



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

KAREN FERREIRA DOS SANTOS

**TAMANHO DE AMOSTRA DE CARACTERES DE FEIJÃO
CAUPI**

Gurupi/TO
2020

KAREN FERREIRA DOS SANTOS

**TAMANHO DE AMOSTRA DE CARACTERES DE FEIJÃO
CAUPI**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – *Campus* Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Eng. Agrônoma e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Dr Fernando Machado Haesbaert

Gurupi/TO
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S237t Santos, Karen Ferreira dos.

TAMANHO DE AMOSTRA DE CARACTERES DE FEIJÃO CAUPI. /
Karen Ferreira dos Santos. – Gurupi, TO, 2020.

32 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2020.

Orientador: Fernando Machado Haesbaert

1. Vigna unguiculata. 2. Tamanho de amostra. 3. Planejamento
experimental. 4. Sul do Tocantins. I. Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

Karen Ferreira dos Santos

TAMANHO DE AMOSTRA DE CARACTERES DE FEIJÃO CAUPI

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia para obtenção do título de Eng. Agrônomo e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 04 / 12 / 2020

Banca Examinadora



Gurupi – TO, 2020

*Dedico a realização deste sonho
primeiramente a Deus, por ter me permitido
chegar até aqui, apesar das adversidades. E
em especial, a minha família por todo apoio
durante todos esses anos.*

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por ter concedido a vida e saúde para ter chegado até aqui, foram cinco longos anos de muitas dificuldades, mas Deus na sua infinita bondade nunca me desamparou.

Aos meus pais Walkiria Beatriz e José Nunes que são meus exemplos de vida que são minha base e me apoiam nas minhas escolhas. Aos meus irmãos Ana Beatriz e João Gabriel que sempre estão sempre comigo. As minhas avós Enilda e Zeferina que sempre intercederam por mim e me acolhendo como filha. Ao meu tio Adalho que sempre acreditou no meu potencial.

Agradecer ao meu Orientador Fernando por me ajudar e me repassar tantos conhecimentos ao longo da vida acadêmica. Apesar de me chamarem de louca por ser sua orientada ele é o melhor do Brasil.

Agradecer a cada professor que eu tive a oportunidade de adquirir um pouco de conhecimento tem orgulho de ter sido aluna de todos.

Aos amigos que fiz durante esses anos de faculdade Rafael Marcelino, Lucas Maciel, Lucas Silva, Luiz Felipe José Henrique, Ariel, Sandro Suarte, Kassio, Willy, Mateus Henrique, Sandro, João Paulo, Thiago Sampaio, Savio, Lucas Vinicius e Ulisses. As meninas que me acompanharam Adelucia, Adila, Suelle, Nadilane, Amanda, Missiele, Marcia Fernanda, Nathalia, Debora,

Quero agradecer meu amigo Rafael Coutinho pelo apoio e ajuda, reclamando mais ajudou muito na montagem e condução do experimento, obrigada por tudo.

E a todas as demais pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional em especial a Agrojem - Fazenda Bacaba por me proporcionar tamanha experiência.

RESUMO

O tamanho de amostra representa o número de plantas a serem avaliadas para um adequado planejamento experimental. Supõe-se que haja variabilidade do tamanho de amostra entre caracteres entre variedades. Assim o objetivo desse trabalho foi determinar tamanho de amostra, para caracteres de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) de duas cultivares e verificar se a variabilidade no tamanho de amostra. Foi conduzido o ensaio em branco (experimento sem tratamento). O experimento foi conduzido na área experimental da UFT – Campus Gurupi, com área total de 360 m² divididas em duas áreas de 180 m² utilizando as cultivares BRS Guariba e BRS Nova Era. Cada unidade experimental foi constituída de 24 linhas com 15 m de comprimento, com espaçamento de 0,50 m entre fileiras. Foram avaliados seis caracteres (altura de planta, número de ramos laterais, número de vargem por planta, comprimento de vargem por planta, número médio de vargem por planta, peso de grão por planta). Para cada caractere foram calculados estatística descritiva observando os valores de mínimo, máximo, média, erro padrão, desvio padrão e coeficiente de variação. Realizou-se o processo iterativo com 2000 amostragens, com reposição utilizando diferentes tamanhos de amostra (n) obtendo os valores mínimo, percentil 2,5%, média, percentil 97,5% e máximo para cada caractere plotados graficamente. O tamanho da amostra foi determinado pelo número de plantas a partir do qual a amplitude do intervalo de confiança de 95% foi menor ou igual ao limite de 10 (maior precisão), 15, 20, 25, 30, 35% (menor precisão) da estimativa da média. Foi possível concluir que houve variabilidade entre os caracteres de NRL e CVP. Os caracteres de NVP, NGP e PGP não apresentam variabilidade entre caractere e variedades onde nos mesmos é só possível notar diferença de variabilidade na precisão amostral de 20% e 25% respectivamente.

Palavras-chaves: *Vigna unguiculata*, Tamanho de amostra, Planejamento experimental

ABSTRACT

The sample size represents the number of plants to be evaluated for appropriate experimental planning. It is assumed that there is variability of sample size between characters between varieties. Thus the purpose of this study was to determine sample size, for characters of caupi beans (*Vigna unguiculata* L. Walp.) of two cultivars and to check if variability in sample size. The blank test (experiment without treatment) was conducted. The experiment was conducted in the experimental area of the UFT - Campus Gurupi, with a total area of 360 m² divided into two areas of 180 m² using the cultivars BRS Guariba and BRS Nova Era. Each experimental unit consisted of 24 lines 15 m long, with a spacing of 0.50 m between rows. Six characters were evaluated (plant height, number of side branches, number of vargem per plant, length of vargem per plant, average number of vargem per plant, weight of grain per plant). For each character, descriptive statistics were calculated by observing the values of minimum, maximum, mean, standard error, standard deviation, and coefficient of variation. The interactive process was performed with 2000 sampling, with replacement using different sample sizes (n) obtaining the minimum values, percentile 2.5%, mean, percentile 97.5% and maximum for each graphically plotted character. The sample size was determined by the number of plants from which the confidence interval amplitude of 95% was less than or equal to the limit of 10 (higher accuracy), 15, 20, 25, 30, 35% (lower accuracy) of the mean estimate. It was possible to conclude that it hears variability between NRL and CVP characters. The characters of NVP, NGP and PGP do not have variability between characters and varieties where it is only possible to notice difference in variability in sample accuracy of 20% and 25% respectively.

