

Universidade Federal do Piauí

**Eficiência da seleção precoce para tamanho de grão e seu efeito
em outros caracteres de feijão-caupi**

Akemi Suzuki Cruzio

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Piauí como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento para obtenção do título de “Mestre”.

Teresina

2014

Akemi Suzuki Cruzio
Bacharel em Biomedicina

Eficiência da seleção em geração precoce para tamanho de grão e seu efeito em outros caracteres de feijão-caupi

Orientador:

Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho

Coorientador:

Dr. Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Piauí como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento, para obtenção do título de “Mestre”.

Teresina
2014

Eficiência da seleção em geração precoce para tamanho de grão e seu efeito em outros caracteres de feijão-caupi

**Akemi Suzuki Cruzio
Bacharel em Biomedicina**

Aprovada em ____/____/____

Comissão julgadora:

Dr. Magno Antônio Patto Ramalho - UFLA

Dr. Antônio Aécio de Carvalho Bezerra – CCA/UFPI

Dr. Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira – Embrapa Meio-Norte
(Co-orientador)

Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho – Embrapa Meio-Norte
(Orientador)

Síntese das antíteses

*“Só temos consciência do belo
Quando conhecemos o feio.
Só temos consciência do bom
Quando conhecemos o mau.
Porquanto o Ser e o Existir
Se engendram mutuamente.
O fácil e o difícil se completam.
O grande e o pequeno são complementares.
O alto e o baixo formam um todo.
O som e o silêncio formam a harmonia.
O passado e o futuro geram o tempo.
Eis por que o sábio age
Pelo não-agir.
E ensina sem falar.
Aceita tudo e não fica com nada.
O sábio tudo realiza – e nada considera seu.
Tudo faz – e não se apega a sua obra.
Não se prende aos frutos da sua atividade.
Termina sua obra
E está sempre no princípio.
E por isto a sua obra prospera. ”*

Lao-Tse

*Aos meus pais Franklín Cruzio e Iracema Suzuki, por sempre me incentivarem a
completar meus estudos;*

Aos meus irmãos Ian e Ayumi, pelos agradados de madrugada enquanto eu estudava;

Aos meus padrinhos Carlos e Cristina Afonso, por me colocarem na trilha correta;

*Aos meus mentores Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho, Dr. Paulo Fernando de Melo
Jorge Viera e Dr. Valdenir Queiroz Ribeiro, sem os quais nada disso seria possível;*

Aos meus amigos de longa data e a aqueles que fiz pelo percurso;

*Aos membros do PPGM e da EMBRAPA por me acolherem, auxiliarem e me
acompanharem ao longo dessa jornada.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Piauí e ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento pela oportunidade de realizar este curso;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa;

À Embrapa Meio-Norte pela infraestrutura concedida assim como a disponibilização do espaço físico e auxílio de pessoal para realização dos experimentos;

Aos membros do CAUPI (em especial a: Antônio dos Reis França, Agripino Ferreira do Nascimento, Manoel Gonçalves da Silva e Paulo Sérgio Monteiro; “mulheres do campo”; e estagiários) por me acolherem, me auxiliarem e alimentarem;

Ao orientador Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho, por ser um exemplo de profissional, pelo apoio, paciência e compreensão, que mesmo distante me acompanhou e instruiu nessa jornada;

Ao Dr. Valdenir Queiroz Ribeiro pela calma e paciência com a qual me auxiliou na montagem do esquema dos experimentos, na análise dos dados e montagem das tabelas;

Ao Dr. Paulo Fernando Jorge de Melo Vieira pela colaboração no desenvolvimento do trabalho;

Às Professoras Dr^a. Ângela Celis de Almeida Lopes e Dr^a. Regina Lúcia Ferreira Gomes pelo incentivo, conselhos e contribuição no trabalho;

Ao Dr. Antônio Aécio de Carvalho Bezerra pela contribuição desde a defesa do projeto;

Em especial ao Dr. Magno Antônio Patto Ramalho, professor titular da Universidade Federal de Lavras, tanto pela colaboração no experimento, ao qual dei continuidade, quanto pela presença na minha banca de defesa;

E ao pesquisador Marques Cachisso Bambo Donça, pela dedicação com a qual conduziu os ensaios que vieram a dar origem a este trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Taxonomia	12
2.2 Feijão-caupi, a cultura	12
2.3 Preferências Comerciais	15
2.4 Caracteres do grão	17
2.5 Seleção em geração precoce	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Local de execução do trabalho	24
3.2 Material genético	24
3.3 Metodologia experimental	26
3.4 Análise estatística	27
3.4.1 Análise individual	28
3.4.2 Análise conjunta	28
3.4.3 Estimativas dos componentes de variância e herdabilidade	29
3.4.4 Ganho esperado com seleção	30
3.4.5 Coeficiente de herdabilidade realizada	31
3.4.6 Ganho genético realizado por seleção	32
4. Caracterização do grão com base na forma e no peso de 100 grãos	32
5 Resultado e discussão	33
5.1 Análise de variância individual	33
5.2 Análise de variância conjunta	37
5.3 Herdabilidade	40
5.4 Ganho esperado com seleção	43
5.5 Herdabilidade realizada	50
5.6 Ganho realizado por seleção	51
6. Características dos grãos	54
7 Conclusões	59
8 Referências Bibliográficas	60
Anexos	69

RESUMO

CRUZIO, A. S. **Eficiência da seleção em geração precoce para tamanho de grão e seu efeito em outros caracteres de feijão-caupi**. 78 p. Dissertação (Mestrado/Genética e Melhoramento) – UFPI, Teresina, 2014.

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walpers) é uma leguminosa com elevado valor nutricional, curto ciclo para maturidade e tolerante à seca. A literatura mostra que, de maneira geral, há uma predileção por grãos grandes com tegumento branco e textura rugosa, o que sugere que o melhoramento desses caracteres possui alta relevância comercial. No presente trabalho foi dado ênfase à eficiência da seleção precoce para tamanho de grão e seu efeito em onze caracteres de feijão-caupi da classe branco: número de dias para a floração (NDF); comprimento da vagem (CPV); número de grãos por vagem (NGV); índice de grão (IG); peso de 100 grãos (P100G); produção (PROD); largura (LG); comprimento (CG); altura (AG) do grão; e largura (LAH) e comprimento (CAH) do anel do hilo. A seleção precoce tem como objetivo o descarte de progênies ou famílias consideradas inferiores, afim de canalizar os recursos apenas nas progênies com maior potencial para a produção de linhagens superiores. A caracterização da forma dos grãos foi efetuada com base nos coeficientes J e H, propostos por Puerta Romero (1961). O material genético utilizado foi obtido a partir de um retrocruzamento, o qual foi avançado até a geração F₅. Foram realizados dois ensaios, um com a geração F_{5:6} e outro com F_{5:7}, ambos em delineamento látice simples 14 x 14. Cada ensaio foi composto por 194 tratamentos (97 progênies não selecionadas, 97 selecionadas) e dois parentais. A seleção precoce para tamanho de grão foi eficiente para o aumento desse caráter, produziu diferença entre a população selecionada e não selecionada e não comprometeu a variabilidade entre progênies dentro da população selecionada. As dez progênies (vide anexo) com maior tamanho de grão foram: 77, 89, 66, 33, 88, 86, 74, 90, 6 (população selecionada) e 99 (população não-selecionada).

Palavras-chaves: *Vigna unguiculata*, seleção precoce, melhoramento clássico, qualidade do grão, genética quantitativa, coeficientes J e H.

ABSTRACT

CRUZIO, A. S. **The effectiveness of early generation selection to improve grain size and its effect on others cowpea traits.** 78 p. Dissertation (Master / Genetic and Breeding) – UFPI, Teresina, 2014.

The cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walpers) is a leguminous plant with high nutritional value, short maturity cycle and drought tolerance. The literature shows that, in general, there is a predilection for large grains, with rough skin and white testa color, which suggests that the improvement of these characters has high commercial relevance. In this work was emphasized the efficiency of early generation selection to improve grain size and its effect on thirteen traits on white cowpea class: number of days to flowering (NDF); pod length (CPV); number of seeds per pod (NGV); grain index (IG); 100 grains weight (P100G); production (PROD); width (LG), length (CG) and height (AG) of the grain; and width (LAH) and length (CAH) of the hilum ring. The early generation selection aims to dispose of substandard progenies or families in order to direct the resources only to progenies with the highest potential to produce superior lines. The characterization of the grains shape was performed using the coefficients J and H, as proposed by Puerta Romero (1961). The genetic material used was obtained from a backcross, which was advanced until the F₅ generation. Two experiments were carried out, one with the generations F_{5:6} and another with F_{5:7}, both in simple lattice 14 x 14 design. Each experiment consisted of 194 treatments (97 unselected progenies and 97 selected) and two parents. The early generation selection was effective in enhancing this trait, produced difference between selected and unselected population and did not compromise the variability among progenies within the selected population. The ten most promising progenies (see addendum) for grain size were: 77, 89, 66, 33, 88, 86, 74, 90, 6 from selected population and 99 from unselected population.

Keywords: Cowpea, *Vigna unguiculata*, early generation testing, classical breeding, grain quality, quantitative genetics, coefficients J and H.

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walpers) é uma leguminosa com elevado valor nutricional, baixo custo de produção e pouco exigente quanto às condições de cultivo (QUIN, 1997). Por se tratar de uma cultura tolerante à seca, com bom crescimento em climas quentes (temperatura ideal entre 18°C e 34°C), é a leguminosa mais utilizada nas regiões tropicais semi-áridas e subtropicais (BEZERRA, 1988).

Originalmente do Sudeste da África, o feijão-caupi se disseminou mundialmente e se encontra amplamente difundido e cultivado em regiões da Ásia (Índia, Myanmar), América do Sul (principalmente o Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil, e Nordeste do Peru) e Central, Caribe, Sudeste da América do Norte (Estados Unidos), Oriente Médio e Europa Meridional. (CISSE e HALL, 2002; EHLERS e HALL, 1997).

De acordo com Abate et al. (2012), o feijão-caupi é cultivado em 45 países ao redor do mundo, estimando-se que sejam cultivados, anualmente, 14,5 milhões de ha, com produtividade média equivalente a 450 kg/ha. Entretanto esta estimativa exclui o Brasil, cuja produtividade média no período de 2005 a 2009, segundo Freire Filho et al. (2011), foi estimada em 369 kg/ha. Os autores afirmam que o cultivo dessa cultura é realizado em 97 países, englobando regiões tropicais e subtropicais dos cinco continentes.

Segundo Freire Filho (1988) a introdução do feijão-caupi no Brasil se deu na segunda metade do século XVI, pelos colonizadores portugueses. Neste período, o porto da Bahia se destacava como via de comercialização de escravos africanos, sendo assim, acredita-se que a rota de dispersão foi da Bahia em direção a outras regiões, acompanhado a colonização. Embora seu cultivo tenha se alastrado por todo o país, as principais regiões produtoras de feijão-caupi são o Norte e o Nordeste e atualmente está expandindo-se para as regiões Centro-oeste e Sudeste (FREIRE FILHO et al., 2009).

O grande destaque desta cultura em relação aos demais tipos de leguminosas ocorre devido ao seu curto ciclo para maturidade, sua tolerância à seca, que condiciona uma boa adaptação a regiões áridas e semi-áridas, proporcionando renda e alimentação nos períodos de seca, quando a produção de outros grãos é escassa, e ao seu elevado valor nutricional, rico em proteínas (22-25%), carboidratos (amido,

50-67%), vitaminas B (ex.: ácido fólico) e sais minerais (ferro, cálcio, zinco) (CISSE e HALL, 2002; BOUKAR et al., 2011).

É importante ressaltar que uma cultivar de feijão-caupi para entrar no mercado produtivo precisa atender as preferências de produtores, comerciantes e consumidores como um todo. Merecendo destaque a preferência do mercado consumidor. Dentre as características que influenciam as preferências de produtores, comerciantes e consumidores de feijão-caupi de tegumento branco, excetuando-se o tipo fradinho, podem ser citadas: produtividade, ciclo, porte (produtores), textura e cor do tegumento, tamanho e cor do anel do hilo (comerciantes e consumidores), facilidade para cozinhar, aspecto visual após o cozimento e sabor (consumidores), e principalmente o tamanho do grão (púbico em geral).

No Brasil entre 1968 e 2010 foram lançadas 71 cultivares melhoradas de feijão-caupi, esse número, quando comparado a outras culturas, é ainda pequeno. (FREIRE FILHO et al., 2011). Uma das dificuldades que o melhorista se depara ao aprimorar cultivares é que a grande maioria dos caracteres de importância econômica são controlados por muitos genes. Dessa forma, afim de produzir cultivares superiores para esses caracteres, é necessário que os experimentos sejam conduzidos com grandes populações, sendo inviável principalmente pela falta de recursos. Para atenuar esse problema, a principal alternativa seria realizar a seleção nas gerações segregantes iniciais, ou seja, realizar a seleção precoce (FEHR, 1987; ROSAL et al., 2000).

A seleção precoce em autógamos geralmente envolve a avaliação de progênies ou famílias derivadas de plantas obtidas na geração F₂ ou F₃ em experimentos com repetição (Fehr, 1987; Bernardo, 2003). Entretanto essa metodologia vai depender da habilidade do melhorista de excluir da população as progênies ou famílias consideradas inferiores. Por isso é importante que essa seleção seja realizada em caracteres de alta herdabilidade, onde há uma boa correspondência entre o genótipo e o fenótipo (RAMALHO et al., 2012b). No entanto isso não significa que a seleção precoce não seja eficiente para seleção de caracteres governados por herança poligênica. Ntare et al. (1984a e 1984b) e Aremu (2011) obtiveram resultados positivos na seleção precoce para aumento da produtividade em feijão-caupi. Resultados negativos para a eficiência da seleção precoce nesse caráter foi observado por Padi e Ehlers (2008) e pode ser atribuído a influência do ambiente na

manifestação do caráter (RAMALHO et al, 2012b) e na seleção de indivíduos cujo genótipos não possuam genes de caráter aditivo (NTARE et al., 1984a).

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da seleção precoce para tamanho de grão e seu efeito em outros caracteres de feijão-caupi.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Taxonomia

O feijão-caupi é uma planta dicotiledônea pertencente à ordem *Fabales*, família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna*, subgênero *Vignia*, e secção *Catiang* (MARÉCHAL et al, 1978; PADULOSI e NG, 1997; VERDCOURT, 1970). De acordo com Verdcourt (1970) a secção *Catiang*, uma das seis secções do subgênero *Vignia*, é dividida em: *V. unguiculata* (L.) Walp., *V. pubescens* Wilczek e *V. nervosa* Markotter, entretanto, a totalidade das variedades cultivadas de feijão-caupi são pertencentes à subespécie *unguiculata*.

No Brasil, a espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walpers possui diversos nomes comuns, na região Nordeste é conhecido por feijão-de-macáçar, feijão macáçar e feijão-de-corda, na Norte por feijão-da-colônia, feijão-de-praia e feijão-de-estrada, e no Sul por feijão-miúdo (FREIRE FILHO et al., 1983); nos Estados Unidos, por *southern peas*, *blackeyed peas*, *field peas*, *pinkeyes* e *crowders* (TIMKO et al., 2007); na Índia por *lobia*; nos países da África Oriental, por *kunde*; nos países do Oeste da África, por *niebe*, *wake* e *ewa* (SINGH, 2010); e na Itália, por *fagiolina* (NEGRI et al., 2000).

2.2 Feijão-caupi, a cultura

O feijão-caupi é o grão nativo mais importante do Oeste da África e da África Central, sendo cultivado por pequenos agricultores em toda a região, principalmente, por ser tolerante à seca, podendo ser facilmente cultivado em regiões semiáridas. Essa tolerância, associada a existência de algumas cultivares com ciclo curto e maturidade precoce, possibilitam a produção de alimento durante o “*hungry period*” (período que compreende o final da estação chuvosa) (CISSE e HALL, 2002). O mesmo pode ser observado em relação aos pequenos produtores do Brasil, que também cultivam o feijão-caupi como fonte de alimento, devido ao seu elevado valor nutricional, e de renda.

Essa cultura é a mais importante leguminosa cultivada nas savanas tropicais da África, sendo um alimento básico em diversas regiões desse continente. Apesar

de ser frequentemente encontrada na alimentação dos consumidores mais pobres, essa cultura é de duas a três vezes mais cara que outros grãos (ex.: milho e arroz) ou outros cereais, entretanto ela permanece mais barata do que outras fontes de proteínas, como leite e carne, e pode ser facilmente armazenada, não sendo necessário o uso de refrigeradores. Devido a esses fatores o feijão-caupi é frequentemente chamado de “poor man’s meat” (MISHILI et al., 2009).

As plantas de feijão-caupi são aproveitadas de várias formas para o consumo humano e animal. No consumo humano, as folhas jovens, vagens e os grãos imaturos são consumidos como vegetal, enquanto que os grãos secos são consumidos como pratos principais e aperitivos.

Na África, os grãos secos são frequentemente moídos e preparados como: mingau, pães, alimentos para desmame e lanches processados. Já para o consumo animal, em alguns países, a comercialização do restolho cultural é bastante lucrativa, sendo altamente valorizadas durante o auge da estação seca (QUIN, 1997).

No Brasil sua comercialização se dá, predominantemente, na forma de grãos secos, formas frescas (vagens e grãos imaturos) e sementes. Sua forma processada (grãos secos cozidos envazados e farinha) é pequena, no entanto possui alto potencial de expansão (FREIRE FILHO, 2011).

Na Ásia, o feijão-caupi é cultivado nas regiões mais secas tanto como fonte de alimento humano quanto pelo seu elevado potencial como forragem. Nos Estados Unidos, são comercializados como grãos secos na Califórnia e no Oeste do Texas, enquanto que do Leste do Texas à Flórida, e Carolina do Norte e na Carolina do Sul são produzidos como grãos verdes para fabricação de enlatados ou congelados (PASQUET e BAUDOIN, 2001).

Já na Itália, onde a preferência é por vagem verde, o feijão-caupi costumava ser amplamente cultivado na região Central e no Sul da Itália, entretanto seu cultivo passou a ser negligenciado, sendo cultivado predominantemente para consumo doméstico, entretanto a demanda excede a produção (LAGHETTI et al., 1990). Notando esse déficit de produção, o aumento drástico do valor grão e visando agradar o paladar dos turistas, a administração da província de Perúgia (Itália) passou a promover um sistema autossustentável de cultivo das variedades crioulas presente no país (NEGRI et al., 2000).

A produção de feijão-caupi, há alguns anos, vem passando por um contínuo crescimento, tanto no Brasil quanto em outros países produtores. De acordo com

Singh (2010) a produção anual de feijão-caupi passou de 0,87 milhões de toneladas em 1961 para 1,2 milhões em 1981, 2,4 milhões em 1991 e 6,3 milhões em 2008. Com aumentos significativos em Níger, Nigéria, Mali, Burkina Faso, Senegal, Tanzânia, Uganda, Congo, Myanmar, Índia e Brasil. Segundo Abate et al. (2012), nove países, dos dez maiores produtores de feijão-caupi estão localizados na região da África Subsaariana (SSA), estimando-se que, nessa região, 38 milhões de famílias cultivem feijão-caupi.

Apesar de o Brasil ser o terceiro maior produtor mundial de feijão-caupi, tendo como principais produtoras as regiões Norte e Nordeste, com expansão para as regiões Centro-oeste e Sudeste, estimativas realizadas por Freire Filho et al. (2011), considerando o período de 2005 a 2009, demonstram que há um déficit permanente na oferta de feijão-caupi, nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente de 17.576,7 e de 102.281,3 t, enquanto que na região Centro-Oeste há um superávit de 38.2171,7 t. Esse déficit é suplantado, historicamente, por feijão-comum, geralmente, proveniente de outras regiões do Brasil, às vezes importado, e, mais recentemente, em parte, pelo feijão-caupi produzido em cultivo de safrinha nos cerrados do Mato Grosso.

De maneira geral, a baixa produtividade do feijão-caupi pode ser associada à baixa tecnologia. Como exemplo disso pode-se ser citado o Piauí, cuja produção, em 2014, foi de 70.837 t, sendo que apenas nos Cerrados do Piauí foram produzidos 22.697 t. Ou seja, 12% da área de feijão semeado no estado representou 32% da produção total. Nessas condições, a produtividade apresentada foi muito mais alta do que nas outras regiões do Brasil. Isso ocorre porque, tradicionalmente nos Cerrados, o feijão-caupi é cultivado após a soja, na safrinha, com a ocorrência ocasional de veranicos. Isso leva a crer que o potencial genético do feijão-caupi no Piauí é muito pouco explorado, pois historicamente sua produtividade é baixa. Entretanto, isso mostra que, mesmo sendo uma cultura rústica, em melhores condições, sua produtividade pode crescer muito (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Desse modo, a rápida expansão da produção e da demanda de feijão-caupi vem possibilitando, também, grandes oportunidades tanto para grandes produtores quanto para comerciantes (MISHILI et al., 2007). Por isso é importante que haja um maior incentivo ao melhoramento do feijão-caupi, focando principalmente na produtividade, qualidade visual e culinária dos grãos, e no desenvolvimento de novas

tecnologias, afim de tornar seu cultivo, em larga escala, também acessível aos pequenos produtores (TESTER e LANGRIDGE, 2010).

2.3 Preferências Comerciais

Em feijão-caupi, o tamanho do grão, a cor e o tipo de tegumento e o tamanho e cor do anel do hilo contribuem para compor o aspecto visual e conseqüentemente têm influência na formação do preço do produto. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Regulamento Técnico do Feijão, Instrução Normativa Nº 12, de 28/03/2008 (BRASIL, 2008), instituiu quatro classes para o feijão: Branco; Preto; Cores; e Misturado. Freire Filho et al. (2012) subdividiu essas classes em subclasses. De um modo geral, as subclasses Branco liso, Branco rugoso, Mulato liso, Sempre Verde e Canapu são as de maior valor comercial. A subclasse Manteiga (creme) é a de maior valor na região Norte. Com exceção da subclasse Manteiga, na qual os compradores procuram sempre por grãos extrapequenos, com peso de 100 grãos inferior a 10 g, nas demais a procura é por grãos nos quais 100 g de grãos contenham 500 grãos no máximo, ou seja, grãos com peso de 100 grãos de no mínimo 20 g. Quando o produto é destinado à exportação, a procura é por grãos com 100 g contendo entre 300 e 400 grãos. Evidencia-se portanto a importância do tamanho do grão para a inserção do produto no mercado externo.

Langyintuo et al. (2004), ao avaliarem a preferência dos consumidores de sete mercados em Camarões e Ghana observaram que em ambos os países os consumidores possuem predileção por grãos grandes, pagando de 1-2% a mais pelo aumento do peso de 100 grãos, exceto nos mercados de Mokolo (Camarões) e Wa (Ghana) e onde a preferência por grãos pequenos se deve a fortes valores culturais. O mesmo foi observado por Mishili et al. (2007), que ao coletar dados em mercados de Acra (Ghana), Kumasi (Ghana), Mali, Lagos (Nigéria), Maiduguri (Nigéria) e Kano (Nigéria), concluíram, que Nigéria, Ghana e Mali possuem predileção por grãos grandes, enquanto que os demais atributos (cor do grão e hilo, e tipo de tegumento) são fortemente influenciados por preferências regionais.

Langyintuo et al. (2003), estudando o suprimento e a demanda de feijão-caupi no Oeste da África e África Central, observaram que os consumidores, de maneira geral, estão dispostos a pagarem a mais pelo aumento no peso dos 100 grãos, esse bônus variou de 0,003 \$ kg⁻¹ em Castor (Sengal) e Sagatta (Sengal) à 0,011 \$ kg⁻¹ em

Bambey (Sengal), o equivalente a um aumento de cerca de 0,67, 1,3 e 0,40%, respectivamente, no preço médio dos grãos.

Quanto à coloração do hilo, os autores, observaram que a preferência regional, fortemente influenciada por valores culturais, impede que haja um controle sobre o bônus inerente a esse caráter. Enquanto isso, a valorização da cor do tegumento do grão é facilmente explicada pela proporção dos grãos cultivados. Em Wa (Ghana) e Maiduguri (Nigéria), por exemplo, como há um baixo cultivo de grãos brancos esses se tornam supervalorizados. Isso pode ser observado em Tamale (Ghana), onde os grãos brancos custam $0,008 \text{ \$ kg}^{-1}$ a mais (aumento de cerca de 2,3%), já em Senegal, os comerciantes de Nioro e Mpal dão descontos de cerca de 15 e 19%, respectivamente, em grãos de tegumento salpicados com preto. No que diz respeito à textura do tegumento, apenas a região de Lagos, na Nigéria, apresentou desconto significativo de $0,007 \text{ \$ kg}^{-1}$, em grãos lisos, provavelmente devido à dificuldade do processamento desse de grão, sendo os grãos com tegumento rugoso mais fáceis de cozinhar (LANGYINTUO et al., 2003).

Resultados semelhantes foram obtidos por Faye et al. (2004) ao estudarem a influência de caracteres de feijão-caupi no preço de mercados em Senegal. De acordo com seus dados os consumidores em Mpal estão dispostos a pagar até a 25 FCFA (Franco CFA), por cada unidade adicional no peso de 100 grãos. Em contrapartida, o impacto da cor do tegumento no preço é bastante significativo nos mercados de Mpal e Bambey. Em Mpal os consumidores exigem descontos em grãos cujos tegumentos possuem manchas negras, quando comparados aos grãos de tegumento branco, mas estão dispostos a pagarem 15 FCFA a mais por grãos de tegumento vermelho. Já em Bambey, estão dispostos a pagar a mais por grãos com manchas negras. Em relação à textura, consumidores recebem descontos em grãos de textura lisa em Nioro, Mpal e Tilene. Esses descontos variam 20 FCFA em Nioro, a 30 FCFA, em Tilene. Entretanto os consumidores de Bambey e Castors se mostram indiferentes em relação à textura dos grãos. Quanto à cor do olho esses mercados recebem descontos por grãos com olhos pretos, enquanto que os demais mercados se mantêm indiferentes quanto a cor do olho.

Segundo Langyintuo et al. (2004), o gosto dos consumidores reflete na flutuação de preço sobre os caracteres visuais dos grãos entre as diferentes regiões. Em alguns casos, esses caracteres estão associados a características bioquímicas, como o tempo de cozimento, nível de sacarose ou conteúdo proteico, enquanto em

outros, se relacionam diretamente com o modo que estes grãos são preparados. Como exemplo disso pode-se citar o *kosai* (acarajé), prato bastante popular em Camarões, no qual a ausência de manchas pretas é um caráter visual essencial para o consumidor. Já em Ghana, essas mesmas manchas têm pouca relevância no preparo de *tubani* (massa de farinha de feijão-caupi cozida no vapor) ou de misturas de feijão-caupi com arroz. Como consequência disso, consumidores de Camarões recebem desconto em grãos com tegumento e halo coloridos, uma vez que estes grãos produzem manchas mais escuras na farinha, utilizada para o preparo dos pratos típicos dessa região, enquanto que em Ghana essa característica é irrelevante. Ou seja, o papel para o qual o feijão-caupi é destinado influencia a preferência dos consumidores por determinada característica e, conseqüentemente, causa impacto no valor agregado a dita característica.

