

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

ANDRÉ TAIRA

**FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO PARA A
AVALIAÇÃO DA PRECISÃO EM EXPERIMENTOS COM *Brachiaria* spp.**

ALEGRE-ES

2016

ANDRÉ TAIRA

**FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO PARA A
AVALIAÇÃO DA PRECISÃO EM EXPERIMENTOS COM *Brachiaria* spp.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.
Orientador(a): Profa. Dra.: Gisele Rodrigues Moreira.

ALEGRE-ES

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

T134a Taira, André, 1988-
Faixas de classificação do coeficiente de variação para avaliação da
precisão em experimentos com *Brachiaria* spp. / André Taira. – 2016.
74 f. : il.

Orientador: Gisele Rodrigues Moreira.
Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Estatística. 2. Gramínea. 3. Planejamento experimental. 4.
Nutrição animal. I. Moreira, Gisele Rodrigues. II. Universidade Federal
do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 619

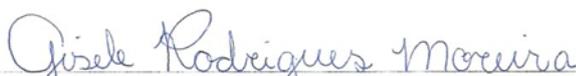
ANDRÉ TAIRA

**FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO PARA A
AVALIAÇÃO DA PRECISÃO EM EXPERIMENTOS COM *Brachiaria spp.***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Aprovado em 26 de fevereiro de 2016

COMISSÃO EXAMINADORA



Profa. Dra.: Gisele Rodrigues Moreira.
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Profa. Dra.: Graziela Barioni
Universidade Federal do Espírito Santo



Profa. Dra.: Maria Izabel Vieira de Almeida
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

À Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo pelo excelente atendimento e serviços prestados na minha formação acadêmica.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias por permitir a realização de um sonho.

À FAPES pelo apoio financeiro.

À minha orientadora Gisele pela paciência e dedicação nestes dois últimos anos, e aos seus colegas de sala Marcos e Samuel pela motivação e aconselhamento.

Aos amigos de sempre Marshal, Ariadne, Marcus Vinicius, Vanessa, Estela, Antônio, Rosemberg, Silas, Leandro, Leonardo, Dioener, Ismael, Breno, Afonso, Bianca, Bráulio, Renan, Paulinha, Ana Paula, Bárbara, Luara, Moara, Vivian, Yara, Letícia, Flebson, Fernanda e Diefrey.

E à mão amiga e salvadora de Letícia e Yuri.

Aos companheiros de AA, da Fraternidade espírita cristã Mãe Palmira e do Amor e Caridade.

Às minhas orientadoras na graduação Andréia e Lenir. E aos queridos professores e amigos Dirlei, Marcus, Isabella, Aarão e Cóser.

E à minha banca, Graziela e Maria Izabel.

"Todo homem e toda mulher é uma estrela".
Aleister Crowley, 1904.

RESUMO

TAIRA, ANDRÉ. **Faixas de classificação do coeficiente de variação para a avaliação da precisão em experimentos com *Brachiaria* spp.** 2016. 36 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2016.

O coeficiente de variação (CV%) é uma medida de dispersão relativa utilizada, tradicionalmente, para a validação de experimentos. Por meio do método proposto por Garcia (1989) buscou-se novas faixas de classificação de CV% para a validação de experimentos das mais diversas espécies de interesse e variáveis-resposta nas ciências agrárias, porém este dependia da distribuição normal dos CV%'s e limitando assim a disponibilidade de classificar uma dada variável-reposta. Posteriormente com o método de Costa et al. (2002) foi possível obter faixas de classificação de CV% de distribuições desconhecidas. Devido a estas pesquisas o valor de 20%, tradicionalmente, utilizado para a validação de experimentos tem sido substituído por outros valores de referência no CV%. As únicas faixas de classificação de CV% para gramíneas forrageiras existentes, anterior a este trabalho, são as de Clemente e Muniz (2002) baseadas em publicações entre os anos 1950 e 1990. De acordo com o exposto o objetivo foi propor novas faixas de classificação do CV% por variável-resposta para *Brachiaria* spp. Assim, tabulou-se os CV%'s por variável resposta, unidade experimental, e espécie forrageira em planilhas. Selecionou-se as variáveis de maior frequência em artigos científicos indexados no Scielo, Directory Open Access Journals, Google Academics e Associação Brasileira de Zootecnia entre os anos 2000 a 2014. Testou-se a normalidade dos coeficientes de variação com os testes de Kolmogorov-Smirnov modificado por Lilliefors e de Shapiro-Wilk, ambos a 5% de significância. Utilizou-se os métodos de obtenção de faixas de classificação de Garcia (1989) para CV%'s de distribuição normal, e o de Costa et al. (2002) para todos os outros com distribuição desconhecida. Para estes CV%'s buscou-se validar as faixas obtidas pelo método de Costa et al. (2002) pelo teste de aderência do qui-quadrado corrigido pelo fator Yates e quando este não foi possível utilizou-se o teste exato de Fisher, ambos a 5% de significância. Conclui-se que as faixas de classificação do CV% para as variáveis teor de proteína bruta, teor de fibra em detergente neutro, teor de fibra em detergente ácido, consumo de matéria seca do pasto, consumo de matéria seca total, relação folha/colmo, consumo de matéria orgânica, consumo de matéria seca do pasto, consumo de matéria seca total, consumo de proteína bruta, consumo de fibra em detergente neutro, consumo de carboidratos não fibrosos, consumo de nutrientes digestíveis totais, tempo de pastejo, tempo de ruminação, e tempo de ócio obtidas neste trabalho podem ser recomendadas para o gênero *Brachiaria* spp.

Palavras chaves: estatística, gramínea, planejamento experimental.

ABSTRACT

TAIRA, ANDRÉ. **Coefficient of variation bands for the evaluation of the accuracy in experiments with *Brachiaria* spp.** 2016. 36 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2016.

The coefficient of variation (CV%) is a measure of relative dispersion used traditionally for the validation experiments. Through the method proposed by Garcia (1989) sought to new CV% rating bands for the validation experiments of the most diverse species of interest and response variables in agricultural sciences, but this depended on the normal distribution of CV% 'if thus limiting the availability of classifying a given variable-response. Subsequently to the method of Costa et al. (2002) it was possible to sort groups of CV% of unknown distributions. Due to these studies the 20% value traditionally used for the validation experiments have been replaced by other reference values in the CV%. The only CV% rating bands for existing grasses prior to this work are those of Clement and Muniz (2002) based on publications between 1950 and 1990. According to the above, the objective was to propose new tracks classification of the coefficient of variation for the response variable for *Brachiaria* spp. Thus, CV% are tabulated-'s a response variable, experimental unit, and forage species in spreadsheets. We selected the most frequent variables in scientific articles indexed in Scielo, Directory Open Access Journals, Google Academics and Associação Brasileira de Zootecnia from 2000 to 2014. We tested the normality of the coefficients of variation with the Kolmogorov-Smirnov test modified by Lilliefors and Shapiro-Wilk, both the 5% significance level. We used the methods of obtaining Garcia classification tracks (1989) for CV% 's normal distribution, and the Costa et al. (2002) for all other with unknown distribution. For these CV's% sought to validate the tracks obtained by the method of Costa et al. (2002) using the chi-square adherence test corrected by Yates factor and when it was not used the Fisher's exact test, both at 5% significance. It is concluded that the coefficient of variation classification ranges for the variables crude protein, fiber, neutral detergent, acid detergent fiber, dry matter intake of pasture intake of total dry matter, leaf / culm, consumption of organic matter, dry matter intake of pasture intake of total dry matter, crude protein intake, fiber intake neutral detergent consumption of non-fiber carbohydrates, total digestible nutrients, grazing time, time rumination, and idle time obtained in this work can be recommended for the genus *Brachiaria* spp.

Key words: statistical, grass, experimental design.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Importância econômica das pastagens cultivadas com <i>Brachiaria</i> spp.....	10
2.2 Experimentação com gramíneas tropicais	11
2.3 CV% como medida de precisão experimental	12
2.4 Condição de Normalidade.....	14
2.5 Métodos de classificação do CV%	15
2.6 Teste exato de Fisher	18
3. METODOLOGIA.....	20
4. RESULTADOS.....	22
5. DISCUSSÃO.....	32
6. CONCLUSÃO.....	35
7. REFERÊNCIAS.....	38
ANEXO.....	43
APÊNDICE.....	61

1. INTRODUÇÃO

O coeficiente de variação (CV%) é uma medida de dispersão relativa e tem sido utilizada, tradicionalmente, como medida de precisão experimental devido a sua facilidade de obtenção em análises de variância (ANOVA), além de ser adimensional o que permite comparar variáveis de unidades diferentes e é relativa o que também permite comparar a homogeneidade de diferentes estudos entre si.

A classificação do CV% nas ciências agrárias foi, inicialmente, proposta por Pimentel-Gomes (1985), em que se considerou valores baixos para o CV% quando inferiores a 10%, médios entre 10% e 20%, altos entre 20% e 30%, e muito alto acima de 30%. Coincidentemente, utiliza-se o valor de 20% como valor médio do CV% e como valor máximo para a validação de resultados obtidos em experimentos de qualquer natureza. Porém, Garcia (1989) constatou que ao utilizar o método empregado por Pimentel-Gomes para propor aquelas faixas de classificação de CV%, o autor verificou diferentes intervalos entre as variáveis-resposta e espécies estudadas entre as mesmas faixas de classificação, concluindo assim que o mais recomendado seria obter e propor faixas de classificação por espécie e por variável-resposta.

O método utilizado por Pimentel-Gomes (1985) e proposto por Garcia (1989) depende da pressuposição de normalidade dos CV%'s, sendo esta uma limitação deste método por restringir a possibilidade de propor faixas de classificação de CV% para qualquer variável mesmo com um tamanho amostral significativo oriundos de experimentos previamente selecionados. Costa et al. (2002) propuseram um novo método que não necessita da premissa de normalidade, contudo este método não é recomendável para variáveis com uma alta variação entre os CV%'s pois este método, semelhante ao anterior, depende da proximidade dos dados em torno da média.

Para as gramíneas forrageiras existem apenas as faixas de classificação de CV% propostas por Clemente e Muniz (2002), com coeficientes de variação coletados de publicações científicas entre os anos de 1950 e 1990, e que foram utilizadas para propor o valor de 35% na matéria seca total e matéria seca de folhas como o limite do

CV% em ensaios de valor de cultivo e uso do Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento de acordo com a Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008 (BRASIL, 2008).

Apesar das mudanças de paradigma observadas quanto a interpretação da utilidade do CV% na validação de experimentos, ainda existem lacunas no método de comparação de faixas de classificação e sua validação, pois a maioria das comparações entre as faixas obtidas pelos métodos de Garcia (1989) e de Costa et al. (2002) foram subjetivas e baseadas na amplitude. E especificamente para as gramíneas forrageiras não houve a oportunidade de comparar-se as faixas de classificação de CV% entre as variáveis-resposta de uma mesma espécie e ainda concluir que a matéria seca é um referencial válido de homogeneidade na experimentação para uma mesma espécie ou várias simultaneamente.

O objetivo geral, com este trabalho, foi propor novas faixas de classificação do CV% por variável-resposta para *Brachiaria* spp.

Os objetivos específicos foram coletar coeficientes de variação em artigos científicos publicados entre os anos 2000 a 2014; obter faixas de classificação pelo método Garcia (1989) para os dados com distribuição normal, e o pelo método de Costa et al (2002) para os dados de distribuição desconhecida; verificar a aderência dos dados de distribuição desconhecida pelo teste do qui-quadrado corrigido pelo fator de Yates e na impossibilidade deste pelo teste exato de Fisher, ambos a 5% de significância; discutir sobre a interpretação quanto a utilidade das faixas de classificação do CV%; e concluir quais faixas podem ser recomendadas para a avaliação da precisão experimental em ensaios com *Brachiaria* spp.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica das pastagens cultivadas com *Brachiaria* spp.

A bovinocultura de corte no Brasil é predominantemente extensiva em regime de pastagens, o que colabora com a redução dos custos de produção e por conseguinte aumenta a competitividade da carne bovina brasileira no mercado internacional (Dill et al., 2013). Contudo, não se pode perder de vista os problemas de manejo associados a criação extensiva de bovinos a pasto como a degradação de pastagens, subutilização das pastagens, sazonalidade da produção (SILVA et al., 2007).

No censo agropecuário de 2006 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), as pastagens naturais e plantadas ocupavam aproximadamente 172 mil hectares, área correspondente à metade das terras utilizadas no Brasil. Em outra pesquisa pelo IBGE (2012) o rebanho bovino brasileiro ao final de 2012 era um pouco mais de 211 milhões de cabeças. Em 2015, de acordo com a United States Department of Agriculture (USDA, 2015) o Brasil foi o segundo maior rebanho bovino mundial e segundo exportador mundial de carne bovina, além de ser o maior produtor e consumidor de carne bovina (USDA, 2015). Na safra 2012/13, o Brasil produziu mais de 210 mil toneladas de sementes de plantas forrageiras tropicais (Associação Brasileira de Sementes - ABRASEM, 2015), sendo considerado por alguns autores como o maior produtor, consumidor e exportador de sementes forrageiras tropicais (DO VALLE; JANK; RESENDE, 2009; WITT et al., 2015).

De acordo com Alvim, Botrel e Xavier (2002) 70% dos 100 milhões de hectares de pastagens cultivadas no país são do gênero *Brachiaria* spp., e metade destes são *B. decumbens*. Porém esta espécie foi, gradualmente, substituída por cultivares mais resistentes à cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*) como a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (ALVIM; BOTREL; XAVIER, 2002).

Na área de melhoramento genético do gênero *Brachiaria* spp. aponta-se que o aumento no número de variedades (e/ou cultivares) disponíveis comercialmente seria uma solução para os principais problemas ligados a baixa produtividade e a sustentabilidade do sistema extensivo na bovinocultura. Todavia, a alta variabilidade dentro de parcelas de espécies poliploides de *Brachiaria* spp. tem invalidado experimentos para a liberação comercial de novos cultivares de *Brachiaria* spp. Os detalhes quanto a validação destes experimentos foi tratada no tópico seguinte.

2.2 Experimentação com gramíneas tropicais

De acordo com o protocolo Florida proposto por Mott e Moore (1970) as avaliações de plantas forrageiras podem ser divididas em cinco fases, conforme o objetivo do pesquisador. Na primeira fase avalia-se a resistência de novos cultivares a pragas e doenças, a tolerância à seca e ao alagamento, produção de sementes, ontogenia e fenologia. Na segunda fase avalia-se a resposta da planta ao ambiente, por exemplo, adubação, desfolha e crescimento estacional. Na terceira fase avalia-se a resposta da planta em relação ao animal, como, tolerância ao pastejo; e na quarta fase avalia-se a resposta do animal à planta por meio da produção animal, comportamento ao pastejo, ganho médio de peso e conversão alimentar. E por último, na quinta fase avalia-se a implementação ou otimização de práticas de manejo considerando a interface ambiente-planta-animal.

No Brasil existem os ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), semelhantes ao protocolo Florida, como requisito para inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio deste, habilita-se a produção e comercialização de sementes e mudas no Brasil. E existem requisitos mínimos para a condução dos ensaios de VCU específicos por grupo ou espécie de interesse comercial.

De acordo com a Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento a inscrição do VCU requer uma

série determinações nos experimentos para as espécies forrageiras tropicais, sendo que apenas os experimentos com CV% de até 35% na matéria seca total (kg/há) e na matéria seca de folhas (kg/ha) serão validados. Porém este requisito só é vigente para as gramíneas das espécies de *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, e híbridos e populações resultantes de cruzamentos interespecíficos (BRASIL, 2008).

As outras variáveis avaliadas no VCU de gramíneas forrageiras são porcentagem de cobertura do solo ao primeiro corte, teor de proteína bruta, teor de fibra em detergente neutro, digestibilidade in vitro da matéria seca na massa total de forragem e na massa de folhas, relação folha/colmo, níveis de infestação e avaliação do dano por cigarrinhas (BRASIL, 2008). E em condições de pastejo avalia-se o ganho de peso por hectare acumulado por período, ganho médio diário por período, a taxa de lotação média por período, e níveis de infestação por cigarrinhas (BRASIL, 2008).

