

Metanálise e proposta de classificação dos coeficientes de variação para medidas corporais em pequenos ruminantes no estado da Bahia

Meta-analysis and proposal of classification of coefficients of variation for body measurements in small ruminants in the Bahia state, Brazil

Luanna Chácara Pires^{1*}, Isabelle Rodrigues Ronacher¹, Gabriela da Cruz Martins¹, João Batista Lopes da Silva¹

RESUMO

Objetivou-se classificar os coeficientes de variação (CV) de diferentes populações caprinas, por meio de 14 medidas corporais. Os metadados dos valores de CV, média e desvio-padrão de 14 variáveis, provenientes de diversos trabalhos publicados em periódicos indexados e com fator de impacto, foram tabulados, totalizando 859.933 caprinos de 27 populações. Os testes Kolmogorov-Smirnov, Shapiro Wilks, Cramer-Mises e Anderson Darling foram utilizados para verificar a pressuposição de normalidade. Os valores de CV das 14 variáveis foram classificados utilizando a relação entre mediana e pseudo-sigma. Somente para três variáveis que apresentaram distribuição normal, o CV foi classificado pela relação entre a média e o desvio padrão. Observou-se que para as variáveis em estudo, a metade das faixas dos CV encontrados classifica como CV “médio”. A variável comprimento do chifre (CCHI) apresentou classes de CV mais elevadas. Nove das 14 variáveis estudadas apresentaram faixas de classificação dos CV inferiores as preconizadas pela literatura. As variáveis CCHI e comprimento de orelha tiveram classificações superiores. Cada variável apresentou uma faixa de valores de coeficientes de variação, o que ressalta a necessidade de abordagem também distinta dessa medida de variação, conforme a natureza dos dados.

Palavras-chave: análise sistêmica; metadados; produção animal.

ABSTRACT

The aim's work was classifying the coefficients of variation (CV) of different goat populations by means of 14 body measurements. The metadata of the CV values, mean and standard deviation of 14 variables, derived from several papers published in indexed journals and with impact factor, were tabulated, totalizing 859,933 goats from 27 populations. The Kolmogorov-Smirnov, Shapiro Wilks, Cramer-Mises and Anderson Darling tests were used to verify the assumption of normality. Then the CV values of the 14 variables were classified using the relationship between the median and the pseudo-sigma. Only for three variables that presented normal distribution, the CV was classified by the relationship between the mean and the standard deviation. It was observed that for the study variables, half of the CV ranges found classified as "average CV". The variable horn length (CCHI) showed higher CV classes. Nine of the 14 variables studied presented lower CV classification ranges than those recommended in the literature. The CCHI and ear length variables had higher scores. Each variable presented a range of coefficients of variation, which highlights the need for a different approach to this measure of variation, depending on the nature of the data.

Keywords: animal production; metadata; systemic analysis.

¹ Universidade Federal do Sul da Bahia

* luanna@ufsb.edu.br

INTRODUÇÃO

A metanálise é uma técnica que combina resultados de diversos estudos através da capacidade de sintetizar informações. Os estudos da metanálise possuem várias vantagens, entre elas, permitir a análise das diferenças metodológicas e de resultados de diferentes trabalhos. Bem como, permite produzir informações com custos reduzidos (LOVATTO et al., 2007).

A metanálise é um método que combina as evidências de múltiplos estudos primários a partir do emprego de instrumentos estatísticos, a fim de aumentar a objetividade e a validade dos estudos. O delineamento e as hipóteses dos estudos devem ser muito similares, se não idênticos. Na abordagem da metanálise, cada estudo é sintetizado, codificado e inserido em um banco de dados quantitativo. Subsequentemente, os resultados são transformados em uma medida comum para calcular a dimensão geral do efeito ou a intervenção mensurada (WHITTEMORE & KNAFL, 2005). Hoje, a metanálise tem recebido grande atenção nas diversas linhas de pesquisa em produção animal, uma vez que a análise conjunta de grande número de estudos pode ajudar na obtenção de estimativas mais acuradas de importantes parâmetros estatísticos.