Key-words: *Vigna unguiculata*. Sample size. Experimental planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mínimo, percentil 2,5, média, percentil 97,5 e máximo de 2.000 reamostragem para estimativas da média NRL, NGP, NVP, CVP, PGP de diferentes tamanhos de amostra de 107 plantas (a) a (e) BRS Guariba, Gurupi 2020. -----23

Figura 2. Mínimo, percentil 2,5, média, percentil 97,5 e máximo de 2.000 reamostragem para estimativas da média APM, NRL, NGP, NVP, CVP, PGP e de diferentes tamanhos de amostra de 77 plantas (a) a (e) BRS Nova Era, Gurupi 2020. -----24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Mínimo, Máximo, Média, Desvio padrão, Erro padrão, CV (%) do número de ramos laterais (NRL); número de vargem por planta (NVP); comprimento de vargem por planta (CVP) em cm; número de grão por planta (NGP); peso de grãos por planta (PGP) em g de 107 plantas de feijão caupi, cultivar Guariba, Gurupi 2020. -----21

Tabela 2: Mínimo, Máximo, Média, Desvio padrão, Erro padrão, CV (%) da altura de planta na maturação (APM) em cm; número de ramos laterais (NRL); número de vagem por planta (NVP); comprimento de vagem por planta (CVP) em cm; número de grãos por planta (NGP); peso de grãos por planta (PGP) em g de 77 plantas de feijão caupi, cultivar Nova Era, Gurupi 2020. -----21

Tabela 3: Tamanho de amostra, em número de sementes, para estimativas da média de NRL, NVP, CVP, NGP, PGP para diferentes amplitudes entre os percentis 2,5 e 97,5 de 2.000, BRS Guariba, Gurupi 2020. -----25

Tabela 4: Tamanho de amostra, em número de sementes, para estimativas da média de APM, NRL, NVP, CVP, NGP, PGP para diferentes amplitudes entre os percentis 2,5 e 97,5 de 2.000, BRS Nova Era, Gurupi 2020. -----26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------|-------------------------------------|
| UFT | Universidade Federal do Tocantins |
| NRL | Número de Ramos Laterais |
| CVP | Comprimento de Vargem por Planta |
| NVP | Número de Vargem por Planta |
| NMSP | Número Médio de Semente por Planta |
| PGP | Peso de Grão por Planta |
| N | Nitrogênio |
| P | Fósforo |
| K | Potássio |
| AIC | Amplitude do Intervalo de Confiança |
| G | Gramas |
| Cm | Centímetros |

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------|
| $\check{X}_{\alpha/2}$; | Limite inferior do intervalo de confiança da média |
| $\check{X}_{1-\alpha/2}$ | Limite superior do intervalo de confiança da média |
| \check{X} | Média |
| μ | Amplitude do intervalo de confiança |
| α | Nível de significância |

Sumário

| | |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS | 16 |
| 2.1 Localização e Caracterização do Experimento..... | 16 |
| 2.2 Correção e Adubação do Solo | 16 |
| 2.3 Avaliações das Características | 17 |
| 2.4 Análise dos Dados | 18 |
| 3 RESULTADOS E DISCURSSÃO..... | 20 |
| 4 CONCLUSÕES..... | 28 |
| 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 29 |

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) também conhecido como feijão-macassar e feijão-de-corda é uma leguminosa de clima tropical que vem sendo amplamente cultivada nas Regiões mais quentes da África, Brasil e os Estados Unidos. No Brasil, ele é de grande importância para os povos da região Norte e nordeste pelo seu alto potencial produtivo e excelente valor nutritivo (BRITO, 2013).

Na safra 18/19 a área plantada de feijão caupi no estado do Tocantins foi de 1.452,4 mil/há onde na safra 19/20 houve uma variação de 5,3% totalizando uma área de 1.529,1 mil há, com isso a produtividade (kg/há) na safra 18/19 foi de 3.344 kg/há e na safra 19/20 houve uma variação de 2,1% totalizando 3.413 kg/há, tendo como produção total na safra 18/19 de 4.856,7 mil toneladas onde na safra 19/20 totalizou 5.218,4 com uma variação de 7,4% em relação à safra passada.

O cultivar BRS Guariba foi obtido do cruzamento da linhagem IT85F-2687, introduzida do International Institute of Tropical Agriculture – IITA, em Ibadan, Nigéria, com a linhagem TE87-98-8G, do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI (VILARINHO, 2001). Segundo Gonçalves et al. (2009), a BRS Guariba tem porte semi ereto, apresenta tegumento branco, é resistente a diversas doenças e tem boa adaptabilidade em diferentes ecossistemas do país, principalmente nas regiões Nordeste, Norte e Centro - Oeste, onde vem aumentando sua área de produção, sobretudo, como opção para cultivo em safrinha. Seu ciclo é de 65 a 70 dias, com floração aos 41 dias. Apesar de ter crescimento indeterminado, apresenta ramos relativamente curtos e resistência ao acamamento, característica que facilita muito na colheita, principalmente mecanizada, pois as vagens ficam posicionadas acima da folhagem. Além disso, O cultivar BRS Guariba é resistente ao mosaico transmitido por pulgão (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* – CABMV) e ao mosaico-dourado (*Cowpea golden mosaic virus* – CGMV), é moderadamente resistente ao oídio (*Erysiphe polygoni* DC.) e a mancha-café (*Colletotrichum truncatum* (Schw. Andrus & Moore)) e é moderadamente tolerante à seca e a altas temperaturas, demonstrando o quanto esse cultivar pode vir a contribuir para o aumento de produtividade do feijão-caupi no Estado (VILARINHO, 2001).

A cultivar BRS Nova Era foi originada em cruzamentos realizados na Embrapa Meio-Norte em 2000 e embora seja uma cultivar muito adequada à agricultura empresarial, é também adequada à agricultura familiar (FREIRE FILHO et al., 2008). A cultivar BRS Nova Era tem porte semi ereto, com ciclo de 65 a 70 dias, sendo que a floração plena ocorre em torno de 41 dias. Apresenta ramos laterais curtos e inserção das vagens um pouco acima do nível da folhagem. Tem o folíolo central semi lanceolado. A cor das vagens na maturidade fisiológica e de colheita é amarelo-clara, podendo nessas fases, apresentar pigmentação roxa nos lados das vagens. Os grãos são de cor branca, grandes, reniformes, com tegumento levemente enrugado e anel do hilo marrom. Possui ainda alta resistência ao acamamento e uma boa desfolha natural, o que confere a cultivar um grande potencial para colheita mecânica direta, com uma leve dessecação e, no caso de solos mais arenosos e ambientes mais secos, sem dessecação. (FREIRE FILHO et al., 2008).