Na revisão de literatura sobre estudos de coeficientes de variação em plantas forrageiras encontrou-se apenas três publicações, o de Ambrosano e Schammas (1994) com experimentos de gramíneas e leguminosas entre os anos 1950 e 1990, mas sem elaboração de faixas de classificação do CV% e constataram diferenças de CV% médios entre as variáveis analisadas; o de Clemente e Muniz (2000) com faixas de classificação do CV% para leguminosas e o de Clemente e Muniz (2002) com faixas de classificação do CV% para gramíneas, sendo que para estas duas publicações não mencionou-se o período utilizado na pesquisa, e sim os números dos volumes, com base no periódico Boletim de Indústria Animal estima-se o período entre 1944 a 1997 no mínimo.

2.3 CV% como medida de precisão experimental

O CV% é o desvio padrão em função da média, expresso em porcentagem, classificado como medida de dispersão relativa. Assim, o CV% é interpretado como a

variabilidade dos dados em torno da média, quanto menor é a estimativa do CV% menor é a variabilidade dos dados entre si. Por ser adimensional, ou seja, desprovido de qualquer unidade física que o defina, o CV% pode ser utilizado para comparar a variabilidade de duas ou mais variáveis, ou ainda, uma mesma variável de diferentes unidades de dois ou mais experimentos (GARCIA, 1989; SAMPAIO, 2007; PIMENTEL-GOMES, 2009).

Na análise de variância a variação total existente entre um grupo de observações é decomposta em variação premeditada e variação aleatória (SAMPAIO, 2007). A variação aleatória ou erro experimental (resíduo) não pode ser excluída do experimento e deve ser controlado para que interfira significativamente nos resultados dos testes de hipóteses (SAMPAIO, 2007). O erro experimental pode ser estimado pelo CV% quando a raiz do quadrado médio do resíduo proveniente da análise de variância é dividido pela média dos tratamentos de uma determinada variável-resposta (SAMPAIO, 2007; PIMENTEL-GOMES, 2009).

No planejamento experimental sabe-se que a escolha do delineamento, número de repetições, tamanho e forma das parcelas interferem diretamente no quadrado médio do resíduo por meio do valor dos graus de liberdade. Por exemplo, o delineamento tem a função de controlar a magnitude do erro experimental no ensaio a fim de minimizar o grau de interferência do resíduo, ou seja, a magnitude do QMR nos resultados dos testes de hipóteses, evitando a ocorrência do erro tipo II (SAMPAIO, 2007). Já a repetição na estatística experimental aumenta a precisão experimental pela redução do erro padrão da média e controlar o erro experimental (SAMPAIO, 2007; PIMENTEL-GOMES, 2009). E semelhante às repetições, um tamanho maior das amostras ou parcelas tende a diminuir o erro experimental por aumentar a homogeneidade das observações (PIMENTEL-GOMES, 2009).

Estafanel, Pignataro e Storck (1987) demonstraram que não há diferenças significativas entre as faixas de classificação de CV% ao considerar estas diferentes fontes de variação experimental, ou seja, não é necessário elaborar faixas de classificação de CV% por tipo de delineamento, ou número de repetições, e outras particularidades do experimento para uma mesma variável.

2.4 Condição de Normalidade

A distribuição normal ou distribuição de Gauss é uma das distribuições contínuas mais importantes em estatística, servindo de aproximação no cálculo de outras distribuições quando o número de observações é significativamente grande. Sendo especificada por dois parâmetros, média populacional e desvio-padrão populacional.

A distribuição normal tem por características ser unimodal e simétrica; a curva normal tem forma de sino; os valores da média, da moda e da mediana coincidem; as extremidades da curva normal estendem-se infinitamente; é possível determinar as probabilidades acumuladas com o conhecimento da média e do desvio-padrão

O teorema central do limite afirma que quanto maior for o tamanho amostral, mais a distribuição da amostra se aproxima da distribuição normal. Na inferência estatística o teorema central do limite permite estimar a média populacional e o desvio-padrão da média populacional a partir de uma amostra aleatória da população sem qualquer conhecimento da sua distribuição.

Os testes de normalidade são utilizados para verificar a pressuposição de normalidade dos testes estatísticos paramétricos. Sendo, comumente, indicados de acordo com o tamanho amostral. Pequenas amostras podem apresentar distribuição normal nos testes de normalidade devido a um baixo coeficiente de assimetria, e o contrário também é verdade, um alto coeficiente de assimetria de uma distribuição com um grande tamanho amostral tende a não apresentar distribuição normal quando testada. Ou seja, o teorema central do limite não exclui a necessidade do teste de normalidade para amostras grandes, o teorema apenas evidencia uma tendência conhecida na estatística.

2.5 Métodos de classificação do CV%

A primeira faixa de classificação foi proposta por Pimentel-Gomes (1985), o autor obteve faixas de classificação para o CV% baseado na premissa de normalidade dos CV%'s de diversos ensaios agrícolas. Quando a estimativa do CV% é inferior a 10%, o CV% é considerado Baixo; quando a estimativa do CV% está entre 10 a 20%, o CV% é considerado médio; quando a estimativa do CV% está entre 20 e 30 %, o CV% é considerado alto, e quando a estimativa do CV% é superior a 30%, o CV% é considerado muito alto.

Não há nenhuma menção na literatura que confirme a distribuição do CV%, nem que ela seria normal, porém como ela advém da análise de variância, e como esta parte da premissa de normalidade dos resíduos, convencionou-se que o CV% teria distribuição normal (COSTA et al. 2002)

Garcia (1989), considerando a premissa de normalidade dos coeficientes de variação (CV%'s), obteve a média e o desvio-padrão dos CV%'s para obtenção de faixas de classificação de CV% ao utilizar 147 experimentos com espécies do gênero *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., e verificou que há divergência nos limites inferiores e superiores das faixas de classificação de CV% obtidas em sua pesquisa para diferentes espécies e variáveis. E também concluiu que as faixas de classificação de CV% propostas por Pimentel-Gomes são inadequadas para a avaliação da magnitude do CV% na experimentação florestal.

De acordo com o método proposto por Garcia (1989) as faixas de classificação de CV% podem ser obtidas por: $\overline{CV} - \hat{s} < CV\%$ (para Baixo); $\overline{CV} - \hat{s} < CV\% \leq \overline{CV} + \hat{s}$ (para Médio); $\overline{CV} + \hat{s} < CV\% \leq \overline{CV} + 2\hat{s}$ (para Alto); $\overline{CV} + \hat{s} < CV\% \leq \overline{CV} + 2\hat{s}$; $CV\% \geq \overline{CV} + 2\hat{s}$ (para Muito alto). Sendo a média dos coeficientes de variação (\overline{CV}) estimada pelo somatório das estimativas do CV% e dividido pelo tamanho amostral dos CV%'s para cada variável estudada. E o desvio-padrão dos CV%'s (\hat{s}) estimada por:

$$\hat{s} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n CV_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n CV_i)^2}{n - 1}}$$

Costa et al. (2002), ao analisarem 110 experimentos de arroz de terras altas, propuseram um novo método de obtenção das faixas de classificação de CV% baseados na mediana e no pseudo-sigma. O pseudo-sigma seria resulta do quociente entre a amplitude interquartílica (IQR) da amostra e a constante 1,35, que é o valor do IQR em uma distribuição normal padronizada. De acordo com estes autores o pseudo-sigma é uma medida de dispersão mais resistente que o desvio-padrão quando não é atendido o pressuposto de normalidade.

De acordo com o método proposto por Costa et al. (2002) as faixas de classificação de CV% podem ser obtidas por: Baixo, quando $CV\% \leq (Md - PS)$; Médio, quando $(Md - PS) < CV\% \leq (Md + PS)$; Alto, quando $(Md + PS) < CV\% \leq (Md + 2PS)$ e Muito alto, quando $CV\% > (Md + 2PS)$. Sendo a mediana estimada por: $Md = (Q1 + Q3)/2$. E as estimativas do primeiro e terceiro quartis são, respectivamente, Q1 e Q3. O pseudo-sigma é estimado por: $PS = IQR/1,35$. Sendo amplitude interquartílica (IQR) obtida desta forma: $IQR = (Q3 - Q1)$.

Cruz et al. (2012), baseados na condição de normalidade, propuseram que 68,27% dos CV%'s estão entre $Md \pm 1PS$; 95,45% dos CV%'s estão entre $Md \pm 2PS$; e 99,73% dos CV%'s estão entre $Md \pm 3PS$. Resultando nas frequências esperadas dos CV%'s: 15,86%, 68,27%, 13,59% e 2,28% para as faixas de classificação de CV% Baixo, Médio, alto e Muito alto, respectivamente (COSTA et al., 2002). Estas frequências proveem das probabilidades conhecidas da distribuição normal (Figura 1) e que podem ser calculadas por diferença (Figura 2) já que toda a área abaixo da curva corresponde ao 100% de probabilidade.

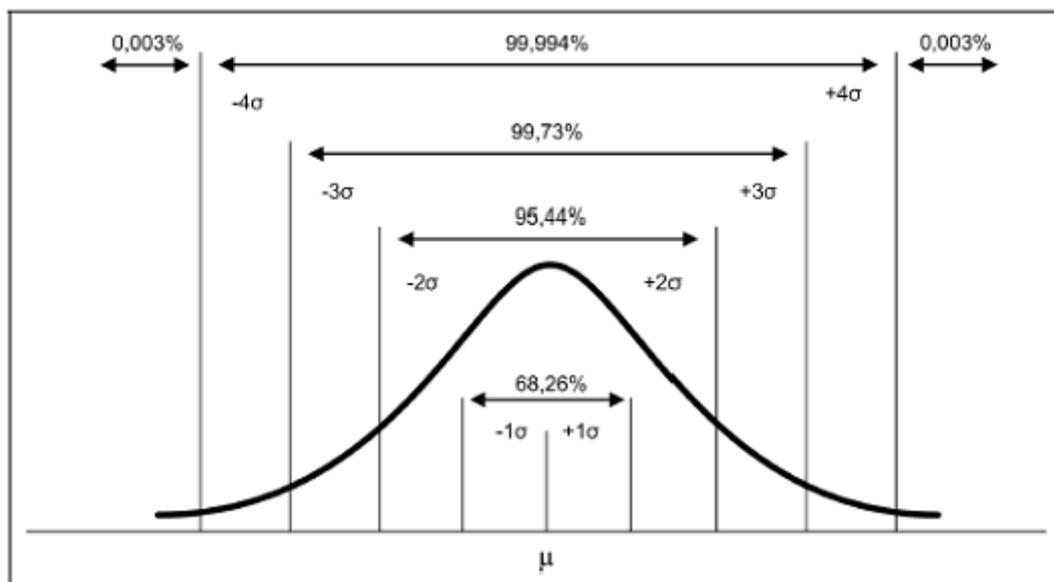


Figura 1 – Distribuição normal

Fonte: <http://www.portaaction.com.br/probabilidades/62-distribuicao-normal>

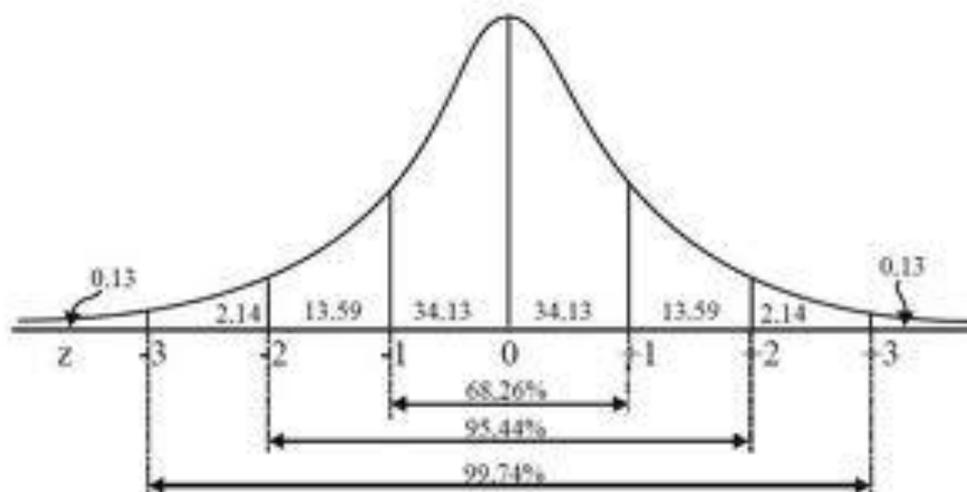


Figura 2 – Distribuição normal padronizada

Fonte: <http://blogtek.com.br/o-conceito-de-pert-estatistico-desvio-padrao/>

Freitas et al. (2008), ao analisarem diferenças entre faixas de classificação de CV% para variáveis com cana-de-açúcar, propuseram a avaliação subjetiva da distribuição das frequências observadas para as faixas de classificação do CV%, comparando o método proposto por Pimentel-Gomes (1985), com os de Garcia (1989), o de Costa et al. (2002), e o de Judice et al. (2002), e observou que apenas a

de Pimentel-Gomes (1985) apresentou uma má distribuição das frequências entre as faixas de classificação de CV% em comparação aos outros métodos.

Cruz et al. (2012) propuseram uma comparação entre as frequências esperadas em uma distribuição Normal para as faixas de classificação de CV% (de 15,86%, 68,27%, 13,59% e 2,28% para as faixas Baixo, Médio, Alto e Muito alto, respectivamente) com as frequências observadas a partir do método de obtenção de faixas de classificação de CV% proposto por Costa et al. (2002) para as variáveis mais frequentes em experimentos com *Solanum lycopersicon* em ambiente protegido.

Diferentemente de trabalhos anteriores quanto a comparação de faixas de classificação do CV%, Cruz et al. (2012) propuseram a aplicação do teste do qui-quadrado de aderência para comparar as frequências observadas a partir do método de Costa et al. (2002) com as frequências esperadas em uma distribuição Normal, e o teste do qui-quadrado de heterogeneidade para comparar as frequências observadas do método de Costa et al. (2002) com as frequências observadas nas faixas de classificação do CV% propostas por Pimentel Gomes (1985).

2.6 Teste exato de Fisher

Pelo teste exato de Fisher é possível calcular a probabilidade de associação das características em análise, ou seja, a probabilidade de tais características serem independentes, quando o tamanho amostral é menor do que 20, ou a menor frequência esperada for menor do que cinco para um tamanho amostral entre 20 a 40 (VIEIRA, 2010).

O teste de exato de Fisher é recomendado quando o teste do qui-quadrado não é possível, ou seja, com amostras muito pequenas. No teste trabalha-se com as frequências marginais fixadas, por exemplo, se a menor frequência for diferente de zero deve-se subtrair uma unidade deste valor e acrescentar uma unidade na diagonal adjacente, sem alterar as frequências marginais da tabela original. Este procedimento

será realizado até que o menor valor da célula seja igual à zero, então os valores-p de todas as tabelas são somados e obtém-se o valor-p unilateral (VIEIRA, 2010).

De acordo com Vieira (2010) para obter o valor-p bilateral pode-se multiplicar o valor-p unilateral por dois, desde que a distribuição seja simétrica. Para os casos de assimetria, constrói-se outra tabela ao mudar os dados a fim de obter um valor tão extremo no outro grupo comparado sem alterar as frequências marginais, o valor-p desta tabela é somado com o valor-p unilateral da tabela original (VIEIRA, 2010).

3. METODOLOGIA

Os coeficientes de variação (CV%) foram coletados de artigos científicos indexados nas bases de dados Scielo, Directory of Open Access Journals – DOAJ, Associação Brasileira de Zootecnia e Google Acadêmico, entre os anos 2000 a 2014 com as palavras-chave, simultaneamente, *Brachiaria*, delineamento e experimento.

O CV% raramente é citado no texto e quando está presente, faz parte da figura. Assim, a utilização de ferramentas de busca digitais pelos termos “CV% ou CV” foi inviável neste tipo de pesquisa, sendo necessário a busca e seleção manual de artigos nos diretórios de pesquisa.