A avaliação dos coeficientes de variação é como uma medida de precisão em experimentos e para caprinos e ovinos não há referências sobre as faixas de valores de coeficiente de variação. Para tanto, deve-se propor métodos para obtenção de faixas de classificação de coeficientes de variação com base na relação entre a média dos coeficientes de variação e o seu desvio-padrão (GARCIA, 1989; PIMENTEL GOMES, 2000; JUDICE et al., 2002).

Segundo Pimentel Gomes (2000), o coeficiente de variação dá uma ideia da precisão do experimento. O mesmo autor considerou a seguinte classificação para os coeficientes de variação, obtidos em experimentos agrícolas de campo: baixo, quando inferiores a 10%; médios, de 10 a 20%; altos, de 20 a 30%; e muito altos, quando superiores a 30%.

O coeficiente de variação (CV) tem sido utilizado para avaliar a precisão na experimentação animal e vegetal, por meio de classificações gerais, que apesar de terem grande utilidade nas discussões dos resultados, são inadequadas por não levarem em conta a especificidade das espécies e das variáveis-resposta (FARIA FILHO et al., 2010; SILVA et al., 2011). Portanto, objetivou-se classificar os coeficientes de variação para medidas corporais em caprinos por meio de metadados, comparar os métodos propostos

por COSTA et al. (2002) e GARCIA (1989) e propor faixas de classificação de coeficiente de variação.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram tabulados valores de coeficientes de variação (CV), média e desvio-padrão de 15 variáveis de diversos trabalhos relevantes da área zootécnica, contemplando os periódicos nacionais, tais como, a Revista Brasileira de Zootecnia e a Revista Científica de Produção Animal, e periódicos internacionais como: o Archiv Tierzucht e o Small Ruminant Research. Foram utilizados metadados de 859.933 caprinos de 27 populações provenientes de 50 experimentos. A pesquisa bibliográfica foi realizada em sites do Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) e do Scientific Electronic Library Online (<http://www.scielo.com/>). As palavras-chaves utilizadas foram: caprinos “goats” e medidas corporais “body measurements”. As informações obtidas foram tabuladas na planilha eletrônica do Microsoft Excel constituindo a organização dos metadados. A sistematização foi realizada com um agrupamento de informações: local, período, sexo, número de animais, autor, artigo e revista. A condição para que o experimento fosse analisado e mantido no banco era ser da espécie caprina, experimentos simples e similares e ter mais de 24 meses, pois estaria classificado como “Boca-cheia”, ou seja, sendo considerado apenas animais idade adulta.

As 15 variáveis utilizadas para a metanálise foram: altura da cernelha (AC), altura do peito (AP), altura da garupa (AG), comprimento corporal (CC), comprimento da garupa (CGA), largura da garupa (LGA), comprimento da cabeça (CCAB), largura da cabeça (LCAB), circunferência torácica (CT), comprimento da orelha (CO), profundidade torácica (PT), comprimento do chifre (CCHI), largura do peito (LPEITO), comprimento da cauda (CCAUDA) e peso corporal. A variável AP não foi utilizada na análise, pois não apresentou nenhuma observação.

Os resultados referentes à amostra utilizada segundo a abordagem meta-analítica encontram-se na Tabela 1. Das 695 informações obtidas, o maior número de estudos foi para as variáveis CC, AC e CT, com 89, 83 e 71, respectivamente. A variável AP não obteve observações, portanto foi excluída da análise. Foram analisadas 27 populações. As fêmeas correspondem, aproximadamente, 97,77% da quantidade de animais utilizada nos experimentos.

Tabela 1 – Caracterização da amostra dos metadados coletados de diferentes periódicos em relação às medidas corporais e peso de caprinos. Levar esta tabela junto com a discussão da mesma para item Material e Métodos

Populações	Nº de Animais	Variável	Nº de Observações
Alpina	710	AC	83
Andalusian	356	AP	0
Anglo-Nubiana	538	AG	32
Azul	62	CC	89
Bhuj	21	CCAB	36
Boer goat	166	CCAUDA	5
Canary	821	CCHI	14
Canindé	332	CGA	56
Locais Cubanas	100	CO	32
Cruzados Brasileiros	205	CT	71
Etawa grade	29	LCAB	36
Florida	63	LGA	55
Granada	102	LPEITO	17
Kejobong	17	PT	41
Locais Africanas	17.728	Peso	49
Locais Argentina	827		
Locais do México	913		
Locais Indianas	1.085		
Locais Indonésia	20		
Malaga	142		
Marota	94		
Moxotó	625		
Nambi	831.790		
Repartida	52		
Saanen	52		
Kilkeci	2.610		
Toggenburg	195		
Saanen	330		
Kilkeci	52		
Toggenburg	2.610		
		Sexo	Quantidade
		Fêmea	840.796
		Macho	1.332
		Ambos	17.805
		Total	859.933