Para estimação de tamanho de amostra são conduzidos ensaios de uniformidade (experimento em branco), no qual todo o experimento é manejado sem tratamento e os dados da produção individual de cada planta são avaliadas a fim de conhecer a variabilidade da variedade estudada.

A determinação do tamanho de amostra é fundamental em qualquer experimento científico. Para que a amostra seja um representante fiel da população, deve ser constituída por um número adequado de observações. O tamanho de amostra menor que o necessário fornece estimativas pouco precisas, podendo até invalidar a pesquisa, enquanto em amostras excessivamente grandes é usado tempo e recurso desnecessariamente. O tamanho de amostra adequado evita o sub ou superdimensionamento na amostragem (LÚCIO et al., 2003). Informações contidas nos estudos de tamanho de amostra visam melhorar a precisão experimental, e fornece suporte para planejamento experimental, sendo que o pesquisador deve estar atento para o correto planejamento, condução e análise dos dados (STORCK et al., 2010)

O tamanho da amostra necessária para estimar a média de uma variável é diretamente proporcional à variabilidade dos dados e à confiabilidade desejada na estimativa. O dimensionamento do tamanho de amostra adequado melhora a eficiência da pesquisa, permitindo a obtenção de estimativas com precisão desejada (SPIEGEL et al., 2004).

O coeficiente de variação quantifica a variabilidade dos dados representa o afastamento das observações em relação à média. A variabilidade ocorre entre caracteres e entre ambiente. Quanto maior o coeficiente de variação, maior os números de observações (tamanho de amostra) são necessários para a estimativa da média com mesma precisão. O erro experimental admitido define o número de observações que são necessárias, para uma determinada precisão experimental, e a partir dele calculado o tamanho de amostra (FONSECA; MARTINS, 1995; BARBETA et al., 2004; BUSSAB; MORETTIN, 2004; SPIEGEL et al., 2004).

Estudos de tamanho e amostra para feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) não foram encontrados na literatura, portanto não há uma estimativa do erro que possa ser pré-definida como aceitável para essa cultura. No entanto, optar pelo menor valor possível de erro irá atribuir confiabilidade ao estudo (FACCO, 2014). Estimativas de tamanho de amostra tem sido determinada para estimação da média de caracteres em culturas agrícolas (FACCO, 2014). Na cultura do milho, o tamanho de amostra varia em uma função da característica avaliada e do híbrido (STORCK et al., 2007), em feijão (CARGNELUTTI FILHO et al., 2008) relatam variabilidade da estimativa do tamanho de amostra entre cultivares quanto a altura de inserção de última vargem, ao número de vagens por planta e ao número de sementes por planta. Na cultura da soja (CARGNELUTTI FILHO et al., 2009), encontraram variabilidade da estimativa do tamanho de amostra entre genótipos e entre experimentos, em mamoeiro (CARGNELUTTI FILHO et al., 2010) descobriram variabilidade da estimativa do tamanho de amostra entre híbridos, em pimentão (LUCIO et al., 2003) encontraram variabilidade da estimativa do tamanho de amostra entre estação sazonal e fileiras, na cultura do feijão relata variabilidade em anos agrícolas diferentes em componentes de rendimento na cultura do feijoeiro (ESTEFANEL et al., 1996).

O objetivo deste estudo foi determinar tamanho de amostra, para caracteres de feijão caupi de duas cultivares e verificar se há variabilidade no tamanho de amostra (número de plantas)

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e Caracterização do Experimento

A semeadura foi realizada no dia 28/02/2020 com duas variedades de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) e a colheita foi realizado com 69 dias após a semeadura em 07/05/2020.

O experimento foi conduzido em ensaios de uniformidade mais conhecido como experimento em branco foi realizado na área experimental na Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus Gurupi, localizado nas coordenadas: 11°44'53" S e 49°03'07" O, latitude e longitude, a 282 m de altitude. O clima da região segunda a classificação de Köppen – Geiger (PEEL; FINLAYSON; MCMAHON, 2007) clima tropical úmido com pequena deficiência hídrica (B1wA'a'), com temperatura média anual de 29,5 °C, com precipitação anual média de 1804 mm, sendo um verão chuvoso e um inverno seco Savana tropical (Aw).

O experimento foi conduzido na área experimental com um total de 360 m² divididas em duas áreas de 180 m² utilizando as cultivares BRS Guariba e BRS Nova Era. Cada unidade experimental foi constituída de 24 linhas com 15 m de comprimento, com espaçamento de 0,50 m entre fileiras.

2.2 Correção e Adubação do Solo

A análise química e física do solo foi feita na camada de 0-20 cm de profundidade, realizada anteriormente a implantação do experimento, apresentando os principais resultados: pH em CaCl₂ de 5,3; cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al) em cmolc.dm⁻³ de 2,3; 1,3 e 0,0, respectivamente; potássio (K) e fósforo (P), em ppm, iguais 25 e 4,1, respectivamente; a matéria orgânica de 1,6%; areia, silte e argila, em porcentagem, nessa sequência, foram iguais a: 80,5; 5 e 14,5. Embora, a análise de solo indique uma possível necessidade de calagem, mesma não foi realizada devido à planta de feijão caupi ser considerada rústica; no qual, em condições de solo ácido a planta de feijão caupi tem mostrado bom desenvolvimento.

O solo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO distrófico, (EMBRAPA, 2013).

Foi realizado tratamento de semente um dia antes da semeadura, foi utilizado o produto Standak Top com classe agrônômica: inseticida e fungicida, e ingredientes ativos Piraclostrobina, Tiofanato-metílico e Fipronil sendo a concentração de 25 g/L cada, sendo a dosagem utilizada: BRS Guariba 2,74 mL p.c/ 7 mL a cada 100 sementes de calda e para BRS Nova Era 3,21 mL p.c/ 8 mL de calda a cada 100 sementes.