O processo de busca e seleção dos artigos utilizados nesta pesquisa estão evidenciados na Figura 1. O critério de seleção foi, primeiramente, baseado na verificação da maioria dos tipos de experimento com o gênero *Brachiaria* spp. nas linhas de pesquisa de forragicultura e pastagens, e de nutrição de ruminantes; e secundariamente, no tamanho amostral mínimo aceitável de coeficientes de variação por variável-resposta. Ressalta-se ainda que a espécie equina não foi abordada, visto que o gênero *Cynodon* spp. é o mais utilizado e recomendado para a alimentação desta espécie.

Os trabalhos com uso de silagem e feno dos capins do gênero *Brachiaria* spp. foram inferiores aos com pastejo e capim picado, portanto foram excluídos da pesquisa, além de não terem alcançado o tamanho amostral mínimo, que foi 15 CV%'s por variável-resposta.

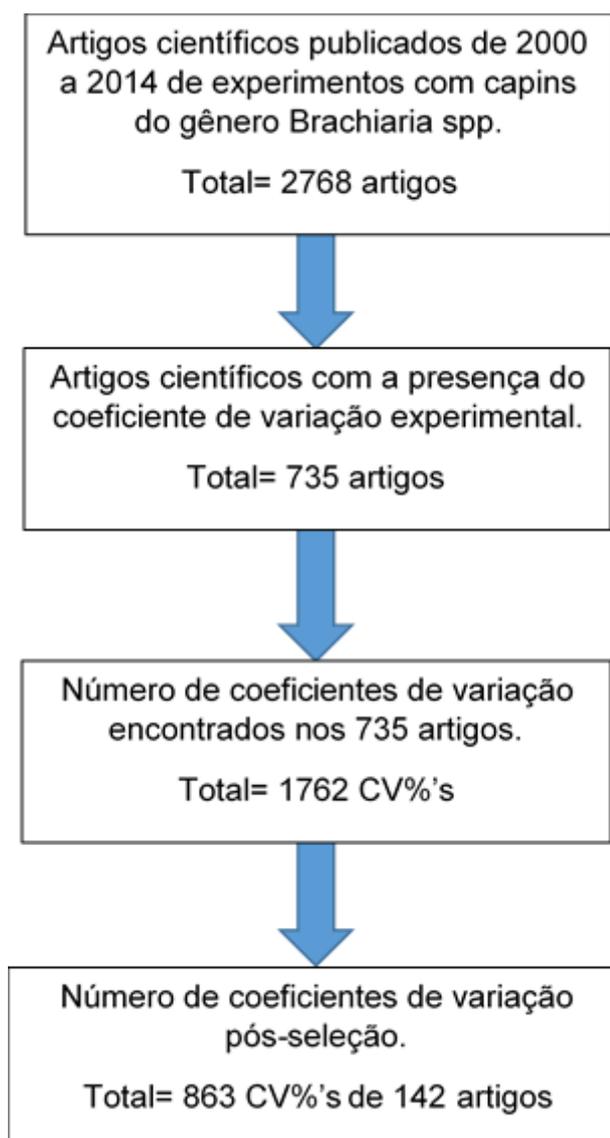


Figura 1 – Etapas de seleção dos dados

Dentro do gênero *Brachiaria* spp. duas espécies tiveram destaque com relação as demais quanto ao tamanho amostral, a espécie *B. brizantha* com 233 CV%'s e a espécie *B. decumbens* com 362 CV%'s. Assim, optou-se por realizar três pesquisas de faixas de classificação, uma para o gênero e duas para as espécies, e comparar estas duas com o gênero.

Utilizou-se dois métodos de obtenção de faixas de classificação do CV%, o método de Garcia (1989) e o método de Costa et al. (2002). O método de Garcia (1989) requer a distribuição normal dos CV%'s, então realizou-se testes de normalidade para os grupos de CV%'s das variáveis selecionadas. O teste de Kolmogorov-Smirnov modificado por Lilliefors a 5% de significância foi utilizado nos

grupos com tamanho amostral mínimo de 30 CV%'s e o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância nos grupos com tamanho amostral inferiores a 30 CV%'s.

Já o método de Costa et al. (2002) não necessita da condição de normalidade, e de acordo com os autores do método as faixas obtidas por este são equivalentes as faixas obtidas pelo método de Garcia (1989) quando os dados apresentarem distribuição normal. No presente estudo o método de Costa et al. (2002) apenas foi utilizado quando houve a impossibilidade de utilizar-se o método de Garcia (1989).

Tabela 1 – Fórmulas dos métodos de obtenção de faixas de classificação do CV% (CV%)

	Garcia (1989)	Costa et al. (2002)
Baixo	$\overline{CV} - \hat{s} < CV\%$	$Md - PS < CV\%$
Médio	$\overline{CV} - \hat{s} < CV\% \leq \overline{CV} + \hat{s}$	$Md - PS < CV\% \leq Md + PS$
Alto	$\overline{CV} + \hat{s} < CV\% \leq \overline{CV} + 2\hat{s}$	$Md + PS < CV\% \leq Md + 2PS$
Muito alto	$CV\% \geq \overline{CV} + 2\hat{s}$	$CV\% \geq Md + 2PS$

\overline{CV} = média aritmética dos CV%'s, \hat{s} = desvio-padrão da amostra, Md = mediana, PS = pseudo-sigma

Sendo a mediana dos CV%'s estimada pela média entre o primeiro (Q1) e terceiro (Q3) quartis; e o pseudo-sigma obtido pelo quociente entre a amplitude interquartilica e a constante 1,35, ou expresso por $PS = (Q3-Q1)/1,35$.

Em seguida, foram obtidas as frequências observadas para cada faixa de classificação de CV% para cada grupo de variável-resposta e as frequências esperadas de uma distribuição normal para cada grupo, obedecendo as seguintes proporções, 15,86%, 68,27%, 13,59% e 2,28% para as respectivas faixas baixo, médio, alto e Muito alto (COSTA et al., 2002).

As frequências foram obtidas para serem comparadas pelos testes não paramétricos de associação com tabelas 2x2 para verificar a aderência das faixas obtidas oriundas dos coeficientes de variação rejeitados nos testes de normalidade, ou seja, obtidas pelo método de Costa et al. (2002) à distribuição normal.

Os testes de associação utilizados foram o qui-quadrado de heterogeneidade corrigido pelo fator de Yates e o teste exato de Fisher, sendo este utilizado quando da impossibilidade de executar-se o primeiro, e ambos a 5% de significância. E comparou-se também as faixas de classificação de grupos de variáveis

compartilhadas entre o gênero *Brachiaria* spp. com cada uma das duas espécies, *B. brizantha* e *B. decumbens*, afim de confirmar se uma faixa de classificação para todo o gênero *Brachiaria* spp. poderia ser utilizada ao em vez de faixas específicas por espécie como propõe o autor Garcia (1989).

Utilizou-se as planilhas do Excel para plotagem dos dados e o pacote estatístico Biostat 5.0 para as análises estatísticas.

4. RESULTADOS

Na Tabela 2 estão as estimativas da média e do desvio-padrão que foram utilizadas na obtenção das faixas de classificação de CV% pelo método de Garcia (1989) para os CV's% das variáveis que atenderam a condição de normalidade, ou seja, a diferença máxima (D) não foi significativa no teste de Kolmogorov-Smirnov modificado por Lilliefors a 5% de probabilidade ou p-valor foi superior a 0,05 no teste de Shapiro-Wilk. E na mesma tabela estão as estimativas da mediana e pseudo-sigma que foram utilizadas na obtenção das faixas de classificação de CV% pelo método de Costa et al. (2002), em que não se apresentou a condição de normalidade, ou seja, D foi significativa no teste de Kolmogorov-Smirnov modificado por Lilliefors a 5% de probabilidade ou p-valor foi inferior a 0,05 no teste de Shapiro-Wilk.

O coeficiente de assimetria de Pearson (AS), neste caso, obtido pela diferença entre a média e mediana em razão do desvio-padrão. O AS é igual a zero em uma distribuição normal, o que não desqualifica o resultado dos testes de normalidade devido a presença do nível de significância estabelecido, e desde que o AS esteja abaixo de um ($AS < 1.00$). E os sinais positivo e negativo do AS apenas indicam a relação entre a média e a mediana, o AS assume sinal negativo quando a estimativa da mediana é maior do que a da média, e positivo quando a estimativa da média é maior do que a da mediana.

Na tabela 3 verifica-se que a maioria dos limites superiores no intervalo da faixa médio de classificação do CV% foi próxima de 20%, coincidente com o critério antigo instituído por Pimentel-Gomes (1985), exceto para o teor de matéria seca que atingiu um CV% médio de aproximadamente 30%; e os teores de fibra em detergente neutro, e de fibra em detergente ácido, e os coeficientes de digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos, de matéria seca e de fibra em detergente neutro que apresentaram um CV% próximo de 10%.

Na tabela 4 foram dispostas as frequências observadas dos CV%'s nas faixas de classificação obtidas pelo método de Costa et al. (2002), e verificou-se que 70% a 80% dos CV%'s estão abaixo do limite superior da faixa médio.

Na tabela 5 comparou-se as frequências observadas de todas as variáveis estudadas com as frequências esperadas em cada uma das faixas de classificação de CV% pelos testes de associação do qui-quadrado corrigido pelo fator de Yates e exato de Fisher a 5% de significância. Apresentou-se diferença significativa na faixa médio de altura de dossel em *B. brizantha*, na faixa baixo de teor de matéria seca em *Brachiaria* spp., e na faixa muito alto de altura de dossel em *Brachiaria* spp.

Na tabela 6 comparou-se as frequências observadas no gênero *Brachiaria* spp. com as espécies de *B. brizantha* e *B. decumbens* por meio dos testes de associação já citados. Verificou-se diferença significativa para teor de matéria seca e produção de matéria seca quando se comparou *Brachiaria* spp. com *B. brizantha* e *B. decumbens*, respectivamente.

Tabela 2 – Tamanho amostral (n), média (\overline{CV}), desvio-padrão (\hat{s}), mediana (Md), pseudo-sigma (PS), p-valor, diferença máxima (D) e coeficiente de assimetria de Pearson (AS) para os coeficientes de variação das variáveis estudadas em experimentos com *Brachiaria* spp., *B. brizantha* e *B. decumbens*.

Variável	n	\overline{CV}	\hat{s}	Md	PS	Teste de normalidade	AS
<i>Brachiaria brizantha</i>							
Teor de matéria seca	55	18,71	12,00	19,5	12,46	D=0,1134	-0,06
Teor de proteína bruta	23	11,24	5,82	9,40	5,25	p=0,0528	0,31
Teor de fibra em detergente neutro	21	3,35	1,43	3,26	1,20	p=0,0587	0,06
Teor de fibra em detergente ácido	16	7,13	4,75	5,85	4,86	p=0,0908	0,26
Consumo de matéria seca do pasto	18	16,38	9,04	12,80	6,61	p=0,0118*	0,39
Consumo de matéria seca total	34	13,89	5,56	14,12	4,72	D=0,0842	-0,04
Altura do dossel	40	13,36	8,13	12,7	6,06	D=0,1486*	0,08
Relação folha/colmo	26	16,82	5,72	15,00	6,71	p=0,0093*	0,31
<i>Brachiaria decumbens</i>							
Teor de proteína bruta	23	11,72	6,41	10,02	6,37	p=0,1826	0,265
Consumo de matéria orgânica do pasto	18	17,46	7,65	16,95	5,00	p=0,0178	0,06
Consumo de matéria orgânica	23	15,82	7,68	15,00	6,96	P=0,0122	0,10
Consumo de matéria seca do pasto	40	17,04	6,71	16,85	5,52	D=0,1132	0,02
Consumo de matéria seca total	48	15,31	6,94	14,70	6,58	D=0,1256	0,08
Consumo de proteína bruta	22	15,83	6,77	15,15	5,72	p=0,5082	0,10
Consumo de fibra em detergente neutro	46	18,14	7,55	17,35	4,63	D=0,1853	0,10
Consumo de carboidratos não fibrosos	17	16,71	6,88	15,80	4,52	p=0,6590	0,13
Consumo de nutrientes digestíveis totais	20	17,63	7,38	18,00	9,80	p=0,2745	-0,04
Tempo de pastejo	15	13,35	5,04	13,05	7,46	p=0,0542	0,05
Tempo de ruminação	15	22,15	7,83	17,18	9,71	p=0,0248	0,63
Tempo de ócio	15	26,40	8,75	22,38	9,10	p=0,1344	0,45
Altura do dossel	18	10,62	9,19	7,45	9,01	p=0,0098*	0,08
Produção de matéria seca	20	14,96	7,07	15,50	7,07	p=0,5823	-0,07

(continuação)

Variável	n	\overline{CV}	\hat{s}	Md	PS	Normalidade ³	AS
<i>Brachiaria spp.</i>							
Teor de matéria seca	99	16,35	10,92	13,8	11,04	D=0,1159*	0,23
Teor de fibra em detergente ácido	40	6,50	4,15	5,00	3,12	p=0,0088*	0,36
Teor de fibra em detergente neutro	77	3,86	2,19	3,40	1,52	D=0,1693*	0,21
Teor de proteína bruta	62	11,79	6,05	10,59	6,27	D=0,0994	0,19
Consumo de matéria orgânica	60	15,31	7,92	14,90	7,20	D=0,1706*	0,05
Consumo de matéria seca do pasto	61	16,56	7,45	16,10	6,22	D=0,1042	0,06
Consumo de matéria seca total	85	14,61	6,36	14,40	6,32	D=0,096	0,03
Consumo de proteína bruta	30	14,18	6,68	14,45	6,32	D=0,4268	-0,04
Consumo de fibra em detergente neutro	74	17,15	8,11	17,20	6,75	D=0,1737*	-0,01
Consumo de carboidratos não fibrosos	19	16,05	6,80	15,80	4,42	p=0,78	0,03
Consumo de nutrientes digestíveis totais	25	15,67	7,78	14,50	9,93	p=0,2369	0,15
Consumo de extrato etéreo	17	15,13	7,36	13,80	7,18	p=0,7238	0,18
Coeficiente de digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos	16	7,00	5,45	4,80	2,20	p=0,0088*	0,40
Coeficiente de digestibilidade aparente total de matéria seca	21	5,87	3,41	4,80	2,80	p=0,01*	0,31
Coeficiente de digestibilidade aparente total de fibra em detergente neutro	17	6,57	3,76	5,63	4,08	p=0,3232	0,25
Tempo de pastejo	23	11,92	5,55	11,50	7,22	p=0,2411	0,07
Tempo de ruminação	22	19,49	8,57	17,13	7,91	p=0,4083	0,27
Tempo de ócio	22	22,57	9,67	21,78	8,39	p=0,1726	0,08
Altura do dossel	74	15,05	10,52	12,98	8,10	D=0,1464*	0,19
Relação folha/colmo	36	17,18	6,93	15,00	7,33	D=0,1398	0,31
Produção de matéria seca	36	18,99	10,15	16,4	10,44	D=0,1306	0,25

³ D= diferença máxima do teste de Lilliefors, p= p-valor do teste de Shapiro-Wilk, *= significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Faixas de classificação do CV% para as variáveis de composição bromatológica e coeficientes de digestibilidade em experimentos com *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens*.