O que se depreende da literatura é que o conhecimento acerca da preferência do mercado consumidor, ao qual se deseja submeter um produto, é essencial para qualquer produtor, uma vez que é pela influência dos consumidores que o preço final do produto é determinado. Desta forma, tanto produtores e comerciantes quanto melhoristas devem seguir as preferências do mercado consumidor no qual desejam inserir seus produtos. Portanto, essa é a base para a escolha das cultivares a serem cultivadas, do produto a ser comercializado e das cultivares a serem melhoradas.

Com base nos dados expostos, a aparência visual dos grãos possui forte influência no mercado e que as preferências dessas características variam regionalmente. Dentre as características avaliadas, constata-se que há uma predileção por grãos grandes, independente da região, tegumento branco e textura rugosa, o que sugere que o melhoramento desses caracteres possui alta relevância comercial, tanto para o mercado brasileiro, que busca espaço no mercado de exportação, quanto para o mercado externo.

2.4 Caracteres do grão

A magnitude da variabilidade genética presente em uma população alvo é essencial para o melhoramento e deve ser extensamente explorada pelos melhoristas. O feijão-caupi é a subespécie economicamente importante mais difundida e com a maior diversidade genética já cultivada (IDAHOSA al., 2010a). Essa cultura apresenta uma grande variabilidade genética para o tipo de grão, podendo variar em tamanho,

forma, coloração, textura do tegumento, tamanho e coloração do anel do hilo, coloração da membrana do hilo e tamanho do hilo.

Mishili et al. (2009), sugerem que para um melhor desenvolvimento da cadeia de valor do feijão-caupi é necessário que pesquisadores identifiquem o real custo para aumentar o tamanho do grão, uma vez que grãos grandes são os de maior preferência, e que haja um portfólio com as texturas e cores do tegumento e olho dos grãos em mercados locais.

O tamanho do grão, geralmente avaliado por meio do peso de 100 grãos, é um dos caracteres agronômicos de maior importância para a formação do preço do produto, já que os consumidores em geral, com exceção dos pertencentes a regiões cujos valores culturais influenciam o consumo de grãos pequenos, estão dispostos a pagarem a mais por grãos grandes. Segundo Ehlers e Hall (1997), o tamanho do grão é importante pois influencia diretamente a produtividade e, juntamente com a coloração do grão, determina a qualidade do produto a ser comercializado. A classificação mais recente para tamanho do grão foi proposta a Freire Filho et al. (2012), na qual os pesos de grão variam de menos que 10 g (grãos extrapequenos) à mais de 30 g (grãos extragrandes).

No Brasil, a única subclasse na qual há preferência por grãos pesando menos que 10 g por 100 grãos é a subclasse Manteiga. Quanto aos grãos brancos rugosos e fradinho, o peso deve exceder 25 g por 100 grãos. Em geral, a maioria das cultivares varia de 15 g a 25 g, com maiores concentrações nas faixas de 15 g e 20 g por 100 grãos (FREIRE FILHO et al., 2011).

Trabalhos sobre a herança desse caráter têm provido dados contrastantes. Em busca de um maior esclarecimento sobre o padrão de herança do mesmo, Leleji (1975), ao avaliar gerações F₂, observou que em cruzamentos entre parentais significativamente contrastantes, houve a presença de dominância incompleta para grãos pequenos, associada, em um caso, com segregação transgressiva para sementes pequenas. Já para cruzamentos onde os parentais possuíam o mesmo tamanho observou, em sua maioria, a existência de segregação transgressiva para sementes grandes. Isso o levou a concluir que o material genético possui forte influência sobre o padrão de segregação, podendo gerar resultados contrastantes, fator que enfatiza a necessidade do uso de um número maior de parentais em programas de melhoramento para esse caráter.

A presença de dominância incompleta para sementes pequenas também foi observada por Drabo et al. (1984). Entretanto, os mesmos não obtiveram, em seus experimentos, presença de segregação transgressiva para sementes grandes. Seus estudos comprovaram também que o caráter tamanho de grão é controlado por mais de três genes agindo, principalmente, sob efeito aditivo.

Resultados semelhantes foram obtidos por Lopes et al. (2003), que ao avaliarem a herança do tamanho de sementes de feijão-caupi, observaram que as médias das gerações F_1 e F_2 foram semelhantes e intermediárias em relação à média dos parentais, demonstrando que a interação alélica que condiciona a variabilidade do tamanho do grão é predominantemente do tipo aditiva. Esse resultado facilita o melhoramento, pois quando há predominância de interação aditiva para um determinado caractere, as progênies superiores produzirão descendentes superiores. Os autores também concluíram que o tamanho do grão é governado por herança poligênica e estimaram que seja controlado por cinco genes.

A coloração do tegumento do grão é um caráter bastante dependente do gosto do consumidor, pois é fortemente influenciado por valores culturais (a predileção por determinada coloração de grão está ligada ao prato ao qual os grãos estão destinados). Em vista disso, é de grande importância uma melhor compreensão desse caráter.

Segundo Mann (1914), o tegumento do feijão-caupi é composto por três camadas. A camada mais superficial é formada por uma fileira única de células alongadas em paliçadas; a intermediária é composta por uma única fileira de células, sendo estas relativamente cuboides (semelhantes a ampulhetas); a terceira é mais espessa, com 10 a 20 fileiras de células (maiores que as pertencentes à segunda camada). Das três camadas, apenas duas apresentam pigmentos. Na primeira camada pode-se encontrar a presença de dois pigmentos (não necessariamente de maneira exclusiva), pigmentos semelhantes à melanina e pigmentos de antocianina. Na terceira, apesar de não haver traços de antocianina, apresenta pigmentos semelhantes à melanina. A expressão dos pigmentos semelhantes à melanina varia da cor palha claro à laranja escuro, já a da antocianina vai depender do tipo de reação. Se o pigmento reagir com ácido a coloração vai variar de rosa avermelhado à roxo escuro, caso a reação seja alcalina vai ser azul índigo escuro. De maneira geral, a coloração do tegumento varia de acordo com o tipo e a presença de um ou mais pigmentos, e da uniformidade da distribuição desses pigmentos nas células das

camadas. Caso a distribuição seja desuniforme, o grão não apresenta coloração sólida, já a coloração branca é obtida quando há ausência de pigmentos na primeira camada.

Mustapha (2009) ao estudar a herdabilidade da cor do tegumento dos grãos observou que: grãos vermelhos possuem dominância incompleta em relação a grãos verdes e sugere que essas duas cores sejam variantes alélicas com padrão de herança monogênica; para o cruzamento de grãos vermelhos com brancos há indicativo de epistasia recessiva; o gene responsável pela coloração preta é dominante em relação às demais cores. Por meio desses dados, o autor concluiu que o caráter da cor do tegumento do grão é controlado por mais de dois genes (herança poligênica) e que os mesmos interagem produzindo uma ampla variação de fenótipos.

O tempo de cozimento é uma das principais características observada pelo consumidor. Consumidores geralmente buscam por grãos que possuam facilidade para cozinhar, alta capacidade para produção de caldo e facilidade com que o tegumento rugoso se desprende do grão umedecido, característica essencial para preparo de pratos nativos da África, os grãos de tegumentos liso são preteridos em relação aos grãos de tegumento rugoso, sendo por isso, de vital importância o conhecimento acerca do padrão de herdabilidade da textura do tegumento do grão.

Tomando como base esse preceito, Kehinde e Ayo-Vaughan (1999), ao suspeitarem que o controle genético desse caráter não se comportava de maneira constante quando em diferentes acessos, decidiram estudar mais detalhadamente a herdabilidade. Seus achados mostraram que em alguns casos o padrão de herança é controlado por dois genes com efeitos complementares, enquanto em outros por herança monogênica.

Segundo Singh e Ishiyaku (2000), a textura do tegumento é um fator determinante para a aceitação de novas variedades de feijão-caupi em diferentes regiões. Visando elucidar o padrão de herança da textura do tegumento, os autores confirmaram as observações feitas por Kehinde e Ayo-Vaughan (1999) sobre a existência de dois pares de genes, entretanto Singh e Ishiyaku concluíram que esses pares de genes são recessivos para a textura rugosa e que agem de maneira independentes, bastando a presença de apenas um gene dominante, em qualquer um dos loci, para a obtenção de sementes lisas. Observaram também que os pares de genes recessivos para tegumento rugoso em grãos brancos é diferente dos

encontrados em grãos marrons e que há dominância para as cores marrom e preta para o tegumento do grão.

Lush e Evans (1980), ao avaliarem as estruturas do grão e suas funcionalidades, levantaram as hipóteses de que o tegumento liso e grosso restringiria mais o crescimento dos cotilédones em relação ao tegumento rugoso e fino, que essa constrição provocaria um crescimento em curva sigmóide em grãos rugosos; crescimento diáuxico em grãos lisos; e que teria influência sobre o tamanho do grão. No entanto, os autores não obtiveram evidências que comprovassem suas hipóteses.

2.5 Seleção em geração precoce

O melhoramento genético de plantas é o processo de aperfeiçoamento, de maneira artificial de espécies com valor agrônomo e comercial, afim de obter progênies com características superiores às já disponíveis no mercado. Segundo Fehr et al. (1987), a estimação do ganho/progresso genético é de fundamental importância para a avaliação da eficiência das técnicas empregadas em um programa de melhoramento, servindo como chave para o desenvolvimento de populações superiores.

O progresso genético é a alteração sofrida no desempenho médio de uma população segregante em cada ciclo de seleção, e é estimado por meio do produto da herdabilidade (h^2) e do diferencial de seleção (DS) (FEHR et al., 1987). No entanto, deve-se avaliar os ganhos obtidos com cautela, pois essas alterações nem sempre são benéficas a todos os caracteres avaliados, uma vez que, alguns caracteres de importância econômica são correlacionados entre si em magnitude e sentidos variados. Portanto, a partir das informações obtidas, é possível prever a eficiência do procedimento adotado e disponibilizar técnicas alternativas que possam ser mais eficazes. Dentre as técnicas de seleção nas quais são empregadas o ganho por seleção pode-se citar os métodos por seleção: direta, no qual se dá enfoque ao ganho em apenas um caráter; indireta, com base no princípio de que a seleção de um caráter proporciona alterações em caracteres secundários; e simultânea, seleção simultânea de um conjunto de caracteres de importância econômica (CRUZ et al., 2012).

O teste em geração precoce é um método de seleção realizado em gerações segregantes iniciais, cujo principal objetivo é a eliminação de genótipos ou famílias com baixo potencial para originar progênies superiores. Esse teste pode ser

empregado em espécies autógamas e/ou alógamas com o intuito de estimar o potencial de uma planta, progênie ou população nos estágios iniciais de endogamia (FEHR et al., 1987).

A seleção precoce em autógamos geralmente envolve a avaliação de progênies ou famílias derivadas de plantas obtidas na geração F_2 (progênies $F_{2:3}$ ou $F_{2:4}$) ou na F_3 (progênies $F_{3:4}$ ou $F_{3:5}$) em experimentos com repetição. As progênies ou famílias consideradas inferiores são então descartadas com a finalidade de canalizar os recursos apenas nas progênies com maior potencial para a produção de linhagens superiores (FEHR et al., 1987; BERNARDO, 2003). St. Martin e Geraldi (2002), ao compararem três procedimentos para seleção precoce em soja, observaram que, para maximizar o ganho para produtividade, o teste deve ser efetuado em famílias derivadas de F_2 , e recomendam que o teste seja executado em famílias derivadas de F_3 apenas caso não haja gasto adicional de tempo.

Ntare et al. (1984a), ao avaliarem a eficiência do teste em geração precoce em feijão-caupi, obtiveram correlações positivas entre plantas da geração F_3 e de gerações mais avançadas. Os resultados do estudo indicaram que a seleção precoce para produtividade (F_3) pode ser eficiente em feijão-caupi, e que, em caso de tempo e recursos limitados, o método *single seed descente* pode ser adotado. No mesmo ano, Ntare et al. (1984b), ao compararam quatro métodos de seleção para obtenção de plantas confirmaram que o teste em geração precoce baseada na geração $F_{2:3}$ é mais propenso a produção de linhagens promissoras.

Aremu (2011) também obteve eficiência na seleção precoce para a produtividade, e para os componentes de produção em feijão-caupi, contudo Pady e Ehlers (2008) obtiveram resultados negativos ao avaliarem o teste para produtividade, sendo eficiente apenas para caracteres de alta herdabilidade.

Segundo Ntare et al. (1984a), o sucesso desse método de seleção vai depender da capacidade do melhorista de identificar diferenças dentre os genótipos de uma mesma população, nas gerações iniciais de endogamia, e da persistência dessas diferenças nas gerações posteriores. O mesmo foi admitido por Bernardo (2003), que afirma que do ponto de vista genético a seleção precoce deveria ser eficiente, entretanto, se na prática os efeitos não genéticos forem grandes a seleção se torna ineficiente.

Com base nos trabalhos supraditos pode-se concluir que o teste em geração precoce não é eficiente para todos os casos. Leffel e Hanson (1961), ao avaliarem a

seleção precoce para produtividade em soja, propuseram que a falha no reconhecimento de progênies com alta produtividade pode ser explicada por: a) interação genótipo/ambiente; b) testes inadequados devido ao tempo e espaço; c) heterose atribuída aos efeitos epistático e de dominância; d) heterozigosidade e heterogeneidade dos genótipos dentro das progênies; e e) competição entre plantas e blocos. Ou seja, para que essa metodologia seja eficiente é necessário que haja o máximo de controle ambiental possível e um conhecimento prévio sobre o caráter a ser selecionado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de execução do trabalho

O experimento foi conduzido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Meio-Norte, em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA). Os cruzamentos e o cultivo das gerações F_1RC_1 , F_2RC_1 , F_3RC_1 foram realizados no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, sediada em Teresina – PI, altitude de 72 m, latitude $05^\circ 5'$ e longitude: $42^\circ 8'$, enquanto que as gerações F_4RC_1 e F_5RC_1 no campo experimental da UFLA, localizada em Lavras - MG, altitude de 918 m, latitude $21^\circ 14' S$ e longitude: $45^\circ 00' W$. Os dados avaliados são provenientes de dois ensaios, realizados com as gerações $F_{5:6}$ e $F_{5:7}$, respectivamente em Julho de 2011 e Abril de 2012, conduzidos em cultivo irrigado na Embrapa Meio-Norte (Figura 1).

3.2 Material genético

Os genitores utilizados para obtenção das populações segregantes foram duas linhagens de feijão-caupi de tegumento branco: MNC 04-784B-38-2 (G_1) – grãos médios, tegumento branco e rugoso, sem halo, com anel do hilo marrom e grande e MNC 05-832B-234-5 (G_2) – grãos médio grandes, tegumento branco e rugoso, sem halo, com anel do hilo preto e pequeno (Figura 2). O cruzamento entre esses parentais recebeu o código MNC09-956. As plantas da geração F_1 , desse cruzamento, foram retrocruzadas com a linhagem G_2 , obtendo-se a geração F_1RC_1 , esse retrocruzamento recebeu o código MNC09-960.

As sementes obtidas na geração F_1RC_1 foram autofecundadas por duas gerações, originando a geração F_3RC_1 . As sementes oriundas dessas autofecundações, foram divididas em duas subpopulações, uma sem seleção para tamanho de grão (progênies não selecionadas - PNS) e a outra selecionada para tamanho de grãos (progênies selecionadas - PS), selecionando-se a fração retida em uma peneira de 7 mm.

Amostras das duas subpopulações, PNS e PS, foram semeadas separadamente para obtenção das respectivas gerações F_4RC_1 . As sementes obtidas de cada subpopulação foram colhidas em bulk e semeadas para obtenção das subpopulações PNS- F_5RC_1 e PS- F_5RC_1 . Na geração F_5RC_1 , de cada subpopulação

foram tiradas ao acaso 97 plantas individuais, as quais constituíram as progênes $F_{5:6}$, que juntamente com os dois genitores (G_1 e G_2) foram avaliadas no primeiro ensaio, semeado em Julho de 2011. As sementes originadas desse ensaio foram utilizadas no ensaio $F_{5:7}$, o qual foi semeado em Abril de 2012. O esquema com as etapas realizadas para a obtenção das progênes é apresentado na Figura 1.

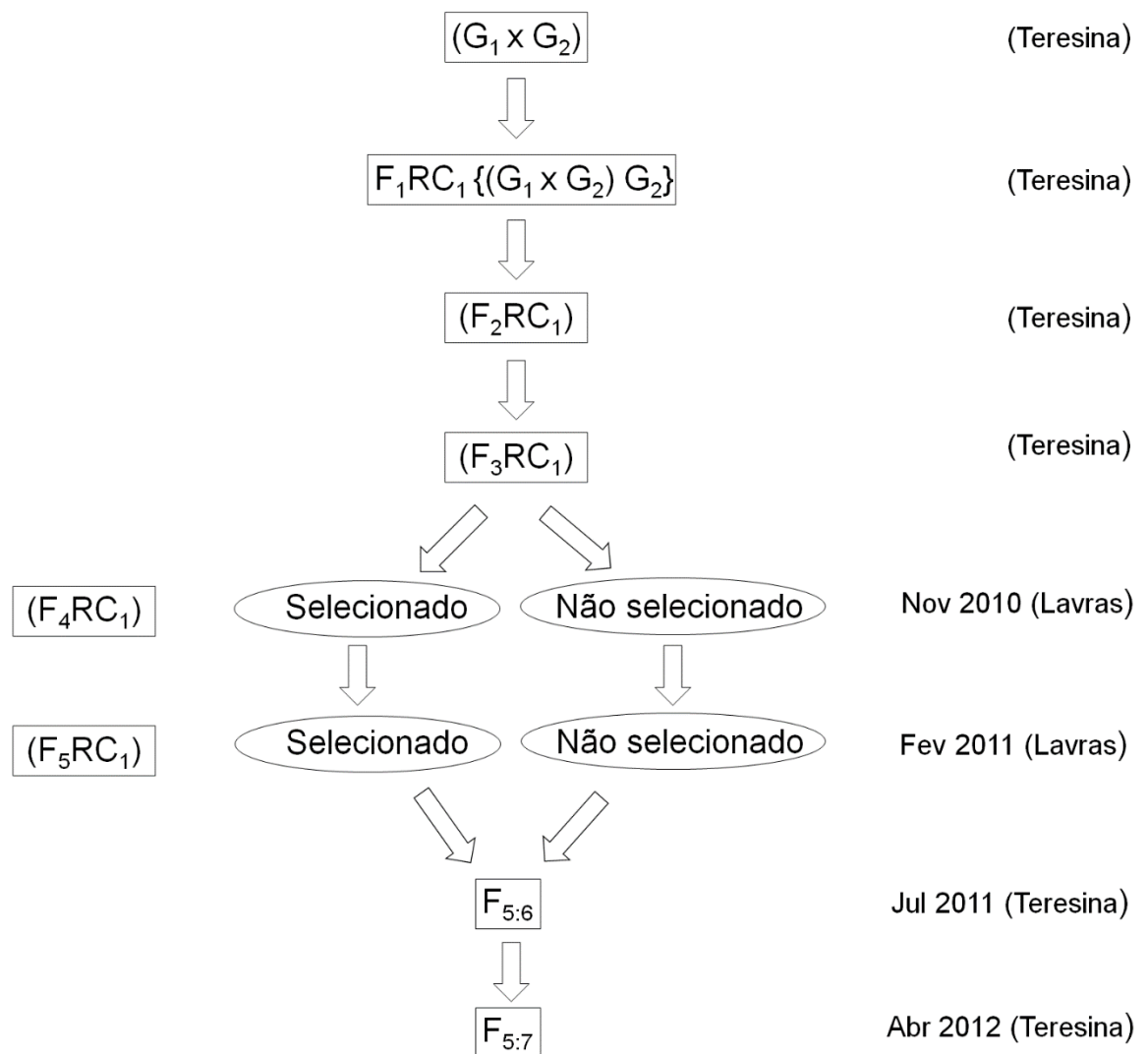


Figura 1 – Esquema da obtenção e avaliação de progênes visando a seleção para tamanho do grão e para caracteres do grão em feijão-caupi de tegumento branco.



Figura 2 - Genitores MNC 04-784B-38-2 (G₁) e MNC 05-832B-234-5 (G₂) à esquerda e direita, respectivamente.

3.3 Metodologia experimental

Em ambos os ensaios foi utilizado o delineamento látice simples 14 x 14. Os 196 tratamentos foram compostos por 97 progênies não selecionadas (PNS), 97 selecionadas (PS) e os dois parentais como testemunhas, sendo cada parcela constituída por uma fileira de 2 m de comprimento. O espaçamento entre fileiras foi de 0,5 m e entre covas de 0,1 m, resultando em um stand esperado de 20 plantas por parcela.

Os caracteres analisados nos dois ensaios foram: número de dias para a floração (NDF), referente ao número de dias da semeadura à floração de 50% das plantas da parcela; comprimento da vagem (CPV), que se refere ao comprimento médio de cinco vagens; número de grãos por vagem (NGV), correspondente ao número médio de grãos de cinco vagens; índice de grão (IG), avaliado por meio da razão entre o peso dos grãos de cinco vagens e o peso das respectivas cinco vagens; peso de 100 grãos (P100G), correspondente ao peso de uma amostra da produção contendo 100 grãos; produção (PROD), que se refere à produção de grãos da parcela; largura (LG), comprimento (CG) e altura (AG) do grão (Figura 3); e largura (LAH) e comprimento (CAH) do anel do hilo (Figura 4);

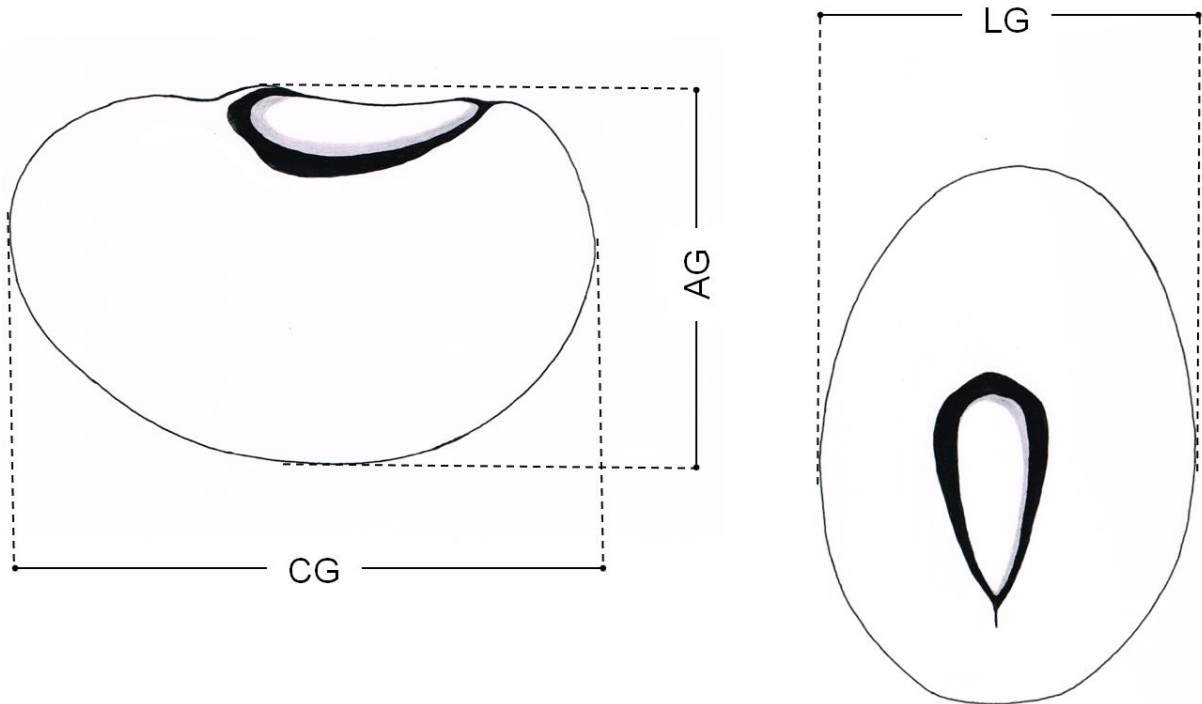


Figura 3 – Esquema da obtenção do comprimento (CG), da altura (AG) e da largura (LG) do grão

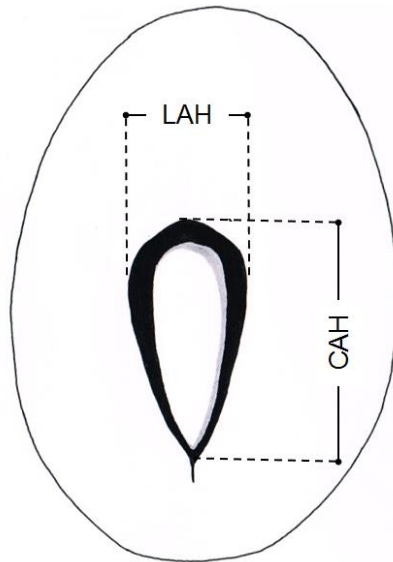


Figura 4 – Esquema da obtenção da largura (LAH) e do comprimento (CAH) do anel do hilo.

3.4 Análise estatística

Antes de realizar a análise estatística, os dados foram submetidos aos testes de Bartlett e Shapiro-Wilk, segundo a metodologia de Conagin (1949) e Nogueira (2007), com o intuito de avaliar a homocedasticidade das variâncias e os ajustes dos erros a uma distribuição aproximadamente normal.

3.4.1 Análise individual:

Fez-se a análise de variância de acordo com o método apresentado por Pimentel-Gomes e Garcia (2002) e Ramalho et al. (2000), seguindo o modelo:

$$Y_{ijk} = m + t_i + r_j + b_{k(j)} + e_{ijk}$$

em que,

Y_{ijk} : valor observado do tratamento i , no bloco k , dentro da repetição j ;

m : média geral;

t_i : efeito do tratamento i , com $i=1,2,\dots,196$;

r_j : efeito da repetição j , com $j = 1,2$;

$b_{k(j)}$: efeito do bloco k dentro da repetição j , com $k= 1,2,\dots,14$;

e_{ijk} : erro experimental efetivo.