Legenda: AC = altura da cernelha, AP = altura do peito, AG = altura da garupa, CC = comprimento corporal, CGA = comprimento da garupa, LGA = largura da garupa, CCAB = comprimento da cabeça, LCAB = largura da cabeça, CT = comprimento torácico, CO = comprimento da orelha, PT = perímetro torácico, CCHI = comprimento do chifre, CCAUDA = comprimento da cauda, LPEITO = largura do peito.

Após a tabulação dados, os testes Kolmogorov-Smirnov, Shapiro Wilks, Cramer-Mises e Anderson Darling, cuja hipótese de nulidade deles expressam que os dados em questão têm distribuição normal, foram utilizados para verificar a pressuposição de normalidade.

O método para definição das faixas de classificação dos coeficientes de variação baseou-se em duas metodologias. A primeira, proposta por Costa et al. (2002), classifica os valores de CV utilizando a relação entre a mediana (Md) e o pseudo-sigma (PS), medidas que são mais resistentes que média e desvio-padrão. Os intervalos de coeficientes de variação foram então da seguinte maneira: Baixo [$CV \leq (Md - PS)$]; Médio [$(Md - PS) < CV \leq (Md + PS)$]; Alto [$(Md + PS) < CV \leq (Md + 2PS)$]; Muito alto [$CV > (Md + 2PS)$]. Em que: $Md = (Q1 + Q3) / 2$ é a mediana dos coeficientes de variação, Q1 e Q3 são o primeiro e o terceiro quartil, respectivamente, os quais delimitam 25% de cada extremidade da distribuição. Enquanto, que o $PS = IQR/1,35$ é o Pseudo-Sigma, sendo IQR a amplitude interquartílica ($IQR = Q3 - Q1$) que indica o quanto os dados estão distanciados da mediana. Quando os dados não possuem distribuição normal, o uso do OS como medida de dispersão será mais resistente que o uso do desvio-padrão, mas quando os dados possuem distribuição aproximadamente normal as estimativas de OS e desvio-padrão tendem a serem similares.

A segunda metodologia avaliada, proposta por Garcia (1989), exige que os dados tenham distribuição normal, estabelecendo faixas de classificação para o CV por meio da relação entre a média e o desvio padrão (DP), o qual é qualificado como: Baixo [$CV \leq (Média - DP)$]; Médio [$(Média - DP) < CV \leq (Média + DP)$]; Alto [$(Média + DP) < CV \leq (Média + 2DP)$]; e Muito alto [$CV > (Média + 2DP)$].

Ressalta-se que o método de Garcia (1989) torna-se inconsistente quando empregado a distribuições não-normais. O método proposto por Costa et al. (2002), onde considera a mediana e o pseudo-sigma, torna-se uma alternativa para variáveis que não seguem a normalidade por não comprometer as inferências a respeito da precisão experimental.

No presente trabalho, não foram especificados os delineamentos experimentais, considerando a conclusão de Estefanel et al. (1987), segundo a qual, tais aspectos não influenciaram significativamente os valores de CV, pressupondo-se que a forma de disposição do experimento visa, em princípio, atenuar a possibilidade do erro experimental. As análises estatísticas foram processadas através do software SAS University Edition.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos valores tabulados para o coeficiente de variação foram obtidas medidas estatísticas para as variáveis: altura cernelha, altura peito, altura garupa, comprimento corporal, comprimento garupa, largura garupa, comprimento cabeça, largura cabeça, circunferência torácica, comprimento orelha, profundidade torácica, comprimento chifre, largura peito, comprimento cauda e peso corporal (Tabela 2). Observou-se grande variabilidade dos dados nas variáveis em estudo e a amplitude dos coeficientes de variação dos dados brutos foi entre 0,46% a 155,89%. Pelas médias de coeficientes de variação observadas, verifica-se a tendência, das variáveis com determinação no campo de apresentarem valores maiores em função da variabilidade fenotípica dos caracteres corporais entre e dentro das populações, o que pode estar associado à seleção natural e artificial do material estudado.