Variável ¹	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria brizantha</i>				
Teor de matéria seca ^G	CV% ≤ 6,71	6,71 < CV% ≤ 30,71	30,71 < CV% ≤ 42,71	CV% > 42,71
Teor de proteína bruta ^G	CV% ≤ 5,42	5,42 < CV% ≤ 17,06	17,06 < CV% ≤ 22,88	CV% > 22,88
Teor de fibra em detergente neutro ^G	CV% ≤ 1,92	1,92 < CV% ≤ 4,78	4,78 < CV% ≤ 6,21	CV% > 6,21
Teor de fibra em detergente ácido ^G	CV% ≤ 2,38	2,38 < CV% ≤ 11,88	11,88 < CV% ≤ 16,63	CV% > 16,63
Consumo de matéria seca do pasto ^C	CV% ≤ 6,19	6,19 < CV% ≤ 19,41	19,41 < CV% ≤ 26,02	CV% > 26,02
Consumo de matéria seca total ^G	CV% ≤ 8,33	8,33 < CV% ≤ 19,45	19,45 < CV% ≤ 25,01	CV% > 25,01
Altura do dossel ^C	CV% ≤ 6,64	6,64 < CV% ≤ 18,76	18,76 < CV% ≤ 24,82	CV% > 24,82
Relação folha/colmo ^C	CV% ≤ 8,29	8,29 < CV% ≤ 21,71	21,71 < CV% ≤ 28,42	CV% > 28,42
<i>Brachiaria decumbens</i>				
Teor de proteína bruta ^G	CV% ≤ 5,31	5,31 < CV% ≤ 18,14	18,14 < CV% ≤ 24,55	CV% > 24,55
Consumo de matéria orgânica do pasto ^C	CV% ≤ 11,95	11,95 < CV% ≤ 21,95	21,95 < CV% ≤ 26,95	CV% > 26,95
Consumo de matéria orgânica ^C	CV% ≤ 8,04	8,04 < CV% ≤ 21,96	21,96 < CV% ≤ 28,93	CV% > 28,93
Consumo de matéria seca do pasto ^C	CV% ≤ 10,33	10,33 < CV% ≤ 23,74	23,74 < CV% ≤ 30,45	CV% > 30,45
Consumo de matéria seca total ^C	CV% ≤ 8,37	8,37 < CV% ≤ 22,24	22,24 < CV% ≤ 29,18	CV% > 29,18
Consumo de proteína bruta ^G	CV% ≤ 9,06	9,06 < CV% ≤ 22,60	22,60 < CV% ≤ 29,37	CV% > 29,37
Consumo de fibra em detergente neutro ^C	CV% ≤ 12,72	12,72 < CV% ≤ 21,98	21,98 < CV% ≤ 26,61	CV% > 26,61
Consumo de carboidratos não fibrosos ^C	CV% ≤ 9,84	9,84 < CV% ≤ 23,59	23,59 < CV% ≤ 30,46	CV% > 30,46
Consumo de nutrientes digestíveis totais ^C	CV% ≤ 10,25	10,25 < CV% ≤ 25,01	25,01 < CV% ≤ 32,38	CV% > 32,38
Tempo de pastejo ^C	CV% ≤ 8,31	8,31 < CV% ≤ 18,39	18,39 < CV% ≤ 23,43	CV% > 23,43
Tempo de ruminação ^G	CV% ≤ 7,47	7,47 < CV% ≤ 26,89	26,89 < CV% ≤ 36,59	CV% > 36,59

(continuação)

Variável ¹	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria decumbens</i>				
Tempo de ócio ^C	CV% ≤ 7,64	17,64 < CV% ≤ 35,15	35,15 < CV% ≤ 43,91	CV% > 43,91
Altura do dossel ^C	-	-	-	-
Produção de matéria seca ^G	CV% ≤ 7,88	7,88 < CV% ≤ 22,03	22,03 < CV% ≤ 29,11	CV% > 29,11
<i>Brachiaria spp.</i>				
Teor de matéria seca ^C	CV% ≤ 2,76	2,76 < CV% ≤ 24,84	24,84 < CV% ≤ 35,88	CV% > 35,88
Teor de fibra em detergente ácido ^C	CV% ≤ 1,88	1,88 < CV% ≤ 8,12	8,12 < CV% ≤ 11,24	CV% > 11,24
Teor de fibra em detergente neutro ^C	CV% ≤ 1,88	1,88 < CV% ≤ 4,92	4,92 < CV% ≤ 6,44	CV% > 6,44
Teor de proteína bruta ^G	CV% ≤ 5,74	5,74 < CV% ≤ 17,84	17,84 < CV% ≤ 23,89	CV% > 23,89
Consumo de matéria orgânica ^C	CV% ≤ 7,70	7,70 < CV% ≤ 22,10	22,10 < CV% ≤ 29,30	CV% > 29,30
Consumo de matéria seca do pasto ^G	CV% ≤ 9,11	9,11 < CV% ≤ 24,01	24,01 < CV% ≤ 31,46	CV% > 31,46
Consumo de matéria seca total ^G	CV% ≤ 8,25	8,25 < CV% ≤ 20,97	20,97 < CV% ≤ 27,33	CV% > 27,33
Consumo de proteína bruta ^G	CV% ≤ 7,50	7,50 < CV% ≤ 20,86	20,86 < CV% ≤ 27,54	CV% > 27,54
Consumo de fibra em detergente neutro ^C	CV% ≤ 10,45	10,45 < CV% ≤ 23,95	23,95 < CV% ≤ 30,70	CV% > 30,70
Consumo de carboidratos não fibrosos ^G	CV% ≤ 9,25	9,25 < CV% ≤ 22,85	22,85 < CV% ≤ 29,65	CV% > 29,65
Consumo de nutrientes digestíveis totais ^G	CV% ≤ 7,89	7,89 < CV% ≤ 23,45	23,45 < CV% ≤ 31,23	CV% > 31,23
Consumo de extrato etéreo ^G	CV% ≤ 7,77	7,77 < CV% ≤ 22,49	22,49 < CV% ≤ 29,85	CV% > 29,85
Coeficiente de digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos ^C	CV% ≤ 2,60	2,60 < CV% ≤ 7,00	7,00 < CV% ≤ 9,20	CV% > 9,20
Coeficiente de digestibilidade aparente total de matéria seca ^C	CV% ≤ 2,00	2,00 < CV% ≤ 7,60	7,60 < CV% ≤ 10,40	CV% > 10,40
Coeficiente de digestibilidade aparente total de fibra em detergente neutro ^G	CV% ≤ 2,81	2,81 < CV% ≤ 10,33	10,33 < CV% ≤ 14,09	CV% > 14,09

Variável ¹	(continuação)			
	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria spp.</i>				
Tempo de pastejo ^G	CV%≤6,37	6,37<CV%≤17,47	17,47<CV%≤23,02	CV%>23,02
Tempo de ruminação ^G	CV%≤10,92	10,92<CV%≤28,06	28,06<CV%≤36,63	CV%>36,63
Tempo de ócio ^G	CV%≤12,90	12,90<CV%≤32,24	32,24<CV%≤41,91	CV%>41,91
Altura do dossel ^C	CV%≤4,88	4,88<CV%≤21,08	21,08<CV%≤29,18	CV%>29,18
Relação folha/colmo ^G	CV%≤10,25	10,25<CV%≤24,11	24,11<CV%≤31,04	CV%>31,04
Produção de matéria seca ^G	CV%≤8,84	8,84<CV%≤29,14	29,14<CV%≤39,29	CV%>39,29

^{1G} = Faixa obtida pelo método de Garcia (1989), ^C = Faixa obtida pelo método de Costa et al, (2002).

Tabela 4 – Frequências observadas dos coeficientes de variação nas faixas de classificação obtidas pelo método de Costa et al. (2002)

Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria brizantha</i>				
Altura do dossel	4	28	6	2
Relação folha/colmo	0	20	6	0
<i>Brachiaria decumbens</i>				
Consumo de matéria orgânica do pasto	4	12	0	2
Consumo de matéria orgânica	3	16	2	2
Consumo de matéria seca do pasto	9	24	4	3
Consumo de matéria seca total	2	40	3	3
Consumo de fibra em detergente neutro	11	26	4	5
Consumo de carboidratos não fibrosos	3	10	1	3
Consumo de nutrientes digestíveis totais	0	18	2	0
Tempo de pastejo	1	14	0	0
Tempo de ócio	1	9	4	1
<i>Brachiaria spp,</i>				
Teor de matéria seca	1	79	15	4
Teor de fibra em detergente ácido	0	28	6	6
Teor de fibra em detergente neutro	0	57	9	11
Consumo de matéria orgânica	10	40	6	4
Consumo de fibra em detergente neutro	21	43	5	5
Coeficiente de digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos	0	13	3	3
Coeficiente de digestibilidade aparente total de matéria seca	0	16	1	4
Altura do dossel	12	46	4	12

Tabela 5 – Comparação entre as faixas obtidas neste estudo pelo método de Costa et al. (2002) com as frequências esperadas em uma distribuição normal.

Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria brizantha</i>				
Altura do dossel	p= 1,0000	p= 0,0003*	p= 1,0000	p= 1,0000
Relação folha/colmo	p= 0,1185	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 0,3468
<i>Brachiaria decumbens</i>				
Consumo de matéria orgânica do pasto	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 0,4669	p= 0,4669
Consumo de matéria orgânica	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 1,0000
Consumo de matéria seca do pasto	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 1,0000
Consumo de matéria seca total	p= 1,0000	p= 0,6498	p= 0,1613	p= 0,6095
Consumo de fibra em detergente neutro	p= 0,4304	p= 0,5170	p= 0,4828	p= 0,2052
Consumo de carboidratos não fibrosos	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 1,0000
Consumo de nutrientes digestíveis totais	p= 0,4489	p= 0,7403	p= 0,5982	p= 1,0000
Tempo de pastejo	p= 0,2278	p= 0,7098	p= 1,0000	p= 0,4669
Tempo de ócio	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 0,6481	p= 1,0000
<i>Brachiaria spp,</i>				
Teor de matéria seca	p= 0,0039*	p= 0,1720	p= 1,0000	p= 0,6778
Teor de fibra em detergente ácido	p= 0,1958	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 0,3494
Teor de fibra em detergente neutro	p= 0,7982	p= 0,8465	p= 0,7761	p= 0,1192
Consumo de matéria orgânica	p= 0,7488	p= 0,6023	p= 0,6680	p= 0,0588
Consumo de fibra em detergente neutro	p= 0,2528	p= 0,5641	p= 0,2053	p= 0,2087
Coefficiente de digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos	p= 0,2251	p= 1,0000	p= 0,4652	p= 0,8224
Coefficiente de digestibilidade aparente total de matéria seca	p= 0,2278	p= 1,0000	p= 1,0000	p= 0,2278
Altura do dossel	p= 1,0000	p= 0,3893	p= 0,2759	p= 0,0202*

*= significativo a 5% de probabilidade no teste de associação.

Tabela 6 – Comparação entre as faixas obtidas para o gênero *Brachiaria* spp, com as espécies *B. brizantha* e *B. decumbens*.

Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria</i> spp, x <i>B. brizantha</i>				
Teor de matéria seca	p= 0,0146*	p= 0,7695	p= 0,1417	p= 0,8665
Teor de proteína bruta	p= 0,8592	p= 0,9683	p= 0,7034	p= 0,8787
Teor de fibra em detergente neutro	p= 0,7945	p= 0,7880	p= 0,7174	p= 0,7764
Teor de fibra em detergente ácido	p= 0,2382	p= 0,9331	p= 0,9322	p= 0,7831
Consumo de matéria seca do pasto	p= 0,1201	p= 0,8087	p= 0,3244	p= 0,6911
Consumo de matéria seca total	p= 0,6698	p= 0,5345	p= 0,9424	p= 0,8425
Relação folha/colmo	p= 0,2174	p= 0,9504	p= 0,8412	p= 0,3917
<i>Brachiaria</i> spp, x <i>B. decumbens</i>				
Teor de proteína bruta	p= 0,9904	p= 0,9189	p= 0,9591	p= 0,8787
Consumo de matéria orgânica	p= 0,6289	p= 0,6236	p= 0,8557	p= 0,3504
Consumo de matéria seca do pasto	p= 0,8435	p= 0,8518	p= 0,9253	p= 0,9300
Consumo de matéria seca total	p= 0,8867	p= 0,8640	p= 0,7725	p= 0,9830
Consumo de proteína bruta	p= 0,8479	p= 0,9823	p= 0,9285	p= 0,6134
Consumo de fibra em detergente neutro	p= 0,9602	p= 0,9680	p= 0,9132	p= 0,9364
Consumo de carboidratos não fibrosos	p= 0,7995	p= 0,9264	p= 0,7995	p= 0,5641
Consumo de nutrientes digestíveis totais	p= 0,1271	p= 0,4077	p= 0,7697	p= 0,5713
Tempo de pastejo	p= 0,2746	p= 0,5982	p= 0,9672	p= 1,0000
Tempo de ruminação	p= 0,3796	p= 0,6919	p= 0,7941	p= 1,0000
Tempo de ócio	p= 0,6057	p= 0,8720	p= 0,8346	p= 1,0000
Produção de matéria seca	p= 0,9585	p= 0,8353	p= 0,8282	p= 0,0336*

*= significativo a 5% de probabilidade no teste de associação.

5. DISCUSSÃO

Utilizaram-se 916 CV%'s distribuídos em 21 variáveis obtidos de 145 experimentos com *Brachiaria* spp., 233 CV%'s distribuídos em oito variáveis obtidos de 59 experimentos com *Brachiaria brizantha*, 340 CV%'s obtidos de 48 experimentos com *B. decumbens* publicados em artigos científicos de 2000 a 2014.

Neste trabalho optou-se por utilizar as metodologias de obtenção de faixas de classificação de CV% propostas por Garcia (1989) quando os dados atendessem a condição de normalidade nos testes de Kolmogorov-Smirnov ou Shapiro-Wilk ambos a 5% de significância, e o de Costa et al. (2002) para os demais casos de distribuição desconhecida. Deste modo restringiu-se a necessidade de análises de aderência a distribuição normal pelos testes de associação do qui-quadrado e exato de Fisher, pois os testes de normalidade já são testes de aderência a distribuição normal. Pois o método de Costa et al. (2002) equivale-se ao método de Garcia (1989) em condições de normalidade, e por dispensar o teste de normalidade *a priori*, todas faixas obtidas pelo método de Costa et al. (2002) precisariam ser testadas e validadas pelos testes de associação de acordo com a metodologia proposta neste trabalho, e que por conseguinte, demandariam muitas análises e cálculos manuais.

Na tabela 2 foram apresentadas as estatísticas utilizadas para a obtenção das faixas de classificação segundo cada método. Para os grupos de variáveis de CV% que foram rejeitados ($p < 0,05$) nos testes de normalidade utilizaram-se a mediana e o pseudo-sigma no método de Costa et al. (2002), e os que apresentaram distribuição normal ($p \geq 0,05$) utilizaram-se a média e o desvio-padrão dos CV%'s. Na coluna ao lado do teste de normalidade constam os coeficientes de assimetria de Pearson, e para nenhuma das variáveis o AS foi considerado alto ($AS > 1,00$), se a assimetria fosse alta e no teste não fosse detectada diferença significativa no teste de normalidade este resultado seria desconsiderado.

Na tabela 3 verifica-se que a alta variabilidade entre CV%'s da variável altura de dossel para *B. decumbens* inviabilizou a obtenção das faixas de classificação, a variável. E o teor de matéria seca apresentou uma alta variabilidade tanto na

B. brizantha como na *Brachiaria* spp. Já as variáveis teor de fibra em detergente neutro, teor de fibra em detergente ácido, coeficiente de digestibilidade aparente total de matéria seca e coeficiente de digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos, também na *Brachiaria* spp., foram as que apresentaram maior homogeneidade e, portanto, mais apropriadas como referência na comparação da homogeneidade entre experimentos com pastagens *Brachiaria* spp.

Na tabela 4 estão as frequências observadas das faixas de classificação das variáveis com distribuição desconhecida, e é verificar que para todas as variáveis cerca de 70% a 80% dos dados se encontram até o limite superior da faixa médio dos CV%'s, o que indica que estes valores podem ser utilizados como referência limite na interpretação dos CV%'s para as suas respectivas variáveis. E na tabela 5 confirma-se a vulnerabilidade das faixas de classificação de CV% para as variáveis altura de dossel, teor de matéria seca e produção de matéria seca, embora o pseudo-sigma seja uma estatística resistente a alta variabilidade dos CV%'s nestas variáveis inviabilizam o seu por não garantir que as frequências esperadas semelhantes a de uma distribuição normal, ou seja, não garantia que existam valores nos intervalos das faixas para os CV%'s considerados baixos e nem de que há valores médios não estejam superestimados, mesmo sendo possível obter uma faixa de classificação pelo método de Costa et al.(2002).