3.4.2 Análise conjunta:

A análise conjunta dos ensaios foi realizada com médias ajustadas, de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ija} = m + t_i + l_a + (tl)_{ia} + e_{ija}$$

em que,

Y_{ija} : valor observado do tratamento i , no local a ;

m : média geral;

t_i : efeito do tratamento i , com $i=1,2,\dots,196$;

l_a : efeito do local a , com $a = 1,2$;

$(tl)_{ia}$: efeito da interação entre o tratamento i e o local a ;

e_{ija} : erro experimental médio.

As análises de variância individuais e conjunta foram realizadas segundo esquema apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Esquema das análises individuais e conjunta para as progênes F_{5:6} e F_{5:7}.

Análise individual ⁽¹⁾			
Fonte de variação⁽²⁾	GL	QM	E(QM)
Repetição	r-1		
Bloco/Repetição	r(k-1)		
Tratamento	k ² -1		
População (P)	P-1	Q ₁	$\sigma_{ef}^2 + r\sigma_{Gpe}^2$
População não selecionada (PNS)	PNS-1	Q ₁₁	$\sigma_{ef}^2 + r\sigma_{Gpnse}^2$
População selecionada (PS)	PS-1	Q ₁₂	$\sigma_{ef}^2 + r\sigma_{Gpse}^2$
Genitores (G)	G-1	Q ₂	
Tipo (TP)	1		
PNS vs. PS	1		
POP vs. G	1		
Erro efetivo	(k-1)(rk-k-1)	Q ₃	σ_{ef}^2
Análise conjunta ⁽¹⁾			
Ensaio	L-1		
Tratamento	l-1		
Ensaio x tratamento	(L-1)(l-1)	Q ₄	$\sigma_{em}^2 + r\sigma_{te}^2$
População (P)	P-1	Q ₅	$\sigma_{em}^2 + r\sigma_{te}^2 + r\sigma_{Gp}^2$
População não selecionada (PNS)	pns-1	Q ₅₁	$\sigma_{em}^2 + r\sigma_{te}^2 + r\sigma_{Gpnse}^2$
População selecionada (PS)	ps-1	Q ₅₂	$\sigma_{em}^2 + r\sigma_{te}^2 + r\sigma_{Gpse}^2$
Genitores	g-1		
Tipo (TP)	TP-1		
PNS vs. PS	1		
POP vs. G	1		
Erro médio	-	Q ₆	σ_{em}^2

⁽¹⁾ σ_{ef}^2 : Variância do erro efetivo no experimento; σ_{Gpe}^2 : Variância genética entre progênes no experimento; σ_{Gpnse}^2 : Variância genética entre progênes não selecionadas no experimento; σ_{Gpse}^2 : Variância genética entre progênes selecionadas no experimento; σ_{em}^2 : Variância do erro médio na análise conjunta; σ_{te}^2 : Variância da interação progênes x gerações/experimento; σ_{Gp}^2 : Variância genética entre progênes na média dos experimentos; σ_{Gpnse}^2 : Variância genética entre progênes não selecionadas na média dos experimentos; σ_{Gpse}^2 : Variância genética entre progênes selecionadas na média dos experimentos;

3.4.3 Estimativas dos componentes de variância e herdabilidade

As estimativas dos parâmetros genéticos, fenotípicos e herdabilidade esperada foram obtidas por meio das esperanças dos quadrados médios das análises individuais e conjuntas (Tabela 2).

Tabela 2 - Estimadores para obtenção das estimativas dos componentes de análise de variância genética, fenotípica e herdabilidade.

	População (PNS + PS)	Progênes	
		Não selecionadas (PNS)	Selecionadas (PS)
Variância genética entre progênes/ambientes	$\sigma_{Gpe}^2 = \frac{Q_1 - Q_3}{r}$	$\sigma_{Gpnse}^2 = \frac{Q_{11} - Q_3}{r}$	$\sigma_{Gpse}^2 = \frac{Q_{12} - Q_3}{r}$
Variância fenotípica entre progênes/ambientes	$\sigma_{Fpe}^2 = \frac{Q_1}{r}$	$\sigma_{Fpnse}^2 = \frac{Q_{11}}{r}$	$\sigma_{Fpse}^2 = \frac{Q_{12}}{r}$
Herdabilidade entre médias de progênes/ambientes	$h_{pe}^2 = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$	$h_{pnse}^2 = \frac{Q_{11} - Q_2}{Q_{11}}$	$h_{pse}^2 = \frac{Q_{12} - Q_2}{Q_{12}}$
Variância fenotípica entre médias de progênes na ANAVA conjunta	$\sigma_{Fp}^2 = \frac{Q_5}{re}$	$\sigma_{Fpns}^2 = \frac{Q_{51}}{re}$	$\sigma_{Fps}^2 = \frac{Q_{52}}{re}$

3.4.4 Ganho esperado com seleção

De acordo com Cruz et al. (2012), as informações obtidas por intermédio da predição dos ganhos por seleção disponibilizam meios para a obtenção da eficiência do esquema de seleção adotado. A estimação dos parâmetros genéticos pertinentes aos ensaios $F_{5:6}$ e $F_{5:7}$ foram realizadas segundo a metodologia proposta pelos autores supracitados.

O ganho por seleção esperado (GSp), estimado por meio do diferencial de seleção (DS), foi expresso pela seguinte equação:

$$GSp = h^2 DS$$

em que,

GSp : ganho por seleção esperado; e

DS : diferencial de seleção.

O diferencial de seleção (DS) foi obtido por meio da seguinte equação:

$$DS = (M_S - M_G)$$

em que,

M_S : média dos genótipos selecionados;

M_G : média geral.

O ganho por seleção esperado, em termos percentuais, com base na média geral das progênies, foi expresso de acordo com a seguinte fórmula:

$$GS_p(\%) = \frac{GS \times 100}{M_G}$$

em que,

M_G : média geral.

3.4.5 Coeficiente de herdabilidade realizada

O coeficiente de herdabilidade realizada (h_r^2) pode ser estimado quando são avaliadas as mesmas progênies nas gerações F_i e F_j . A partir dessas duas gerações pode-se simular a seleção de uma porcentagem de progênies, na F_i e verificar-se o ganho observado a partir do desempenho dessas mesmas progênies na geração F_j . O cálculo da h_r^2 foi estimado com base na fórmula proposta por Fehr (1987), modificada por Ramalho et al. (2012).

$$h_r^2 = \frac{(Ms_j - Mg_j) / Mg_j}{(Ms_i - Mg_i) / Mg_i}$$

em que,

h_r^2 : coeficiente de herdabilidade realizada;

Ms_j : média obtida na geração F_j ($F_{5.7}$) dos genótipos selecionados na geração F_i ($F_{5.6}$);

Mg_j : média geral dos genótipos na geração F_j ;

Ms_i : média dos genótipos selecionados na geração F_i ;

Mg_i : média geral dos genótipos na geração F_i ;

3.4.6 Ganho genético realizado por seleção

A estimação do GS_r pertinente aos ensaios $F_{5:6}$ e $F_{5:7}$ foi realizada segundo a metodologia proposta por Frey e Horner (1955), por meio da seguinte equação:

$$GS_r = (Ms_j - Mg_j)$$

em que,

GS_r : ganho por seleção realizado;

Ms_j : média obtida na geração F_j ($F_{5:7}$) dos genótipos selecionados na geração F_i ($F_{5:6}$);

Mg_j : média geral dos genótipos na geração F_i .

4. Caracterização do grão com base na forma e no peso de 100 grãos

A caracterização da forma dos grãos foi efetuada com base nos coeficientes J e H, propostos Puerta Romero (1961). O autor, ao avaliar progênies de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), propôs que os coeficientes J e H são constantes para cada progênie. Esses coeficientes são obtidos a partir das dimensões dos grãos, ou seja, comprimento (C), largura (L) e altura (A), do seguinte modo:

$$J = \frac{C}{A} \quad \text{e} \quad H = \frac{L}{A}$$

5 Resultado e discussão

5.1 Análise de variância individual

As médias ajustadas, as médias das populações, a média geral e as médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para o primeiro e segundo ensaios e análise conjunta estão apresentados nos Anexos I, II e III.

Os quadrados médios dos blocos, tratamentos desdobrados e contrastes para o ensaio de progênies $F_{5:6}$ são apresentados na Tabela 2. Verificou-se que os tratamentos mostraram-se significativos ($p \leq 0,01$) para todos os caracteres avaliados, o que indica que houve variabilidade genética entre os tratamentos. Segundo Idahosa et al. (2010b) a magnitude da variabilidade genética presente na base populacional de qualquer cultura é essencial para o melhoramento da mesma, devendo ser extensamente explorada pelos melhoristas afim de melhorar os rendimentos dos caracteres avaliados para uma posterior seleção.

Observou-se também, que o efeito das progênies, tanto nas PNS quanto nas PS, foi significativo para todos os caracteres ($p \leq 0,01$), ou seja, esses genótipos apresentam potencial para o desenvolvimento de cultivares superiores. Em contrapartida, os genitores (G) apresentaram diferenças não significativas para quase todos os caracteres excetuando-se CPV, LG, LAH ($p \leq 0,01$) e CAH ($p \leq 0,05$). Essa suposta ausência de variabilidade entre os genitores pode ser explicada pelo fato dos mesmos terem sido selecionados por apresentarem os melhores desempenhos para as características avaliadas, o que pode ter provocado um comportamento semelhante entre eles. Todavia, foi constatada alta variabilidade entre as progênies, a qual ocorreu porque os genitores, apesar de fenotipicamente semelhantes, mostraram-se geneticamente diferentes.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância individual das progênes F_{5:6} de feijão-caupi referentes aos caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CPV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do anel do hilo (LAH) e comprimento do anel do hilo (CAH). Teresina - PI, 2011.

FV	GL	Quadrados médios										
		NDF ⁽²⁾ (dia)	CPV (cm)	NGV ⁽²⁾ (ud.)	IG (%)	P100G (g)	PROD (g/m ²)	LG (cm)	CG (cm)	AG (cm)	LAH (cm)	CAH (cm)
Repetição	1	0,3199**	21,2890**	0,4576**	14,88 ^{ns}	1,7131 ^{ns}	61309,86**	0,0200 ^{ns}	0,0010 ^{ns}	0,0954*	0,026820*	0,0014 ^{ns}
Bloco(Rep.)	26	0,0296**	1,8756**	0,0621**	71,55**	13,7682**	3637,24**	0,1402**	0,3041**	0,1001**	0,024630**	0,0435**
Tratamento	195	0,0221**	2,6487**	0,1170**	66,66**	12,4821**	2233,06**	0,1536**	0,3962**	0,1391**	0,025735**	0,1152**
População	193	0,02193**	2,6077**	0,1181**	66,42**	12,5653**	2229,53**	0,1520**	0,3996**	0,1369**	0,025647**	0,1143**
PS	96	0,0197**	2,9260**	0,1267**	67,74**	12,3533**	2244,42**	0,1542**	0,4470**	0,1394**	0,025244**	0,1159**
PNS	96	0,0244**	2,2891**	0,1037**	64,77**	12,0556**	2268,27**	0,1371**	0,3664**	0,1217**	0,025309**	0,1167**
G	1	0,0116 ^{ns}	6,2150**	0,0046 ^{ns}	16,39 ^{ns}	10,3436 ^{ns}	323,45 ^{ns}	0,4726**	0,0354 ^{ns}	0,0292 ^{ns}	0,051249**	0,0868*
Tipo ⁽¹⁾	2	0,0409**	5,4836**	0,0182 ^{ns}	66,89*	3,5888 ^{ns}	1961,71*	0,3666**	0,0851 ^{ns}	0,3325 ^{ns}	0,024507**	0,1117**
PNS vs PS	1	0,0012 ^{ns}	7,5216**	0,0255 ^{ns}	107,29**	6,9827 ^{ns}	3571,68**	0,7250**	0,0964 ^{ns}	0,5910**	0,047170**	0,0322 ^{ns}
POP. vs G	1	0,0806**	3,4456*	0,0109 ^{ns}	26,49 ^{ns}	0,1949 ^{ns}	351,74 ^{ns}	0,0082 ^{ns}	0,0738 ^{ns}	0,0740*	0,00184 ^{ns}	0,1912**
Erro efetivo	169	0,0083	0,6353	0,0325	15,12	34,961	474,14	0,0216	0,0451	0,0174	0,004548	0,0141
CV (%)		1,5	5,13	6,6	4,94	7,7	25,26	2,36	2,12	1,94	4,34	3,41
MgPS ⁽³⁾		6,0834	15,6760	2,7391	78,0342	24,3897	82,9224	6,2600	10,0490	6,8333	1,5673	3,4922
MgPNS ⁽⁴⁾		6,0802	15,3689	2,7187	79,2545	24,1584	89,2934	6,1698	10,0182	6,7512	1,5429	3,4703
MgPOP ⁽⁵⁾		6,0818	15,5225	2,7289	78,6443	24,2741	86,1079	6,2149	10,0336	6,7923	1,5551	3,4812
MgG ⁽⁶⁾		5,9446	16,5740	2,7872	81,6250	24,2002	94,7405	6,2744	10,1839	6,9425	1,5405	3,2620
MgTOT ⁽⁷⁾		6,0804	15,5332	2,7295	78,6747	24,2733	86,1960	6,2155	10,0351	6,7938	1,5549	3,4790

⁽¹⁾Tipo: constituído pelas progênes selecionadas (PS), progênes não selecionadas (PNS) e genitores (G); ⁽²⁾: Dados transformados para \sqrt{x} ; ⁽³⁾: Média geral das progênes das populações selecionadas (PS); ⁽⁴⁾: Média geral das progênes das populações não selecionadas (PNS); ⁽⁵⁾: Média geral das progênes envolvendo as populações selecionadas (PS) e não selecionadas (PNS); ⁽⁶⁾: Média geral dos genitores (G); ⁽⁷⁾: Média geral das progênes envolvendo as populações selecionadas (PS), não selecionadas (PNS) e genitores (G).

* Significativo a (0,01 < p ≤ 0,05), pelo teste F; ** Significativo a (p ≤ 0,01), pelo teste F; ^{ns} Não significativo a (p > 0,05), pelo teste F.

Em relação aos demais efeitos, verificou-se que na comparação entre os genitores com as progênies (efeito de Tipo) houve significância para NDF, CPV, LG, RCA, LAH, CAH ($p \leq 0,01$), IG e PROD ($p \leq 0,05$). Já para os contrastes, constatou-se que o PNS vs PS, apresentou diferença significativa ($p \leq 0,01$) para CPV, IG, PROD, LG, AG, e LAH. A ocorrência dessa significância indica que a seleção precoce para o tamanho de grão influenciou a expressão desses caracteres, provocando a diferença entre as populações PNS e PS. O contraste POP vs G, apresentou diferença significativa para NDF, CAH ($p \leq 0,01$), CPV e AG ($p \leq 0,05$). Essas diferenças implicam na possibilidade de obtenção de progênies superiores por meio de diferentes combinações de caracteres (MATOS FILHO et al., 2009) e que, além das populações serem diferentes dos genitores, os caracteres NDF, CAH, CPV e AG possuem potencial para seleção.

Os quadrados médios da análise individual do ensaio com progênies $F_{5:7}$ são apresentados na Tabela 3. Os resultados mostram que, para tratamento, todos os caracteres, com exceção do NGV ($p \geq 0,05$), apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,01$), o que evidencia a existência de ampla variabilidade genética entre os genótipos. Observa-se também que as progênies selecionadas (PS) apresentaram efeito significativo para todos os caracteres, ocorrendo praticamente o mesmo para as progênies não selecionadas (PNS), as quais não apresentaram diferença significativa apenas para NGV ($p \geq 0,05$). Segundo Ramalho et al. (1993), a significância para os caracteres avaliados, quando em geração avançada, contribui para o processo de seleção, pois implica na existência de variância genética aditiva. Esse tipo de variância é importante pois é a variância dos efeitos reprodutivos, ou seja, mede a variação dos efeitos que são transmitidos de uma geração para outra (RAMALHO et al., 2012a).

Tabela 3 - Resumo da análise de variância individual das progênes F_{5:7} de feijão-caupi referentes aos caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CPV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do anel do hilo (LAH) e comprimento do anel do hilo (CAH). Teresina - PI, 2012.

FV	GL	Quadrados médios										
		NDF ⁽²⁾ (dia)	CPV (cm)	NGV ⁽²⁾ (ud.)	IG (%)	P100G (g)	PROD (g/m ²)	LG (cm)	CG (cm)	AG (cm)	LAH (cm)	CAH (cm)
Repetição	1	0,0265 ^{ns}	3,7060*	0,8699*	0,4658 ^{ns}	0,4407 ^{ns}	8689,24*	0,018585 ^{ns}	0,0366 ^{ns}	0,5436**	0,080671**	0,5049**
Bloco(Rep.)	26	0,0194**	0,7449 ^{ns}	0,2046 ^{ns}	10,1810 ^{ns}	1,3107**	4490,09**	0,056847**	0,2257**	0,0619**	0,007998**	0,0189*
Tratamento	195	0,0178**	2,5607**	0,2203 ^{ns}	19,4050**	5,1608**	3321,90**	0,083698**	0,2393**	0,0826**	0,016493**	0,0952**
População	193	0,0178**	2,5722**	0,2245**	19,3744**	5,0381**	3323,19**	0,0831**	0,2384**	0,0801**	0,016635**	0,0944**
PS	96	0,0138**	2,5439**	0,2948**	21,9055**	5,4053**	2759,47**	0,085518**	0,2442**	0,0798**	0,013757**	0,1050**
PNS	96	0,0208**	2,3213**	0,1608 ^{ns}	17,5104**	4,5478**	3691,23**	0,079757**	0,2356**	0,0785**	0,018922**	0,0857**
G	1	0,0222 ^{ns}	21,3876**	0,2958 ^{ns}	27,6570 ^{ns}	10,0976**	24184,33**	0,023469 ^{ns}	0,2592 ^{ns}	0,0339 ^{ns}	0,058834**	0,1202**
Tipo ⁽¹⁾	2	0,0044 ^{ns}	1,6295 ^{ns}	0,0888 ^{ns}	22,9397 ^{ns}	18,3065**	4016,69 ^{ns}	0,164376**	0,3977**	0,3183**	0,001927 ^{ns}	0,1353**
PNS vs PS	1	0,0065 ^{ns}	0,1245 ^{ns}	0,1775 ^{ns}	45,6947*	18,2143**	6197,17*	0,326392**	0,4456*	0,6036**	0,003804 ^{ns}	0,0876**
POP. vs G	1	0,0023 ^{ns}	3,1345 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,1847 ^{ns}	18,3987**	1836,21 ^{ns}	0,002360 ^{ns}	0,3498*	0,0330 ^{ns}	0,00005 ^{ns}	0,1830**
Erro efetivo	169	0,0091	0,8133	0,1769	76,508	0,8774	1576,4	0,02634	0,0822	0,0236	0,003456	0,0114
CV (%)		1,55	5,24	13,75	3,43	4,3	26,46	2,74	2,94	2,32	4,43	3,01
MgPS ⁽³⁾		6,1747	17,2316	3,0580	22,0208	5,9552	9,7921	6,6628	1,4708	1,5706	80,1832	154,6449
MgPNS ⁽⁴⁾		6,1599	17,1935	3,0575	81,0081	21,5199	145,0208	5,8939	9,7021	6,5622	1,5604	3,5282
MgPOP ⁽⁵⁾		6,1673	17,2126	3,0578	80,5957	21,7703	149,8328	5,9246	9,7471	6,6125	1,5655	3,5472
MgG ⁽⁶⁾		6,2162	18,3550	3,1142	80,8091	23,8138	170,8703	5,8870	10,0194	6,7137	1,5588	3,3150
MgTOT ⁽⁷⁾		6,1678	17,2242	3,0583	80,5978	21,7912	150,0475	5,9242	9,7499	6,6135	1,5654	3,5448

⁽¹⁾Tipo: constituído pelas progênes selecionadas (PS), progênes não selecionadas (PNS) e genitores (G); ⁽²⁾: Dados transformados para \sqrt{x} ; ⁽³⁾: Média geral das progênes das populações selecionadas (PS); ⁽⁴⁾: Média geral das progênes das populações não selecionadas (PNS); ⁽⁵⁾: Média geral das progênes envolvendo as populações selecionadas (PS) e não selecionadas (PNS); ⁽⁶⁾: Média geral dos genitores (G); ⁽⁷⁾: Média geral das progênes envolvendo as populações selecionadas (PS), não selecionadas (PNS) e genitores (G).

* Significativo a (0,01 < p ≤ 0,05), pelo teste F; ** Significativo a (p ≤ 0,01), pelo teste F; ^{ns} Não significativo a (p > 0,05), pelo teste F.

Os genitores apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,01$) para os caracteres CPV, P100G, PROD, LAH e CAH. Quando comparado com o primeiro ensaio (Tabela 2) pôde-se observar que apenas os caracteres CPV e CAH coincidiram em significância. Essa variação fenotípica pode ser explicada pelo efeito ambiental, uma vez que os genótipos, por serem linhagens com alto grau de homozigose, não sofrem marcante alteração genética devido ao efeito do avanço de geração.

O efeito de Tipo foi significativo ($p \leq 0,01$) para P100G, LG, CG, AG, CAH, indicando que nesses caracteres há diferenças entre as populações e os genitores, essa variabilidade é possível devido à complementariedade genética presente entre os genitores. No contraste PNS vs PS, observou-se diferença significativa para P100G, LG, AG, CAH ($p \leq 0,01$), IG, PROD e CG ($p \leq 0,05$). Nesse contraste IG, PROD, LG e AC foram significativos tanto nas progênies $F_{5.6}$ (Tabela 2) quanto nas $F_{5.7}$ (Tabela 3), indicando a consistência das diferenças entre as duas populações para esses caracteres e da influência sofrida pela seleção precoce. Para o contraste POP vs G, verificou-se diferença significativa ($p \leq 0,01$) para P100G e CAH, o que além de confirmar que as populações são diferentes dos genitores indica que esses caracteres possuem capacidade de originar indivíduos superiores. Matos et al. (2009) também obtiveram valores não significativos ($p > 0,05$) para NDF e NGV, em contrapartida, a significância obtida para P100G e PROD foi inversa. O caráter que apresentou maior destaque nesse ensaio foi o P100G, por apresentar-se significativo ($p \leq 0,01$) para quase todos os efeitos, exceto para repetição. Esses resultados ressaltam o potencial para seleção para o tamanho do grão.

5.2 Análise de variância conjunta

A análise de variância conjunta com médias ajustadas é apresentada na Tabela 4. Constata-se que houve diferença entre os ensaios para a maioria dos caracteres ($p < 0,01$), com exceção do caráter LAH ($p \geq 0,05$). Como os ensaios foram realizados no mesmo local, diferindo apenas em ano agrícola, essas diferenças podem ser explicadas, principalmente, pela influência dos fatores ambientais aos quais as progênies foram submetidas. Para tratamentos, verificou-se presença de significância ($p < 0,05$) para a maioria das progênies, exceto para PROD ($p \geq 0,05$). O que confirma a existência de variabilidade dentro e/ou entre as populações avaliadas, assim como a possibilidade de melhoramento para os mesmos apenas o caráter PROD

apresentou-se não significativo ($p \geq 0,05$), enquanto que a significância dos demais ($p < 0,05$) confirma a existência de variabilidade dentro e/ou entre as populações avaliadas, assim como a possibilidade de melhoramento para os mesmos.

A interação ensaio x tratamento mostrou-se significativa para todos os caracteres, o que confirma a presença de interação ambiental. A análise conjunta é realizada com o intuito de estimar e isolar a interação ambiental, caso o experimento houvesse sido conduzido com apenas um ensaio a variação genética se encontraria inflacionada pela interação. (RAMALHO et al., 2012b). Já o efeito de população foi significativo para NDF, CPV, NGV, P100G, LG, CAH ($p < 0,01$) e IG ($p < 0,05$), confirmando a existência de variabilidade entre as populações, como observado nas gerações $F_{5:6}$ e $F_{5:7}$. De acordo com Ramalho et al. (2012b), a existência de variabilidade genética em uma população é imprescindível para qualquer programa de melhoramento, pois é por a partir dela que são desenvolvidas novas cultivares.

Para PNS a maioria dos caracteres foram significativos ($p < 0,01$), excetuando-se os caracteres NGV, IG e PROD. A PS apresentou resultados semelhantes, sendo também significativos a 1% de probabilidade para a maioria dos caracteres, com exceção da PROD que foi não significativa ($p \geq 0,05$) e do IG que foi significativo a 5% de probabilidade. Essa significância evidencia a diferença entre as progênies dentro das populações. Os genitores não diferiram em nenhum caráter, indicando que os mesmos são estatisticamente semelhantes. No entanto, vale ressaltar que, apesar de fenotipicamente semelhantes os genitores são geneticamente contrastantes.

O contraste PNS vs PS mostrou-se significativo para LG, AG ($p < 0,01$), IG, P100G, CG, LAH e CAH ($p < 0,05$), indicando que as populações diferem principalmente para as características diretamente relacionadas ao grão, evidenciando o efeito da seleção precoce na diferenciação das populações. Já para o contrastaste POP vs G houve significância para os caracteres CPV, CAH ($p < 0,01$), CG e AG ($p < 0,05$). Desses caracteres, o CAH foi significativo tanto em $F_{5:6}$ quanto em $F_{5:7}$, enquanto que CPV, CAH e AG foram também significativos em $F_{5:6}$. A persistência de significância nesses caracteres indica que há possibilidade de obtenção de progênies superiores com a seleção para os mesmos.

Tabela 4 - Resumo da análise de variância conjunta envolvendo progênies das gerações F_{5:6} e F_{5:7} de feijão-caupi referentes aos caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CPV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do anel do hilo (LAH) e comprimento do anel do hilo (CAH), respectivamente avaliados nos anos de 2011 e 2012. Teresina - PI.