Na adubação de semeio foram utilizados 240 kg/ha do formulado 5-25-15. E a adubação de cobertura de nitrogênio foi parcelada, sendo a primeira aplicação 10 dias após a emergência e a segunda no início dos botões florais, na dose de 90 kg/ha de N. Foi feita adubação de cobertura de potássio 30 dias após a germinação, na dose de 42 kg/ha de KCl. A semeadura e as adubações foram realizadas de forma manual para às duas áreas mantendo-se uma densidade desejável de 8 plantas por metro em cada área, totalizando uma população de plantas de 160.000 plantas/ha.

Para o controle de plantas daninhas foi feito uma aplicação de Fusilade 250 EW com dose de 0,5 L/há, ingrediente ativo Fluzifope-p-butílico com concentração de 250 g/L aos 10 dias após a emergência para controle de *Digitaria horizontalis* (capim colchão) e *Eleusine indica* (capim pé de galinha), 35 dias após a emergência foi realizada manualmente através capina. O manejo fitossanitário foi realizado duas aplicações a primeira com 21 dias após a emergência e a segunda com 34 dias após a emergência com inseticida Karate Zeon 50 CS que possui ingrediente ativo Lambda-Cialotrina com concentração de 50g/L e seu modo de ação é contato e ingestão para controle de *Diabrotica speciosa* (vaquinha verde amarela) e *Bemisia tabaci* raça B (mosca-branca) com dose de 200 mL/ha. Foi utilizado aos 40 dias após a emergência o controle de *Euschistus heros* (percevejo) com inseticida Platinum Neo que tem como ingrediente ativo Tiametoxam com concentração de 141 g/L e Lambda-Cialotrina com concentração de 106g/L seu modo de ação é sistêmico, contato e ingestão com dose de 20 mL/ha, inseticida sistêmico, contato e ingestão.

Para controle de plantas daninhas e controle fitossanitário os produtos foram aplicados com bomba costal, com vazão de 50.

2.3 Avaliações das Características

As características avaliadas para cultivar BRS Nova Era foi altura de planta na maturação (APM) em centímetros (cm), mensurada no início do florescimento, avaliando 130

plantas ao acaso, essas mesmas plantas foram colhidas e avaliadas números de ramos laterais (NRL); número de vagens por planta (NVP); número de grão por planta (NGP); peso de grão por planta (PGP) em gramas (g). Para cultivar BRS Guariba foram colhidas 130 plantas ao acaso e avaliando números de ramos laterais (NRL); número de vagens por planta (NVP); número de grão por planta (NGP); peso de grão por planta (PGP) em gramas (g).

A partir das 130 plantas avaliadas de cada variedade algumas plantas por não apresentarem alguns caracteres desejados como vagem com grãos apresentando injurias e danos essas plantas foram descartadas chegando a um total de 77 plantas para a BRS Nova Era e 107 plantas para BRS Guariba.

2.4 Análise dos Dados

Para cada cultivar, em relação aos caracteres APM, NRL, CPV, NVP, NGP, PGP, aplicou-se análise descritiva estimando valores de mínimo, máximo, média, erro padrão, desvio padrão e coeficiente de variação.

O processo para cálculo do tamanho ótimo de amostra os dados eles passam pelo processo de reamostragem e bootstrap. Onde a reamostragem é o nome dado a um processo de simulação aleatorizada que, a partir de uma amostra já existente com n observações, permite a reorganização desses dados e a composição de inúmeras novas amostras de diferentes tamanhos por meio do reagrupamento das observações originais (GOOD, 2013). O Método Bootstrapping é uma técnica de reamostragem que se baseia na geração aleatória de novas amostras empregando reposição de observações. O Bootstrapping possibilita a simulação de circunstâncias em que as amostras possuem observações com valores coincidentes, visto que propositalmente permite que as amostras resultantes das simulações contenham observações sorteadas mais de uma vez (RIBEIRO, 2018).

Para cada característica avaliadas realizou-se um processo interativo com 2000 amostragens, com reposição utilizando diferentes tamanhos de amostras (n), iniciando com duas plantas e acrescentando 2 plantas em cada interação até o tamanho máximo de 1000 plantas. Obtêm-se assim, 2000 médias das características desejadas e para cada um dos 160 tamanhos de amostras utilizados; a partir desses dados estimaram-se as estatísticas: valor mínimo, percentil 2,5, média, percentil 97,5 e valor máximo.

A amplitude do intervalo de confiança de 95% foi determinada pela diferença entre o percentil 97,5 e o 2,5 (FERREIRA, 2009), representando-se graficamente, sendo que, no eixo das abscissas, encontra-se o tamanho de amostra e, no eixo das ordenadas, as estatísticas descritivas das 2000 médias. Para melhor visualização dos gráficos optou-se por plotar os dados de tamanho de amostra (n) em intervalo de 2 plantas, iniciando com n = 2 plantas

$$AIC_{95\%}(\mu) = [\check{X}_{\alpha/2}; \check{X}_{1-\alpha/2}]$$

Onde $AIC_{95\%}(\mu)$ é a amplitude do intervalo de confiança 95% da média; $\check{X}_{\alpha/2}$ é o limite inferior do intervalo de confiança da média; $\check{X}_{1-\alpha/2}$ é o limite superior do intervalo de confiança da média; α é o nível de significância considerado 5%.

O tamanho da amostra foi determinado pelo número de plantas a partir do qual a amplitude do intervalo de confiança de 95% foi menor ou igual ao limite de 10 (maior precisão), 15, 20, 25, 30, 35% (menor precisão) da estimativa da média, possibilitando a escolha da precisão que melhor se adapta a cada característica de cada cultura e identificar o tamanho de amostra necessário para estimação da média do NRL, APM, NVP, CVP, PGP, NGP.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software R (R Core Team 2014) e do aplicativo Microsoft® Office Excel.

3 RESULTADOS E DISCURSSÃO

Na Tabela 1 e 2, encontram-se as estatísticas descritivas dos caracteres da variedade BRS Guariba e BRS Nova Era. A cultivar BRS Guariba apresentou menores medias em NRL, NVP, CVP, NGP e PGP comparada a cultivar BRS Nova Era.