Para as gramíneas forrageiras tem-se apenas as faixas de classificação de CV% propostas por Clemente e Muniz (2002). Neste trabalho os valores considerados Muito alto de teor de matéria seca devem ser superiores a 28,37%, e para outras gramíneas como capim-colonião (*Panicum maximum* cv. Colonião, capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), capim-gordura (*Melinas minutiflora*) no teor de matéria seca tem-se valores de CV% são considerados Muito altos quando superiores a 29,80%, 35,91% e 35,83%, respectivamente (CLEMENTE e MUNIZ, 2002).

Estes resultados são importantes pois a Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008, estabelece um valor máximo para CV% em ensaios de valor de uso e cultivo para *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, e híbridos e populações resultantes de cruzamentos interespecíficos de 35% na matéria seca total e na matéria seca de folhas para a

validação dos resultados (BRASIL, 2008). De acordo com os resultados encontrados neste trabalho não é recomendado o uso da matéria seca como referência na validação de experimentos devido à alta variabilidade encontrada entre CV%'s para esta variável e o próprio valor de 35% está fazendo com que a variabilidade nesta variável aumente com o decorrer dos anos, e isto é evidenciado ao comparar o valor de 28,37% na faixa de Clemente e Muniz (2002) e as deste trabalho, quando a finalidade do CV% é fazer com que este valor decresça com o tempo.

6. CONCLUSÕES

As faixas de classificação dos coeficientes de variação em experimentos com *Brachiaria* spp. recomendadas são:

- Teor de proteína bruta: Baixo para $CV\% \leq 5,74\%$; Médio para $5,74\% < CV\% \leq 17,84\%$; Alto para $17,84\% < CV\% \leq 23,89\%$; Muito alto para $CV\% > 23,89\%$.
- Teor de fibra em detergente neutro: Baixo para $CV\% < 1,88\%$; Médio para $1,88\% < CV\% \leq 4,92\%$; Alto para $4,92\% < CV\% \leq 6,44\%$; Muito alto para $CV\% > 6,44\%$.
- Teor de fibra em detergente ácido: Baixo para $CV\% < 1,88\%$; Médio para $1,88\% < CV\% \leq 8,12\%$; Alto para $8,12\% < CV\% \leq 11,24\%$; Muito alto para $CV\% > 11,24\%$.
- Consumo de matéria seca do pasto: Baixo para $CV\% < 9,11\%$; Médio para $9,11\% < CV\% \leq 24,01\%$; Alto para $24,01\% < CV\% \leq 31,46\%$; Muito alto para $CV\% > 31,46\%$.
- Consumo de matéria seca total: Baixo para $CV\% < 8,25\%$; Médio para $8,25\% < CV\% \leq 20,97\%$; Alto para $20,97\% < CV\% \leq 27,33\%$; Muito alto para $CV\% > 27,33\%$.
- Relação folha/colmo: Baixo para $CV\% < 10,25\%$; Médio para $10,25\% < CV\% \leq 24,11\%$; Alto para $24,11\% < CV\% \leq 31,04\%$; Muito alto para $CV\% > 31,04\%$.

- Consumo de matéria orgânica: Baixo para $CV\% < 7,70\%$; Médio para $7,70\% < CV\% \leq 22,10\%$; Alto para $22,10\% < CV\% \leq 29,30\%$; Muito alto para $CV\% > 29,30\%$.
- Consumo de proteína bruta: Baixo para $CV\% \leq 7,50\%$; Médio para $7,50\% < CV\% \leq 20,86\%$; Alto para $20,86\% < CV\% \leq 27,54\%$; $CV\% > 27,54\%$.
- Consumo de fibra em detergente neutro: Baixo para $CV\% < 10,45\%$; Médio para $10,45\% < CV\% \leq 23,95\%$; Alto para $23,95\% < CV\% \leq 30,70\%$; Muito alto para $CV\% > 30,70\%$.
- Consumo de carboidratos não fibrosos: Baixo para $CV\% < 9,25\%$; Médio para $9,25\% < CV\% < 22,85\%$; Alto para $22,85\% < CV\% < 29,65\%$; Muito alto para $CV\% > 29,65\%$.
- Consumo de nutrientes digestíveis totais: Baixo para $CV\% \leq 7,89\%$; Médio para $7,89\% < CV\% \leq 23,45\%$; Alto para $23,45\% < CV\% \leq 31,23\%$; Muito alto para $CV\% > 31,23\%$.
- Consumo de extrato etéreo: Baixo para $CV\% < 7,77$; Médio para $7,77 < CV\% < 22,49$; Alto para $22,49 < CV\% < 29,85$; Muito alto para $CV\% > 29,85$.
- Coeficiente de digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos: Baixo para $CV\% < 2,60$; Médio para $2,60 < CV\% < 7,00$; Alto para $7,00 < CV\% < 9,20$; Muito alto para $CV\% > 9,20$.
- Coeficiente de digestibilidade aparente total de matéria seca: Baixo para $CV\% < 2,00$; Médio para $2,00 < CV\% < 7,60$; Alto para $7,60 < CV\% < 10,40$; Muito alto para $CV\% > 10,40$.

- Coeficiente de digestibilidade aparente total de fibra em detergente neutro: Baixo para $CV\% < 2,81$; Médio para $2,81 < CV\% < 10,33$; Alto para $10,33 < CV\% < 14,09$; Muito alto para $CV\% > 14,09$.
- Tempo de pastejo: Baixo para $CV\% \leq 6,37\%$; Médio para $6,37\% < CV\% \leq 17,47\%$; Alto para $17,47\% < CV\% \leq 23,02\%$; Muito alto para $CV\% > 23,02\%$.
- Tempo de ruminação: Baixo para $CV\% < 10,92\%$; Médio para $10,92\% < CV\% \leq 28,06\%$; Alto para $28,06\% < CV\% \leq 36,63\%$; Muito alto para $CV\% > 36,63\%$.
- Tempo de ócio: Baixo para $CV\% \leq 12,90\%$; Médio para $12,90\% < CV\% \leq 32,24\%$; Alto para $32,24\% < CV\% \leq 41,91\%$; Muito alto para $CV\% > 41,91\%$.

7. REFERÊNCIAS

ABRASEM - Associação Brasileira de Produtores de Sementes. Estatísticas. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas/>. Acesso em: 01/10/2015.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. de A.; XAVIER, D. F. **As principais espécies de Brachiaria utilizadas no País**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002.

BARBOSA, R. A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido a freqüências e intensidades de pastejo**. 2004. 136 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

BRASIL. Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

CABRAL, W. B. et al. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 846-855, 2012.

CARNEIRO, B. et al. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 281-287, 2007.

CLEMENTE, A.L.; MUNIZ, J.A. Avaliação do CV% em experimentos com gramíneas forrageiras. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.197-203, 2002.

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, p.243-249, 2002.

CRUZ, E. A. et al. CV% COMO MEDIDA DE PRECISÃO EM EXPERIMENTOS COM TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 8, n. 14, p.220-233, 2012.

DE FREITAS BARBOSA, M. A. A. et al. Comportamento ingestivo de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés manejado em diferentes alturas de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6 Supl2, p. 4113-4120, 2013.

DILL, M. D. et al. Análise comparativa da competitividade do Brasil e EUA no mercado internacional da carne bovina. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 6, 2013.

DO VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, 2009.

ESTEFANEL, V.; PIGNATARO, I.A.B.; STORCK, L. Avaliação do CV% de experimentos com algumas culturas agrícolas. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRÔNOMICA, 2., 1987, Londrina. **Anais...** Londrina: Univ. Estadual de Londrina / Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 1987. p.115-131.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região Sul-brasileira**. Brasília: Embrapa Trigo, 2012.

FREITAS, E. G. et al. Comparação de metodologias para classificação do CV% em experimentos com cana-de-açúcar. In: 53ª RBRAS - REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2008, Lavras. 53ª RBRAS - REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2008.

GARCIA, C.H. **Tabelas para classificação do CV%**. Piracicaba: Ipef, 1989. 12p. (Circular técnica, 171).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, p.1-777, 2006.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 40, p.1-71, 2012.

JUDICE, M.G. et al. Avaliação da precisão experimental em ensaios com bovinos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.1035-1040, 2002.

MACEDO, M. C. M. et al. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação**. Encontro de adubação de pastagens da Scot Consultoria-Tec-Fértil, p. 158-181, 2013.

MOHALLEM, D. F. et al. Avaliação do CV% como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.449-453, 2008.

MOTT, G.O. & MOORE, J.E. Forage evaluation techniques in perspective. In: National Conference on Forage Quality Evaluation and Utilization, 1969, Lincoln. **Anais...** Lincoln: Nebraska Center for Continuing Education, 1970.

NANTES, N. N. et al. Desempenho Animal e Características de Pastos de Capim-Piatã Submetidos a Diferentes Intensidades de Pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 1, p. 114-121, 2013.

NUNES, S. G. et al. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande: Embrapa, 1984. 31p.

OLIVEIRA, C. S. et al. Características estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. MG4 submetida a duas doses de nitrogênio e quatro idades de corte. **Associação Brasileira de Zootecnia**, Bahia, v. 6, n. 4, p.01-06, 2007.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 15. ed. Piracicaba: Fealq, 2009. 451 p.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Nobel, 1985. 467 p.

PIMENTEL-GOMES, Frederico; GARCIA, Carlos Henrique. **Estatística aplicada e experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: Fealq, 2002. 103 p.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. 3. ed. Belo Horizonte: Fepmvz, 2007. 264 p.

SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. **Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem**, v. 2, p. 347-385, 2004.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, supl. julho, 2007.

USDA - USDA Foreign Agricultural Service. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/>>. Acesso em: 01/10/2015.

VALÉRIO, J. R. **Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em alguns estados do Centro e Norte do Brasil: enfoque entomológico**. Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 2006.

VALLE, C. B. do et al. **O capim-xaraés: (Brachiaria brizantha cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 36 p.

VIEIRA, S. **Bioestatística: tópicos avançados.** 3ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

WITT, F. A. P. et al. Qualidade sanitária de sementes de Urochloa e Panicum comercializada no norte mato-grossense. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 11, n. 21, p.1636-1645, 2015.

ANEXO

ANEXO – Experimentos utilizados na pesquisa com *Brachiaria decumbens*

ABREU, A. C. et al. Consumo de nutrientes de novilhas suplementadas com glicerina bruta no período seco em pastejo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

ACEDO, T. S. et al. Níveis de uréia em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante a época seca. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 29, n. 3, p. 301-308, 2007.

ACEDO, T.S. et al. Fontes proteicas em suplementos para novilhos no período de transição seca-águas: características nutricionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 4, p. 895-904, ago. 2011.

AGULHON, R. A. et al. Valor nutritivo da massa de forragem ofertada em uma pastagem de capim-Marandu , n. *Urochloa brizantha* , n. Hochst. ex A. Rich. Webster var Marandu sob pastejo no inverno. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 2, p. 265-272, 2008.

ALBUQUERQUE, S. S. C. de et al. Utilização de Três Fontes de Nitrogênio Associadas à Palma Forrageira, n. *Opuntia ficus-indica*, Mill. Cv. Gigante na Suplementação de Vacas Leiteiras Mantidas em Pasto Diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n. 3, supl. p. 1315-1324, jun. 2002.

BARBOSA, F. A. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 160-167, fev. 2007.

BARNABÉ, M. C. et al. Produção e composição químico- bromatológica da *Brachiaria brizantha* CV. marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 435-446, set. 2007.

BARROS, J. M. et al. Desenvolvimento inicial do capim-marandu submetido fertilizantes fosfatados e nitrogenados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

BARROS, L.V. et al. Replacement of soybean meal by cottonseed meal 38% in multiple supplements for grazing beef heifers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 4, p. 852-859, abr. 2011.

BARROS, L.V. et al. Replacement of soybean meal by treated castor meal in supplements for grazing heifer during the dry-rainy season period. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 4, p. 843-851, abr. 2011.

BENEDETTI, E. et al. Consumo de alimentos e produção de leite de vacas mestiças mantidas em diferentes pastagens tropicais. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 578-589, out. 2008.

BERCHIELLI, T.T. et al. Avaliação da determinação da fibra em detergente neutro e da fibra em detergente ácido pelo sistema ANKOM. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1572-1578, out. 2001.

BIANCHI, I. E. et al. Doses de nitrogênio na produção e composição morfológica do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no cerrado mato-grossense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

BORGES, A. Q. et al. Produção e características estruturais de gramíneas do gênero *Brachiaria* na microrregião do brejo paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

BORGES, A. Q. et al. Valor nutritivo de gramíneas do gênero *Brachiaria* na microrregião do brejo paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

CABRAL, C. H. A. et al. Levels of supplementation for grazing pregnant beef heifers. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 226-234, jan./fev. 2014.

CASAGRANDE, D. R. et al. Canopy characteristics and behavior of Nellore heifers in *Brachiaria brizantha* pastures under different grazing heights at a continuous stocking rate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 11, p. 2294-2301, nov. 2011.

CASAGRANDE, D. R. et al. Sward canopy structure and performance of beef heifers under supplementation in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures maintained with three grazing intensities in a continuous stocking system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 10, p. 2074-2082, out. 2011.

CASTAGNARA, D. D. et al. Intercropping of braquiária with soybean. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, supl. 1, p. 168-177, jun. 2014.

CASTAGNARA, D. D., et al. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p.1637-1648, 2011.

CAVALCANTI FILHO, L. F. M., et al. Desempenho de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* após período de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 12, p. 1247-1252, 2004.

COSTA, K. A. P. et al. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciência e Agrotecnologia**., Lavras, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, ago. 2007.

COSTA, M. A.L. et al. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n. 1, p. 268-279, fev. 2005.

COUTO, V.R. M.et al. Energy sources and supplementation levels for beef heifers raised during the dry season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n. 11, p. 2494-2501, nov. 2010.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P. Nutrição e produtividade do amendoim em sucessão ao cultivo de plantas de cobertura no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 11, p. 1553-1560, 2007.

DAMIN, V., et al. Nitrogen loss in *Brachiaria decumbens* after application of glyphosate or glufosinate-ammonium. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 4, p. 402-407, 2008.

DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, C. M., et al. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações-[doi: 10.4025/actascianimsci.v32i4.8574](https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i4.8574). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 375-384, 2010.

DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, C. M., et al. Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 2, p. 117-122, 2009.

DE FREITAS BARBOSA, M. A. A., et al. Comportamento ingestivo de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés manejado em diferentes alturas de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6Supl2, p. 4113-4120.

DE GÓIS FONTES, J. G., et al. Acúmulo de massa seca em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1425-14838, 2014.

DE MIRANDA GOMIDE, C. A., et al. Atributos estruturais e produtivos de capim marandu em resposta à suplementação alimentar de bovinos e a ciclos de pastejo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 44, n. 5, p. 526-533, 2009.

DE OLIVEIRA NETO, A. M. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do crambe. **Planta daninha**, v. 10, n. 1, p. 49-56, 2011.

DE SÁ, J. F., et al. Cinética da fermentação in vitro do capim-Marandu em diferentes idades de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 225-231, 2011.

DE SOUZA FARIAS, M., et al. Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p.1177-1188, 2012.

DETMANN, E. et al. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1600-1609, out. 2001.

DETMANN, E. et al. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, 1371-1379, 2005.

DETMANN, E. et al. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição Seca/Águas: digestibilidade aparente e parâmetros do metabolismo ruminal e dos compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n. 4, p. 1380-1391, ago. 2005.

DETMANN, E. et al. Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1340-1349, jul. 2001.

DIAS, C. A. S. et al. Comportamento ingestivo de fêmeas aneloradas em meio e final de gestação em pastagem de *Brachiaria decumbens*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

FARIAS, M. D. S. et al. Glycerin levels for crossbred heifers supplemented in pasture: intake behavior. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 34, n. 1, p. 63-69, 2012.

FERREIRA, B. P. F. et al. Comportamento ingestivo de vacas lactantes e secas em pastagem de *Brachiaria decumbens*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

GAMA, T. D. C. M., et al. Recuperação de pasto de capim-braquiária com correção e adubação de solo e estabelecimento de leguminosas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 4, p. 635-647, 2013.