FV	GL	Quadrados médios										
		NDF ⁽²⁾ (dia)	CPV (cm)	NGV ⁽²⁾ (ud.)	IG (%)	P100G (g)	PROD (g/m ²)	LG (cm)	CG (cm)	AG (cm)	LAH (cm)	CAH (cm)
Ensaio	1	1,4997**	560,4920**	21,1960**	724,8680**	1207,5200**	799095,39**	16,6375**	15,9526**	6,3701**	0,021774 ^{ns}	0,84821**
Tratamento	195	0,0287**	4,1500**	0,2005**	51,9330**	14,5200**	3063,24 ^{ns}	0,2023**	0,5603**	0,1877**	0,036950**	0,20002**
Ensaio x tratamento	195	0,0146**	1,5470**	0,1435**	38,8550**	4,4300**	2989,85**	0,0532**	0,1463**	0,0507**	0,009351**	0,02762**
População	193	0,0288**	4,1140**	0,2023**	51,3150*	14,5000**	3083,30 ^{ns}	0,1986**	0,5606 ^{ns}	0,1806 ^{ns}	0,037028**	0,19910**
PS	96	0,0225**	4,4060**	0,2412**	53,4520*	15,8700**	2550,07 ^{ns}	0,1991**	0,5944**	0,1904**	0,034698**	0,20843**
PNS	96	0,0351**	3,8460**	0,1647 ^{ns}	49,7120 ^{ns}	13,2700**	3542,94 ^{ns}	0,1985**	0,5323**	0,1720**	0,039740**	0,19183**
G	1	0,0378 ^{ns}	1,8550 ^{ns}	0,0768 ^{ns}	0,0240 ^{ns}	0,0300 ^{ns}	10147,46 ^{ns}	0,1640 ^{ns}	0,0355 ^{ns}	0,0598 ^{ns}	0,000281 ^{ns}	0,00055 ^{ns}
Tipo ⁽¹⁾	2	0,0156 ^{ns}	7,6550**	0,0237 ^{ns}	111,5360 ^{ns}	16,8400*	1127,73 ^{ns}	0,5565**	0,5304*	0,8723**	0,029454*	0,28843**
PNS vs PS	1	0,0157 ^{ns}	5,7810 ^{ns}	0,0213 ^{ns}	202,8750*	26,0100*	513,23 ^{ns}	1,1120**	0,7073*	1,6195**	0,058000*	0,17325*
POP. vs G	1	0,0155 ^{ns}	9,5290**	0,0261 ^{ns}	20,1970 ^{ns}	7,6700 ^{ns}	1742,23 ^{ns}	0,0010 ^{ns}	0,3535*	0,1251*	0,000908 ^{ns}	0,40361**
Erro médio	338	0,0087	0,724	0,1047	113,871	21,868	1025,27	0,024	0,0636	0,0205	0,004002	0,01276
MgPS ⁽³⁾		6,1290	16,4538	2,8986	79,1087	23,2053	118,7835	6,1076	9,9205	6,7481	1,5689	3,5291
MgPNS ⁽⁴⁾		6,1201	16,2812	2,8881	80,1313	22,8391	117,1570	6,0319	9,8601	6,6567	1,5516	3,4993
MgPOP ⁽⁵⁾		6,1245	16,3675	2,8933	79,6200	23,0222	117,9703	6,0697	9,8903	6,7024	1,5603	3,5142
MgG ⁽⁶⁾		6,0804	17,4645	2,9507	81,2171	24,0070	132,8035	6,0807	10,1016	6,8281	1,5496	3,2885
MgTOT ⁽⁷⁾		6,1241	16,3787	2,8939	79,6363	23,0322	118,1216	6,0699	9,8925	6,7037	1,5602	3,5119

⁽¹⁾Tipo: constituído pelas progênies selecionadas (PS), progênies não selecionadas (PNS) e genitores (G); ⁽²⁾: Dados transformados para \sqrt{x} ; ⁽³⁾: Média geral das progênies das populações selecionadas (PS); ⁽⁴⁾: Média geral das progênies das populações não selecionadas (PNS); ⁽⁵⁾: Média geral das progênies envolvendo as populações selecionadas (PS) e não selecionadas (PNS); ⁽⁶⁾: Média geral dos genitores (G); ⁽⁷⁾: Média geral das progênies envolvendo as populações selecionadas (PS), não selecionadas (PNS) e genitores (G).

* Significativo a (0,01 < p ≤ 0,05), pelo teste F; ** Significativo a (p ≤ 0,01), pelo teste F; ^{ns} Não significativo a (p > 0,05), pelo teste F.

Com base nas Tabelas 2, 3 e 4, com exceção da produção por parcela foram obtidos coeficientes de variação inferiores a 10% (alta precisão). Os coeficientes para PROD foram de 25,26%, 26,46% e 32,73%, para a geração F_{5:6}, F_{5:7} e análise conjunta, respectivamente. De acordo com a classificação de Pimentel Gomes (2000), esses coeficientes são considerados altos. Entretanto, de maneira geral os experimentos foram realizados com uma boa margem de precisão. O valor mais elevado do CV% para PROD pode ser atribuído ao fato desse caráter ser fortemente influenciado por fatores ambientais. Matos Filho et al. (2009), também obteve um CV% superior a 20% (35,15%), já Silva e Neves (2011) obtiveram um CV de 17,47% para esse mesmo caráter.

5.3 Herdabilidade

Segundo Ramalho et al. (2012a), a herdabilidade é a proporção genética presente na variância fenotípica total, dessa maneira, ela serve como estimador da confiabilidade da variabilidade fenotípica total em um programa de melhoramento.

Na Tabela 5, encontram-se as estimativas das variâncias genética e fenotípica, da herdabilidade e dos intervalos de confiança para as herdabilidades para os 13 caracteres avaliados. Na geração F_{5:6}, para PS as estimativas de herdabilidade variaram de 0,58 no caráter NDF a 0,90 no CG e em PNS de 0,66 em NDF a 0,88 em CG e CAH. Em F_{5:7}, para PS a variação foi de 0,34 no caráter NDF a 0,89 no CAH e em PNS variaram de zero em NGV a 0,87 em CAH. Na análise conjunta, a herdabilidade em PS, variou de zero em PROD a 0,87 em CAH.

Na geração F_{5:7}, na PNS, o caráter NGV apresentou variância genética negativa e na análise conjunta em PS, o caráter PROD também apresentou variância genética negativa. A variância genética negativa é indicativo de que a interação ambiental foi tão forte que as variações observadas nos genótipos foram principalmente decorrentes da influência das condições ambientais aos quais estes foram submetidos, portanto as herdabilidades oriundas dessas variâncias foram consideradas zero, não podendo ser estimadas. Segundo Cruz et al. (2004) e Ramalho et al. (2012b) o controle inadequado das condições ambientais e a estimação inadequada do erro experimental, prejudicam a estimação precisa dos parâmetros genéticos e comprometem o processo de seleção. Essas variâncias negativas constituem um resultado inesperado porque não houve nenhuma ocorrência

fora do esperado que pudesse comprometer a precisão experimental. Entretanto, vale ressaltar que esse caráter é governado por herança poligênica e, portanto, fortemente influenciável por fatores ambientais.

Tabela 5 - Estimativas das variâncias genética, fenotípica e da herdabilidade envolvendo progênes das gerações F_{5:6} e F_{5:7} de feijão-caupi para os caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do hilo (LAH) e comprimento do hilo (CAH), respectivamente avaliados nos anos de 2011 e 2012. Teresina - PI.

Caracteres avaliados	Componentes de variância	F _{5:6}		F _{5:7}		Conjunta ⁽²⁾	
		PS	PNS	PS	PNS	PS	PNS
NDF ⁽¹⁾	$\hat{\sigma}_G^2$	0,0057	0,0080	0,0023	0,0059	0,0020	0,0052
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,0099	0,0122	0,0069	0,0104	0,0137	0,0285
	h^2	0,58	0,66	0,34	0,56	0,15	0,18
	(LI ; LS)	(0,39 ; 0,70)	(0,51 ; 0,76)	(0,05 ; 0,53)	(0,37 ; 0,69)		
CVG	$\hat{\sigma}_G^2$	1,1454	0,8269	0,8653	0,7540	0,7659	0,5986
	$\hat{\sigma}_F^2$	1,4630	1,1446	1,2719	1,1606	1,9014	2,8696
	h^2	0,78	0,72	0,68	0,65	0,40	0,21
	(LI ; LS)	(0,69 ; 0,85)	(0,60 ; 0,80)	(0,54 ; 0,77)	(0,50 ; 0,75)		
NGV ⁽¹⁾	$\hat{\sigma}_G^2$	0,0471	0,0356	0,0589	-0,0080	0,0134	0,0157
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,0633	0,0519	0,1474	0,0804	0,1375	0,2639
	h^2	0,74	0,69	0,40	0,00	0,10	0,06
	(LI ; LS)	(0,63 ; 0,82)	(0,55 ; 0,78)	(0,14 ; 0,58)	(-0,58 ; 0,22)		
IG	$\hat{\sigma}_G^2$	26,3070	24,8241	7,1273	4,9298	2,8101	3,4566
	$\hat{\sigma}_F^2$	33,8687	32,3859	10,9527	8,7552	27,9312	53,6987
	h^2	0,78	0,77	0,65	0,56	0,10	0,06
	(LI ; LS)	(0,68 ; 0,84)	(0,66 ; 0,84)	(0,50 ; 0,75)	(0,37 ; 0,69)		
P100G	$\hat{\sigma}_G^2$	4,4286	4,2798	2,2640	1,8352	2,8915	2,2163
	$\hat{\sigma}_F^2$	6,1767	6,0278	2,7027	2,2739	6,1999	8,8331
	h^2	0,72	0,71	0,84	0,81	0,47	0,25
	(LI ; LS)	(0,59 ; 0,80)	(0,58 ; 0,80)	(0,77 ; 0,89)	(0,72 ; 0,86)		
PROD	$\hat{\sigma}_G^2$	885,1360	897,0630	591,5340	1057,4100	-96,0200	177,4970
	$\hat{\sigma}_F^2$	1122,2100	1134,1300	1379,7400	1845,6100	1911,5418	4192,6170
	h^2	0,79	0,79	0,43	0,57	0,00	0,04
	(LI ; LS)	(0,70 ; 0,85)	(0,70 ; 0,85)	(0,18 ; 0,60)	(0,38 ; 0,70)		
LG	$\hat{\sigma}_G^2$	0,0663	0,0578	0,0296	0,0267	0,0328	0,0406
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,0771	0,0686	0,0428	0,0399	0,0714	0,1178
	h^2	0,86	0,84	0,69	0,67	0,46	0,34
	(LI ; LS)	(0,80 ; 0,90)	(0,77 ; 0,89)	(0,56 ; 0,78)	(0,52 ; 0,77)		
CG	$\hat{\sigma}_G^2$	0,2009	0,1607	0,0810	0,0767	0,1039	0,1048
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,2235	0,1832	0,1221	0,1178	0,2089	0,3147
	h^2	0,90	0,88	0,66	0,65	0,50	0,33
	(LI ; LS)	(0,85 ; 0,93)	(0,82 ; 0,91)	(0,52 ; 0,76)	(0,50 ; 0,75)		
AG	$\hat{\sigma}_G^2$	0,0610	0,0521	0,0281	0,0275	0,0334	0,0315
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,0697	0,0608	0,0399	0,0393	0,0690	0,1027
	h^2	0,88	0,86	0,70	0,70	0,48	0,31
	(LI ; LS)	(0,82 ; 0,91)	(0,79 ; 0,90)	(0,58 ; 0,79)	(0,57 ; 0,79)		
LH	$\hat{\sigma}_G^2$	0,0103	0,0104	0,0052	0,0077	0,0065	0,0077
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,0126	0,0127	0,0069	0,0095	0,0132	0,0210
	h^2	0,82	0,82	0,75	0,81	0,49	0,37
	(LI ; LS)	(0,74 ; 0,87)	(0,74 ; 0,87)	(0,63 ; 0,82)	(0,73 ; 0,87)		
CH	$\hat{\sigma}_G^2$	0,0509	0,0513	0,0468	0,0371	0,0451	0,0416
	$\hat{\sigma}_F^2$	0,0580	0,0584	0,0525	0,0428	0,0653	0,0820
	h^2	0,88	0,88	0,89	0,87	0,69	0,51
	(LI ; LS)	(0,82 ; 0,91)	(0,83 ; 0,91)	(0,84 ; 0,92)	(0,81 ; 0,91)		

(¹): Dados transformados para \sqrt{x} ; (²): Variância genética da análise conjunta obtida por meio da covariância entre médias das progênes das gerações F_{5:6} e F_{5:7}.

Os caracteres diretamente relacionados aos grãos apresentaram as maiores estimativas de herdabilidade, verificando-se uma consistência dos valores dentro do caráter e dentro da população, esses resultados favorecem a seleção para melhorar a expressão desses caracteres. As maiores variações nas estimativas de herdabilidade foram observadas nos caracteres NGV (zero a 0,74), IG (0,21 a 0,78) e PROD (zero a 79). Na análise conjunta, a herdabilidade para NDF, foi de 0,15 e 0,18, para PS e PNS respectivamente. Omoigui et al. (2006) e Bertine et al. (2009) encontraram estimativas superiores (0,85 e 0,74 respectivamente), entretanto Kumar et al. (2000) obtiveram uma estimativa inferior (0,43) às obtidas nas gerações F_{5:6} e F_{5:7}, exceto para a PS da F_{5:7} (0,34). Já Matos Filho et al. (2006), obteve estimativa de herdabilidade inferior ao menor valor obtido pela geração F_{5:7} (0,25). Resultados semelhantes foram observados nas gerações F_{5:6} e F_{5:7} (0,71 e 0,84) para o P100G, que quando comparados aos valores obtidos por Omoigui et al. (2006) e Bertine et al. (2009) para o mesmo caráter (0,96 e 0,99, respectivamente), também mostraram-se inferiores. Em comparação, Matos Filho et al. (2006) obteve uma estimativa de 0,50, valor inferior às obtidas pelas gerações F_{5:6} e F_{5:7}.

Na geração F_{5:7}, na PNS, o caráter NGV apresentou variância genética negativa, entretanto, os valores obtidos para esse caráter na análise conjunta para PS e PNS, foram 0,10 e 0,06 respectivamente, inferiores aos encontrados por Matos Filho et al. (2006), e por Bertine et al. (2009), respectivamente 0,57 e 0,94.

A PROD apresentou uma grande variação nos valores da herdabilidade entre as gerações F_{5:6} e F_{5:7}. Em PS caiu de 0,79 em F_{5:6} para 0,43 em F_{5:7}, e em PNS caiu de 0,79 em F_{5:6} para 0,57 em F_{5:7}. Na análise conjunta, na qual a herdabilidade foi obtida a partir da covariância genética entre progênies F_{5:6} e F_{5:7}, a queda foi ainda maior, variando de zero (PS) a 0,04 (PNS). Esses valores são extremamente baixos (próximos a zero) e podem ser explicados pelo fato de que, na análise conjunta, o componente de interação ambiental pode ser isolado. Comparando-se os maiores valores obtidos para esse caráter ao obtido por Bertine et al. (2009), 0,93, constata-se que estes foram inferiores, no entanto, quando comparados ao obtido por Savitramma (1992), 0,18, apresentaram-se superiores.

Em geral as herdabilidades preditas da geração F_{5:7} foram superiores as obtidas na geração F_{5:6}. Idahosa et al. (2010a), obtiveram herdabilidades preditas superiores, tanto para as populações selecionadas quanto para as não-selecionadas, para as características NDF (99,1%), CPV (98,6%), NGV (96,6%) e P100G (97,9%). Em

comparação Barros et al. (2006), obtiveram estimativas inferiores para NGV (61,08%) e CPV (77,15%).

5.4 Ganho esperado com seleção

Os dados do ganho genético obtidos para as progênie selecionadas e não-selecionadas, nas análises individuais das gerações $F_{5:6}$ e $F_{5:7}$ e na análise conjunta, são apresentados respectivamente, nas Tabelas 6, 7 e 8. As estimativas do ganho genético também foram feitas com base na porcentagem da média geral (GSPmg%) e na porcentagem da média do melhor genitor (GSPmgn%).

Na Tabela 6, constata-se que na PS, o ganho genético em relação à média dessa população (GSPmg%) variou de -8,53% em CAH a 47,84% em PROD. Na PNS, a variação foi de -9,11% em CAH a 46,84% em PROD. Por sua vez, o ganho genético em relação à média do melhor genitor (GSPmgn%) variou de -9,65% em CAH a 37,86% em PROD. Na PNS a variação foi de -10,24% em CAH a 39,92% em PROD. Silva (2014), avaliando linhagens de feijão do tipo fradinho obteve ganhos por seleção predito em relação à média geral (GSPmg%) inferiores para PROD, P100G, NGV e CPV (12,06%, 8%, 3,71% e 3,37%, respectivamente), tanto para PS quanto PNS. Já Lopes et al. (2001) obteve ganhos superiores para P100G, CPV e NDF (21,73%, 13,40% e 4,14%, respectivamente) e inferiores para PROD e NGV (19,77% e 4,20%, respectivamente). Segundo Lopes et al. (2001), ganhos inferiores a 5% denotam que, para esses caracteres os ganhos serão lentos.

De acordo com a estimativa baseada na porcentagem da média geral da população, a seleção precoce afetou positivamente os caracteres CPV, NGV, IG, P100G, PROD, LG, CG, AG e LAH, cujos ganhos variaram de -0,0021% (LAH) a 1,97% (IG). Já em relação a estimativa baseada na porcentagem da média do melhor genitor, os caracteres que obtiveram ganho foram CPV, NGV, IG, P100G, LG, CG, AG e LAH, estes ganhos variaram de -0,14% (LAH) a 1,74% (IG). Os maiores ganhos na PS que superaram os obtidos pela PNS foram em IG, P100G e CPV (6,13, 2,73 e 1,43, respectivamente). A PROD perdeu 2,05% quando comparado ao melhor genitor. Segundo Cardoso et al. (2005), a produtividade do feijão-caupi resulta do número de vagens por unidade de área, do número de grãos por vagem e do peso de 1.000 grãos. Portanto a perda da produção na PS em 2,05%, quando comparada à PNS, evidencia que a seleção para o maior tamanho de grão afetou o equilíbrio desses

componentes de produtividade, reduzindo a expressão desse caráter na população selecionada.

Já para os caracteres NDF e CAH, mesmo com as médias dos genótipos selecionados sendo praticamente as mesmas, os melhores ganhos foram obtidos pela PNS. Apesar dessas diferenças, verifica-se que os ganhos em relação à média geral e à média do melhor genitor foram muito próximos tanto dentro de cada população quanto entre as populações selecionada e não selecionada.

Tabela 6 - Herdabilidade e ganho genético obtidos por meio de seleção direta, em progênie selecionadas (PS) e não-selecionadas (PNS), para os caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do hilo (LAH) e comprimento do hilo (CAH), na geração F_{5:6}.

População/ parâmetros	NDF⁽¹⁾ (dia)	CPV (cm)	NGV⁽¹⁾ (ud.)	IG (%)	P100G (g)	PROD (g/m²)	LG (cm)	CG (cm)	AG (cm)	LAH (cm)	CAH (cm)
PS											
h ²	0,58	0,78	0,74	0,78	0,72	0,79	0,86	0,90	0,88	0,82	0,88
DS ⁽²⁾	-0,1512	1,8250	0,3506	7,8938	3,8050	50,2916	0,4493	0,6900	0,4058	-0,1556	-0,3393
Ms	5,9322	17,5011	3,0897	85,9280	28,1948	133,2140	6,7093	10,7389	7,2391	1,4117	3,1528
Mg	6,0834	15,6760	2,7391	78,0342	24,3897	82,9224	6,2600	10,0490	6,8333	1,5673	3,4922
Mmgn	5,8857	18,0259	2,8375	84,2295	25,5640	104,7700	6,6288	10,3148	7,0127	1,4109	3,0882
GSP ⁽³⁾	-0,0875	1,4288	0,2607	6,1311	2,7282	39,6700	0,3863	0,6203	0,3552	-0,1278	-0,2980
GSPmg ⁽⁴⁾ (%)	-1,4379	9,1147	9,5160	7,8570	11,1859	47,8399	6,1713	6,1731	5,1975	-8,1538	-8,5348
GSPmgn ⁽⁵⁾ (%)	-1,4862	7,9265	9,1860	7,2791	10,6721	37,8639	5,8279	6,0140	5,0645	-9,0575	-9,6512
PNS											
h ²	0,66	0,72	0,69	0,77	0,71	0,79	0,84	0,88	0,86	0,82	0,88
DS	-0,1624	1,5580	0,3156	6,0860	3,4294	52,8726	0,3808	0,6170	0,3617	-0,1530	-0,3597
Ms	5,9178	16,9269	3,0343	85,3404	27,5878	142,1660	6,5506	10,6352	7,1129	1,3899	3,1107
Mg	6,0802	15,3689	2,7187	79,2545	24,1584	89,2934	6,1698	10,0182	6,7512	1,5429	3,4703
Mmgn	5,8857	18,0259	2,8375	84,2295	25,5640	104,7700	6,6288	10,3148	7,0127	1,4109	3,0882
GSP	-0,1071	1,1257	0,2167	4,6649	2,4349	41,8223	0,3208	0,5410	0,3100	-0,1258	-0,3162
GSPmg(%)	-1,7619	7,3244	7,9702	5,8860	10,0788	46,8369	5,1994	5,4003	4,5917	-8,1517	-9,1118
GSPmgn(%)	-1,8201	6,2448	7,6365	5,5383	9,5246	39,9182	4,8394	5,2450	4,4205	-8,9141	-10,2392
GSPmg% (PS-PNS)	0,3240	1,7903	1,5457	1,9710	1,1072	1,0030	0,9718	0,7728	0,6058	-0,0021	0,5770
GSPmgn% (PS-PNS)	0,3339	1,6817	1,5496	1,7407	1,1475	-2,0543	0,9885	0,7690	0,6441	-0,1433	0,5880

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} ; ⁽²⁾: Diferencial de seleção; ⁽³⁾: Ganho de seleção predito; ⁽⁴⁾: Ganho de seleção em relação à média geral; ⁽⁵⁾: Ganho de seleção em relação à média do melhor genitor.

Na geração F_{5:7} (Tabela 7), em PS o GSPmg(%) variou de -8,44% em CAH a 14,59% em PROD. Na PNS a variação foi de -7,27 em CAH a 23,73% em PROD. Já o GSPmgn(%), na PS, variou de -9,63% em CAH a 8,95% em PROD. Na PNS a variação foi de -8,21% em CAH a 13,64% em PROD. Silva (2014), avaliando linhagens de feijão do tipo fradinho obteve ganhos por seleção predito em relação à média geral (GSPmg%) inferiores para PROD, P100G (PS), NGV (PS) e CPV e superiores para P100G e NGV da PNS. Já Lopes et al. (2001) obteve ganhos superiores para P100G (21,23%), CPV (13,40%), NDF (4,14%), NGV (4,20%, em relação a PNS) e PROD (19,77%, em relação a PS) e inferiores para PROD (19,77%, em relação a PNS) e NGV (4,20%, em relação a PS).

De acordo com a estimativa baseada na porcentagem da média geral da população, a seleção precoce afetou positivamente os caracteres CPV, NGV, IG, P100G, LG, CG, AG e CAH, cujos ganhos variaram de -1,16% (LAH) a 6,28% (NGV). Em relação a estimativa baseada na porcentagem da média do melhor genitor, os caracteres que obtiveram ganho foram os mesmos, apresentando ganhos que variaram de -1,41% (LAH) a 1,22% (NGV). A diferença entre o ganho por seleção entre as populações PS e PNS no caráter NGV foi a mais elevada, devido a estimativa da variância genética para esse caráter na PNS ter sido nula. A presença de valores baixos ou nulos para variância genética evidenciam a baixa variabilidade genética do caráter e/ou que a expressão do caráter sofreu grande influência do ambiente. A exemplo do que ocorreu na geração F_{5:6}, os ganhos foram muito semelhantes dentro e entre as populações selecionada e não selecionada.

Tabela 7 - Herdabilidade e ganho genético obtidos por meio de seleção direta, em progênie selecionadas (PS) e não-selecionadas (PNS), para os caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do hilo (LAH) e comprimento do hilo (CAH), na geração F_{5:7}.

População/ parâmetros	NDF⁽¹⁾ (dia)	CPV (cm)	NGV⁽¹⁾ (ud.)	IG (%)	P100G (g)	PROD (g/m²)	LG (cm)	CG (cm)	AG (cm)	LAH (cm)	CAH (cm)
PS											
h ²	0,34	0,68	0,40	0,65	0,84	0,43	0,69	0,66	0,70	0,75	0,89
DS ⁽²⁾	-0,1191	1,6639	0,4804	3,7751	2,3219	52,6216	0,2916	0,5087	0,2769	-0,1229	-0,3377
Ms	6,0557	18,8955	3,5385	83,9583	24,3427	207,2665	6,2467	10,3008	6,9397	1,4477	3,2284
Mg	6,1747	17,2316	3,0580	80,1832	22,0208	154,6449	5,9552	9,7921	6,6628	1,5706	3,5661
Mmgn	6,1375	20,7700	3,3605	83,5239	25,2963	252,1300	5,9550	10,2834	6,8164	1,4410	3,1246
GSP ⁽³⁾	-0,0406	1,1319	0,1921	2,4564	1,9451	22,5589	0,2017	0,3375	0,1950	-0,0918	-0,3010
GSPmg ⁽⁴⁾ (%)	-0,6568	6,5688	6,2828	3,0635	8,8328	14,5875	3,3874	3,4464	2,9266	-5,8429	-8,4418
GSPmgn ⁽⁵⁾ (%)	-0,6608	5,4498	5,7173	2,9410	7,6891	8,9473	3,3875	3,2818	2,8607	-6,3684	-9,6346
PNS											
h ²	0,56	0,65	0,00	0,56	0,81	0,57	0,67	0,65	0,70	0,81	0,87
DS	-0,1621	1,7170	0,3725	3,7638	2,0262	60,0622	0,2976	0,4795	0,2703	-0,1270	-0,2961
Ms	5,9978	18,9105	3,4300	84,7719	23,5461	205,0830	6,1916	10,1815	6,8325	1,4334	3,2322
Mg	6,1599	17,1935	3,0575	81,0081	21,5199	145,0208	5,8939	9,7021	6,5622	1,5604	3,5282
Mmgn	6,1375	20,7700	3,3605	83,5239	25,2963	252,1300	5,9550	10,2834	6,8164	1,4410	3,1246
GSP	-0,0912	1,1154	0,0000	2,1194	1,6354	34,4097	0,1994	0,3122	0,1891	-0,1035	-0,2567
GSPmg(%)	-1,4806	6,4871	0,0000	2,6163	7,5993	23,7274	3,3827	3,2179	2,8811	-6,6324	-7,2752
GSPmgn(%)	-1,4860	5,3701	0,0000	2,5375	6,4648	13,6476	3,3480	3,0359	2,7737	-7,1821	-8,2149
GSPmg% (PS-PNS)	0,8237	0,0817	6,2828	0,4472	1,2335	-9,1399	0,0047	0,2285	0,0455	0,7894	-1,1666
GSPmgn% (PS-PNS)	0,8251	0,0797	5,7173	0,4035	1,2242	-4,7003	0,0395	0,2458	0,0870	0,8136	-1,4197

(¹): Dados transformados para \sqrt{x} ; (²): Diferencial de seleção; (³): Ganho de seleção predito; (⁴): Ganho de seleção em relação à média geral; (⁵): Ganho de seleção em relação à média do melhor genitor.