Tabela 2 – Número (n), média, desvio-padrão (DP), testes de normalidade, mediana (Md), 1º Quartil (Q1), 3º Quartil (Q3), intervalo interquartil (IQR), e pseudo-sigma (PS) para os dados de coeficientes de variação (%) das medidas corporais em caprinos

Variável	n	Média	DP	Testes	Md	Q ₁	Q ₃	Md ₂	IQR	PS
AC	83	7,67	7,10	***	5,88	4,70	8,13	6,42	3,43	2,54
AG	32	8,08	3,52	***	8,26	5,52	9,70	7,61	4,18	3,10
CC	89	10,96	18,24	***	8,00	5,30	10,11	7,71	4,81	3,56
CCAB	36	10,39	8,81	***	6,95	5,31	11,70	8,51	6,39	4,73
CCAUDA	5	11,01	0,82	ns	11,34	10,15	11,49	10,82	1,34	0,99
CCHI	14	37,89	22,52	ns	31,20	22,00	45,88	33,94	23,88	17,69
CGA	56	11,00	13,74	***	7,31	5,28	11,46	8,37	6,18	4,58
CO	32	20,66	17,00	***	13,56	8,60	32,00	20,30	23,40	17,33
CT	71	7,35	4,17	***	6,80	5,56	8,65	7,11	3,09	2,29
LCAB	36	9,76	10,87	***	7,77	5,61	9,46	7,54	3,85	2,85
LGA	55	13,18	8,01	***	9,72	7,60	15,66	11,63	8,06	5,97
LPEITO	17	15,70	10,50	***	11,05	9,30	19,30	14,30	10,00	7,41
PT	41	7,30	2,55	ns	7,13	5,80	8,97	7,39	3,17	2,35
Peso	49	18,32	16,39	***	16,40	11,86	22,14	17,00	10,28	7,61

n = número de observações; DP = Desvio-Padrão; Testes = testes para verificação da Normalidade; Md = Mediana; Md₂ = (Q₁+Q₃/2); ns = não significativo; *** P<0,001; ** P<0,01; AC = altura da cernelha, AG = altura da garupa, CC = comprimento corporal, CCAB = comprimento da cabeça, CCAUDA = comprimento da cauda, CCHI = comprimento do chifre, CGA = comprimento da garupa, CO = comprimento da orelha, CT = comprimento torácico, LCAB = largura da cabeça, LGA = largura da garupa, LPEITO = largura do peito, PT = perímetro torácico.

Os testes de normalidade foram aplicados e não corroboraram, em sua maioria, o comportamento da distribuição normal aos dados das características selecionadas, o que invalida a aplicação do método que leva em consideração média e desvio padrão (proposta de GARCIA, 1989), exceto para as variáveis CCAUDA, PT e CCHI, ou seja, estas variáveis seguem distribuição aproximadamente normal. Parte da explicação deste resultado deve-se ao fato que estas variáveis apresentaram o desvio-padrão reduzidos em relação à média.

Portanto, espera-se que a maioria dos CV encontrados para estas variáveis em experimentos situe-se em torno do valor médio, que, neste caso, segundo a classificação de Gomes (2000), mostrou-se “médio” para todas as variáveis, com exceção do maior diâmetro do fruto (MADF), que apresentou classificação “baixo”.

De acordo com a Tabela 2, a pressuposição de distribuição normal do coeficiente de variação não foi aceita para a maioria das variáveis em estudo. Portanto, observou-se que, para as variáveis em estudo a metade dos CV's encontrados classifica como CV “médio” segundo a classificação proposta por Pimentel Gomes (2000) para as variáveis CC, CCAB, CCAUDA, CGA, LGA, LPEITO e Peso. Para as variáveis AC, AG, CT, LCAB e PT, os CV's foram classificados como "baixo". A variável CO foi classificada como CV “alto” devido a inclusão devido a inclusão de populações caprinas que apresentam orelhas reduzidas e populações que apresentam orelhas longas. E a variável CCHI foi classificada como “muito alta” devido à amplitude do tamanho dos chifres entre as diferentes populações em análise, como também, pelo dimorfismo sexual.