GERDES, L. et al. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas

estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n. 4, p. 947-954, ago. 2000.

GERDES, L. et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n. 4, p. 955-963, ago. 2000.

GERDES, L. et al. Características morfológicas, agronômicas e de valor nutritivo no período de estabelecimento das gramíneas forrageiras marandu, setária e tanzânia. **Boletim de Indústria Animal**, v. 59, n. 2, p. 147-155, nov. 2013.

GOBBI, K.F. et al. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n. 9, p. 1645-1654, set. 2009.

GOES, R. H. T. B. de et al. Avaliação qualitativa da pastagem de capim tanner-grass , n. *Brachiaria arrecta*, por três diferentes métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n. 1, p. 64-69, fev. 2003.

GOMES, S. P. et al. Consumo, digestibilidade e produção microbiana em novilhos alimentados com diferentes volumosos, com e sem suplementação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 884-892, out. 2006.

HAAB, C. A. et al. Características bromatológicas da braquiária cultivada em solos submetidos a doses de silicato de cálcio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

HAAB, C. A. et al. Influência da adubação silicatada no desenvolvimento da Braquiária em solos do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

HAAB, C. A. et al. Qualidade da fibra de braquiária Convert submetido a doses de silicato de cálcio em solos do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

IKEDA, F. S. et al. Interferências no consórcio de milho com *Urochloa* spp. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 10, p. 1763-1770, out. 2013.

JUNIOR, H. A. S. et al. Utilização da uréia protegida ou convencional no suplemento de bovinos nelore a pasto. Comportamento ingestivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

LIMA, H. L., et al. Nutritional value of Marandu grass, under grazing by three sampling methods. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 34, n. 4, p. 379-384, 2012.

LIMA, J. B. M. P. et al. Efeito do diferimento e do pastejo sobre a disponibilidade de forragem e valor nutritivo de pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

LIMA, J.B.M.P. et al. Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 4, p. 943-952, ago. 2012.

LIMA, J.B.M.P. et al. Uso do óxido crômico e do LIPE® na estimativa do consumo de matéria seca por bezerros de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 5, p. 1205-1212, out. 2008.

LOPES, W. B., et al. Dinâmica, produção e qualidade da " *Brachiaria brizantha*" submetida a regime hídrico e adubação nitrogenada¹. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, 2011.

MACEDO, R., et al. Forage intake and botanical composition of feed for cattle fed *Brachiaria*/legume mixtures. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 4, p. 384-392, 2010.

MACHADO, L. A. Z., et al. Desempenho de animais alimentados com lâminas foliares, em pastagem de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1609-1616, 2008.

MACHADO, L. A. Z.; VALLE, C. D. Desempenho agrônômico de genótipos de capim-braquiária em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1454-1462, 2011.

MAGALHAES, A.F.et al. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n. 5, p. 1240-1246, out. 2007.

MATEUS, R. G., et al. Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 87-94, 2011.

MENDES, F. B. L., et al. Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de *Brachiaria brizantha* recebendo diferentes teores de concentrado na dieta. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p.2977-2990.

MEZZARI, M. P., et al. Potential of grasses and rhizosphere bacteria for bioremediation of diesel-contaminated soils. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 6, p. 2227-2236, 2011.

MIRANDA, V. S. et al. Rehabilitation with forage grasses of an area degraded by urban solid waste deposits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n. 1, p. 18-23, jan. 2012.

MORAES, E. H. B. K. de et al. Avaliação nutricional de estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n. 3, p. 608-616, mar. 2010.

MURTA, R.M. et al. Viabilidade econômica do uso de fontes lipídicas na dieta de vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 5, p. 1454-1462, out. 2013.

NASCIMENTO, M. L. do et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas: desempenho produtivo e características nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n. 6, p. 1121-1132, jun. 2009.

NERES, M. A. et al. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guandu cv. Super N, em cultivo singular ou em associação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 5, p. 862-869, maio 2012.

NOVAIS, D. L. et al. Comportamento ingestivo de vacas anelradas em diferentes condições reprodutivas em pastagem de *Brachiaria decumbens*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

NUNES, A. S., et al. Formação de cobertura vegetal e manejo de plantas daninhas na cultura da soja em sistema plantio direto. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 727-733, 2010.

OLIVEIRA, I. P. et al. Efeitos de fontes de cálcio no desenvolvimento de gramíneas solteiras e consorciadas. **Ciência e Agrotecnologia**., Lavras , v. 33, n. 2, p. 592-598, abr. 2009.

OLIVEIRA, L. O. F. et al. Consumo e digestibilidade de novilhos Nelore sob pastagem suplementados com misturas múltiplas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 1, p. 61-68, fev. 2004.

OLIVEIRA, P. A., et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de vacas lactantes em pastejo de "*Brachiaria decumbens*". **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, 2011.

OLIVEIRA, R. L. et al. Consumo, digestibilidade e n-uréico plasmático em novilhas recebendo suplementos com diferentes níveis de proteína não-degradável no rúmen. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 563-577, out. 2008.

ORRICO JUNIOR, M. et al. Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. **Agrarian**, Dourados, v.6, n. 21, p.312-319, jul. 2013.

PACHECO, C. C. et al. Produção de matéria seca por estação do ano de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

PACIULLO, D. S. C., et al. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 11, p. 1528-1535, 2009.

PARIZ, C. M., et al. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010.

PAULA, n. F. et al. Suplementação infrequente e fontes proteicas para recria de bovinos em pastejo no período seco: parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 4, p. 882-891, abr. 2011.

PAULA, N.F.de et al. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n. 4, p. 873-882, abr. 2010.

PEDREIRA, T. M. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras prenhes e vazias em pastagens de *Brachiaria decumbens*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

PEREIRA, M. L. R. et al. Produção e teores de matéria seca no primeiro corte das braquiárias *brizantha*, n. *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e mulato , n. *Brachiaria híbrida* cv. Mulato nas condições edafoclimáticas do sudoeste goiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17., 2007, Londrina. **Anais...** . Londrina: Associação Brasileira de Zootecnia, 2007.

PINEHIRO, D. P. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* cv. marandu no 3º corte após calagem superficial e adubação fosfatada de cobertura. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

PORTO, M. O. et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos para bezerros Nelore em creep-feeding: desempenho produtivo, consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n. 7, p. 1329-1339, jul. 2009.

PORTO, M. O. et al. Ofertas de suplementos múltiplos para tourinhos Nelore na fase de recria em pastagens durante o período da seca: desempenho produtivo e características nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 11, p. 2548-2557, nov. 2011.

QUARESMA, J. P. D. S. et al. Produção de milho e braquiário consorciado sob adubação nitrogenada e fosfatada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 4, p. 613-620, 2010.

QUEIROZ, D. S. et al. Efeito de arranjos espaciais de eucalipto sobre a reforma do pasto associada com milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

QUINTINO, A. D. C., et al. Production and nutritive value of piatã grass and hybrid sorghum at different cutting ages. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 35, n. 3, p. 243-249, 2013.

REIS, G. H. C. et al. Respostas estruturais das *Brachiaria brizantha*, n. cv. marandu, cv. MG-4 e MG-5 e *B. decumbens*, n. cv. basilisk submetidas a diferentes doses de fósforo na implantação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

REIS, K. P. et al. Teor de nitrogênio total e proteína bruta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob fontes de fósforo e densidade de semeadura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

REIS, R. A. et al. Composição química e digestibilidade de fenos tratados com amônia anidra ou uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n. 3, p. 666-673, jun. 2001.

REIS, R. H. P. et al. Avaliação agrônômica do capim *Brachiaria brizantha* submetido a dois períodos de descanso estabelecido na Amazônia legal cv. Xaraés. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

REIS, R. H. P. et al. Características estruturais do capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetido a dois períodos de descanso estabelecido na Amazônia legal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

RIBEIRO, I. A. et al. Produção do capim-piatã adubado com diferentes doses de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

ROCHA, A. A. et al. Performance and nutritional evaluation of beef cattle raised on pasture, castrated at different ages, with and without supplementation. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n. 4, p. 1016-1024, abr. 2012.

ROCHA, I. J. et al. Escória de siderurgia na produção de pastagem de braquiária no sudeste do estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

RODRIGUES-COSTA, A.C.P et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência em gramíneas forrageiras. **Planta daninha**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 625-633, set. 2011.

ROSOLEM, C. A., Vicentini, J. P. T. M. M., & Steiner, F. Suprimento de potássio em função da adubação potássica residual em um Latossolo Vermelho do Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 5, p. 1507-1515, 2012.

ROTTA, P. P. et al. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados da discretização de séries temporais em vacas leiteiras. . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17., 2007, Londrina. **Anais...** . Londrina: Associação Brasileira de Zootecnia, 2007.

SALES, E. et al. Produção de biomassa de capim-marandu submetido a doses de nitrogênio em dois períodos do ano. **Agrarian**, Dourados, v.6, n. 22, p.486-499, 2013.

SALES, M. F. L., et al. Níveis de uréia em suplementos múltiplos para terminação de novilhos em pastagem de capim-braquiária durante o período de transição águas-seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1704-1712, 2008.

SALES, M.F.L. et al. Supplementation levels for growing beef cattle grazing in the dry-rainy transition season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 4, p. 904-911, abr. 2011.

SANTANA, L. R. C. et al. Comportamento ingestivo de vacas aneloradas vazias vs vacas em meio de gestação em pastagem de *Brachiaria decumbens*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

SANTIAGO, F. E. M. et al. Produção do capim Marandu em função da calagem e doses de fósforo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória. **Anais...** . Vitória: Associação Brasileira de Zootecnia, 2014.

SANTOS, E. M. et al. COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERRAS, n. HOLANDÊS X ZEBU SOB PASTEJO NO CERRADO GOIANO. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 2, p. 143-151, out. 2006.

SANTOS, L. C. et al. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 856-866, dez. 2008.

SANTOS, M. E. R. et al. Massa de forragem e de seus componentes morfológicos durante o período de diferimento do pasto de capim-braquiária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

SANTOS, M. E. R. et al. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n. 4, p. 626-634, abr. 2009.

SANTOS, M. E. R. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim de Indústria Animal**, v. 65, n. 4, p. 303-311, abr. 2008.

SANTOS, M. E. R. et al. Valor nutritivo da forragem obtida pela simulação de pastejo em pastagens diferidas de capim-braquiária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

SANTOS, M. V. et al. Adubação nitrogenada em cobertura no consórcio de milho com forrageiras do gênero *Brachiaria* - produção de forrageiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

SANTOS, M. V. F. et al. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n. 4, p. 821-827, ago. 2003.

SANTOS, W. M. et al. Segregação física da mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com NPK na renovação de pastagens no sudeste do estado do Pará: i - avaliação da semeadura até o primeiro corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

SÁVIO, F. L., et al. Produção de biomassa e conteúdo de silício em gramíneas forrageiras sob diferentes fontes de silicato. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 103-110, 2011.

SEIDEL, E. P. et al. Efeito da época e sistema de semeadura da *Brachiaria brizantha* em consórcio com o milho, sobre os componentes de produção e propriedades físicas do solo. **Semina: ciências agrárias**, v. 35, n. 1, p. 55-66, 2014.

SIGNORETTI, R. D. et al. Desempenho e comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em pastejo submetidas à frequência e níveis de suplementação. **Boletim de Indústria Animal**, v. 69, n. 2, p. 147-154, fev. 2012.

SIGNORETTI, R. D. et al. Suplementação energético-proteica-mineral no desenvolvimento corporal e no comportamento ingestivo de novilhas mestiças Gir x Holandês em pastejo durante a época da seca. **Boletim de Indústria Animal**, v. 70, n. 3, p. 244-253, mar. 2013.

SIGNORETTI, R., et al. Desenvolvimento corporal de novilhas leiteiras suplementadas com minerais inorgânicos e orgânicos em pastejo na época das águas¹. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n. 2, p.336-349 abr./jun., 2013.

SILVA, A. M., et al. Caracterização do pasto e da extrusa de novilhas Girolanda, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, p. 115-122, 2011.

SILVA, F. L. et al. Composição bromatológica da *Brachiaria decumbens* em sistema de integração lavoura-pecuária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

SILVA, M. C. et al. Avaliação de métodos para recuperação de pastagens de braquiária no agreste de Pernambuco: 1. aspectos quantitativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n. 6, supl. 2, p. 1999-2006, dez. 2004.

SILVA, P.I.B. et al. Crescimento e rendimento do milho e da braquiária em sistema consorciado com diferentes manejos de plantas daninhas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 301-309, jun. 2014.

SILVA, R. R. et al. Efeito da presença do bezerro sobre o número e tempo de duração dos períodos discretos de vacas leiteiras em pastejo de *Brachiaria brizantha*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17., 2007, Londrina. **Anais...** . Londrina: Associação Brasileira de Zootecnia, 2007.

SILVA, R. R. et al. Estimativa de consumo voluntário de matéria seca e de fibra em detergente neutro em vacas em lactação submetidas ao manejo de repasse, suplementadas com quantidades crescentes de concentrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Associação Brasileira de Zootecnia, 2008.

SILVA, T. C. D., et al. Características agronômicas do capim "Brachiaria decumbens" submetido a intensidades e frequências de corte e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 3, 2011.

SOUSA, B.M. et al. Estimativa de consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro por vacas leiteiras sob pastejo, suplementadas com diferentes quantidades de alimento concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 4, p. 890-895, ago. 2008.

SOUZA, D. R. D., et al. Suplementação proteica a pasto sob o consumo, digestibilidade e desempenho na terminação de novilhos Nelore na época das águas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 4, 2012.

SOUZA, L. L. et al. Influência da presença ou ausência do bezerro no comportamento ingestivo de vacas aneladas em pastagem de Brachiaria decumbens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...**. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

TEIXEIRA, F. A. et al. Diferimento de pastos de Brachiaria decumbens adubados com nitrogênio no início e no final do período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 7, p. 1480-1488, jul. 2011.

TEIXEIRA, F. A., et al. Características estruturais de pastos de Brachiaria decumbens diferidos por 140 dias e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 4, p. 333-339, 2011.

TEIXEIRA, F. A., et al. Produção anual e qualidade de pastagem de Brachiaria decumbens diferida e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 241-248, 2011.

TEIXEIRA, F.A. et al. Padrões de deslocamento e permanência de bovinos em pastos de Brachiaria decumbens diferidos sob quatro estratégias de adubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n. 7, p. 1489-1496, jul. 2011.

TELES, T. G. R. M. et al. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. MG-4 sob efeito de adubação com NPK. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 2, p. 137-143, 2011.

TEODORO, M. S. R. et al. COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e *Brachiaria híbrida* cv. Mulato EM DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA, NO SUDOESTE GOIANO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Zootecnia, 2009.

TIBO, G.C. et al. Níveis de concentrado em dietas de novilhos mestiços F1 Simental x Nelore: 1. Consumo e digestibilidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n. 3, p. 910-920, jun. 2000.

VITOR, C. M. T. et al. Rendimento e composição química do capim-braquiária introduzido em pastagem degradada de capim-gordura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 2107-2114, 2008.

ZANINE, A. D. M., et al. Comportamento ingestivo de vacas Girolandas em pastejo de " *Brachiaria brizantha*" e Coast-cross. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, 2009.

ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Parâmetros nutricionais de novilhos sob suplementação em sistema de autocontrole de consumo no período de transição águas-seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n. 12, p. 2753-2762, dez. 2010.

ZERVOUDAKIS, J. T., et al. Suplementos múltiplos de autocontrole de consumo para recria de novilhos no período das águas: consumo de nutrientes e parâmetros ingestivos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, 2008.