Na análise conjunta, (Tabela 8), na PS, o GSPmg(%) variou de -6,03% em CAH a 5,85% em P100G e na PNS a variação foi de -4,52 em CAH a 2,68% em PROD. Já o GSPmgn(%), na PS, variou de -6,48% em CAH a 5,64% em P100G e na PNS a variação foi de -4,82% em CAH a 2,55% em P100G. Os ganhos por seleção predito em relação à média geral (GSPmg%) obtidos por Silva (2014) e Lopes et al. (2001) foram superiores para todos os caracteres avaliados na análise conjunta. Essa oscilação do ganho por seleção nas análises individuais e conjunta ocorreu devido a interação genótipo x ambiente, essa interação é decorrente do diferente comportamento de cada genótipo em diferentes ambientes. De acordo com Falconer e Mackay (1996), a diferença na expressão do fenótipo pode ser explicada devido à natureza quantitativa dos caracteres avaliados, que são fortemente influenciados por fatores ambientais. Portanto, a redução dos valores da herdabilidade e consequente redução do ganho por seleção (quanto maior a herdabilidade, maior o ganho por seleção: $GSp = h^2DS$), aconteceu devido à estimação e ao isolamento da interação ambiental na análise conjunta.

Os resultados da Tabela 8 mostram que a seleção afetou positivamente os caracteres CPV, NGV, IG, P100G, LG, CG, AG, LAH e CAH, cujos ganhos com base na estimativa da média geral variou de -1,5080% (CAH) a 3,17% (P100G), já com base na estimativa da média do melhor genitor variou de -1,6637% (CAH) a 3,10% (P100G). Já para os caracteres NDF e PROD os ganhos, tanto em GSPmg quanto em GSPmgn, foram maiores na PNS. Esse resultado indica que a seleção para P100G restringiu a variabilidade na PS para esses caracteres. Vale mencionar que não foi estimado ganho por seleção para o caráter PROD da PS, pois a estimativa da variância genética do mesmo, obtida por meio da covariância entre as gerações, foi negativa e considerada zero. A presença de valores baixos ou nulos para variância genética evidenciam a baixa variabilidade genética do caráter e/ou que a expressão do caráter sofreu grande influência do ambiente.

Apenas nos caracteres P100G e CPV os resultados nas gerações $F_{5:6}$ e $F_{5:7}$ e na análise conjunta foram coincidentes, mostrando efeito positivo da seleção para o ganho genético nesses caracteres. No caráter NDF os resultados também foram coincidentes, porém a seleção para P100G aumentou o ciclo das progênes.

Tabela 8 - Herdabilidade e ganho genético obtidos por meio de seleção direta, em progênies selecionadas (PS) e não-selecionadas (PNS), para os caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do hilo (LAH) e comprimento do hilo (CAH), na análise conjunta.

População/ parâmetros	NDF⁽¹⁾ (dia)	CPV (cm)	NGV⁽¹⁾ (ud.)	IG (%)	P100G (g)	PROD (g/m²)	LG (cm)	CG (cm)	AG (cm)	LAH (cm)	CAH (cm)
PS											
h ²	0,15	0,4	0,1	0,1	0,47	0,00	0,46	0,5	0,48	0,49	0,69
DS ⁽²⁾	-0,1033	1,5762	0,3336	4,8403	2,9131	35,1431	0,3166	0,5437	0,2986	-0,1318	-0,3078
Ms	6,0258	18,0301	3,2322	83,949	26,1184	153,9266	6,4242	10,4642	7,0467	1,4371	3,2213
Mg	6,129	16,4538	2,8986	79,1087	23,2053	118,7835	6,1076	9,9205	6,7481	1,5689	3,5291
Mmgn	6,0116	17,946	3,0487	81,2722	24,0663	168,4186	6,2239	10,1682	6,9146	1,5437	3,2801
GSP ⁽³⁾	-0,0151	0,6349	0,0326	0,487	1,3586	0,0000	0,1455	0,2705	0,1446	-0,0651	-0,2127
GSPmg(%) ⁽⁴⁾	-0,2469	3,8589	1,1231	0,6156	5,8548	0,0000	2,3816	2,7271	2,143	-4,1502	-6,027
GSPmgn(%) ⁽⁵⁾	-0,2517	3,538	1,0678	0,5992	5,6453	0,0000	2,3371	2,6607	2,0914	-4,2181	-6,4846
PNS											
h ²	0,18	0,21	0,06	0,06	0,25	0,04	0,34	0,33	0,31	0,37	0,51
DS	-0,1358	1,3626	0,2693	4,1978	2,4426	41,3563	0,3252	0,5104	0,2813	-0,1335	-0,3116
Ms	5,9842	17,6438	3,1574	84,3291	25,2818	158,5133	6,3571	10,3706	6,938	1,4181	3,1877
Mg	6,1201	16,2812	2,8881	80,1313	22,8391	117,157	6,0319	9,8601	6,6567	1,5516	3,4993
Mmgn	6,0116	17,946	3,0487	81,2722	24,0663	168,4186	6,2239	10,1682	6,9146	1,5437	3,2801
GSP	-0,0248	0,2842	0,016	0,2702	0,6129	1,7508	0,1122	0,1699	0,0863	-0,0488	-0,1581
GSPmg(%)	-0,4049	1,7458	0,5549	0,3372	2,6834	1,4944	1,8596	1,7236	1,296	-3,143	-4,519
GSPmgn(%)	-0,4122	1,5838	0,5257	0,3325	2,5466	1,0396	1,8022	1,6713	1,2476	-3,1592	-4,8209
GSPmgn% (PS-PNS)	0,158	2,1131	0,5682	0,2784	3,1714	-1,4944	0,522	1,0036	0,8471	-1,0072	-1,508
GSPmg% (PS-PNS)	0,1605	1,9542	0,5421	0,2667	3,0987	-1,0396	0,5348	0,9893	0,8438	-1,0589	-1,6637

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} ; ⁽²⁾: Diferencial de seleção; ⁽³⁾: Ganho de seleção predito; ⁽⁴⁾: Ganho de seleção em relação à média geral; ⁽⁵⁾: Ganho de seleção em relação à média do melhor genitor.

5.5 Herdabilidade realizada

Na Tabela 9 estão apresentadas as estimativas de herdabilidade predita e realizada para os 11 caracteres avaliados.

Tabela 9 - Herdabilidade realizada estimada a partir de seleção direta, para os caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do hilo (LAH) e comprimento do hilo (CAH).

Caráter	Herdabilidade								Diferença PS-PNS realizada (%)
	PS				PNS				
	Predita		Realizada	Realizada	Predita		Realizada	Realizada	
F _{5:6}	F _{5:7}		(%)	F _{5:6}	F _{5:7}		(%)		
NDF ⁽¹⁾	0,58	0,34	0,00	0,00	0,66	0,56	0,44	66,18	-66,18
CPV	0,78	0,68	0,59	74,72	0,72	0,65	0,30	41,97	32,75
NGV ⁽¹⁾	0,74	0,40	0,00	0,00	0,69	0,00	0,18	25,74	-25,74
IG	0,78	0,65	0,00	0,00	0,77	0,56	0,14	17,63	-17,63
P100G	0,72	0,84	0,53	74,21	0,71	0,81	0,41	57,15	17,06
PROD	0,79	0,43	0,00	0,00	0,79	0,57	0,12	15,46	-15,46
LG	0,86	0,69	0,34	39,49	0,84	0,67	0,64	75,73	-36,24
CG	0,90	0,66	0,40	44,26	0,88	0,65	0,61	70,04	-25,78
AG	0,88	0,70	0,35	40,02	0,86	0,70	0,40	46,36	-6,34
LAH	0,88	0,75	0,52	58,88	0,88	0,81	0,56	63,38	-4,50
CAH	0,87	0,89	0,70	81,30	0,87	0,87	0,64	73,29	8,01

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} .

Ao se comparar as estimativas de herdabilidade predita com a realizada, para PS, pôde-se observar que a herdabilidade realizada mostrou-se inferior à predita para todos os caracteres, variando de zero% para os caracteres NDF, NGV, IG e PROD a 81,30% para CAH. O mesmo pôde ser encontrado para PNS, na qual a variação foi de 17,63% da predita para IG a 73,29% para CAH. A obtenção de estimativas de herdabilidade realizada inferiores à predita constitui uma possibilidade real, uma vez que, que a predita é o valor que teoricamente se espera que seja repassado à próxima geração enquanto que a realizada é o valor real transmitido à geração subsequente, o qual vai depender de novas condições de ambiente, que podem ser mais favoráveis ou menos favoráveis.

Em PS as herdabilidades realizadas foram nulas em NDF, NGV, IG e PROD. A ocorrência da herdabilidade nula para PROD na PS e baixa na PNS (15,46%) é condizente com a herdabilidade predita nula obtida na análise conjunta para PS e próxima a zero para PNS. A presença de valores baixos para herdabilidade indicam que o ambiente teve forte influência na variação fenotípica total. Khan (2013), ao

avaliarem a variância genética e herdabilidade predita em genótipos de trigo, obtiveram baixa herdabilidade para a maioria dos caracteres, e herdabilidade nula para o número de dias para maturidade e perfilhos.

Para PS, as maiores estimativas da herdabilidade realizada foram observadas em CPV, P100G, LAH e CAH, que realizaram 74,72%, 74,21%, 58,88% e 81,30% da predita, respectivamente, já em PNS as maiores foram NDF, P100G, LG, CG, LAH e CAH, que realizaram 66,18%, 57,15%, 75,73%, 85,85%, 63,38% e 73,29% da predita. Moura (2013), obteve herdabilidade realizada superiores para CPV, NGV e PROD, 74,29%, 55,26% e 74,63% respectivamente, e inferiores para NDF e P100G, respectivamente 43,05% e 14,04%.

Quando comparadas as herdabilidades realizadas entre PS e PNS, pode-se observar que foram obtidos valores superiores na PS para CPV, P100G e CAH, diferença de 32,75%, 17,06% e 8,01%, respectivamente, portanto a seleção precoce para tamanho de grão foi eficiente para o aumento do tamanho do grão, produziu diferença entre a população selecionada e não selecionada e não comprometeu a variabilidade entre progênie dentro da população selecionada.

5.6 Ganho realizado por seleção

A herdabilidade estima apenas a confiabilidade da variância genotípica como indicador do valor reprodutivo (RAMALHO et al., 2012a), ou seja, ela não fornece o quanto se ganhou com a seleção (SAMAD et al., 2013). Segundo Johnson et al. (1955), a estimação da herdabilidade juntamente com o ganho genético é mais eficiente para predição dos efeitos causados pela seleção do que a estimação isolada da herdabilidade. Os autores relatam também que a seleção no melhoramento é baseada na informação sobre o quanto das variações observadas são transmissíveis e o quanto essas características se correlacionam entre si. Na Tabela 10 estão expostos os ganhos por seleção predito, realizado, realizado (%mg) e realizado (%mgn), sendo os dois últimos estimados com base na média geral e na média do melhor genitor, respectivamente.

Tabela 10 - Ganho de seleção realizado estimado por seleção direta, para os caracteres número de dias para floração (NDF), comprimento de vagem (CV), número de grãos por vagem (NGV), índice de grão (IG), peso de 100 grãos (P100G), peso da produção (PROD), largura do grão (LG), comprimento do grão (CG) e altura do grão (AG), largura do hilo (LAH) e comprimento do hilo (CAH).

Caráter	Ganho por seleção										Diferença PS-PNS	
	PS					PNS					Realizado%	Realizado%
	Predito		Realizado	Realizado	Realizado	Predito		Realizado	Realizado	Realizado		
	F _{5:6}	F _{5:7}				(%mg)	(%mp)				F _{5:6}	F _{5:7}
NDF ⁽¹⁾	-0,10	-0,05	0,006	0,09	0,10	-0,13	-0,12	-0,072	-1,18	-1,22	1,28	1,32
CPV	1,77	1,49	1,174	7,49	6,51	1,37	1,51	0,528	3,44	2,93	4,05	3,58
NGV ⁽¹⁾	0,31	0,31	-0,015	-0,54	-0,52	0,27	-0,06	0,063	2,31	2,21	-2,85	-2,73
IG	7,62	2,91	-0,074	-0,10	-0,09	5,57	2,66	0,841	1,06	1,00	-1,16	-1,09
P100G	3,36	2,58	1,828	7,50	7,15	3,14	2,04	1,240	5,13	4,85	2,36	2,30
PROD	53,84	28,41	-5,173	-6,24	-4,94	52,24	42,21	10,504	11,76	10,03	-18,00	-14,96
LG	0,49	0,27	0,145	2,32	2,19	0,42	0,24	0,232	3,76	3,50	-1,44	-1,31
CG	0,77	0,43	0,268	2,66	2,59	0,69	0,40	0,367	3,66	3,56	-1,00	-0,96
AG	0,44	0,23	0,139	2,03	1,98	0,40	0,25	0,140	2,07	1,99	-0,04	-0,02
LAH	-0,15	-0,12	-0,081	-5,14	-5,71	-0,15	-0,13	-0,086	-5,59	-6,11	0,44	0,40
CAH	-0,37	-0,39	-0,244	-6,99	-7,90	-0,39	-0,31	-0,233	-6,70	-7,53	-0,29	-0,38

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} .

Na PS, os ganhos realizados por seleção (%mg) variaram de -6,99% para CAH a 7,50% para P100G, já o ganho realizado (%mgn) variaram de -7,90 para CAH a 7,15% para P100G. Para PNS a variação do ganho realizado (%mg) foi de -6,70% para CAH a 11,76% para PROD, já para o realizado (%mgn) foi de -7,53 para CAH a 10,03% para PROD. Vale ressaltar que os ganhos negativos obtidos para os caracteres NDF, LAH e CAH são favoráveis uma vez que a seleção é no sentido da redução da expressão desses caracteres, no entanto os ganhos negativos para os demais caracteres indica que a seleção não foi eficiente e que além disso reduziu a expressão do caráter.

Para PS os maiores ganhos por seleção realizados foram encontrados em CPV, P100G, LAH e CAH, já para PNS foram em P100G, PROD, LAH e CAH, esses ganhos variaram de 5% a 12% em relação ao ganho predito. Entretanto esses valores foram inferiores aos obtidos por Moura (2013) para NDF, CPV, NGV, P100G e PROD. Em comparação com Silva (2014), os ganhos obtidos foram superiores para CPV e P100G e inferiores para NGV e PROD.

Quando comparados os ganhos realizados na PS e na PNS, tanto no ganho realizado estimado com base na média geral (%mg) quanto no estimado com base na média do melhor genitor (%mgn) observa-se que os caracteres P100G e CPV obtiveram ganhos de 2 a 4% superiores na PS em relação aos alcançados pela PNS, ou seja, esses caracteres foram os mais beneficiados pela seleção precoce para o tamanho do grão. Sabe-se que quanto maior a estimativa de herdabilidade, maior o ganho por seleção, portanto os valores mais elevados obtidos pelo P100G e CPV na PS já eram esperados, uma vez que estes caracteres haviam apresentado alta estimativa de herdabilidade realizada para essa população. Esses achados indicam que a seleção precoce para tamanho de grão foi eficiente, e evidencia que a seleção para o aumento do P100G leva a um aumento no CPV.

Já os caracteres NGV e PROD obtiveram as maiores perdas, entre 2% a 18%, quando comparados aos ganhos obtidos na PNS. Esse resultado corrobora com os obtidos para a herdabilidade realizada, indicando que a seleção precoce para tamanho de grão comprometeu a produção.

6. Características dos grãos

Na Tabela 11 são apresentadas as classes para o tamanho do grão, segundo Freire Filho et al. (2012) e para a forma dos grãos, segundo Puerta Romero (1961). Vale mencionar que o tamanho do grão é avaliado com base no peso de 100 grãos.

Tabela 11 - Classificação da forma e do tamanho dos grãos das progênies das populações selecionadas (PS) e não selecionadas (PNS), segundo Puerta Romero (1961) e Freire Filho et al. (2012).

Forma do grão ⁽¹⁾	Classes	Nº de progênies	
		PS	PNS
Peso de 100 grãos			
Extrapequeno	≤10g		
Pequeno	10,1 a 15 g		
Médio pequeno	15,1 a 20 g	4	7
Médio grande	20,1 a 25 g	74	79
Grande	25,1 a 30 g	19	11
Extragrande	> 30 g		
Coefficiente J (J = C/A)			
Esférico	1,16 a 1,42	16	11
Elíptico	1,43 a 1,65	81	86
Reniforme curto	1,66 a 1,85		
Reniforme médio	1,86 a 2,00		
Reniforme longo	> 2,00		
Coefficiente H (H = L/A)			
Achatado	≤ 0,69		
Semicheia	0,70 a 0,79		
Cheia	≥ 0,80	97	97

⁽¹⁾ "J" e "H": coeficientes estabelecidos por Puerta Romero (1961); C: comprimento; A: altura; e L: largura do grão.

Constata-se que no peso de 100 grãos as populações foram muito semelhantes e ambas apresentaram somente três classes de tamanho de grão: médio pequeno, médio grande e grande, com predominância da classe médio grande, na qual se enquadram ambos os parentais. As progênies da classe grande, são portanto transgressivas e evidenciam que os parentais possuem genes complementares para o aumento do tamanho do grão. Na Figura 5 são apresentadas as distribuições com um maior detalhamento das classes de tamanho de grão das populações PS e PNS. Verifica-se na Figura 5, com exceção da classe 20,1-22,0, que nas classes de tamanhos menores houve superioridade das progênies da PNS, contudo, nas duas classes de maior tamanho, constata-se a superioridade da PS, resultado que

evidencia o efeito positivo da seleção precoce para o tamanho de grão nessa população.

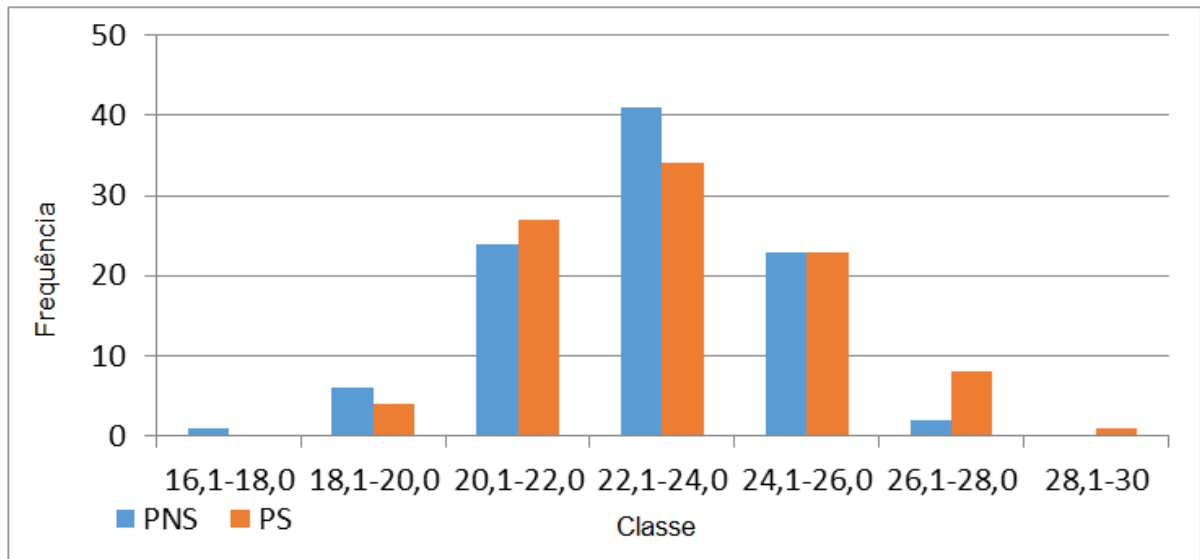


Figura 5 - Distribuição da frequência do peso de 100 grãos das progênie das populações não selecionada (PNS) e selecionada (PS para o aumento do peso de 100 grãos em geração precoce).

Na Figura 6 são apresentados os dados de comprimento, largura e altura do grão. As distribuições das frequências se assemelham a distribuição do peso de 100 grãos, com exceção da classe 6,41-6,60 mm na largura. Nas demais classes de maior tamanho, constata-se uma maior frequência das progênie da PS, evidenciando a eficiência da seleção precoce para o aumento da expressão dessas características nessa população.

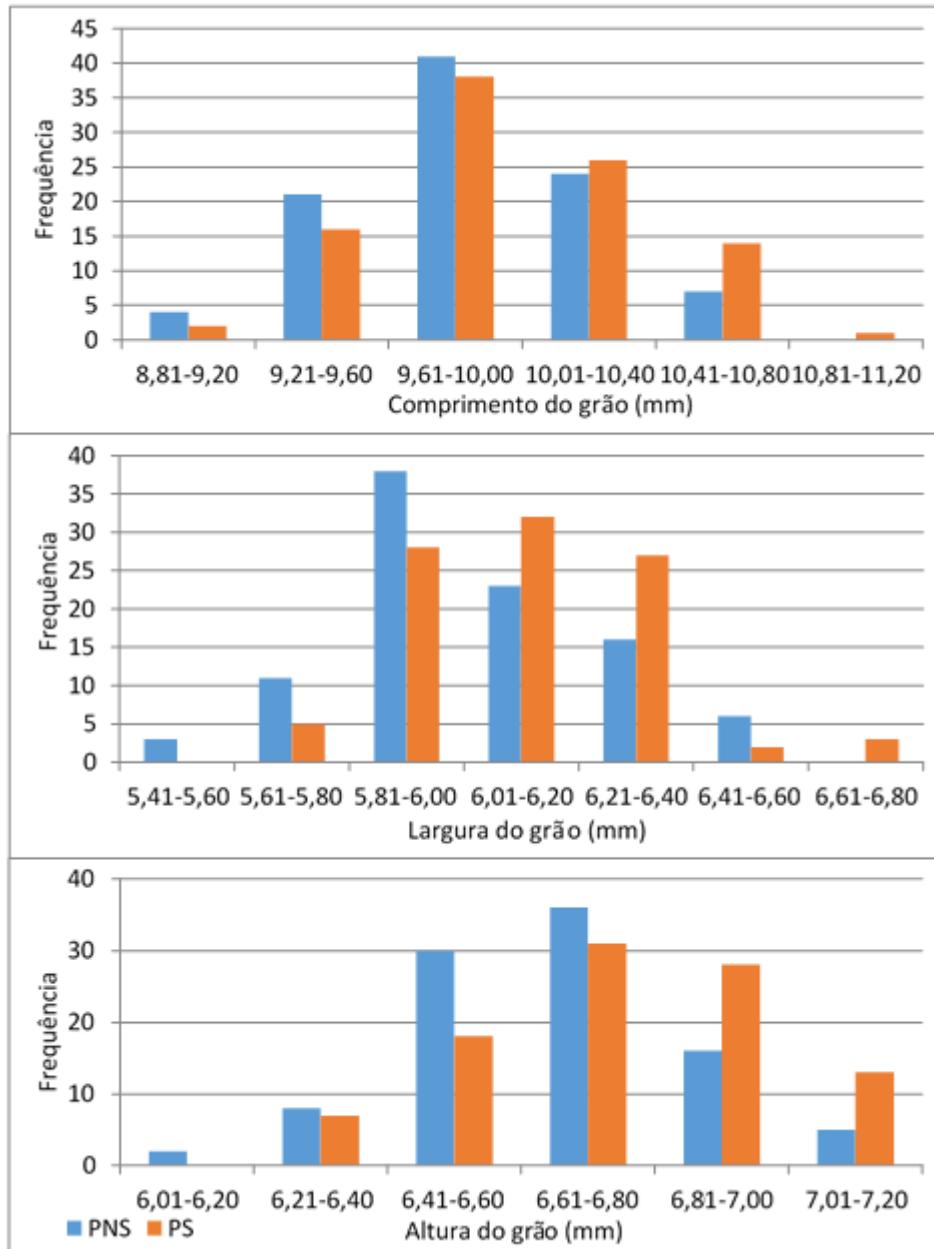


Figura 6 - Distribuição da frequência do comprimento, largura e altura do grão de progênies de feijão-caupi de populações não selecionada (PNS) e selecionada (PS) para o aumento do peso de 100 grãos em geração precoce.

A distribuição das classes de frequências dos coeficientes "J" e "H" são apresentadas na Figura 7. O coeficiente "J" apresentou somente duas classes de grãos: esférico e elíptico. Com relação às classes de frequência do coeficiente "J", verifica-se que os índices maiores foram mais frequentes na PNS do que na PS. Isso sugere que a seleção para o tamanho do grão provocou uma alteração na relação comprimento/altura do grão. Como mostrado na Figura 6, sendo mais influenciado pelo aumento na altura do grão na PS. Esse resultado implicou na ocorrência de uma

maior frequência de grãos esféricos nessa população. Já o coeficiente “H” apresentou somente uma classe, a de sementes cheias. No que se refere à distribuição do coeficiente “H”, constata-se que a PNS apresentou maiores frequências para os índices mais altos, ou seja, grãos mais cheios. Esse resultado se assemelha ao obtido para o coeficiente “J”, e evidencia que a seleção para o aumento do tamanho do grão também alterou relação largura/altura do grão, com o aumento mais que proporcional da altura em relação à largura, sendo que neste caso a seleção contribuiu para o aumento da frequência de sementes mais estreitas.

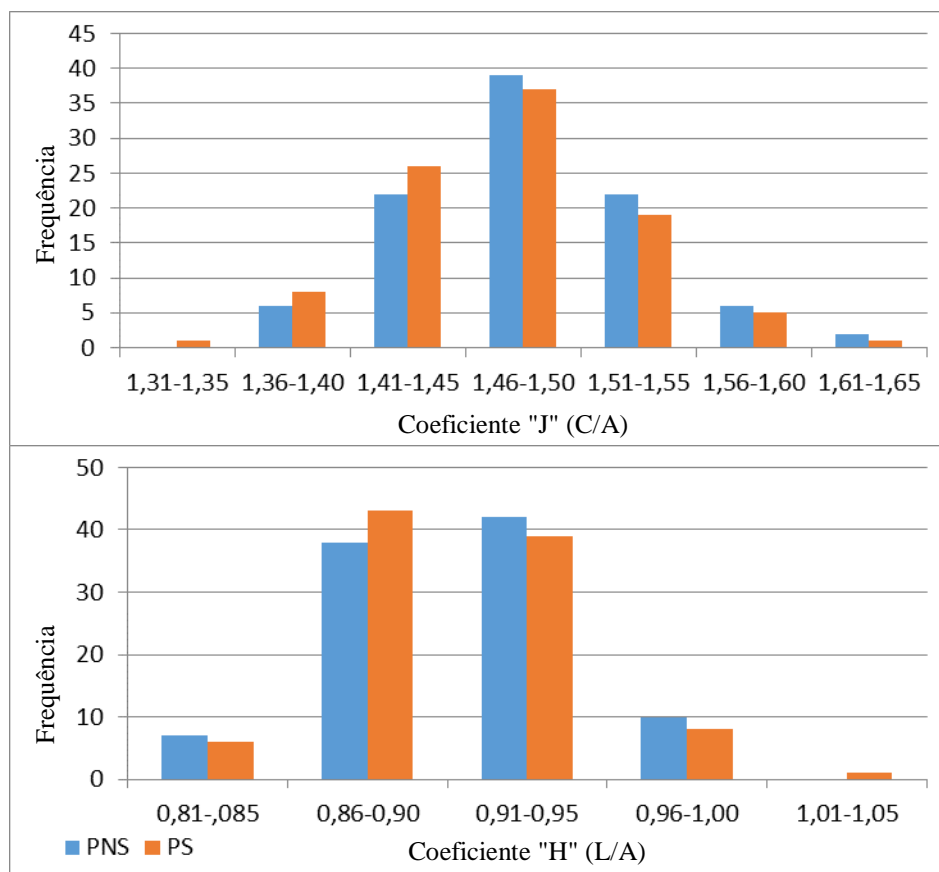


Figura 7 - Distribuição da frequência dos coeficientes "J" e "H" nas progênes das populações não selecionada (PNS) e selecionada (PS) para o aumento do peso de 100 grãos em geração precoce.