Os valores de APM de planta avaliadas na BRS Nova Era, oscilaram de 37 a 59 cm obtendo uma média de 46,58 com desvio padrão de 4,51. Comparando as medias dos caracteres de NRL, NVP, CVP, NGP e PGP respectivamente BRS Nova Era 8,04; 4,58; 12,81; 3,34; 3,05 e BRS Guariba 6,07; 4,24; 16,27; 4,37; 3,58. Comparando o desvio padrão dos caracteres de NRL, NVP, CVP, NGP e PGP respectivamente BRS Nova Era 4,51; 2,39; 2,64; 2,23; 2,77 e BRS Guariba 1,88; 2,21; 2,40; 2,69; 2,75. Os valores de média e desvio padrão quando comparados oscilaram bastante de uma variedade para outra.

O coeficiente de variação quantifica a variabilidade dos dados representa o afastamento das observações em relação à média. Nesse presente trabalho a variabilidade ocorre entre caracteres e entre variedades, onde quanto maior o coeficiente de variação, maior os números de observações (tamanhos de amostras) são necessários para a estimativa da média com a mesma precisão.

Comparando o coeficiente de variação revelaram existência de variabilidade entre as variedades BRS Guariba e BRS Nova Era. No caractere de APM o coeficiente de variação foi um valor baixo de 9,68% é explicado por ser um caractere muito instável que é influenciado pelo ambiente, população de plantas, portanto se torna um caractere bastante variável. No caractere de NRL apresentou maior coeficiente de variação (31,07%) na variedade BRS Guariba em relação a BRS Nova Era (29,76%), isso se explica pelo maior número de NRL na BRS Guariba por ter apresentado um porte semiprostrado com maior enramamento dificultando até a colheita sugerindo assim um maior tamanho de amostra para estimação de média. Para os caracteres de NVP, CVP NGP e PGP apresentaram maiores coeficientes de variação na variedade Nova Era comparada a Guariba, respectivamente com valores maiores e menores (57,53%;52,08%); (17,43%;14,73%); (80,12%;61,59%); (90,97%;76,85%). Os valores para NVP e CVP não ouve uma grande oscilação por ser variedades com característica bem parecidas, diferente dos caracteres de NGP e PGP que são caracteres bastantes variáveis e variedades apresentarem tamanhos de grãos e tamanhos de vagens

diferentes apresentaram uma oscilação maior tendendo para um maior tamanho de amostra (número de plantas) para estimação da média.

Tabela 1: Mínimo, Máximo, Média, Desvio padrão, Erro padrão, CV (%) do número de ramos laterais (NRL); número de vargem por planta (NVP); comprimento de vargem por planta (CVP) em cm; número de grão por planta (NGP); peso de grãos por planta (PGP) em g de 107 plantas de feijão caupi, cultivar Guariba, Gurupi 2020.

| Estatística | NRL | NVP | CVP | NGP | PGP |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mínimo | 2,00 | 1,00 | 11,10 | 0,50 | 0,22 |
| Máximo | 11,00 | 10,00 | 24,50 | 13,00 | 14,71 |
| Média | 6,07 | 4,24 | 16,27 | 4,37 | 3,58 |
| Desvio padrão | 1,88 | 2,21 | 2,40 | 2,69 | 2,75 |
| Erro padrão | 0,18 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,27 |
| CV (%) | 31,07 | 52,08 | 14,73 | 61,59 | 76,85 |

Tabela 2: Mínimo, Máximo, Média, Desvio padrão, Erro padrão, CV (%) da altura de planta (APM) em cm; número de ramos laterais (NRL); número de vargem por planta (NVP); comprimento de vargem por planta (CVP) em cm; número de grãos por planta (NGP); peso de grãos por planta (PGP) em g de 77 plantas de feijão caupi, cultivar Nova Era, Gurupi 2020.

| Estatística | APM | NRL | NVP | CVP | NGP | PGP |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Mínimo | 37 | 3,00 | 1,00 | 7,00 | 0,11 | 0,18 |
| Máximo | 59 | 16,00 | 13,00 | 19,60 | 12,5 | 15,75 |
| Média | 46,58 | 8,04 | 4,58 | 12,81 | 3,34 | 3,05 |
| Desvio padrão | 4,51 | 2,39 | 2,64 | 2,23 | 2,67 | 2,77 |
| Erro padrão | 0,51 | 0,27 | 0,30 | 0,25 | 0,30 | 0,32 |

| | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CV (%) | 9,68 | 29,76 | 57,53 | 17,43 | 80,12 | 90,97 |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|

Na Figura 1 e 2, encontra-se a disposição gráfica os valores mínimos, percentil 2,5%, média, percentil 97,5% e máximo dos tamanhos de amostras de caracteres das duas variedades plotados em gráficos. A disposição dos gráficos tem o intuito de mostrar o aumento do tamanho de amostra no início conforme vai acrescentando o número de plantas e sua estabilidade ao final diminuindo o tamanho da amostra.

Comparando os caracteres dois a dois das duas variedades iniciando pelo NRL nota-se que a BRS Nova Era tem uma redução na variabilidade mais rápida que a BRS Guariba indicando assim que quando vai aumentando o tamanho da amostra vai diminuindo a variabilidade e o gráfico entre estabilidade diminuindo o tamanho da amostra, podendo ser observado para todos os gráficos dos caracteres, observando a disposição gráfica dos caracteres NVP, CVP, NGP e PGP, pode observar que a BRS Guariba teve sua redução mais rápida que a BRS Nova Era tendendo para uma estabilidade mais rápida.

Nota-se a variabilidade entre as variedades e entre caracteres, podendo ser explicado pelas características de cada variedade em relação a porte de planta, onde no caractere de NRL nota-se essa variabilidade, no caractere de APM por ser um caractere instável

Figura 1. Mínimo, percentil 2,5, média, percentil 97,5 e máximo de 2.000 reamostragem para estimativas da média NRL, NGP, NVP, CVP, PGP de diferentes tamanhos de amostra de 107 plantas (a) a (e) BRS Guariba, Gurupi 2020.