APÊNDICE

1 **APÊNDICE – Artigo a ser submetido à ABMVZ**

2 **Faixas de classificação do coeficiente de variação para a avaliação da precisão em**
3 **experimentos com *Brachiaria spp.***

4
5 *A. Taira¹, G. R. Moreira¹, G. Barioni¹, M. I. V. Almeida¹*

6
7 ¹ Universidade Federal do Espírito Santo/ Centro de Ciências Agrárias e Engenharias –
8 CCAEUFES – Alegre, ES

9
10 **Coefficient of variation bands for the evaluation of the accuracy in experiments**
11 **with *Brachiaria spp.***

12
13 **RESUMO**

14
15 O coeficiente de variação (CV%) é uma medida de dispersão relativa,
16 tradicionalmente, utilizada para a validação de experimentos. Por meio do método
17 proposto por Garcia (1989) buscou-se novas faixas de classificação de CV% para a
18 validação de experimentos das mais diversas espécies de interesse e variáveis-resposta
19 nas ciências agrárias, porém este dependia da distribuição normal dos CV%'s o que era
20 um fator limitante para obtenção de faixas de classificação de CV%. Posteriormente com
21 o método de Costa et al. (2002) foi possível obter-se faixas de classificação de CV% a
22 partir de distribuições desconhecidas. Devido a estas pesquisas o valor de 20%,
23 frequentemente, utilizado para a validação de experimentos tem sido substituído por
24 outros valores de referência no CV%. As únicas faixas de classificação de CV% para
25 gramíneas forrageiras existentes, anterior a este trabalho, são as de Clemente e Muniz
26 (2002) com cerca de três variáveis por espécie. De acordo com o exposto o objetivo foi
27 propor novas faixas de classificação do CV% por variável-resposta para *Brachiaria spp.*
28 Assim, tabulou-se os CV%'s por variável resposta, unidade experimental, e espécie
29 forrageira em planilhas eletrônicas. Selecionou-se as variáveis de maior frequência em
30 artigos científicos indexados no Scielo, Directory Open Access Journals, Google
31 Academics e Associação Brasileira de Zootecnia entre os anos 2000 a 2014. Testou-se a
32 normalidade dos coeficientes de variação com os testes de Kolmogorov-Smirnov

33 modificado por Lilliefors e de Shapiro-Wilk, ambos a 5% de significância. Utilizou-se os
34 métodos de obtenção de faixas de classificação de Garcia (1989) para CV%'s de
35 distribuição normal, e o de Costa et al. (2002) para todos os outros com distribuição
36 desconhecida. Para estes CV%'s buscou-se validar as faixas obtidas pelo método de Costa
37 et al. (2002) pelo teste de aderência do qui-quadrado corrigido pelo fator Yates e quando
38 este não foi possível utilizou-se o teste exato de Fisher, ambos a 5% de significância.
39 Conclui-se que as faixas de classificação de CV% obtidas neste trabalho variam entre as
40 variáveis e recomenda-se sua utilização na avaliação de experimentos com pastagens do
41 gênero *Brachiaria* spp.

42 Palavras chaves: estatística, gramínea, planejamento experimental.

43

44

ABSTRACT

45

46 The coefficient of variation (CV%) is a measure of relative dispersion,
47 traditionally used for the validation experiments. Through the method proposed by Garcia
48 (1989) sought to new CV% rating bands for the validation experiments of the most
49 diverse species of interest and response variables in agricultural sciences, but this
50 depended on the normal distribution of CV% 'so it was a limiting factor for obtaining
51 CV% rating bands. Subsequently to the method of Costa et al. (2002) it was possible to
52 obtain CV% rating ranges from unknown distributions. Because of these research the
53 value of 20% often used for validation experiments have been replaced by other reference
54 values in CV%. The only CV% rating bands for existing grasses prior to this work are
55 those of Clemente and Muniz (2002) about three variables by species. According to the
56 above the goal was to propose new classification ranges CV% for variable response to
57 *Brachiaria* spp. Thus, if tabulated CV% 's for variable response, experimental unit, and
58 forage species in spreadsheets. We selected the most frequent variables in scientific
59 articles indexed in Scielo, Directory Open Access Journals, Google Academics and
60 Associação Brasileira de Zootecnia from 2000 to 2014. We tested the normality of the
61 coefficients of variation with the Kolmogorov-Smirnov test modified by Lilliefors and
62 Shapiro-Wilk, both the 5% significance level. We used the methods of obtaining Garcia

63 classification tracks (1989) for CV% 's normal distribution, and the Costa et al. (2002)
64 for all other with unknown distribution. For these CV's% sought to validate the tracks
65 obtained by the method of Costa et al. (2002) using the chi-square adherence test
66 corrected by Yates factor and when it was not used the Fisher's exact test, both at 5%
67 significance. It is concluded that the CV% rating bands obtained in this study vary
68 between variables and recommended its use in the evaluation of experiments with
69 pastures of the genus *Brachiaria* spp.

70 Key words: statistical, grass, experimental design.

71

72

INTRODUÇÃO

73

74 O coeficiente de variação (CV%) é uma medida de dispersão relativa utilizada
75 como medida de precisão experimental. Pois pode ser obtido por meio da análise de
76 variância de qualquer tipo de experimento, ser comparado na mesma variável com
77 diferentes unidades de medida e possibilita estimar a magnitude do erro experimental.

78 A classificação do CV% nas ciências agrárias passou por várias mudanças de
79 paradigmas desde sua primeira proposição feita por Pimentel-Gomes (1985), em que se
80 considerou valores baixos para o CV% quando inferiores a 10%, médios entre 10% e
81 20%, altos entre 20% e 30%, e muito alto quando superior a 30%. Porém, Garcia (1989)
82 constatou que ao utilizar o método empregado por Pimentel-Gomes para propor aquelas
83 faixas de classificação de CV%, este autor verificou diferentes amplitudes para a mesma
84 faixa de classificação de CV% entre as variáveis-resposta e entre as espécies estudadas,
85 e deduziu que o mais recomendado seria obter faixas de classificação de CV% específicas
86 por espécie e por variável-resposta.

87 Posteriormente Costa et al. (2002) contestaram a premissa de normalidade dos
88 CV%'s para obtenção das faixas de classificação e propuseram um novo método que
89 independia da distribuição normal. Contudo, ainda havia a lacuna quanto ao método de
90 comparação das metodologias de classificação de CV%.

91 Freitas et al. (2008) sugeriram a análise subjetiva das frequências observadas
92 quanto a sua distribuição entre as faixas de classificação do CV% ao comparar o método
93 de classificação de Pimentel-Gomes (1985), de Garcia (1989), de Costa et al. (2002), e

94 de Judice et al. (2002). Já Cruz et al. (2012) propuseram uma comparação estatística por
95 meio do teste de qui-quadrado de aderência entre as frequências observadas no método
96 de Costa et al. (2002) e as esperadas para as variáveis estudadas em ensaios com *Solanum*
97 *lycopersicon* em ambiente protegido.

98 Para as gramíneas forrageiras existem apenas as faixas de classificação de CV%
99 propostas por Clemente e Muniz (2002) e que foram utilizadas para propor o valor de
100 35% na matéria seca total e matéria seca de folhas como o limite do CV% em ensaios de
101 valor de cultivo e uso do Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento de acordo
102 com a Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008 (BRASIL, 2008).

103 Com este trabalho objetivou-se propor novas faixas de classificação do CV% por
104 variável-resposta para *Brachiaria* spp.

105

106

MATERIAIS E MÉTODOS

107

108 Os coeficientes de variação (CV%) foram coletados de artigos científicos
109 indexados nas bases de dados Scielo, Directory of Open Access Journals – DOAJ,
110 Associação Brasileira de Zootecnia e Google Acadêmico, entre os anos 2000 a 2014 com
111 as palavras-chave, simultaneamente, *brizantha*, delineamento e experimento.

112 Tabulou-se os CV%'s em planilhas agrupados por variável-resposta, selecionou-
113 se àquelas com tamanho amostral mínimo de 15 CV%'s por variável-resposta
114 provenientes de ensaios de corte e de pastejo com bovinos de corte.

115 Verificou-se a aderências dos CV%'s a distribuição normal por meio do teste de
116 Kolmogorov-Smirnov modificado por Lilliefors a cinco por cento de significância para
117 as variáveis com tamanho amostral mínimo de trinta, e o teste de Shapiro-Wilk a cinco
118 por cento de significância para as variáveis de tamanho amostral inferior a trinta. Em
119 seguida, utilizou-se o método de Garcia (1989) para obter as faixas de classificação de
120 CV% de distribuição normal, e o método de Costa et al. (2002) para os CV%'s que não
121 atenderam a premissa de normalidade. Seguem-se as fórmulas de cada método.

122

123

Tabela 1 – Fórmulas dos métodos de obtenção de faixas de classificação do CV% (CV%)

	Garcia (1989)	Costa et al. (2002)
Baixo	$\overline{CV} - \hat{s} < CV\%$	$Md - PS < CV\%$
Médio	$\overline{CV} - \hat{s} < CV\% \leq \overline{CV} + \hat{s}$	$Md - PS < CV\% \leq Md + PS$
Alto	$\overline{CV} + \hat{s} < CV\% \leq \overline{CV} + 2\hat{s}$	$Md + PS < CV\% \leq Md + 2PS$
Muito alto	$CV\% \geq \overline{CV} + 2\hat{s}$	$CV\% \geq Md + 2PS$

\overline{CV} = média aritmética dos CV%'s, \hat{s} = desvio-padrão da amostra, Md = mediana, PS = pseudo-sigma

124 Sendo a mediana dos CV%'s estimada pela média entre o primeiro (Q1) e terceiro
125 (Q3) quartis; e o pseudo-sigma obtido pelo quociente entre a amplitude interquartílica e
126 a constante 1,35, ou expresso por $PS = (Q3-Q1)/1,35$.

127 Em seguida, foram obtidas as frequências observadas para cada faixa de
128 classificação de CV% para cada variável-resposta e as frequências esperadas de uma
129 distribuição normal, obedecendo as seguintes proporções, 15,86%, 68,27%, 13,59% e
130 2,28% para as respectivas faixas baixo, médio, alto e Muito alto (COSTA et al., 2002).

131 Testes de associação foram utilizados para verificar a aderência dos CV%'s de
132 distribuição desconhecida à distribuição normal por meio do teste do qui-quadrado de
133 aderência corrigido pelo fator de Yates e o teste exato de Fisher, sendo este utilizado
134 quando da impossibilidade de executar-se o primeiro, e ambos a cinco por cento de
135 significância.

136

137

RESULTADOS E DISCUSSÃO

138

139 Estimou-se a média e o desvio-padrão dos CV%'s que foram utilizadas no método
140 de Garcia (1989) para os CV%'s que atenderam a condição de normalidade, ou seja, a
141 diferença máxima (D) não foi significativa no teste de Kolmogorov-Smirnov modificado
142 por Lilliefors a 5% de probabilidade ou p-valor foi superior a 0,05 no teste de Shapiro-
143 Wilk (Tabela 2). E a mediana e o pseudo-sigma que foram utilizados no método de Costa
144 et al. (2002), quando os CV%'s não apresentaram distribuição normal, ou seja, D foi
145 significativa no teste de Kolmogorov-Smirnov modificado por Lilliefors a 5% de
146 probabilidade ou p-valor foi inferior a 0,05 no teste de Shapiro-Wilk.

147

148

O coeficiente de assimetria de Pearson (AS) foi obtido pela diferença entre a
média e mediana em razão do desvio-padrão. Nenhuma das variáveis apresentou uma alta

149 assimetria ($AS < 1,00$), deste modo interpreta-se, subjetivamente, que o grau de assimetria
 150 teve uma baixa influencia na distribuição dos dados nas faixas de classificação de CV%.

151 Com base no protocolo Florida proposto por Mott e Moore (1970) que trata das
 152 etapas de avaliação de plantas forrageiras, verificou-se que as espécies
 153 *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* estavam em etapas distintas de avaliação pela
 154 quantidade de variáveis coincidentes. Sendo que as variáveis relacionadas a análise de
 155 alimentos (teor de matéria seca, proteína bruta, teor de fibra em detergente ácido, teor de
 156 fibra em detergente neutro) e altura foram mais frequentes que as variáveis de consumo
 157 para a espécie *B. brizantha*, uma justificativa seria o objetivo de se avaliar a qualidade do
 158 alimento e sua produção em diferentes solos e tipos de manejo nutricional da planta para
 159 a maioria dos experimentos no período de 2000 a 2014. Já para *B. decumbens* ocorre o
 160 inverso, pois estas características já são conhecidas e deseja-se avaliar o comportamento
 161 ingestivo e o consumo do bovino a pasto.

162

Tabela 2 – Tamanho amostral (n), Média (\bar{CV}), desvio-padrão (\hat{s}), mediana (Md), pseudo-sigma (PS), p-valor, diferença máxima (D) e coeficiente de assimetria de Pearson (AS) para os CV%'s das variáveis.

Variável ¹	n	\bar{CV}	\hat{s}	Md	PS	Normalidade ³	AS
<i>Brachiaria brizantha</i>							
MS	55	18.71	12.00	19.5	12.46	D=0.1134	-0.06
PB	23	11.24	5.82	9.40	5.25	p=0.0528	0.31
FDN	21	3.35	1.43	3.26	1.20	p=0.0587	0.06
FDA	16	7.13	4.75	5.85	4.86	p=0.0908	0.26
CMSP	18	16.38	9.04	12.80	6.61	p=0.0118*	0.39
CMST	34	13.89	5.56	14.12	4.72	D=0.0842	-0.04
ALT	40	13.36	8.13	12.7	6.06	D=0.1486*	0.08
FC	26	16.82	5.72	15.00	6.71	p=0.0093*	0.31
<i>Brachiaria decumbens</i>							
PB	23	11.72	6.41	10.02	6.37	p=0.1826	0.265
CMOP	18	17.46	7.65	16.95	5.00	p=0.0178	0.06
CMO	23	15.82	7.68	15.00	6.96	P=0.0122	0.10
CMSP	40	17.04	6.71	16.85	5.52	D=0.1132	0.02
CMST	48	15.31	6.94	14.70	6.58	D=0.1256	0.08
CPB	22	15.83	6.77	15.15	5.72	p=0.5082	0.10
CFDN	46	18.14	7.55	17.35	4.63	D=0.1853	0,10
CCNF	17	16.71	6.88	15.80	4.52	p=0.6590	0.13
CNDT	20	17.63	7.38	18.00	9.80	p=0.2745	-0.04
PAS	15	13.35	5.04	13.05	7.46	p=0.0542	0.05
RUM	15	22.15	7.83	17.18	9.71	p=0.0248	0.63

(continuação)

Variável ¹	n	\overline{CV}	\hat{s}	Md	PS	Normalidade ³	AS
<i>Brachiaria decumbens</i>							
OCIO	15	26.40	8.75	22.38	9.10	p=0.1344	0.45
ALT	18	10.62	9.19	7.445	9.01	p=0.0098*	0.08
PMS	20	14.96	7.07	15.50	7.07	p=0.5823	-0.07
<i>Brachiaria spp.</i>							
MS	87	16.35	10.92	13.8	11.04	D=0.1159*	0.23
FDA	29	6.50	4.15	5.00	3.12	p=0.0088*	0.36
FDN	60	3.86	2.19	3.40	1.52	D=0.1693*	0.21
PB	62	11.79	6.05	10.59	6.27	D=0.0994	0.19
CMOP	34	18.40	9.09	18.15	6.09	D=0.01*	0.02
CMO	32	15.31	7.92	14.90	7.20	D=0.1706*	0.05
CMSP	61	16.56	7.45	16.10	6.22	D=0.1042	0.06
CMST	85	14.61	6.36	14.40	6.32	D=0.096	0.03
CPB	30	14.18	6.68	14.45	6.32	D=0.4268	-0.04
CFDN	59	17.15	8.11	17.20	6.75	D=0.1737*	-0.01
CCNF	21	16.05	6.80	15.80	4.42	p=0.78	0.03
CNDT	25	15.67	7.78	14.50	9.93	p=0.2369	0.15
CEE	17	15.13	7.36	13.80	7.18	p=0.7238	0.18
CDCNF	16	7.00	5.45	4.80	2.20	p=0.0088*	0.40
CDMS	18	5.87	3.41	4.80	2.80	p=0.01*	0.31
CDFDN	17	6.57	3.76	5.63	4.08	p=0.3232	0.25
PAS	23	11.92	5.55	11.50	7.22	p=0.2411	0.07
RUM	22	19.49	8.57	17.13	7.91	p=0.4083	0.27
OCIO	22	22.57	9.67	21.78	8.39	p=0.1726	0.08
ALT	74	15.05	10.52	12.98	8.10	D=0.1464*	0.19
FC	36	17.18	6.93	15.00	7.33	D=0.1398	0.31
PMS	36	18.99	10.15	16.4	10.44	D=0.1306	0.25

MS = teor de matéria seca, PB = teor de proteína bruta, FDN = teor de fibra em detergente neutro, FDA = teor de fibra em detergente ácido, CMSP = consumo de matéria seca do pasto, CMST = consumo de matéria seca total, ALT = altura do dossel, F/C = relação folha-colmo, CMOP = consumo de matéria orgânica do pasto, CMO = consumo de matéria orgânica, CPB = consumo de proteína bruta, CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos, CNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais, CEE = consumo de extrato etéreo, CDCNF = coeficiente de digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos, CDMS = coeficiente de digestibilidade aparente de matéria seca, CDFDN = coeficiente de digestibilidade aparente de fibra em detergente neutro, PAS = tempo de pastejo, PAS = tempo de pastejo, RUM = tempo de ruminação, OCIO = tempo de ócio, PMS = produção de matéria seca.