A presença de sementes cheias é vantajosa, entretanto a ocorrência de grãos mais estreitos e a não ocorrência de progênes com grãos do tipo reniforme constitui uma desvantagem, uma vez que esse tipo de grão é o mais valorizado no mercado de grão branco, portanto, o mais almejado durante o processo de seleção.

Na Figura 8 são apresentadas as frequências do comprimento e da largura do anel do hilo. Verifica-se que a seleção precoce para o tamanho do grão afetou esses

dois caracteres. No que se refere ao comprimento, com exceção da classe 3,71-3,90, as demais classes de maior comprimento, apresentaram um aumento na frequência de progênies na PS. Observou-se, também, que o mesmo ocorreu na largura do anel do hilo. Esse resultado indica que o aumento do tamanho do grão levou a um aumento do comprimento e da largura do anel do hilo. De certo modo esse era o resultado esperado, contudo há progênies nas classes de grãos maiores que apresentaram comprimento e largura do anel do hilo nas classes intermediárias. Essa constatação abre a possibilidade para se selecionar grãos grandes com anel do hilo pequeno.

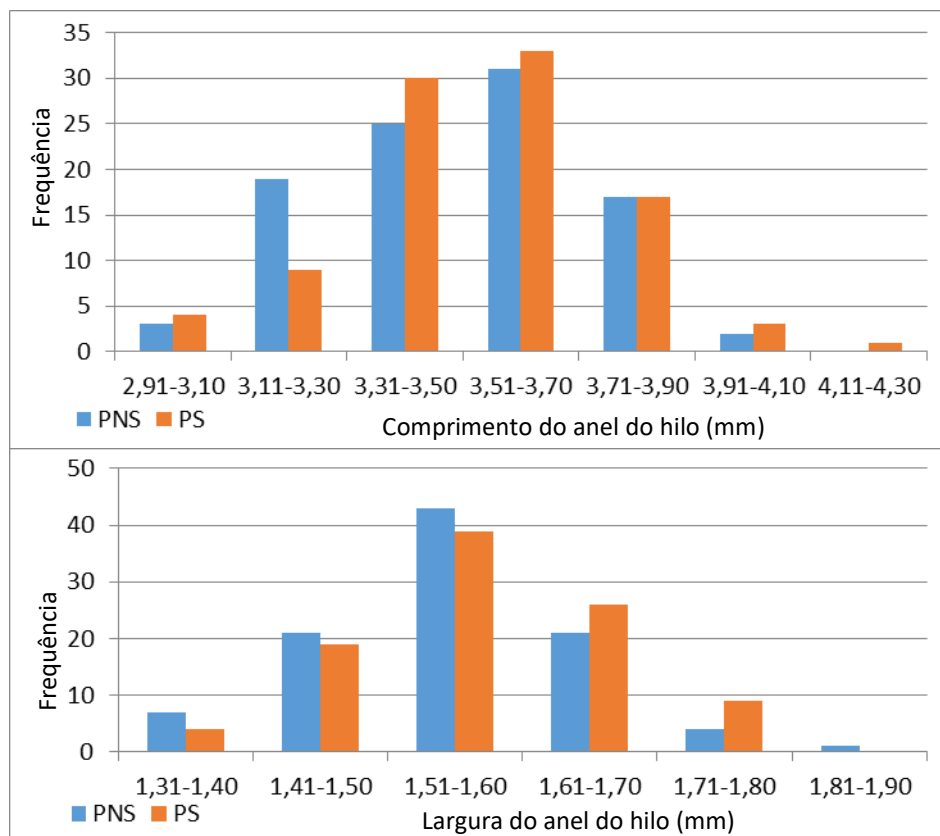


Figura 8 - Distribuição da frequência do comprimento e da largura do anel do hilo de progênies de feijão-caupi de populações não selecionada (PNS) e selecionada (PS) para o peso de 100 grãos em geração precoce.

7 Conclusões

A seleção precoce para tamanho de grão foi eficiente para o aumento do tamanho do grão e não comprometeu a variabilidade entre progênies dentro da população selecionada. Essa seleção provocou diferença entre as populações não-selecionada e selecionada nos caracteres comprimento da vagem, índice de grão, largura e altura do grão, nas relações comprimento/altura (J) e largura/altura (H) do grão e comprimento e largura do anel do hilo.

As dez progênies (vide anexo) que se sobressaíram para tamanho de grão foram as de número: 77, 89, 66, 33, 88, 86, 74, 90 e 6 da população selecionada e a 99 da população não-selecionada e as dez progênies de maior produtividade foram as de número: 173, 128, 114, 134, 185, 141 da população não-selecionada e 23, 63, 7 e 14 da população selecionada.

8 Referências Bibliográficas

ABATE T.; ALENE A.D.; BERGVINSON D.; SHIFERAW B.; SILIM S.; ORR A.; ASFAW S. Tropical grain legumes in Africa and South Asia: knowledge and opportunities. Nairobi, Kenya: **International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics**. 112 p., (www.icrisat.org/tropicallegumesII), 2012.

ADEYANJU, A. O.; ISHIYAKU, M. F. Genetic study of earliness in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) under screen house condition. **International Journal of Plant Breeding and Genetics**. v. 1, n. 1, p. 34-37, 2007.

AREMU, C. O. Trait Response to Early- Generation Selection using a common parent in two crosses of Cowpea (*Vigna unguiculata*) for humid environment performance. **Advances in Applied Science Research**. v. 2, n. 6, p. 155 - 160, 2011.

BARROS, G. A. A.; SANTOS, C. A. F.; SANTOS, I. C. N. Estimativas de parâmetros genéticos em progênies F₇ de feijão-caupi avaliadas em diferentes densidades de plantas. In: I CONAC: Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Anais**. Teresina, PI, 2006.

BERNARDO, R. On the effectiveness of early generation selection in self-pollinated crops. **Crop Science**, Madison, v. 43, n. 4, p. 1558-1560, 2003.

BERTINI, C. H. C. M.; TEÓFILO, E. M.; DIAS, F. T. C. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 99-105, 2009.

BEZERRA, F. F. FREIRE FILHO, F. R. Introdução. In: ARAÚJO, J.P. P. & WATT, E. E. **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA/EMBRAPA, 1988.

BOUKAR, O.; MASSAWE, F.; MURANAKA, S.; FRANCO, F.; DIXON, B. M.; SINGH, B. & FATOKUN, C. AUTOR. Evaluation of cowpea germplasm lines for protein and mineral concentrations in grains. **Plant Genetic Resources**, Cambridge, v. 9, p. 515-522, 2011.

CISSE, N.; HALL, A. E. **Traditional cowpea in Senegal, a case study**. 2002? Disponível em: http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/publicat/cowpea_cisse/cowpea-cissee.htm. Acesso em: abr.2011.

CONAGIN, A. Teste de Bartlett. In: Seminários de estatística aplicada – 1ª série, 2, 1949, Campinas. **Trabalhos apresentados**. Campinas: Instituto Agrônomo. p. 75 - 76, 1949.

CORREA, A. M.; CECCON, G.; CORREA, C. M. A.; DELBEN, D. S. Estimativas de parâmetros genéticos e correlações entre caracteres fenológicos e morfoagronômicos em feijão-caupi. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.1, p. 88-94, 2012.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, p. 223-375, 2004.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, p. 210-235, 2012.

DONÇA, M. C. B. Seleção precoce para caracteres dos grãos no melhoramento do feijão-caupi. 2012. 102 f. **Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)** – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

DRABO, I.; REDDEN, R.; SMITHSON, J. B.; AGGARWAL, V. D. 3 Inheritance of seed size in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Eyphytica**. Kluwer Academic Publisher. v. 33, n. 3, p. 929-934, 1984.

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). **Field Crops**. v. 53, p.187-204, 1997.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. Edinburgh: Longman Group Limited. 4 ed., 464p., 1996.

FAYE, M.; JOOSTE, A.; LOWENBER-DEBOER, J.; FULTON, J. The influence of cowpea characteristics on cowpea prices in Senegal. **Agrekon**, v. 43, n. 4, p. 418-429, 2004.

FEHR, W. R.; FEHR, E. L.; JESSEN, H. J. Principles of cultivar development: theory and technique. New York: **Macmillan**. v. 1, p. 319-327, 1987.

FREIRE FILHO, F. R. Origem e domesticação do Caupi. In: ARAÚJO, J.P. P. & WATT, E. E. (Ed.). **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA/EMBRAPA, p. 27-46, 1988.

FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de. Caupi: nomenclatura científica e nomes vulgares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF, v. 18, n. 12, p. 136-137, 1983.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTO, A. A. dos. Feijão-caupi: Avanços tecnológicos. In: Freire Filho, F. R.; Ribeiro, V. Q.; Lima, J. A. A. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M.; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R. Melhoramento Genético e Potencialidades do Feijão-caupi no Brasil. In: II CONAC: Congresso Nacional de Feijão-Caupi. **Resumos...** Belém, PA, 2009.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. Production, Breeding and the Potential of cowpea crop in Brazil. Teresina: **Embrapa Mid-North**, p. 49, 2012.

FREIRE FILHO, F.R. **Feijão-caupi no Brasil: Produção, Melhoramento Genético, Avanços e Desafios**. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2011.

HUYGHE, C. Genetics and genetic modifications of plant architecture in grain legumes: a review. **Agronomie**. Inra/Elsevier, Paris. v. 18, p. 383-418, 1998.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20/08/2014.

IDAHOUSA, D. O.; ALIKE, J. E.; OMOREGIE, A. U. Genetic Variability, Heritability and Expected Genetic Advance as Indices for Yield and Yield Components Selection in Cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Academia Arena**, v. 2, n. 5, p. 22-26, 2010a.

IDAHOSA, D. O.; ALIKE, J. E.; OMOREGIE, A. U. Genotypic variability for agronomic and yield characters in some cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Nature and Science**, v. 8, n. 1, p. 48-55, 2010b.

ISHIYAKU, M. F.; SINGH, B. B.; CRAUFURD, P. Q. Inheritance of time to flowering in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Euphytica*, v. 142, p. 291-300, 2005.

KEHINDE, O. B.; AYO-VAUGHAN, M. A. Genetic control of seed coat texture in cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Tropical Agricultural Research and Extension**. v. 2, n. 1, p. 7-9, 1999.

KHAN, S. A. Genetic variability and heritability estimates in F2 wheat genotypes. **International Journal of Agriculture and Crop Sciences**, v. 5, n. 9, p. 983-986, 2012.

KRAUSE, W.; RODRIGUES, R.; LEAL, N. R. Capacidade combinatória para características agronômicas em feijão de vagem. **Ciência Agronômica**. v. 43, n. 3, p. 522-531, 2012.

KUMAR, R.; SINGH, S. P.; JOSHI, A. K. Genetics of earliness in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Vegetable Science**, v. 27, n. 1, p. 28-30, 2000.

LAGHETTI, G.; PADULOSI, S.; HAMMER, K.; CIFARELLI, S.; PERRINO, P. Cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) Germplasm Collection in Southern Italy and Preliminary Evaluation. In: NG, N.Q.; MONTI, L.M. **Cowpea genetic resources**. Ibadan: IITA, 1990. 200p. il.

LANGYINTUO, A. S.; LOWENBERG-DEBOER, J.; FAYE, M.; LAMBERT, D.; IBRO, G.; MOUSSA, B.; KERGNA, A.; KUSHWAHA, S.; MUSA, S.; NTOUKAM, G. Cowpea supply and demand in West and Central Africa. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 82, n. 2-3, p. 215-231, 2003.

LANGYINTUO, A. S.; NTOUKAM, G.; MURDOCK, L.; LOWENBERG-DEBOER, J.; MILLER, D. J. Consumer preferences for cowpea in Cameroon and Ghana. **Agricultural Economics**. V. 30, p. 203-213, 2004.

LEFFEL, R. C. AND W. P. HANSON. Early generation testing in diallel cross of soybeans. **Crop Science**. V. 1, p. 169-175, 1961.

LELEJI, O. I. Inheritance of Three Agronomic Characters in cowpea (*Vigna unguiculata* L.) **Euphytica**. Kluwer Academic Publisher. v. 24, n. 2, p. 371-178, 1975.

LOPES, A. C. A.; FREIRE-FILHO, F. R.; SILVA, R. B. Q.; CAMPOS, F. L.; ROCHA, M. M. Variabilidade e correlações entre caracteres agrônômicos em caupi (*Vigna unguiculata*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 515-520, 2001.

LOPES, F. C. C.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; Genetic control of cowpea seed sizes. **Scientia Agricola**. v. 60, n. 2, p. 315-318, 2003.

LUSH, W. M.; EVANS, L. T. The Seed Coats of Cowpea and other Grain Legumes: Structure in Relation to Function. **Field Crops Research**, Netherlands, v. 3, p. 267-286, 1980.

Mann, A. Coloration of the seedcoat of cowpeas. **Journal of Agricultural Research**. Washington, D. C. v. 2, n. 1, 1914.

MARÉCHAL, R.; MASCHERPA, J. M.; STAINER, F. Etude taxonomique d'un groupe d'especies des genres Phaseolus et Vigna (Papilionaceae) sur la base des donnees morphologiques et polliques, traitees pour l'analyse informatique. **Boissiera** 28: 1-273, 1978.

MATOS FILHO, C. H. A.; GOMES, R. L. F.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. A. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 348-354, 2009.

MISHILI, F. J.; FULTON, J.; SHEHU, M.; KUSHWAHA, S.; MARFO, K.; JAMAL, M.; CHERGNA, A.; LOWENBERG-DEBOER, J. Consumer preferences for quality characteristics along the cowpea value chain in Nigeria, Ghana and Mali. **Working Paper #06-17**, 2007.

MISHILI, F. J.; FULTON, J.; SHEHU, M.; KUSHWAHA, S.; MARFO, K.; JAMAL, M.; KERGA, A.; LOWENBERG-DEBOER, J.; Consumer preferences for quality

characteristics along the cowpea value chain in Nigeria, Ghana and Mali. **Agribusiness**, v. 25, n. 1, p. 16-35, 2009.

MOURA, M. M. Análise dialéctica e de famílias de feijão-caupi visando seleção para extraprecocidade. 2013. 99 f. **Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento)** – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2013.

MUSTAPHA, Y. Inheritance of seed coat colour pattern in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) WALP]. **Bayero Journal of Pure and Applied Sciences**. Bajopas. v. 2, n. 2, p. 70-74, 2009.

NDIAGA, C.; ANTHONY, E. H. Traditional Cowpea in Senegal, a Case Study. Disponível em : http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/publicat/cowpea_cisse/cowpea_cisse_e.htm. Acesso em: 12/11/2012.

NEGRI, V.; TOSTI, N.; FALCINELLI, M.; VERONESI, F. Characterisation of thirteen cowpea landraces from Umbria (Italy). Strategy for their conservation and promotion. **Genetic Resources and Crop Evolution**. Netherlands. Kluwer Academic Publishers. v. 47, n. 2. P. 141–146, 2000.

NTARE, B. R.; AKEN'OVA, M. E.; REDDEN, R. J.; SINGH, B. B. The effectiveness of early generation (F₃) yield testing and the single seed descent procedures in two cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) crosses. **Euphytica**. v. 33. p. 539 – 547, 1984a.

NTARE, B. R.; AKEN'OVA, M. E.; REDDEN, R. J.; SINGH, B. B. Evaluation of early generation selection procedures for yield in cowpea (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP). **Field Crops Research**. Amsterdam, v. 9. p. 91 - 100, 1984b.

NOGUEIRA, M. C. S. **Experimentação agrônoma I: conceitos, planejamento e análise estatística**. Piracicaba: M. C. S. 479p, 2007.

OJOMO, O. A. Inheritance of Flowering Date in Cowpeas (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **Trop. Agriculture**. Trinidad, v. 48, n. 3, 1971.

OLIVEIRA, A.P.; TAVARES SOBRINHO, J.; NASCIMENTO, J.T; ALVES, A.U; LBUQUERQUE, I.C.; BRUNO, G.B. Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Areia, PB. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 180 - 182, 2002.

OMOIGUI, L. O.; ISHIYAKU, M. F.; KAMARA, A. Y.; ALABI, S. O.; MOHAMMED, S. G. Genetic variability and heritability studies of some reproductive traits in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). **African Journal of Biotechnology**, v. 5, n. 13, p. 1191-1195, 2006.

PADI, F. K. Response to selection for grain yield and correlated response for grain size and earliness in cowpea based on early generation testing. **Annals of Applied Biology**. v. 152, p. 361-368, 2007.

PADI, F. K. EHLERS, J. D. Effectiveness of early generation selection in cowpea for grain yield and agronomic characteristics in Semiarid West Africa. **Crop Science**, Madison, v. 48, n. 2, p. 533-540, 2008.

PADULOSI, S.; NG, N. Q. Origin, taxonomy and morphology of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: SINGH, B. B., MOHAN RAJ, D. R., DASHIELL, K., JACKAI, L. E. N. (eds.). **Advances in Cowpea Research**. Co publication of International Institute of Tropical Agriculture (IITA) and Japan International Centre for Agricultural Sciences (JIRCAS), IITA, Ibadan, Nigeria. p. 1-12, 1997.

PASQUET, R.S.; BAUDOIN, J.P. Cowpea. In: Charrier A., Jacquot M., Hamon S. and Nicolas D. (eds), **Tropical Plant Breeding**. Science publishers, Enfield, pp. 177–198, 2001.

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

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações. Piracicaba: FEALQ, 2002. 302p (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, v. 11).

PUERTA ROMERO, J. **Variedades de judias cultivadas en España**. Madrid: Ministerio da Agricultura, 1961. p. 70-71. (Monografias, 11).

QUIN, F. M. In: SINGH, B. B.; MOHAN, R. D. R.; DASHIELL, K. E.; JACKAI, L. E. N. (Ed.). **Advances in Cowpea Research**. Ibadan, Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture (IITA), and Ibaraki, Japan, Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS), p. ix-xv, 1997.

JOHNSON, H. W.; ROBINSON, H. F.; COMSTOCK, R. E. Estimates of genetic and environmental variability in soybean. **Agronomy Journal**. v.47, n. 7, p. 314-318, 1955.

RAMALHO, M. P. A.; ABREU, A. F. B.; SANTOS, J. B.; NUNES, J. A. R. **Aplicações da Genética Quantitativa no Melhoramento de Plantas Autógamas**. UFLA, Lavras. 522p, 2012a.

RAMALHO, M. P. A.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. **Experimentação em Genética e Melhoramento de Plantas**. UFLA, Lavras. 328p, 2012b.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: Editora da UFG, p. 93-135, 1993.

RIBEIRO, N. D.; HOFFMANN JÚNIOR, L.; POSSEBON, S. B. Variabilidade genética para ciclo em feijão dos grupos preto e carioca. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 19-29, 2004.

ROSAL, C. J. S.; RAMALHO, M. A. P.; GONÇALVES, F. M. A., ABREU, A. F. B. Seleção precoce para a produtividade de grãos no feijoeiro. **Bragantia**, v. 59, n. 2, p. 189-195. 2000.

SAINT MARTIN, S. K.; GERALDI, I. O. Comparison of three procedures of early generations testing of soybean. **Crop Science**, Madison, v. 42, n. 3, p. 705 - 709, 2002.

SAMAD, M. A.; SARKER, N.; SARKER, J. K.; AZAD, A. K.; DEB, A. C. Assessment of variability in twenty-four lines of blackgram (*Vigna mungo* L.). **International Journal of Biosciences**. v. 3, n. 8, p. 307-312, 2013.

SAS (SAS INSTITUTE - Cary, Estados Unidos). **Software and services**: system for Windows, versão 8.0: software. Cary, 2002.

SAVITRAMMA, D. L. Genetic variability in cowpea. **Agriculture Research Journal Kerala**, v. 30, n. 1, p. 50-52, 1992.

SILVA, F. B.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B. Seleção Recorrente fenotípica para florescimento precoce de feijoeiro carioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1437-1442, 2007.

SILVA, J. A.; NEVES, J. A. A componentes de produção e suas correlações em genótipos de feijão-caupi em cultivo de sequeiro e irrigado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 702-713, 2011.

SILVA, J. D. L.; Seleção simultânea em linhagens de feijão-caupi do tipo fradinho. 2014. 76 f. **Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento)** – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

SINGH, B. B. **The quiet revolution**. IITA Research Development (R4D) Review, Ibadan, Nigeria, 2010. Disponível em: <http://r4dreview.org/2010/09/the-quiet-revolution>. Acesso em: 12/11/2012.

SINGH, B. B.; ISHIYAKU, M. F. Brief communication. Genetics of rough seed coat texture in c owpea. **The Journal of Heredity**, Newport, v. 91, n. 2, p. 170-174, 2000.

SINGH, B.B. Potentials for intensive cropping in the tropics by using 60 day cowpea varieties. **Agronomy Abstracts**, 44 p., 1986.

TESTER, M.; LANGRIDGE, P. Breeding technologies to increase crop production in a changing world. **Science**327: 818–822. 2010.

TIMKO, M. P.; EHLERS, J. D.; Roberts, P. A. (2007) Cowpea: In Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. v. 3 **Pulses, Sugar and Tuber Crops C. Kole** (ed) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.

VERDCOURT, B. Studies in the Leguminosae-Papilionoideae for the 'Flora of Tropical East Africa': IV, **Kevv Bulletin**, London, v 24: 379-443, 507-69, 1970.

Anexos

Anexo I – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para o primeiro ensaio (F_{5.6}).

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
1	6,1535	14,0059	2,1855	76,8987	26,7513	47,7306	6,5700	10,3174	6,8914	1,5026	3,0750
2	6,0881	15,6245	2,9168	80,2678	23,8158	115,9000	6,4421	10,1503	6,6051	1,5162	3,5053
3	6,0563	17,6169	2,8705	68,6469	21,8393	121,1200	6,1598	9,7185	7,1127	1,6076	4,0718
4	5,9828	15,9940	2,7659	73,8475	24,7620	64,6233	6,3161	9,9389	6,8233	1,7640	3,3902
5	6,0755	13,5832	2,6663	86,1641	23,2334	103,4900	6,1758	9,6436	6,8943	1,4702	3,0155
6	5,9566	15,6867	2,9779	86,5160	22,5213	99,3746	5,8152	9,7010	6,7455	1,4613	3,2943
7	6,1532	14,7170	2,9562	84,8406	22,8013	124,9300	6,2596	9,2123	6,4297	1,5282	3,0818
8	6,1059	15,3808	3,0320	79,9570	22,5961	125,0500	6,5018	9,5315	6,6059	1,4840	3,2971
9	6,0292	15,3402	2,8014	85,5414	23,4919	98,8599	6,4109	10,0255	6,6707	1,4923	3,5279
10	6,1662	16,2584	2,7030	75,1793	24,1687	89,1820	6,3958	10,1440	6,8605	1,6842	3,5916
11	6,2487	16,4885	3,1719	65,2044	19,2166	133,0400	5,7945	8,9917	6,4256	1,4383	3,1402
12	6,1178	17,8493	3,1483	84,7561	19,6274	126,9200	5,9416	9,9733	6,6441	1,4976	3,6026
13	5,9286	15,8999	2,5091	75,3589	24,6235	71,5484	6,0999	10,9259	6,9646	1,5351	3,7356
14	6,2334	16,5814	3,0803	79,5720	23,5886	168,0500	6,4239	9,8434	6,7109	1,5824	3,6430
15	5,8871	14,7264	2,5257	76,0758	25,5850	91,4993	6,4084	10,5325	7,1684	1,6959	3,4741
16	6,1310	17,4240	2,8426	71,0610	20,3719	103,5400	5,9813	9,9468	6,9829	1,5506	3,6188
17	5,8830	16,2047	2,6758	72,4503	23,5330	132,5600	6,1416	10,0820	6,9866	1,5420	3,4767
18	6,1195	16,7611	2,8085	64,4768	17,6458	111,2100	5,8575	9,7528	6,5694	1,5460	3,8332
19	6,0796	15,7406	2,6046	77,4017	26,5216	81,4739	6,4825	10,3313	7,1719	1,6941	3,7759
20	5,9402	15,8027	2,8449	85,6662	22,5255	112,9000	5,8455	9,3032	6,4198	1,4450	3,3810
21	5,9247	14,8580	2,6904	74,5123	23,2913	79,3108	6,3554	9,9984	6,9191	1,6427	3,5361
22	5,9943	15,3030	2,9537	75,6904	21,8569	90,7272	6,4024	9,7499	6,3790	1,7256	3,5686
23	6,0816	17,0062	2,9826	79,3771	23,9189	214,8900	6,2966	10,3140	6,7655	1,5415	3,5148
24	6,1368	15,7201	3,0823	75,2262	21,8465	75,7069	6,1589	9,8289	6,6374	1,5392	3,3663
25	6,1526	14,5166	2,7465	83,8969	23,9540	70,1931	6,4070	9,9739	6,4212	1,4690	3,5170
26	5,9705	12,5178	2,0468	68,9947	24,0392	31,8055	6,3811	9,9662	6,9348	1,6165	3,7057
27	6,2036	13,7513	2,3708	79,2567	21,1012	74,9899	5,9906	9,3383	6,3947	1,4126	3,2871
28	6,1627	14,5270	2,2047	69,5869	26,4368	30,5038	6,5219	10,5710	7,2293	1,7450	3,3067
29	5,9497	15,1137	2,7105	76,5458	22,5158	78,2075	6,2525	9,2805	6,7004	1,7051	3,5237
30	6,2382	14,7678	2,3171	87,0258	23,5540	42,6797	5,9417	10,4255	6,6037	1,3422	3,1847
31	6,1612	15,3072	2,7626	84,4504	25,6987	101,5400	6,0011	10,2624	6,9231	1,4759	3,4489
32	5,8075	15,1036	2,9128	77,4243	18,9385	33,2568	6,1819	9,6957	6,2676	1,7023	3,6491
33	6,1566	15,3627	2,3560	69,5468	29,1408	81,5870	6,9376	10,8621	6,8331	1,5993	3,8326
34	6,0976	15,9696	2,4093	77,9096	26,9342	83,8683	6,2522	10,5820	7,1562	1,6743	3,9581
35	5,9741	15,4798	2,5744	83,9576	27,0625	85,8125	6,2854	10,3427	6,8459	1,7240	3,6044
36	6,2445	14,5946	2,7926	82,8994	26,6908	164,6700	6,6164	10,4788	6,8975	1,4463	3,2692
37	5,9620	17,2287	3,0791	79,5743	23,1757	117,0900	5,8626	9,8822	6,7259	1,6349	3,6041
38	5,9648	19,6903	2,8347	70,4129	22,9240	74,9428	5,9633	11,3778	7,0560	1,4659	3,9950
39	6,0332	16,6945	3,1338	82,1664	21,5814	54,6588	6,0318	9,7040	6,5826	1,4672	3,4603
40	6,0551	13,5047	2,5087	78,4753	22,5982	91,8194	5,8559	10,0376	6,9550	1,5472	3,0730
41	6,1539	15,1393	2,7555	79,9067	26,2688	62,3652	6,0741	9,9079	6,8654	1,5322	3,2471
42	5,9513	14,7418	2,8521	81,2733	21,9250	33,1044	5,8932	9,2975	6,4501	1,3526	3,0460
43	6,0661	15,2948	2,9270	81,0083	24,5985	97,2683	6,3116	10,2623	6,9001	1,3956	3,4118
44	6,0129	14,6700	2,8275	83,3528	22,7386	90,7790	6,1530	9,8632	6,5787	1,4616	3,1558
45	6,1028	18,0685	3,1643	76,4056	27,1257	68,1529	6,3893	10,2631	7,2874	1,6810	3,8200
46	6,1178	16,0788	2,5973	77,2144	25,8907	92,3643	6,0999	9,9363	6,8729	1,6027	3,6494
47	6,0625	16,7586	2,8113	72,6732	24,8530	74,9621	6,1629	10,8130	6,8273	1,5187	3,8402
48	6,2083	15,2742	2,7871	79,4305	19,8484	109,4300	5,8927	9,8369	6,3574	1,4115	3,5297
49	6,2121	15,0892	3,0197	75,3022	22,3646	88,4216	6,2424	9,6338	6,5909	1,6053	3,3056
50	6,0747	18,0146	3,2217	80,4651	26,1117	119,0600	6,8491	10,4226	6,8956	1,5394	3,4911
51	6,0951	15,7207	2,7589	76,3619	23,4267	84,8502	6,3262	9,9483	6,6006	1,3898	3,5503
52	6,1350	14,4430	2,4688	78,7078	27,0374	69,6547	6,6143	10,4320	7,1294	1,6763	3,4220
53	6,1767	15,3765	2,7262	76,6445	22,4924	63,1782	6,3154	9,8538	6,6655	1,6130	3,4006
54	6,0683	15,6311	2,5619	74,8051	25,7431	45,1748	6,1956	9,7514	7,0460	1,7342	3,3208
55	6,2173	17,2692	2,8542	79,0827	28,4954	63,6673	6,6756	10,6757	7,0677	1,6968	3,7910
56	6,0300	15,0952	2,5200	80,8291	23,6626	87,0570	5,8709	9,7345	6,7405	1,6755	3,1373
57	6,0466	15,0781	2,9307	94,6151	22,8667	45,1748	6,2094	9,4466	6,6187	1,4506	3,2437
58	6,1790	17,2226	2,8235	74,9506	25,4662	7,4845	6,7865	10,6455	7,4015	1,9245	3,6083
59	5,9414	15,2577	2,5304	71,8267	23,2844	105,9300	6,2926	9,8923	6,8467	1,5461	3,5228
60	6,1703	15,4397	2,7153	84,2558	25,9241	131,1700	6,0203	10,3511	7,0347	1,4160	3,5866
61	5,9473	14,9306	2,8179	81,3848	22,3429	92,8853	6,3070	9,7211	6,7906	1,3956	3,2674
62	6,1893	15,6982	2,9179	79,6566	23,8638	63,2920	5,8938	9,2567	6,9427	1,5228	3,4994
63	6,1236	16,5229	3,0042	83,4540	22,3630	102,9400	5,9855	9,4590	6,6319	1,4009	3,0912
64	6,1578	15,5784	3,1112	54,5971	23,3667	69,0981	5,9291	8,9594	6,2790	1,4450	3,0019
65	6,0988	16,8644	2,7664	78,7267	25,4219	88,6144	6,2232	10,3094	7,0043	1,4795	3,5717
66	5,9745	17,6952	3,0497	83,6074	28,3324	102,6800	6,3128	10,5189	6,9874	1,6403	3,2461