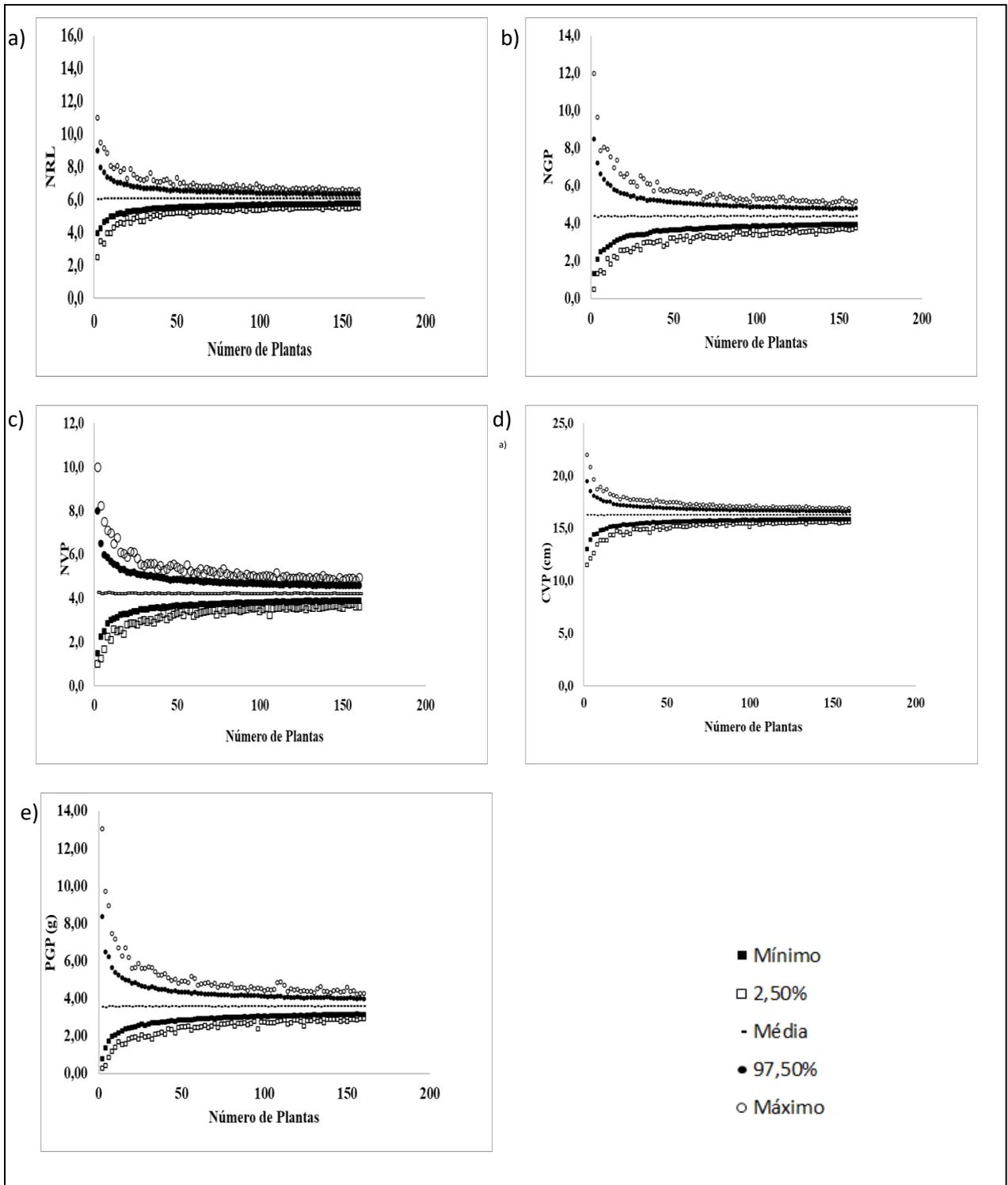
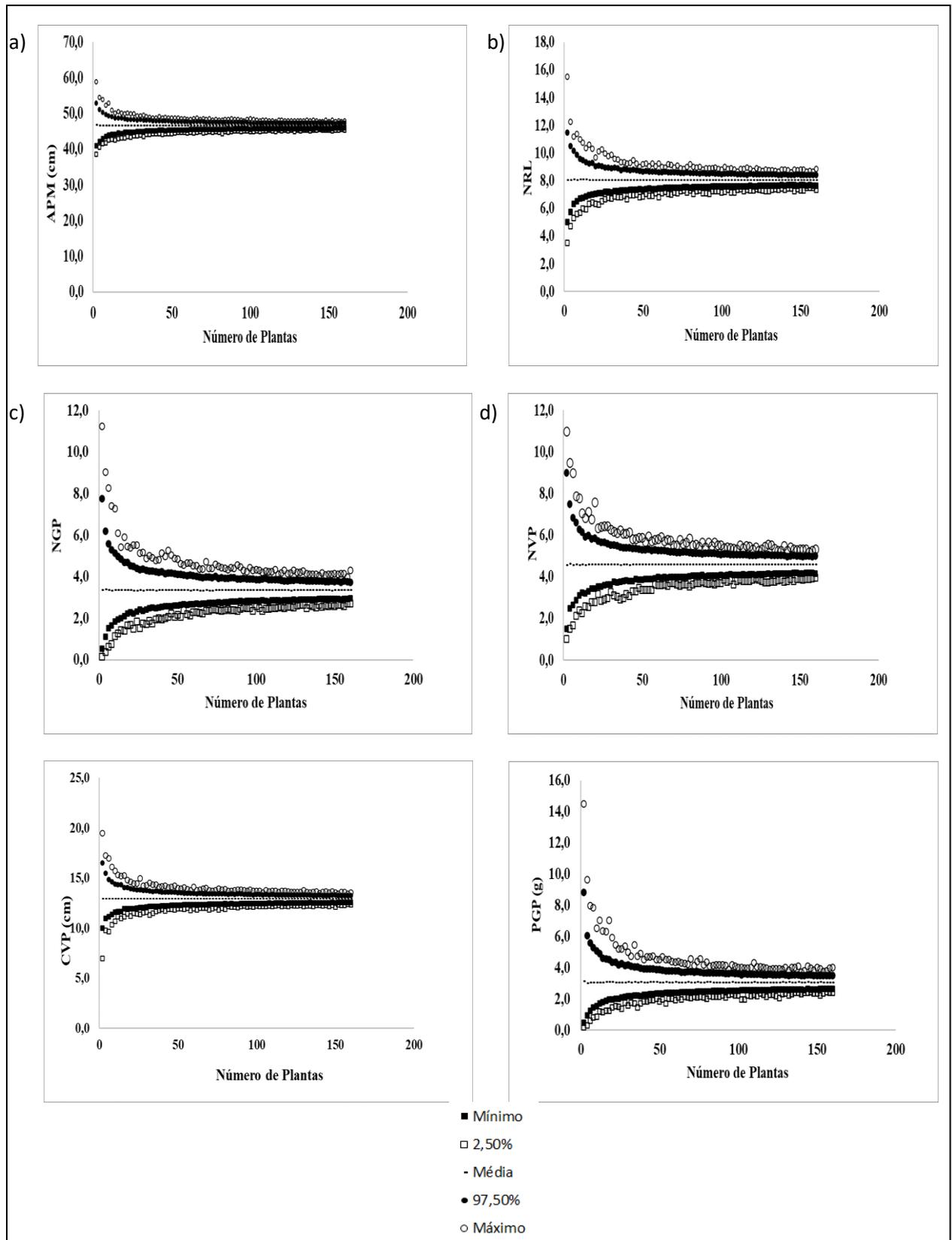