As faixas de classificação para o CV foram estabelecidas para os métodos da mediana e pseudo-sigma (COSTA et al., 2002) e da média e desvio-padrão (GARCIA, 1989) (Tabela 3), neste último caso, para as variáveis que apresentaram distribuição aproximadamente normal. Nota-se que as variáveis apresentaram faixas de classificação de CV diferentes da classificação geral de CV, proposta por Pimentel Gomes (2000). Como pode ser observado, cada variável apresentou uma faixa de valores de coeficientes de variação, o que ressalta a necessidade de abordagem também distinta dessa medida de variação, conforme a natureza dos dados.

Observou-se equivalência entre o método Costa et al. (2002) e os critérios pra classificação dos CV de Pimentel Gomes (2000) em todas as variáveis, somente para a faixa caracterizada como baixo CV, exceto para a variável CCHI que houve divergência,

uma vez que o método de Costa et al., (2002) a faixa de $CV \leq 16,25$ é classificado como baixo, para Pimentel Gomes (2000) classifica-se como médio.

Tabela 3 – Faixas de classificação para os coeficientes de variação (%) segundo a proposta por Costa et al. (2002) com uso da Mediana e pseudo-sigma

Método segundo a proposta por Costa et al. (2002) com uso da Mediana e pseudo-sigma				
CV (%)				
Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
AC	$CV \leq 3,87$	$3,87 < CV \leq 8,96$	$8,96 < CV \leq 11,50$	$CV > 11,50$
AG	$CV \leq 4,51$	$4,51 < CV \leq 10,71$	$10,71 < CV \leq 13,80$	$CV > 13,80$
CC	$CV \leq 4,14$	$4,14 < CV \leq 11,27$	$11,27 < CV \leq 14,83$	$CV > 14,83$
CCAB	$CV \leq 3,77$	$3,77 < CV \leq 13,24$	$13,24 < CV \leq 17,97$	$CV > 17,97$
CCAUDA	$CV \leq 9,83$	$9,83 < CV \leq 11,81$	$11,81 < CV \leq 12,81$	$CV > 12,81$
CCHI	$CV \leq 16,25$	$16,25 < CV \leq 51,63$	$51,63 < CV \leq 69,32$	$CV > 69,32$
CGA	$CV \leq 3,79$	$3,79 < CV \leq 12,95$	$12,95 < CV \leq 17,53$	$CV > 17,53$
CO	$CV \leq 2,97$	$2,97 < CV \leq 37,63$	$37,63 < CV \leq 54,97$	$CV > 54,97$
CT	$CV \leq 4,82$	$4,82 < CV \leq 9,39$	$9,39 < CV \leq 11,68$	$CV > 11,68$
LCAB	$CV \leq 4,68$	$4,68 < CV \leq 10,39$	$10,39 < CV \leq 13,24$	$CV > 13,24$
LGA	$CV \leq 5,66$	$5,66 < CV \leq 17,6$	$17,6 < CV \leq 23,57$	$CV > 23,57$
LPEITO	$CV \leq 6,89$	$6,89 < CV \leq 21,71$	$21,71 < CV \leq 29,11$	$CV > 29,11$
PT	$CV \leq 5,04$	$5,04 < CV \leq 9,73$	$9,73 < CV \leq 12,08$	$CV > 12,08$
Peso	$CV \leq 9,39$	$9,39 < CV \leq 24,61$	$24,61 < CV \leq 32,23$	$CV > 32,23$
Método segundo a proposta por Garcia (1989) com uso da Média e Desvio-Padrão				
CV (%)				
Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
CCAUDA	$CV \leq 10,19$	$10,19 < CV \leq 11,83$	$11,83 < CV \leq 12,65$	$CV > 12,65$
CCHI	$CV \leq 15,37$	$15,37 < CV \leq 60,41$	$60,41 < CV \leq 82,93$	$CV > 82,93$
PT	$CV \leq 4,75$	$4,75 < CV \leq 9,85$	$9,85 < CV \leq 12,40$	$CV > 12,40$

AC = altura da cernelha, AG = altura da garupa, CC = comprimento corporal, CGA = comprimento da garupa, LGA = largura da garupa, CCAB = comprimento da cabeça, LCAB = largura da cabeça, CT = comprimento torácico, CO = comprimento da orelha, PT = perímetro torácico, LPEITO = largura do peito.