*= significativo a 5% de probabilidade.

165 Na tabela 3 verificou-se que a maioria dos limites superiores da faixa médio de
 166 classificação do CV% foi próxima de 20%, coincidente com o critério antigo instituído
 167 por Pimentel-Gomes (1985). Uma possível explicação desta coincidência seria a presença
 168 de um viés de publicação devido a seleção de trabalhos experimentais por parte de autores

169 e/ou editores de até 20% para todas as variáveis analisadas, exceto para o teor de matéria
170 seca que atingiu um CV% médio de aproximadamente 30% e este, possivelmente, foi
171 influenciado pela Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008, em que a matéria
172 seca total pode atingir até 35% no coeficiente de variação.

173 Deve-se ressaltar que a escolha da variável matéria seca na legislação citada acima
174 baseou-se no trabalho de Clemente e Muniz (2002), em que se necessitou da
175 transformação logarítmica para atender a condição de normalidade do método de
176 obtenção de faixas de classificação de CV% utilizado, e ainda assim poucas variáveis
177 foram propostas por espécie forrageira, sendo o teor de matéria seca a predominante para
178 a maioria das espécies. Contudo, na referência citada, os autores não afirmaram que o
179 valor de 35% pode ser utilizado, indiscriminadamente, para as espécies de gramíneas
180 contempladas Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008, do Ministério da
181 Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e nem é possível concluir que este valor arbitrário
182 pode ser utilizado.

183 Se o método de Costa et al. (2002) fosse utilizado no trabalho de Clemente e
184 Muniz (2002) haveria a possibilidade de propor mais faixas de classificação de CV% por
185 variável, mas existe uma fragilidade nos dois métodos de obtenção de faixas, que é a
186 necessidade da medida de dispersão (desvio-padrão ou pseudo-sigma) não ultrapassar a
187 estimativa de tendência central (média ou mediana), pois ocorrerá o que ocorreu para a
188 variável altura (ALT) de *Brachiaria decumbens* na tabela 3, em que o coeficiente de
189 variação assumiu valor negativo para os valores considerados baixos, assim, nem todas
190 as variáveis terão uma faixa de classificação para o CV% devido à alta variabilidade entre
191 os coeficientes de variação presentes nesta variável.

192 Garcia (1989) foi o primeiro a verificar uma diferença entre faixas de classificação
193 de CV% e que, portanto, não seguiam os valores referenciais de Pimentel-Gomes para
194 todas as variáveis. Costa et al. (2002) encontraram um método independente da condição
195 de normalidade e resistente a fragilidade de ambos os métodos, que é o pseudo-sigma.
196 Cruz et al. (2012) inovaram na proposição de comparar e validar a eficácia do pseudo-
197 sigma ao utilizar o qui-quadrado de aderência para avaliar a aderência dos coeficientes de
198 variação rejeitados nos testes de normalidade a distribuição normal pela comparação de
199 frequências esperadas e observadas.

200 Ao comparar a magnitude dos coeficientes de variação correspondentes a faixa
 201 médio de classificação (tabela 4), apenas o teor de fibra em detergente neutro para
 202 *B. brizantha* e para as variáveis fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro,
 203 digestibilidade aparente total de carboidratos não fibrosos e digestibilidade aparente total
 204 de matéria seca para o gênero *Brachiaria* spp. apresentaram um coeficiente de variação
 205 relativamente baixo, o que indica que estas variáveis não sofrem tanta variabilidade, deste
 206 modo, podem ser sugeridas como referência para avaliar a precisão experimental. Sendo
 207 que a faixa de classificação de CV% do teor de fibra em detergente neutro da *Brachiaria*
 208 *brizantha* e do gênero *Brachiaria* spp. são equivalentes (tabela 6) e a faixa de
 209 classificação do FDN do gênero *Brachiaria* aderiu a distribuição normal (tabela 5).

Tabela 4 – Faixas de classificação do coeficiente de variação para as variáveis de composição bromatológica e coeficientes de digestibilidade em experimentos com *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens*.

Variável ¹	Baixo CV% _≤	Médio <CV% _≤	Alto <CV% _≤	Muito alto CV% _{>}
<i>Brachiaria brizantha</i>				
MS ^G	6.71	6.71	30.71	42.71
PB ^G	5.42	5.42	17.06	22.88
FDN ^G	1.92	1.92	4.78	6.21
FDA ^G	2.38	2.38	11.88	16.63
CMSP ^C	6.19	6.19	19.41	26.02
CMST ^G	8.33	8.33	19.45	25.01
ALT ^C	6.64	6.64	18.76	24.82
FC ^C	8.29	8.29	21.71	28.42
<i>Brachiaria decumbens</i>				
PB ^G	5.31	5.31	18.14	24.55
CMOP ^C	11.95	11.95	21.95	26.95
CMO ^C	8.04	8.04	21.96	28.93
CMSP ^C	10.33	10.33	23.74	30.45
CMST ^C	8.37	8.37	22.24	29.18
CPB ^G	9.06	9.06	22.60	29.37
CFDN ^C	12.72	12.72	21.98	26.61
CCNF ^C	9.84	9.84	23.59	30.46
CNDT ^C	10.25	10.25	25.01	32.38
PAS ^C	8.31	8.31	18.39	23.43
RUMG	7.47	7.47	26.89	36.59
OCIO ^C	17.64	17.64	35.15	43.91
ALT ^C	-1.57	-1.57	16.46	25.47
PMS ^G	7.88	7.88	22.03	29.11

210

211

(continuação)

Variável ¹	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Variável ¹	Baixo
	CV% _≤	<CV% _≤	<CV% _≤	CV% _{>}		CV% _≤
<i>Brachiaria spp.</i>						
MS ^C	2.76	2.76	24.84	24.84	35.88	35.88
FDA ^C	1.88	1.88	8.12	8.12	11.24	11.24
FDN ^C	1.88	1.88	4.92	4.92	6.44	6.44
PB ^G	5.74	5.74	17.84	17.84	23.89	23.89
CMOP ^C	12.06	12.06	24.24	24.24	30.33	30.33
CMO ^C	7.70	7.70	22.10	22.10	29.30	29.30
CMSP ^G	9.11	9.11	24.01	24.01	31.46	31.46
CMST ^G	8.25	8.25	20.97	20.97	27.33	27.33
CPB ^G	7.50	7.50	20.86	20.86	27.54	27.54
CFDN ^C	10.45	10.45	23.95	23.95	30.70	30.70
CCNF ^G	9.25	9.25	22.85	22.85	29.65	29.65
CNDT ^G	7.89	7.89	23.45	23.45	31.23	31.23
CEE ^G	7.77	7.77	22.49	22.49	29.85	29.85
CDCNF ^C	2.60	2.60	7.00	7.00	9.20	9.20
CDMS ^C	2.00	2.00	7.60	7.60	10.40	10.40
CDFDN ^G	2.81	2.81	10.33	10.33	14.09	14.09
PAS ^G	6.37	6.37	17.47	17.47	23.02	23.02
OCIO ^G	12.90	12.90	32.24	32.24	41.91	41.91
ALT ^C	4.88	4.88	21.08	21.08	29.18	29.18
FC ^G	10.25	10.25	24.11	24.11	31.04	31.04
PMS ^G	8.84	8.84	29.14	29.14	39.29	39.29

¹G = Faixa obtida pelo método de Garcia (1989), ^C = Faixa obtida pelo método de Costa et al. (2002).

MS = teor de matéria seca, PB = teor de proteína bruta, FDN = teor de fibra em detergente neutro, FDA = teor de fibra em detergente ácido, CMSP = consumo de matéria seca do pasto, CMST = consumo de matéria seca total, ALT = altura do dossel, F/C = relação folha-colmo, CMOP = consumo de matéria orgânica do pasto, CMO = consumo de matéria orgânica, CPB = consumo de proteína bruta, CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos, CNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais, CEE = consumo de extrato etéreo, CDCNF = coeficiente de digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos, CDMS = coeficiente de digestibilidade aparente de matéria seca, CDFDN = coeficiente de digestibilidade aparente de fibra em detergente neutro, PAS = tempo de pastejo, RUM = tempo de ruminação, OCIO = tempo de ócio, PMS = produção de matéria seca.

212

213

214

215

216

217

Tabela 5 – Comparação entre as faixas obtidas neste estudo com as frequências esperadas em uma distribuição normal.

Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria brizantha</i>				
ALT	p= 1.0000	p= 0.0003*	p= 1.0000	p= 1.0000
FC	p= 0.1185	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 0.3468
<i>Brachiaria decumbens</i>				
CMOP	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 0.4669	p= 0.4669
CMO	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 1.0000
CMSP	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 1.0000
CMST	p= 1.0000	p= 0.6498	p= 0.1613	p= 0.6095
CFDN	p= 0.4304	p= 0.5170	p= 0.4828	p= 0.2052
CCNF	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 1.0000
CNDT	p= 0.4489	p= 0.7403	p= 0.5982	p= 1.0000
PAS	p= 0.2278	p= 0.7098	p= 1.0000	p= 0.4669
OCIO	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 0.6481	p= 1.0000
ALT	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 0.6481	p= 0.4669
<i>Brachiaria spp.</i>				
MS	p= 0.0039*	p= 0.1720	p= 1.0000	p= 0.6778
FDA	p= 0.1958	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 0.3494
FDN	p= 0.7982	p= 0.8465	p= 0.7761	p= 0.1192
CMOP	p= 1.0000	p= 0.0514	p= 0.1996	p= 0.4713
CMO	p= 0.7488	p= 0.6023	p= 0.6680	p= 0.0588
CFDN	p= 0.2528	p= 0.5641	p= 0.2053	p= 0.2087
CDCNF	p= 0.2251	p= 1.0000	p= 0.4652	p= 0.8224
CDMS	p= 0.2278	p= 1.0000	p= 1.0000	p= 0.2278
ALT	p= 1.0000	p= 0.3893	p= 0.2759	p= 0.0202*

*= significativo a 5% de probabilidade no teste de associação.

¹ MS = teor de matéria seca, FDN = teor de fibra em detergente neutro, FDA = teor de fibra em detergente ácido, CMSP = consumo de matéria seca do pasto, CMST = consumo de matéria seca total, ALT = altura do dossel, F/C = relação folha-colmo, CMOP = consumo de matéria orgânica do pasto, CMO = consumo de matéria orgânica, CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos, CNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais, PAS = tempo de pastejo, OCIO = tempo de ócio, CDCNF = coeficiente de digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos, CDMS = coeficiente de digestibilidade aparente de matéria seca.

219

220

221

222

223

224

Tabela 6 – Comparação entre as faixas obtidas para o gênero *Brachiaria* spp. com as espécies *B. brizantha* e *B. decumbens*.

Variável	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
<i>Brachiaria</i> spp. x <i>B. brizantha</i>				
MS	p= 0.0146*	p= 0.7695	p= 0.1417	p= 0.8665
PB	p= 0.8592	p= 0.9683	p= 0.7034	p= 0.8787
FDN	p= 0.7945	p= 0.7880	p= 0.7174	p= 0.7764
FDA	p= 0.2382	p= 0.9331	p= 0.9322	p= 0.7831
CMSP	p= 0.1201	p= 0.8087	p= 0.3244	p= 0.6911
CMST	p= 0.6698	p= 0.5345	p= 0.9424	p= 0.8425
ALT	p= 0.6606	p= 0.0014*	p= 0.8034	p= 0.2031
FC	p= 0.2174	p= 0.9504	p= 0.8412	p= 0.3917
<i>Brachiaria</i> spp. x <i>B. decumbens</i>				
PB	p= 0.9904	p= 0.9189	p= 0.9591	p= 0.8787
CMOP	p= 0.9773	p= 0.1450	p= 0.7440	p= 0.8195
CMO	p= 0.6289	p= 0.6236	p= 0.8557	p= 0.3504
CMSP	p= 0.8435	p= 0.8518	p= 0.9253	p= 0.9300
CMST	p= 0.8867	p= 0.8640	p= 0.7725	p= 0.9830
CPB	p= 0.8479	p= 0.9823	p= 0.9285	p= 0.6134
CFDN	p= 0.9602	p= 0.9680	p= 0.9132	p= 0.9364
CCNF	p= 0.7995	p= 0.9264	p= 0.7995	p= 0.5641
CNDT	p= 0.1271	p= 0.4077	p= 0.7697	p= 0.5713
PAS	p= 0.2746	p= 0.5982	p= 0.9672	p= 1.0000
RUM	p= 0.3796	p= 0.6919	p= 0.7941	p= 1.0000
OCIO	p= 0.6057	p= 0.8720	p= 0.8346	p= 1.0000
ALT	p= 0.1231	p= 0.2837	p= 0.8971	p= 0.9738
PMS	p= 0.9585	p= 0.8353	p= 0.8282	p= 0.0336*

*= significativo a 5% de probabilidade no teste de associação.

¹ MS = teor de matéria seca, PB = teor de proteína bruta, FDN = teor de fibra em detergente neutro, FDA = teor de fibra em detergente ácido, CMSP = consumo de matéria seca do pasto, CMST = consumo de matéria seca total, ALT = altura do dossel, F/C = relação folha-colmo, CMOP = consumo de matéria orgânica do pasto, CMO = consumo de matéria orgânica, CPB = consumo de proteína bruta, CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos, CNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais, PAS = tempo de pastejo, RUM = tempo de ruminação, OCIO = tempo de ócio, PMS = produção de matéria seca.

226

227

228

CONCLUSÃO

229

230

231

232

Conclui-se que as faixas de classificação de CV% obtidas neste trabalho variam entre as variáveis e recomenda-se sua utilização na avaliação de experimentos com pastagens do gênero *Brachiaria* spp.

233

234

REFERÊNCIAS

235

236 BRASIL. Instrução Normativa nº. 23, de 30 de julho de 2008.

237 CLEMENTE, A.L.; MUNIZ, J.A. Avaliação do coeficiente de variação em experimentos
238 com gramíneas forrageiras. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.197-203, 2002.

239 COSTA, N.H.A.D.; SERAPHIN, J.C.; ZIMMERMANN, F.J.P. Novo método de
240 classificação de coeficientes de variação para a cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa**
241 **Agropecuária Brasileira**, v.37, p.243-249, 2002.

242 CRUZ, E. A. et al. COEFICIENTE DE VARIAÇÃO COMO MEDIDA DE PRECISÃO
243 EM EXPERIMENTOS COM TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO. **Enciclopédia**
244 **Biosfera: Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 8, n. 14, p.220-233, 2012.

245 GARCIA, C.H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: Ipef,
246 1989. 12p. (Circular técnica, 171).

247 PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Nobel, 1985.
248 467 p.

249 MOTT, G.O. & MOORE, J.E. Forage evaluation techniques in perspective. In: National
250 Conference on Forage Quality Evaluation and Utilization, 1969, Lincoln. **Anais...**
251 Lincoln: Nebraska Center for Continuing Education, 1970.