAMINA EM DIETAS PARA SUÍNOS EM TERMINAÇÃO**. 2011. 44 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011. Disponível em: <[http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/744/1/gustavo\\_henrique\\_campos\\_souza.pdf](http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/744/1/gustavo_henrique_campos_souza.pdf)>. Acesso em 23 de set 2023.

SOUZA, M. F. de. **Lisina digestível e ractopamina em rações para suínos machos castrados em terminação nos períodos de inverno e verão**. 2015. 69 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015. Disponível em: <[https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/7387/1/texto\\_completo.pdf](https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/7387/1/texto_completo.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2023.

TRINDADE NETO, M.A. et al. Energia Metabolizável e Lisina Digestível para Suínos na Fase de Crescimento, Criados em Condições de Segregação Sanitária. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.6, p.1980-1989, 2005. Disponível:  
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/6JwMdNz9Q96fW7MK3nRXTWq/?format=pdf&lang=pt>.  
Acesso: 13 de julho de 2023. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000600023>

TRINDADE NETO, M. A. et al. Farelo de Soja, Soja Integral Macerada e Soja Micronizada na Alimentação de Leitões Desmamados aos 21 Dias de Idade. **R. Bras. Zootec.**, v.31, n.1,

p.104-111, 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbz/a/SyfgnmXdfzk4ZLS64YRqxxF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 14 de julho de 2023. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000100012>

TRINDADE NETO, M. A. et al. Níveis de lisina para leitões na fase inicial-1 do crescimento pós-desmame: composição corporal aos 11,9 e 19,0 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia = BRAZILIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE**. v. 33, n. 6, supl.1, p. 1777-1789, 2004. Disponível: < ReP USP - Detalhe do registro: Níveis de lisina para leitões na fase inicial-1 do crescimento pós-desmame: composição corporal aos 11,9 e 19,0 kg > . Acesso: 12 de julho de 2023. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000700016>

TRINDADE NETO, M. A. et al. Níveis de proteína bruta em dietas comerciais para suínos em crescimento e terminação. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.1, p.103-108, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/ZTQMb8S7DYPXVcNkpKrdYz/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 13 de julho de 2023. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000100015>

VAZ, R.G.M.V. et al. Exigência de aminoácidos sulfurados digestíveis para suínos machos castrados mantidos em ambiente termoneutro dos 15 aos 30kg. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.3, p.345-352, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/qYQrr9bwptRp6HHjfCmmJcS/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 14 de julho de 2023. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352005000300012>.

VIDAL, T.Z.B.; FONTES, T.Z.B.; SILVA, T.Z.B.; VASCONCELLOS, C.H.F.; SILVA, M.A.; KILL, J.L.; SOUZA, L.P.O. Efeito da redução da proteína bruta e da suplementação de aminoácidos para suínos machos castrados, dos 70 aos 100kg. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, n.4, p.914-920, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/WZqfxpTjKnw96PxpPndMfny/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 2 set 2023

ZANGERONIMO, M. G. et al. Desempenho e características de carcaça de suínos dos 20 aos 50kg recebendo rações com reduzido teor de proteína bruta e diferentes níveis de lisina digestível verdadeira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1507-1513, ago, 2009 ISSN 0103-8478. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/cmrP3grCqTm9KkdzVsZvMCd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 12 de jul de 2023. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000069>

ZANGERONIMO, M.G. et al. Desempenho e excreção de nitrogênio de leitões dos 9 aos 25 kg alimentados com dietas com diferentes níveis de lisina digestível e proteína bruta. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.5, p.1382-1387, 2007. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/rbz/a/SfBzt7tp78RdcnSMMSnG95z/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 12 de Jul de 2023. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600022>