Figura 2. Mínimo, percentil 2,5, média, percentil 97,5 e máximo de 2.000 reamostragem para estimativas da média APM, NRL, NGP, NVP, CVP, PGP e de diferentes tamanhos de amostra de 77 plantas (a) a (e) BRS Nova Era, Gurupi 2020.



Na Tabela 3 e 4, encontram-se valores de tamanho de amostra para diferentes amplitudes entre os percentis 2,5 e 97,5 de 2.000 reamostragem para estimativas de APM, NRL, NVP, NGP, PGP para as cultivares BRS Guariba e BRS Nova Era. Tais valores de dimensionamento amostral foram estimados de forma a fornecer informações para diferentes condições de precisão desejadas pelo pesquisador. Verificou-se que não houve variabilidade para os valores de tamanho de amostra entre as duas cultivares.

O tamanho de amostra (número de plantas), para a estimação média de caractere de altura de planta onde o mesmo só foi mesurado para a BRS Nova Era, pois ofereceu condições e apresentou uma boa arquitetura e porte ereto, diferente da BRS Guariba que apresentou um crescimento indeterminado semiprostrado e com boa ramificação dificultando a mensuração. O tamanho de amostra com intervalo de confiança de 95% igual a 10% da média é de 12 plantas.

O tamanho de amostra, para estimação média de NRL, a BRS Guariba apresentou maiores tamanhos de amostras em todas as precisões experimentais avaliadas não mostrando uma grande variabilidade entre os dados.

Para estimação de média para CVP, a BRS Nova Era apresentou maiores tamanhos de amostra em todas as precisões experimentais avaliadas. Para estimação de média para NVP, a BRS Nova Era observa-se que só é possível identificar um maior tamanho de amostra na precisão amostral de 20% com média de 118 plantas e 102 plantas da BRS Guariba. Para estimação de média para NGP, a BRS Nova Era observa-se que só é possível identificar um maior tamanho de amostra na precisão amostral de 20% com média de 160 plantas e 142 plantas da BRS Guariba. Para estimação de média para PGP, a BRS Nova Era observa-se que só é possível identificar um maior tamanho de amostra na precisão amostral de 25% com média de 160 plantas e 138 plantas da BRS Guariba.

Tabela 3: Tamanho de amostra, em número de sementes, para estimativas da média de NRL, NVP, CVP, NGP, PGP para diferentes amplitudes entre os percentis 2,5 e 97,5 de 2.000, BRS Guariba, Gurupi 2020.

| Variáveis | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| NRL | 138 | 64 | 36 | 22 | 16 | 12 |
| NVP | 160 | 160 | 102 | 62 | 44 | 34 |
| CVP | 32 | 14 | 8 | 4 | 2 | 2 |
| NGP | 160 | 160 | 142 | 86 | 64 | 44 |
| PGP | 160 | 160 | 160 | 138 | 98 | 70 |

Tabela 4: Tamanho de amostra, em número de sementes, para estimativas da média de APM, NRL, NVP, CVP, NGP, PGP para diferentes amplitudes entre os percentis 2,5 e 97,5 de 2.000, BRS Nova Era, Gurupi 2020.

| Variáveis | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| APM | 12 | 6 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| NRL | 134 | 58 | 34 | 18 | 14 | 10 |
| NVP | 160 | 160 | 118 | 80 | 54 | 38 |
| CVP | 48 | 20 | 14 | 8 | 4 | 2 |
| NGV | 160 | 160 | 160 | 142 | 110 | 74 |
| PGP | 160 | 160 | 160 | 160 | 130 | 100 |

Os tamanhos de amostras utilizados em outros trabalhos como ESTEFANEL et al. (1996) para o feijão avaliou alguns caracteres como NVP, NSV e PGP que foi também avaliado nesse trabalho, onde o autor avaliou população finita e infinita de tamanho de amostra com uma precisão amostral de 10%, 20% e 30% respectivamente 34, 13 e 7 para NVP e as encontradas nesse trabalho com as mesmas precisões respectivamente para BRS Guariba 160, 102 e 44 para BRS Nova Era 160, 118 e 110. Para NSV com precisão amostral de 10%, 20% e 30% respectivamente dos tamanhos de amostra 5, 4 e 2 e as encontradas nesse trabalho com as mesmas precisões respectivamente para BRS Guariba 160, 142 e 64 para BRS Nova Era 160, 142 e 110. Para PGP com precisão amostral de 10%, 20% e 30% respectivamente dos tamanhos de amostra 37, 15 e 9 e as encontradas nesse trabalho com as mesmas precisões respectivamente para BRS Guariba 160, 160 e 98 para BRS Nova Era 160, 160 e 130. Os valores encontrados nesse trabalho foram todos maiores podendo ser explicado pelo tratamento utilizado, efeito do ambiente, ano agrícola e variedade.

Os tamanhos de amostra utilizados no trabalho de Cargnelutti Filho et al (2009) para soja onde foi avaliado caracteres como APM, NRP e NVP onde ele avaliou 28 genótipos e foi calculado uma média do tamanho de amostra de todos os genótipos com precisão amostral de 10%, 20% e 30% para o caractere de APM respectivamente obteve os valores de 12, 3 e 3 comparando com o que foi encontrado nesse trabalho na BRS Nova Era com a mesma precisão amostral respectivamente 12, 2 e 0 apenas na precisão amostral de 30% obteve uma maior divergência, mas com a precisão amostral de 10% obteve o mesmo tamanho de amostra. Para caractere de NRP com precisão amostral de 10%, 20% e 30% obteve os valores médios respectivamente de tamanho de amostra 127, 32 e 15 as encontradas nesse trabalho

com as mesmas precisões amostrais respectivamente para a BRS Guariba 138, 36 e 16 e para a BRS Nova Era 134, 34 e 14 comparando os dois trabalhos não houve tamanha diferença nos tamanhos de amostra. Para caractere de NVP com precisão amostral de 10%, 20% e 30% obteve os valores médios respectivamente de tamanho de amostra 50,13 e 6 as encontradas nesse trabalho com as mesmas precisões amostrais respectivamente para a BRS Guariba 160, 102 e 44 e para a BRS Nova Era 160, 118, 54 comparando os valores dos dois trabalhos houve uma grande discrepância nos tamanhos de amostra.