Para as variáveis que apresentaram distribuição aproximadamente normal, os dois métodos foram eficientes e consistentes para serem utilizados em propostas de classificação do CV. Para a variável CCAUDA a metodologia proposta por Garcia (1989) caracterizou todas as faixas de CV's como média segundo Pimentel Gomes (2000).

As faixas específicas para cada variável demonstraram peculiaridades entre as variáveis em estudo. Nos resultados obtidos por Garcia (1989), observa-se uma grande variação nos intervalos dos CV's, onde, os valores considerados como médio, alto e muito

alto seriam considerados como entre baixos a médios de acordo a classificação de Pimentel Gomes (2000), assim é o caso das variáveis CCAUDA e PT, devido a menor variabilidade dos valores de CV.

A variável que apresentou classes de CV mais elevada, tanto no método Costa et al. (2002) quanto no Garcia (1989), foi CCHI. As faixas de classificações para o CV's da variável CCHI de médio e alto, segundo Costa e Garcia, seriam classificadas como muito alto por Pimentel Gomes (2000). A justificativa é que o comprimento do chifre teve valor de DP elevado e a média próxima ao próprio DP.

As faixas de classificações para os coeficientes de variação (%) proposta por Costa et al., (2002) que mais se aproximaram da classificação proposta por Pimentel Gomes (2000) foram para as variáveis LGA, LPEITO e Peso. As variáveis AC, AG, CC, CCAB, CCAUDA, CGA, CT, LCAB, LPEITO e PT, apresentaram classificação inferior, onde as faixas de classificação dos CV's se mostraram inferiores as preconizadas pela literatura. Evidenciando que para a variável CCHI, as classificações apresentaram como sendo superiores, bem como para CO.

CONCLUSÕES

As faixas de classificação do CV evidenciam que os dois métodos estudados foram similares para as características que apresentaram distribuição aproximadamente normal, com relativa divergência para a variável comprimento de chifre.

A metanálise permite produzir informação útil com custos reduzidos. Portanto, é uma ferramenta importante para mostrar áreas onde a evidência disponível é insuficiente e onde são necessários novos estudos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e a FAPESB pelo financiamento da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

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**, v.37, n.3, p.243-249, 2002.

ESTEFANEL, V.; PIGNATARO, I.A.B.; STORCK, L. Avaliação do coeficiente de variação de experimentos com algumas culturas agrícolas. In: SIMPÓSIO DE

ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 2., 1987, Londrina. **Anais...** Londrina: Univ. Estadual de Londrina / Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, p.115-131, 1987.

FARIA FILHO, D.E.; DIAS, A.N.; VELOSO, A.L.C.; BUENO, C.F.D.; COUTO, F.A.P.; MATOS JÚNIOR, J.B.; BARRETO, K.Z.O.; RODRIGUES, P.A.; CARNEIRO, W.A. **Classification of coefficients of variation in experiments with commercial layers**. Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.12, n.4, p.255-257, 2010.

GARCIA, C.H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 1989. 12p. (Circular Técnica, 171).

JUDICE, M.G.; MUNIZ, J.A.; AQUINO, L.H.; BEARZOTI, E. Avaliação da precisão experimental em ensaios com bovinos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, p.1035-1040, 2002.

LOVATTO, P. A.; LEHNEN, C.R., ANDRETTA, I.; CARVALHO, A. D.; HAUSCHILD, L. Meta-análise em pesquisas científicas: enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, suplemento especial, p. 285-294, 2007.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000. 477 p.

SAS. **SAS Software**. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.

SILVA, A.R.; CECON, P.R.; RÊGO, E.R.; NASCIMENTO, M. Avaliação do coeficiente de variação experimental para caracteres de frutos de pimenteiras. **Revista Ceres**, v.58, n.2, p.168-171, 2011.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

Recebido em: 03/07/2022

Aprovado em: 05/08/2022

Publicado em: 10/08/2022