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} .

Continua...

Anexo I – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para o primeiro ensaio (F_{5.6}).

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
67	6,0610	14,9533	2,7985	83,3882	22,7359	114,9300	6,1008	9,8436	6,5897	1,5626	3,1022
68	6,2687	16,6658	2,7848	79,8908	27,8300	132,3600	6,4326	10,5764	7,2516	1,6404	3,6004
69	6,1132	17,6529	2,8570	81,2680	22,5781	94,0126	6,0244	10,4581	6,5732	1,3612	3,3924
70	6,1235	14,9171	2,7882	79,3494	26,1578	54,9418	6,4110	10,0230	6,9697	1,5565	3,3263
71	6,0209	15,9850	2,7837	68,9306	23,3569	104,5700	6,2850	9,8475	6,8758	1,7781	3,4234
72	5,9107	14,4918	2,9850	85,6928	26,9733	81,5198	6,4857	9,7792	7,2292	1,5765	3,6158
73	6,0776	15,3740	2,8715	74,3275	20,9090	75,4935	5,9681	9,2071	6,4026	1,6974	3,3158
74	6,1032	15,5210	2,3876	78,3505	29,5577	32,2526	6,8190	10,2373	6,9197	1,5261	3,3721
75	6,1236	14,0886	2,5480	83,5301	24,6562	78,7963	6,3637	9,6641	6,7688	1,4891	3,1408
76	5,9125	17,3606	3,1362	86,8002	27,8903	183,0700	6,1888	9,4650	6,8200	1,5994	3,7626
77	5,9861	15,8809	2,4418	74,2501	31,3752	49,0529	6,7067	10,5459	7,5624	1,7028	3,6124
78	5,9636	15,6001	2,5862	68,9387	22,4240	89,3536	6,3177	9,6726	6,8714	1,7503	3,4962
79	6,1507	14,7115	2,2047	74,7134	26,0680	15,1260	6,8845	10,4756	7,3108	1,6825	3,8136
80	6,1556	14,6653	3,1861	77,5550	19,4204	66,5082	6,0902	9,3552	6,6341	1,5724	3,6321
81	6,1293	15,2210	2,8361	91,7959	24,0373	34,4420	5,9866	10,7486	7,0807	1,5107	3,4764
82	6,1635	13,8417	2,3360	76,0810	28,8618	58,8713	6,8599	10,5974	6,9898	1,6132	3,6519
83	6,2697	14,6230	2,7837	76,4866	22,8633	74,0426	5,7807	9,4462	6,4624	1,3812	3,2505
84	6,1963	13,5323	2,3095	70,2750	28,9374	9,8980	6,9949	10,2994	7,0713	1,5175	3,4542
85	5,9440	17,6985	2,8060	82,7515	24,3832	70,1139	5,8977	10,3915	6,4188	1,5590	3,8189
86	5,9916	15,1988	2,4138	75,9700	27,1685	25,3143	6,7179	10,6152	7,2046	1,7497	3,5213
87	6,2089	16,2951	3,1738	88,6045	22,6932	85,2297	6,1137	9,5673	6,4712	1,4011	3,4434
88	6,1574	16,6016	2,4582	73,6679	28,2773	40,1481	6,6403	11,0176	7,4750	1,5491	3,8179
89	6,1617	14,0342	2,2886	78,6160	29,8332	101,4000	6,7599	11,1101	7,2128	1,7665	4,0464
90	5,9994	16,2465	2,5571	70,4183	27,9246	49,7006	6,5978	10,8978	7,3978	1,6683	3,7667
91	6,1700	13,1639	2,3952	82,6489	24,1349	49,0016	6,0057	10,2191	6,4547	1,4253	3,2885
92	6,1169	15,1079	2,3654	75,6294	27,3239	65,9434	6,2259	10,1946	7,1366	1,6918	3,6924
93	6,0175	17,3125	2,6649	78,6447	27,8138	31,7968	6,6457	10,5066	6,8424	1,5871	3,5114
94	6,0426	15,3154	2,5292	80,7673	26,7321	100,5700	6,1451	10,6583	7,1928	1,5012	3,7793
95	6,2300	16,3295	2,7561	78,9521	22,5108	58,3524	6,2955	10,0253	6,7521	1,5159	3,3150
96	6,2705	17,6004	3,0540	73,1622	24,7387	83,4562	5,7292	9,0689	6,7701	1,6553	3,4836
97	5,9245	16,9266	2,5312	70,5062	23,3420	73,1865	5,9999	10,3049	6,7952	1,8145	4,1220
98	6,0992	13,4604	2,4256	84,2689	27,3027	68,8075	6,5926	9,8983	6,8252	1,6074	3,9360
99	5,9619	14,2844	2,2269	76,8404	29,3238	53,5611	6,7208	10,1724	7,1027	1,6981	3,5837
100	5,9538	15,5174	2,7099	79,5155	24,9765	146,7900	6,3472	9,3876	6,8366	1,6520	3,4679
101	6,1937	12,7157	2,5583	77,7507	24,4680	18,9314	6,3767	9,6266	6,7417	1,4379	3,3486
102	6,0340	14,5768	2,6383	79,8651	22,5793	65,5277	5,9832	9,6999	6,6880	1,5846	3,1540
103	6,2034	14,8838	2,4122	76,8634	25,6776	22,6722	5,9778	10,1167	6,9810	1,5081	3,4582
104	6,2190	16,1820	3,0684	77,1822	22,3002	115,9900	6,2454	9,8499	6,6017	1,6311	3,6539
105	5,9928	13,6893	2,4168	82,5484	28,3031	38,7296	6,0435	10,3883	7,0329	1,5525	3,7039
106	6,2012	13,4838	2,6473	81,7575	21,2872	61,1589	6,0788	9,7045	6,4579	1,4281	3,1820
107	6,0751	15,6216	2,6340	77,0557	25,8732	110,7200	6,4262	10,1797	6,9644	1,6108	3,7377
108	6,1105	13,9132	2,4537	80,8641	21,5057	47,7486	6,0705	9,8101	6,4261	1,3659	3,3142
109	6,0619	14,0831	2,5371	77,7017	25,1455	93,6614	6,1100	9,9165	7,0785	1,5252	3,4059
110	6,1277	15,9932	2,9251	85,9328	28,2083	83,0280	6,7519	10,2957	7,0759	1,7313	3,4740
111	6,0712	16,2795	2,9672	85,6960	22,0634	119,8200	5,9196	9,9888	6,3794	1,4592	3,7615
112	5,9827	13,6769	2,0568	68,6059	25,4760	34,0090	6,7126	10,8653	7,2759	1,6272	3,7375
113	6,1318	14,9494	2,8040	84,2063	23,8205	43,8520	6,4731	9,5471	6,6255	1,4033	3,0376
114	6,1294	16,7923	3,0430	82,0221	22,4871	132,0400	5,9362	10,2990	6,6792	1,6190	3,6117
115	6,2287	15,3262	2,5997	81,5954	23,1171	34,9945	6,0679	10,3021	6,7857	1,4574	3,6315
116	6,0343	12,8264	2,3629	75,7449	22,6140	71,8489	6,3471	10,2419	6,6503	1,5693	3,4266
117	6,1577	15,1019	2,6851	85,5164	23,0083	89,2735	5,9964	10,0032	6,8798	1,3074	3,2124
118	6,1591	14,5006	2,7789	89,8717	21,4952	69,3736	6,0025	9,6040	6,3323	1,4783	3,4612
119	6,0485	16,7596	3,1770	84,7293	23,2087	65,6212	6,1313	9,7428	6,4451	1,4981	3,2840
120	6,1188	15,4840	2,9040	82,0999	25,7579	63,8612	6,6068	9,9000	6,8656	1,5559	3,4208
121	6,3300	15,3363	3,3285	83,8964	26,9038	116,8300	6,3743	10,6775	6,8518	1,5273	3,6746
122	5,9493	14,9819	2,6571	79,7916	24,5714	143,0300	6,4438	10,3538	7,0514	1,6042	3,7798
123	6,0834	14,5014	2,7404	83,5410	22,5543	81,5837	6,1447	9,4995	6,6308	1,3581	2,8738
124	6,1391	14,9573	2,5502	85,9897	24,6151	116,1100	6,3475	9,9570	6,4795	1,3920	3,4385
125	6,1124	15,0936	2,6194	67,7849	21,4159	88,5406	6,1223	10,1919	7,0134	1,6204	3,7853
126	5,9990	15,9822	2,5922	86,7718	28,4663	81,2807	6,0258	10,8059	6,9853	1,4662	3,6662
127	6,2573	16,0745	3,0437	77,9485	25,8161	136,7400	6,1468	9,1493	6,8750	1,5340	3,2583
128	6,1568	15,3426	2,6359	81,5959	23,3435	138,6900	6,1437	9,8300	6,5183	1,5306	3,2308
129	6,0696	14,5412	2,5638	83,4623	26,8153	73,3600	6,4634	10,2835	7,1128	1,4128	3,1468
130	5,9280	16,4035	2,8490	86,3009	24,9289	143,7200	6,1910	10,3956	7,1567	1,6722	3,5494
131	5,8447	16,5178	2,6081	69,2255	24,1022	66,5128	6,4100	10,8105	6,9037	1,6198	3,6454
132	6,0379	16,5626	2,5577	74,0104	25,3319	75,3375	5,9453	10,0282	7,0169	1,6136	3,5919

(1): Dados transformados para \sqrt{x} .

Continua...

Anexo I – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para o primeiro ensaio (F_{5.6}).

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
133	5,9432	15,5391	2,9577	79,7456	18,9755	129,5100	5,8447	9,2581	6,2409	1,4735	3,2836
134	5,8676	16,8833	2,7573	84,9570	21,0404	123,1800	5,4994	9,9393	6,3661	1,4433	3,3880
135	5,8795	16,0335	2,9818	75,8145	20,0166	117,0900	5,9505	9,7146	6,4117	1,3382	3,2724
136	6,0294	17,1400	2,8849	83,0885	27,0317	111,4700	6,2464	10,5101	6,7168	1,7752	3,7650
137	5,9133	16,6442	2,9269	82,5374	23,1294	101,1200	5,8412	10,4026	6,6429	1,4540	3,6197
138	5,8769	15,5642	2,7388	86,4543	25,9219	126,7600	6,2121	10,3815	6,7115	1,5189	3,4564
139	5,9391	17,2678	3,0727	78,8132	26,2598	144,0400	6,7666	10,6105	7,0213	1,4539	3,6954
140	5,9748	14,5199	2,4747	83,3229	25,8806	78,4597	6,0575	10,6464	6,9912	1,5364	3,3997
141	5,9996	13,7440	2,6869	81,9483	23,5527	143,5200	6,3532	9,5786	6,6906	1,6081	3,3197
142	5,9516	14,6684	2,8769	82,9794	22,8188	85,3773	5,9695	9,9163	6,6472	1,5215	2,9408
143	6,2044	16,0820	2,8217	81,0788	22,8534	71,7214	5,9971	9,9591	6,9234	1,3930	3,1913
144	5,9063	16,4288	2,9163	69,2752	18,7085	164,4600	6,1433	9,4458	6,3641	1,6649	3,4307
145	6,0122	16,0500	2,8321	78,5621	19,2992	93,9367	5,5887	9,3227	6,4363	1,4448	3,3094
146	6,0756	15,6105	2,8832	83,8862	25,7435	145,7100	6,0085	9,3651	6,5558	1,4186	3,0342
147	6,1392	13,7452	2,6775	80,8955	22,5583	90,0806	6,0187	9,6785	6,5241	1,4961	3,5065
148	6,3817	15,3571	2,8020	62,1748	20,5046	80,1486	6,3994	9,3015	6,7542	1,7554	3,5146
149	6,0479	16,3518	2,7096	79,5502	26,8509	45,0873	6,3347	10,5668	6,9515	1,5695	3,7490
150	6,0609	15,0556	2,4693	74,1221	25,4067	56,4872	6,6079	10,1267	6,6248	1,6728	3,5426
151	6,1193	15,8160	2,9132	83,3167	24,3657	112,6200	6,1696	9,9921	6,9612	1,3368	3,2139
152	6,0420	17,2038	3,0069	82,9068	25,5568	79,4216	6,3980	10,4368	6,8558	1,5228	3,5841
153	6,0870	16,2991	2,9170	80,0167	25,3863	129,9200	6,2919	9,9816	6,5568	1,4190	3,4036
154	6,1578	14,5200	2,8416	79,8460	20,6749	90,8577	5,9644	9,2882	6,5090	1,3987	3,0701
155	6,1194	17,9302	2,9329	73,9418	19,9054	105,4300	5,5255	9,7600	6,4276	1,7511	3,6504
156	6,1416	14,5531	2,7333	81,2308	22,5069	105,4500	6,0289	9,5468	6,2743	1,5454	3,3010
157	6,2019	16,3890	2,6748	80,1644	24,0161	86,8287	5,8029	9,9769	6,7682	1,7043	3,1884
158	6,0600	15,3301	2,5049	73,3328	26,1501	64,0816	6,2864	11,0762	7,4072	1,6476	3,7991
159	5,9310	14,4291	2,3776	74,7112	26,2501	70,7333	6,2277	10,3724	6,9181	1,8040	3,3534
160	6,1916	14,7583	2,8059	78,6465	22,0178	82,7945	6,1196	8,8575	6,4485	1,5024	3,0699
161	6,0565	16,3938	2,6799	76,2663	24,5196	66,8140	6,0541	10,2367	6,6256	1,5321	3,6028
162	6,2225	15,3926	2,4008	71,0622	27,1874	122,3400	6,0139	9,7397	6,9789	1,8131	3,8335
163	6,0399	12,7461	2,0234	75,9399	29,5136	41,7002	6,7817	10,4172	7,3429	1,6099	3,4673
164	6,1486	14,1444	2,5099	78,8309	26,5080	49,4938	6,6322	10,0245	6,6381	1,6873	3,6896
165	6,0981	15,1082	2,8875	82,8106	23,9000	80,4271	6,1995	9,9733	6,7249	1,5036	3,4466
166	6,1022	15,4897	2,7540	79,6962	23,6347	90,2372	5,9607	9,7341	6,5260	1,6902	3,5578
167	6,1738	13,6217	2,4254	78,3886	22,6905	82,3482	6,2657	9,8986	6,7969	1,4717	3,1514
168	5,9460	14,3309	2,5156	77,3068	25,7356	74,9924	6,4728	10,2237	6,8246	1,6026	3,6555
169	6,0351	16,5999	2,9729	72,9791	23,7322	146,6200	6,4156	9,7098	6,6581	1,6461	3,6330
170	6,2334	14,7995	2,7177	81,6410	31,3865	112,2000	6,5602	10,2099	6,6683	1,4770	3,5039
171	6,0522	15,8862	3,0528	74,9229	18,6192	65,8765	5,8300	9,3447	6,2830	1,4347	3,3409
172	5,8172	15,1353	2,7407	83,1734	26,7969	99,4100	6,2040	10,3892	7,0312	1,7188	3,4452
173	6,1513	17,3001	3,2511	81,6200	25,1020	218,1100	6,3704	10,0484	6,7964	1,5177	3,6126
174	6,0773	14,6536	2,7646	81,6635	23,3931	75,2853	6,3739	10,4569	6,8150	1,5718	3,9137
175	6,3367	15,1999	2,8783	75,8606	22,1493	59,6847	6,2368	9,9613	6,4893	1,5593	3,2112
176	6,1945	17,0825	3,0549	78,6115	20,4477	157,4100	5,8436	9,7109	6,8070	1,4438	3,3310
177	6,0350	13,9436	2,6099	80,6423	24,5891	62,1551	6,3747	10,2533	6,9218	1,3776	3,6403
178	6,1160	17,3279	2,5896	75,4100	25,0731	96,7026	6,3767	10,2872	7,3125	1,7320	3,9382
179	6,1596	13,0054	2,4146	79,0856	25,3076	64,8076	6,3514	10,2720	6,7743	1,4485	2,9644
180	6,1575	17,0831	3,0335	73,7483	22,9062	73,9364	6,1034	10,2793	6,8343	1,6167	3,8740
181	6,2227	17,4346	2,7773	71,3529	23,6923	16,0439	5,8263	10,4999	6,6646	1,4561	3,9707
182	6,0702	14,6811	2,7867	87,3748	23,1639	92,7165	6,0311	9,8544	6,8043	1,4624	3,5868
183	6,1855	15,2924	2,8181	85,2463	20,9661	43,2122	5,6216	9,2834	6,4538	1,2837	3,0466
184	6,1333	16,2483	2,9714	75,2464	19,9865	65,2991	5,7378	9,6132	6,3459	1,7464	3,4688
185	5,9261	15,8876	2,7203	83,6888	23,9620	122,6700	6,1581	10,7135	6,6392	1,6102	3,8741
186	6,1333	14,1815	2,3177	49,7690	25,1868	41,3325	5,7362	9,4167	6,4410	1,4045	3,2528
187	6,1997	14,8440	2,6517	79,1907	22,0851	92,5856	6,2808	9,3989	6,7316	1,4609	3,1248
188	5,9719	16,6218	2,4805	84,0589	26,4387	45,9570	5,7398	10,9598	6,8331	1,5572	3,7830
189	5,9388	16,2143	2,8129	79,1445	23,6938	128,0600	6,0468	10,0473	6,7689	1,5399	3,1688
190	6,1487	14,6358	2,7971	81,9916	22,4664	95,5633	6,1499	10,2356	6,3773	1,5949	3,5291
191	6,2112	16,5549	2,7245	84,4030	29,0578	90,9356	6,1048	10,7040	7,2616	1,5833	3,6758
192	6,0650	15,5988	2,4966	79,7355	24,7152	71,9498	5,9232	9,8129	6,8535	1,4722	3,5094
193	6,0471	15,9276	2,3941	67,3902	25,5091	83,3990	6,2860	10,7593	7,0075	1,5493	3,6188
194	5,9098	15,1054	2,7292	83,5594	27,0009	81,1282	6,0805	9,7638	6,8088	1,6520	3,4895
195	5,8857	15,1220	2,7369	79,0204	25,5640	84,7110	6,6288	10,0530	7,0127	1,6700	3,4357
196	6,0034	18,0259	2,8375	84,2295	22,8364	104,7700	5,9200	10,3148	6,8722	1,4109	3,0882
MsDPS⁽²⁾	5,9322	17,5011	3,0897	85,928	28,1948	133,214	6,7093	10,7389	7,2391	1,4117	3,1528
MsDPNS⁽³⁾	5,9178	16,9269	3,0343	85,3404	27,5878	142,166	6,5506	10,6352	7,1129	1,3899	3,1107
MgPS⁽⁴⁾	6,0834	15,6760	2,7391	78,0342	24,3897	82,9224	6,2600	10,0490	6,8333	1,5673	3,4922
MgPNS⁽⁵⁾	6,0802	15,3689	2,7187	79,2545	24,1584	89,2934	6,1698	10,0182	6,7512	1,5429	3,4703
MgPOP⁽⁶⁾	6,0818	15,5225	2,7289	78,6443	24,2741	86,1079	6,2149	10,0336	6,7923	1,5551	3,4812
Mgp⁽⁷⁾	5,9446	16,5740	2,7872	81,6250	24,2002	94,7405	6,2744	10,1839	6,9425	1,5405	3,2620
MgTOT⁽⁸⁾	6,0804	15,5332	2,7295	78,6747	24,2733	86,1960	6,2155	10,0351	6,7938	1,5549	3,4790

(1): Dados transformados para \sqrt{x} ; (2) Média das 20 progênes selecionadas diretamente pelo caráter, da população selecionada (PS); (3) Média das 20 progênes selecionadas diretamente pelo caráter, da população não-selecionada (PNS); (4) Média geral das progênes da população selecionada (PS); (5) Média geral das progênes da população não-selecionada (PNS); (6) Média geral das progênes envolvendo as populações selecionada (PS) e não-selecionada (PNS); (7) Média geral dos parentais; (8) Média geral das progênes envolvendo as populações selecionada (PS) e não-selecionada (PNS) e os parentais.

Anexo II – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para o segundo ensaio (F_{5:7}).