Os resultados apresentados neste trabalho servem de referência de tamanho ótimo de amostra para estimação de tamanho ótimo de caracteres de feijão caupi, de acordo com a precisão desejada pelo pesquisador, de forma a buscar confiabilidade nos resultados de testes estatísticos.

4 CONCLUSÕES

1. Os tamanhos de amostra 12, 134, 160, 48, 160, 160 para a cultivar BRS Nova Era, são suficientes para obter estimativas de média dos caracteres respectivamente APM, NRL, NVP, NGV e PGP, com amplitude do intervalo de confiança de 95% igual a 10% da estimativa da média.
2. Os tamanhos de amostra 138, 160, 32, 160, 160 para a cultivar BRS Guariba, são suficientes para obter estimativas de média dos caracteres respectivamente NRL, NVP, CVP, NGV e PGP, com amplitude do intervalo de confiança de 95% igual a 10% da estimativa da média.
3. Ouve variabilidade entre variedades e caracteres, onde os caracteres de NRL e CVP apresentaram maiores variabilidade. Os caracteres de NVP, NGP e PGP não apresentam variabilidade entre caractere e variedades onde nos mesmos é só possível notar diferença de variabilidade na precisão amostral de 20% e 25% respectivamente.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBETTA, P. A. et al. **Estatística para cursos de engenharia e informática**. São Paulo: Atlas, 2004. 410p.

BRITO, L.C.R. et al. **COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI DE PORTE SEMIPROSTRADO EM RESPOSTA À DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTAS**. [s.l.] Universidade Federal do Piauí, 7 jun. 2013.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 526p.

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. **Tamanho de amostra de caracteres em híbridos de mamoneira**. *Ciência Rural*, v. 40, p. 250-257, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n2/a469cr2481.pdf>.

CARGNELUTTI FILHO, Alberto et al. **Tamanho de amostra para a estimação da média do comprimento, diâmetro e massa de sementes de feijão de porco e mucuna cinza**. *Cienc. Rural* [online]. 2012, vol.42, n.9, pp.1541-1544. Epub July 19, 2012. ISSN 0103-8478. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000057>.

CARGNELUTTI FILHO, Alberto et al. **Tamanho de amostra de caracteres de genótipos de soja**. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 983-991, jul. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782009000400005&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 27 nov. 2020. Epub 23-Jan-2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000016>.

CARGNELUTTI FILHO, Alberto et al. **Tamanho de amostra de caracteres de cultivares de feijão**. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 635-642, June 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782008000300007&lng=en&nrm=iso>. access on 27 nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000300007>.

Conab | **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS** | v. 7 - Safra 2019/20, n.6 - Sexto levantamento, março 2020.

CONAB, 2020. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA**, [s.d.].

FERREIRA, D. F. Universidade Federal de Lavras Departamento de Ciências Exatas. p. 126, 2009.

ESTEFANEL, V. et al. **Tamanho da amostra para estimar características agronômicas da soja**. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, v.14, p.221-229, 1984

ESTEFANEL, V. et al. **Tamanho da amostra para avaliação de componentes do rendimento na cultura do feijoeiro**. *Ciência Rural*, v.26, p.367-370, 1996

FACCO, Giovani et al. **Tamanho de amostra para caracteres morfológicos e produtivos de feijão guandu**. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 46, n. 4, p. 619-625, Apr. 2016. Available from<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782016000400619&lng=en&nrm=iso>.accesson30 nov. 2020. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150852>.

FREIRE FILHO, F. R.; CRAVO, M. S.; VILARINHO, A. A.; CAVALCANTE, E. S.; FERNANDES, J. B.; SAGRILLO, E.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SOUZA, F. de F.; LOPES, A de M.; GONÇALVES, J. R. P.; CARVALHO, H. L.; RAPOSO, J. A. A.; SAMPAIO, L. S. **BRS Novaera: Cultivar de Feijão Caupi de Porte Semi-Ereto**. Belém: Embrapa, 2008. 4 p. (Comunicado técnico, 215). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27806/1/Com.Tec.215.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2020.

GOOD, P. **Permutation tests: a practical guide to resampling methods for testing hypotheses**. Springer Science & Business Media, 2013.

LÚCIO, A. D. et al. **Tamanho da amostra e método de amostragem para avaliação de características do pimentão em estufa plástica**. *Horticultura Brasileira*, v.21, p.180-184, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362003000200012&script=sci_abstract&tlng=pt.

KLEBERSON CORDEIRO ARAUJO. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2019. **AValiação DE LINHagens MELHORADAS DE FEIJÃO-CAUPI (Vigna unguiculata L. Walp) NA REGIÃO NOROESTE FLUMINENSE PARA ESTUDO DE VALOR DE CULTIVO E USO**

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification**. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, v. 11, n. 5, p. 1633–1644.

RIBEIRO, TAFFAREN BRANT, 1988-2018. **Tamanho ótimo amostral e análise e correlacional do desempenho de indivíduos sob a influência de plataformas computacionais de apoio ao ensino** [recursos eletrônicos] / Taffarel Brant Ribeiro. – 2018.

Santos, Mauro Gomes dos. **Desempenho agrônômico de feijão caupi em função do espaçamento e densidade de plantas cultivado nos sistemas de várzea irrigada e cerrado** / Mauro Gomes dos Santos - Gurupi, 2014. 48f.

SPIEGEL, R. A. et al. **Probabilidade e estatística**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 398p.

STUKER, H., BOFF, P. **Tamanho da amostra na avaliação da queima-acinzentada em canteiros de cebola**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 10-13, 1998. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/biblioteca/hb_16_1.pf.

VILARINHO, A.A. **BRS Guariba – cultivar de feijão-caupi de alto desempenho em Roraima**. 2007. Artigo em Hipertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Guariba/index.htm. Acesso em: 17/12/2020