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
1	6,2401	16,2300	2,9663	80,0415	22,4604	144,1000	6,0239	9,9834	6,5963	1,6593	3,4154
2	6,2340	17,7900	3,1606	84,7628	21,1882	184,5000	6,0128	9,8226	6,3160	1,5517	3,7355
3	6,1530	17,9700	3,0389	79,3738	21,8052	141,1800	5,8844	9,3087	6,3678	1,5287	3,7631
4	6,0397	16,3300	2,7101	76,4790	22,7441	182,0700	6,0479	9,5684	6,5001	1,6534	3,3451
5	6,0797	15,3000	2,9484	80,6883	21,6041	105,2000	6,0188	9,2757	6,8577	1,5378	3,0836
6	6,1712	16,8600	2,8746	80,8068	21,5804	188,5900	5,7975	9,5157	6,5468	1,4568	3,2322
7	6,1660	16,6500	3,2554	84,9539	20,1026	212,7100	5,8974	9,3782	6,5483	1,5015	3,1202
8	6,2504	16,5400	3,0381	80,7282	22,0824	158,7300	6,2954	9,9702	6,7573	1,5259	3,4682
9	6,1858	15,9500	3,0808	64,1311	19,7319	148,7800	5,9309	9,5516	6,3235	1,5732	3,6316
10	6,3468	16,6600	2,8891	76,8555	21,7264	135,0600	6,0202	9,8885	6,4939	1,5710	3,7319
11	6,1784	16,7600	2,7727	80,9205	20,5043	141,9200	5,9967	9,9133	6,4943	1,5844	3,5284
12	6,1785	17,6800	2,7654	82,9976	22,3999	195,8400	5,7571	10,0252	6,7073	1,3853	3,1429
13	6,1266	19,3600	2,8626	85,5698	22,5228	158,1800	5,6947	10,4809	6,7874	1,5552	3,8607
14	6,2447	17,8200	3,2288	81,2452	22,0979	168,7600	6,1808	10,3128	7,1119	1,6307	3,7414
15	6,1739	17,5900	2,9620	78,6833	23,4696	140,8300	5,9844	9,9422	6,8956	1,5939	3,4837
16	6,3175	19,5700	4,7995	79,2647	21,8925	109,0000	5,8083	9,9814	6,9602	1,5913	3,7639
17	6,0867	17,4200	3,1327	74,3034	22,4044	154,1000	5,8799	10,1026	6,8221	1,6633	3,6165
18	6,0959	19,4500	3,2193	81,9158	21,3734	126,2400	6,0283	10,0173	6,4743	1,6280	3,9385
19	6,0941	17,5000	2,8056	83,7551	23,3384	131,4000	5,7093	10,5696	6,8020	1,5824	3,9002
20	6,3826	18,3600	3,3050	83,7936	21,4396	162,4700	5,9280	9,8846	6,4810	1,5464	3,6656
21	6,0993	16,4800	3,0606	81,7407	21,1518	183,5000	5,8279	9,7021	6,5276	1,7111	3,8689
22	6,3040	15,6100	2,9360	77,1250	21,3316	115,0700	6,3108	9,6341	6,4365	1,6205	3,5515
23	6,0782	16,3700	2,9449	83,0430	23,3111	150,1200	5,8064	9,7254	6,4127	1,4878	3,3950
24	6,2427	17,5000	3,2274	84,6624	20,8607	193,6000	5,9407	9,4873	6,6032	1,4906	3,3403
25	6,1927	17,7200	3,2803	83,7323	20,5285	174,6900	6,0022	9,2371	6,1885	1,4790	3,2968
26	6,2729	15,2900	2,6850	72,3095	21,1691	128,3500	6,1776	9,4941	6,7516	1,5849	3,6062
27	6,2216	16,2400	2,6270	75,9866	19,5220	127,2800	5,8902	9,4247	6,3317	1,3748	3,4491
28	6,1784	17,6200	2,7093	77,3220	23,7621	146,6200	5,7713	9,7816	6,7261	1,6453	3,4348
29	6,1680	17,3500	3,2846	81,1615	20,2459	144,9200	5,9593	9,2492	6,5723	1,6654	3,5978
30	6,1624	18,7100	3,1668	80,4979	20,1537	213,5300	5,7032	9,7435	6,4620	1,4128	3,1979
31	5,9557	15,5300	4,5101	80,1588	21,1557	75,5954	5,8298	9,8946	6,8238	1,4798	3,4705
32	6,0475	17,8500	2,7720	75,6090	23,6696	86,7968	6,0783	9,6493	6,5111	1,7245	3,9075
33	6,2112	16,6200	2,7710	73,7383	24,8296	150,4600	6,5742	10,2766	6,5937	1,5888	3,6693
34	6,0985	17,1900	2,7599	82,0068	23,0659	219,4700	6,2029	10,0316	7,0628	1,5678	3,7896
35	6,0928	16,5500	2,6917	78,3089	21,9430	196,5000	5,9628	9,7341	6,4293	1,7375	3,7326
36	6,1167	16,6400	4,4053	83,5333	20,4679	108,5000	6,1258	9,6561	6,5433	1,3919	3,3556
37	6,1948	18,2400	3,1318	81,3563	20,3973	147,9200	5,5163	9,4275	6,5645	1,5793	3,4641
38	6,1976	21,2800	3,2068	82,1006	22,8769	195,4500	5,3106	10,3194	6,6850	1,4221	4,0956
39	6,1874	15,9600	2,6168	77,4955	20,8048	143,7200	5,7121	9,5742	6,6003	1,5855	3,5659
40	6,1875	16,2700	2,8739	82,5227	20,3054	196,9500	5,5825	9,3611	6,4484	1,5164	3,1203
41	6,0534	15,6100	2,9386	83,0649	20,1133	147,3600	5,8501	9,7668	6,5784	1,6613	3,4531
42	6,1322	16,5400	2,7555	82,5702	20,4583	97,7173	5,6962	9,7736	6,6579	1,4568	3,6339
43	6,2125	16,9900	3,0455	80,5841	23,3251	166,7100	6,3721	10,1949	6,8205	1,5633	3,6946
44	6,2074	16,0300	3,2403	83,8404	20,5479	205,6500	5,8960	9,6341	6,3652	1,6107	3,4148
45	6,2075	19,1300	3,1661	79,1714	24,3999	139,7300	6,1276	9,7403	6,6170	1,6227	3,6623
46	6,0120	18,4050	3,1099	79,0366	22,7088	198,6100	5,8311	9,9350	6,3493	1,4924	3,4043
47	6,0107	19,1000	3,1286	80,4659	21,7038	148,7400	5,8420	10,1273	6,6919	1,5818	3,7611
48	6,1854	15,4600	2,9775	81,9344	20,8401	180,5500	5,9357	9,7123	6,4610	1,4557	3,5114
49	6,3394	15,7300	2,8211	77,1965	20,9422	115,3700	6,1106	9,6948	6,7625	1,6255	3,3345
50	6,1013	17,9300	3,2925	78,9258	21,0170	101,0400	6,0285	9,5368	6,5115	1,6435	3,5124
51	6,1179	17,7400	3,2525	79,9938	21,6365	178,1500	6,1491	9,8431	6,4027	1,4772	3,7059
52	6,2023	16,7300	2,9552	80,8081	23,4111	94,9487	6,1384	9,9500	6,8231	1,7000	3,7912
53	6,2712	16,6000	2,7733	77,0031	16,7340	146,7600	6,0199	9,3648	6,6685	1,6234	3,3777
54	6,1100	16,0700	2,8351	81,7502	23,6346	170,7400	6,0703	9,6668	6,9516	1,6593	3,4521
55	6,2215	17,5400	3,0116	80,2474	23,2625	188,6300	6,0629	10,1324	7,0366	1,5892	3,8699
56	6,1359	16,2300	2,9045	81,8478	21,7575	208,1100	5,8490	9,4893	6,7511	1,5447	3,1407
57	6,1564	17,4900	3,1106	81,1190	18,7679	128,5300	5,9225	9,8599	6,6924	1,6445	3,5768
58	6,2309	18,1300	3,1119	79,1354	23,1008	185,7100	5,8214	10,1991	6,7771	1,5119	3,6119
59	6,1907	16,9000	3,1648	76,6263	22,1778	142,9600	6,1930	9,9452	6,6389	1,5939	3,8445
60	6,1999	18,4000	3,0934	83,5115	23,2317	124,8000	5,7564	10,2799	6,9662	1,4886	3,6215
61	6,1583	17,0700	3,1585	84,7208	19,6867	118,4700	5,5424	9,3273	6,4538	1,4680	3,3933
62	6,2089	18,2000	3,4708	82,2893	21,8679	176,5700	5,6911	8,8473	6,5979	1,5020	3,5386
63	6,2833	18,5300	3,4270	84,6464	18,9751	244,0400	5,7610	9,3448	6,7644	1,4167	3,1366
64	6,2070	16,7400	3,1501	82,4058	18,7099	146,2800	5,7089	8,7268	6,3584	1,3861	2,9496
65	6,1424	18,3400	3,0749	81,1138	23,5344	125,1300	6,0645	10,0581	6,9246	1,5084	3,6931
66	6,1452	19,2700	3,1194	78,3081	25,9390	186,3900	6,3838	10,6100	6,8850	1,6812	3,5383

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} .

Continua...

Anexo II – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para o segundo ensaio (F_{5:7}).

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
67	6,2156	16,4000	2,6401	76,0275	21,4868	137,6600	6,0153	9,7748	6,7204	1,5746	3,1699
68	6,2560	17,4800	3,1175	81,6802	22,6824	107,4000	6,0207	9,6868	6,8835	1,5605	3,5993
69	6,0402	19,2850	3,1921	85,8074	20,3203	114,2300	5,6133	10,4474	6,6085	1,4404	3,4721
70	6,1201	16,9500	2,9347	80,7927	23,1704	159,0100	6,0044	9,5143	6,8980	1,5859	3,4378
71	6,1674	17,3700	3,4223	81,7030	22,9363	195,6800	5,9752	9,5906	6,7492	1,7596	3,5853
72	6,2806	17,7500	2,9968	80,1143	22,2941	168,2900	6,0741	9,6148	6,8389	1,5520	3,4755
73	6,1205	16,1300	2,9063	74,1103	21,2661	160,2600	6,2207	9,4660	6,5957	1,6040	3,2480
74	6,1700	18,4900	3,1893	80,0855	23,4050	290,6200	6,2641	9,5357	6,7880	1,5437	3,6950
75	6,2090	16,9400	3,1155	82,1897	21,5900	151,7100	5,8501	9,5780	6,6256	1,5680	3,4018
76	6,1796	16,5000	2,8789	76,1682	21,9363	142,0300	6,0888	9,5880	6,7097	1,6970	3,8921
77	6,0917	16,7800	2,9346	78,9304	25,6434	169,6800	6,0637	9,5905	6,7312	1,5667	3,7201
78	6,4542	15,9300	2,6321	79,9497	22,1232	111,2100	5,8766	9,2025	6,6702	1,6611	3,6081
79	6,1534	16,6800	2,9998	79,6477	24,2577	158,3400	5,8122	9,8538	6,9214	1,5685	3,8116
80	6,1557	19,0500	3,2195	79,7420	18,5273	166,6400	5,9365	9,4657	6,5619	1,5663	3,5918
81	6,2260	17,9400	3,1456	81,8620	20,5952	139,8200	5,9430	9,9305	6,6472	1,4997	3,5084
82	6,2267	15,5500	2,5982	75,8648	22,5608	132,9200	6,6134	10,0625	6,6253	1,6756	3,8728
83	6,2554	16,6600	3,1167	82,7713	21,2337	208,4400	5,9660	9,9881	6,7153	1,5105	3,3606
84	6,2122	18,1700	3,0754	80,7367	24,1137	137,1900	6,2771	9,9900	6,9698	1,6060	3,7664
85	6,1163	18,1000	2,7698	79,1476	23,4302	108,8200	5,8000	10,4440	6,3218	1,6012	3,7048
86	6,1511	15,0100	2,4650	76,7140	26,0131	150,8100	6,0189	10,2282	6,8915	1,7186	3,8700
87	6,2715	16,3600	3,0317	78,1649	19,4751	185,9800	5,6705	9,3144	6,2133	1,5106	3,2625
88	6,2006	17,0200	2,6818	81,4701	24,9890	137,3000	6,0339	9,8491	6,8106	1,4903	3,7045
89	6,3477	16,0100	4,4904	79,9844	25,3040	63,7410	6,0499	9,8914	6,6632	1,6797	3,8813
90	6,1285	16,8600	2,8025	79,1446	24,9052	83,1888	6,1286	9,9664	6,8823	1,6686	3,6966
91	6,2040	17,9300	3,2315	83,5800	21,5824	172,1000	6,0535	10,0789	6,3488	1,6033	3,4646
92	6,2077	16,8900	3,0476	77,0343	22,8422	152,8500	5,9164	9,5509	6,7928	1,5528	3,8276
93	5,8480	17,9300	3,0052	81,7273	23,4367	157,2600	5,8720	9,7972	6,7890	1,5901	3,6711
94	6,1041	17,6500	2,9538	82,1967	24,7063	105,6000	5,6513	10,2891	6,9244	1,5829	3,9213
95	6,1760	15,6500	2,3434	80,8099	22,8642	168,8600	5,9828	10,3089	6,9698	1,5963	3,3529
96	6,1762	18,5700	3,1602	83,8488	22,8798	203,6500	5,9532	10,0259	6,9129	1,5972	3,5273
97	6,0835	17,7200	2,9632	77,7659	22,9426	202,8700	5,9008	10,5515	6,8879	1,7221	4,1101
98	6,0795	16,6800	2,9188	79,5013	23,2627	196,3500	6,2119	9,8034	6,5374	1,5876	3,9309
99	6,1409	15,1100	2,6515	79,9647	24,1818	112,0300	6,1637	9,6443	6,6600	1,6066	3,4700
100	6,0929	16,4200	2,7455	75,8210	21,2197	149,7600	5,7476	8,9235	6,2097	1,6290	3,5202
101	6,3365	14,5100	2,7742	79,2820	20,5667	69,7740	6,2942	9,3596	6,4715	1,5210	3,1777
102	6,1452	16,4600	2,9474	82,0321	21,2856	190,5000	5,9926	9,9593	6,7187	1,6007	3,4697
103	6,1434	18,4300	3,1072	80,4864	22,0656	117,4900	5,8286	9,7367	6,6464	1,5201	3,6115
104	6,2757	18,0700	3,2917	80,9649	20,9318	128,2000	5,9523	9,3016	6,3605	1,5090	3,5518
105	6,0250	16,2800	2,9924	81,2321	22,8990	184,6400	5,9772	9,8192	6,5220	1,6138	3,8249
106	6,2324	16,8800	3,3502	83,8464	18,0938	156,6500	5,8801	9,4961	6,4210	1,4882	3,2578
107	6,1689	16,8900	3,0198	79,1494	20,8983	139,3500	5,9407	9,6275	6,5672	1,6155	3,7063
108	6,2120	17,1400	3,1022	81,6887	19,4729	208,0400	5,7850	9,4794	6,1576	1,4233	3,4666
109	6,2420	15,9800	2,9056	78,8587	21,1158	136,4100	5,7565	9,5292	6,6430	1,5817	3,4081
110	6,2421	16,6300	3,0497	70,2375	22,4064	69,3588	6,2719	9,9361	6,7110	1,5926	3,3525
111	6,1500	17,1600	2,9953	86,8430	19,8692	118,5400	5,9445	9,4518	6,5261	1,5275	3,6454
112	6,0644	15,7700	2,6080	77,4834	24,4443	87,5559	6,3456	9,9137	6,5056	1,7380	3,8811
113	6,1553	17,6150	3,1687	79,8021	20,2509	150,8400	6,0683	9,2980	6,4792	1,4891	3,3650
114	6,1895	16,6400	3,0367	86,3835	21,8587	221,9600	5,8822	9,9372	6,4489	1,7065	3,5802
115	6,3487	20,0600	3,3479	71,9346	21,2457	137,6200	5,7139	9,5884	6,6557	1,3235	3,4027
116	6,1988	16,6200	3,0866	83,2996	21,1146	130,1400	6,0323	9,8881	6,3480	1,4832	3,3697
117	6,2378	15,9800	2,9224	84,7289	20,8346	124,6200	5,8832	9,5404	6,6656	1,4626	3,3865
118	6,3659	17,3200	3,1849	83,0574	20,0209	95,1314	5,7269	9,2404	6,0197	1,4766	3,4119
119	6,0796	17,2400	3,2036	82,9095	20,4980	167,0000	5,7568	9,4129	6,4213	1,5563	3,2899
120	6,1650	17,3850	3,0502	81,3188	22,5778	213,0300	6,1548	9,7599	6,5252	1,6057	3,6828
121	6,1821	17,2700	2,7495	81,4619	23,5123	181,4500	5,8904	10,0613	6,6714	1,5130	3,6263
122	5,9797	16,5000	2,9784	82,4462	21,6819	110,0000	6,0497	9,6131	6,6119	1,5308	3,6816
123	6,1333	16,8600	2,8785	77,7161	21,7548	106,2000	5,7111	9,4430	6,5022	1,4092	3,0281
124	6,1743	17,4200	2,7061	81,4133	21,7554	198,7700	6,0715	9,6549	6,0953	1,4501	3,4875
125	6,2035	18,8000	3,2360	82,3655	20,9533	213,9700	5,7892	9,9855	6,7104	1,4900	3,8054
126	5,9109	16,7300	2,8828	82,7808	23,3083	88,4111	5,7952	10,6874	6,7848	1,5905	3,5761
127	6,0499	18,1100	3,2616	82,9660	21,2969	168,1900	5,8362	9,4912	6,6571	1,4598	3,2840
128	6,2071	16,9600	3,1387	80,5774	21,3448	236,8600	5,8850	9,6854	6,5718	1,5522	3,2242
129	6,2072	17,4900	3,1604	82,8533	21,6818	145,7600	5,8667	9,5566	7,0636	1,4892	3,3267
130	6,1342	16,9100	2,9339	83,2485	22,8607	77,1932	6,1501	10,0713	6,8759	1,4689	3,4387
131	6,0523	17,2900	2,6530	78,3478	22,2857	81,5413	5,9261	10,2936	6,6185	1,5532	3,6905
132	6,1443	18,0500	2,8793	81,7513	20,4119	110,4100	5,5797	9,7836	6,5426	1,6222	3,4758

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} .

Continua...

Anexo II – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para o segundo ensaio.

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
133	6,0564	16,3700	3,1862	81,5234	19,3891	87,6992	5,8596	8,9461	6,2991	1,5369	3,2588
134	6,0602	17,1900	3,0113	81,4277	19,7189	229,7800	5,4226	10,0131	6,2731	1,4413	3,2818
135	6,1992	16,7900	3,0196	80,9607	20,3984	121,5400	6,0932	9,4495	6,5943	1,4787	3,2403
136	5,9365	16,7600	4,1948	79,9001	22,2580	111,3500	5,7925	9,8313	6,5598	1,6215	3,4905
137	6,1096	16,9000	3,0232	83,8800	22,8058	125,3500	6,0340	9,8962	6,6001	1,6099	3,5921
138	6,1103	16,5700	2,9628	88,1971	20,9414	121,7800	5,6743	9,4931	6,1632	1,5608	3,4215
139	5,9325	19,8400	3,2503	83,4393	22,6143	142,6100	6,3120	10,1337	6,8333	1,6257	3,9343
140	5,9711	17,1400	3,0586	84,4197	20,7394	199,2300	5,5080	9,6656	6,5527	1,6162	3,4501
141	6,1821	17,7200	3,1010	80,6740	20,6432	187,6500	5,8827	9,3833	6,5195	1,4984	3,5719
142	6,0943	16,4800	3,0043	82,3303	20,8261	140,9900	5,7716	9,7275	6,5492	1,6008	3,0421
143	6,2960	19,8200	3,4877	85,7413	20,6381	146,5500	5,7033	9,7086	6,7360	1,4728	3,4196
144	6,2659	15,7000	2,8232	84,8265	20,3970	108,6400	5,9267	9,5184	6,3883	1,6275	3,5266
145	6,2656	19,8500	3,5416	84,6908	19,0120	153,5000	5,5176	9,3057	6,4059	1,3718	3,3934
146	6,1540	16,8700	2,8637	81,1993	20,5432	154,2200	5,8913	9,6957	6,6400	1,5008	3,0687
147	6,2697	16,6900	3,1334	77,7964	19,1054	153,2800	5,9412	9,4632	6,4815	1,6105	3,6267
148	6,2735	15,7000	2,8507	77,7457	21,8452	154,5700	6,1542	9,1552	6,7755	1,8499	3,6397
149	6,3298	18,3100	3,0029	80,0887	23,7497	39,2735	6,1998	10,3565	6,8567	1,6223	3,6982
150	6,2515	15,8200	2,7787	76,1730	23,7593	160,1400	6,2290	9,9984	6,6772	1,8401	3,9984
151	6,2005	17,7100	3,0706	80,2130	22,2822	66,3882	5,6955	9,7582	6,7875	1,4584	3,3400
152	6,2016	19,7100	3,4298	83,5351	22,9277	194,1800	6,0809	10,1002	6,6406	1,4944	3,5394
153	6,2712	17,5800	3,1364	80,9973	21,6056	173,1000	6,1536	9,7208	6,4807	1,5042	3,6472
154	6,2275	18,2800	3,1329	84,4177	15,1957	168,3400	5,6246	8,9527	6,2801	1,4047	3,2530
155	6,1169	18,0300	3,0506	81,5262	21,0229	158,1700	5,6716	10,0725	6,5109	1,6504	3,7239
156	6,3920	16,3900	3,0523	79,4275	19,5858	184,6900	5,7704	9,2767	6,0556	1,5978	3,5091
157	6,0695	18,6300	3,0729	79,6335	22,0027	237,4400	5,7471	10,0578	6,7774	1,5948	3,2666
158	6,1201	19,3200	3,2692	82,7187	23,7867	160,1500	5,9755	10,3625	6,8996	1,5995	3,5986
159	5,9538	17,0200	3,0763	80,8030	22,9467	115,8100	5,7115	9,8248	6,6173	1,7839	3,5254
160	6,3684	15,5300	2,9287	78,4615	19,6029	103,0900	5,8801	9,5648	6,6564	1,5029	3,3507
161	6,2045	18,8600	3,3894	82,4836	21,2701	149,6000	5,7550	10,2873	6,5429	1,7126	3,8837
162	5,9964	17,1100	4,4354	77,3479	24,4249	70,2378	5,9130	9,8043	6,9219	1,7720	3,7767
163	6,2249	14,3800	2,5335	78,4059	22,1694	92,8278	6,1286	9,5057	6,5681	1,5193	3,5402
164	6,1868	16,1600	3,0280	79,1502	21,2390	161,3600	6,1479	9,4476	6,5435	1,5471	3,5854
165	6,2169	16,8700	3,1001	83,3052	21,5668	86,3825	5,8344	9,4474	6,8189	1,5805	3,6070
166	6,0117	16,7800	2,8039	79,4623	21,8124	208,7300	5,8297	9,6343	6,5169	1,6964	3,7914
167	6,2457	16,3950	2,9349	81,2145	23,0053	173,8400	5,9774	9,6200	6,6170	1,5813	3,4992
168	6,0801	16,8000	2,9087	75,2549	22,0654	150,8500	6,2334	9,7369	6,6565	1,6568	3,7900
169	6,1966	17,1300	3,0079	82,7381	22,1799	148,0400	6,2481	10,0825	6,4745	1,5739	3,5443
170	6,3487	17,4300	3,1424	79,4595	20,2777	167,8500	5,9370	9,7717	6,2192	1,5612	3,4995
171	6,1498	17,4600	2,9586	76,8654	20,0547	153,9900	5,6036	9,5078	6,4510	1,6232	3,7070
172	6,1595	15,0050	2,6238	77,8306	22,7436	154,6400	5,6621	10,0676	6,5233	1,6030	3,6640
173	6,1990	16,6900	3,1087	82,2699	20,7486	172,6100	5,9180	9,4499	6,5109	1,3623	3,7958
174	6,2088	16,4300	2,9164	82,3284	21,6399	93,2430	6,1867	9,7199	6,7450	1,4963	3,6461
175	6,2434	17,6500	3,0255	81,2805	24,7721	89,0832	5,5466	9,6324	6,4515	1,5110	3,5991
176	6,2859	19,2800	3,4817	83,5799	19,8618	152,1200	5,6196	9,7694	6,9755	1,4154	3,4171
177	6,2234	17,7200	3,2343	79,2879	21,7563	178,1400	5,9351	9,2907	6,3867	1,4478	3,5506
178	6,1854	17,6300	3,1341	81,8372	23,1859	137,2400	6,0494	9,7676	6,9572	1,6506	3,7708
179	6,2155	16,6500	3,0113	80,2471	21,0188	182,6800	5,9659	9,4374	6,4625	1,5289	3,3474
180	6,1334	17,8800	3,1164	79,2493	22,5844	150,4900	5,8713	9,9594	6,6906	1,5449	3,6218
181	6,2448	17,4100	2,9275	84,3365	22,5773	202,4100	5,9989	10,7400	6,4307	1,3697	4,0996
182	6,1603	17,1800	3,1885	83,0518	19,7773	185,7000	5,9350	9,9069	6,4801	1,5752	3,3354
183	6,2897	19,2800	3,5039	79,6606	18,4539	192,8800	5,6232	9,6159	6,5653	1,4901	3,2942
184	6,2444	16,6400	3,0473	74,4869	20,4117	113,0400	5,6620	9,3301	6,4850	1,9175	3,5644
185	6,1240	17,3800	2,6672	85,2029	22,9537	214,8500	5,8087	10,0812	6,5268	1,6045	3,7869
186	6,1311	17,6300	2,9073	81,2081	20,9526	151,6800	5,6271	9,0459	6,7691	1,5142	3,2989
187	6,0486	15,9600	2,9949	80,4524	19,9926	82,4280	5,9730	8,9932	6,4667	1,5586	3,2707
188	6,2229	17,1300	2,8563	82,4209	22,9039	113,4400	5,7117	9,9082	6,9108	1,4975	3,7660
189	6,0544	18,2600	3,2680	84,5430	22,7960	183,2000	5,7116	9,5857	6,5823	1,5872	3,1041
190	5,8920	16,1200	3,0038	86,2223	21,5808	108,8900	5,9546	10,0777	6,1663	1,5117	3,7170
191	6,0753	19,2200	3,2349	80,1203	23,3753	170,1100	5,7402	9,8841	6,8525	1,5490	3,7505
192	6,0367	17,4000	2,9163	80,3796	23,0999	129,7000	5,6845	9,6910	6,4380	1,7018	3,6758
193	5,9845	16,5700	2,6240	76,8896	24,4228	91,4155	5,9910	10,1008	6,5733	1,6302	3,6323
194	5,9391	16,9000	3,1124	79,7117	21,4484	130,0600	5,8413	9,7927	6,7114	1,6061	3,4867
195	6,1375	20,7700	3,3605	83,5239	22,3313	252,1300	5,8190	10,2834	6,8164	1,4410	3,1246
196	6,2948	15,9400	2,8678	78,0943	25,2963	89,6105	5,9550	9,7553	6,6109	1,6765	3,5053
MsDPS⁽²⁾	6,0557	18,8955	3,5385	83,9583	24,3427	207,2665	6,2467	10,3008	6,9397	1,4477	3,2284
MsDPNS⁽³⁾	5,9978	18,9105	3,43	84,7719	23,5461	205,083	6,1916	10,1815	6,8325	1,4334	3,2322
MgPS⁽⁴⁾	6,1747	17,2316	3,0580	22,0208	5,9552	9,7921	6,6628	1,4708	1,5706	80,1832	154,6449
MgPNS⁽⁵⁾	6,1599	17,1935	3,0575	81,0081	21,5199	145,0208	5,8939	9,7021	6,5622	1,5604	3,5282
MgPOP⁽⁶⁾	6,1673	17,2126	3,0578	80,5957	21,7703	149,8328	5,9246	9,7471	6,6125	1,5655	3,5472
Mgp⁽⁷⁾	6,2162	18,3550	3,1142	80,8091	23,8138	170,8703	5,8870	10,0194	6,7137	1,5588	3,3150
MgTOT⁽⁸⁾	6,1678	17,2242	3,0583	80,5978	21,7912	150,0475	5,9242	9,7499	6,6135	1,5654	3,5448

(1): Dados transformados para \sqrt{x} ; (2) Média das 20 progênies selecionadas diretamente pelo caráter, da população selecionada (PS); (3) Média das 20 progênies selecionadas diretamente pelo caráter, da população não-selecionada (PNS); (4) Média geral das progênies da população selecionada (PS); (5) Média geral das progênies da população não-selecionada (PNS); (6) Média geral das progênies envolvendo as populações selecionada (PS) e não-selecionada (PNS); (7) Média geral dos parentais; (8) Média geral das progênies envolvendo as populações selecionada (PS) e não-selecionada (PNS) e os parentais.

Anexo III – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para a análise conjunta.

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
1	6,1968	15,1179	2,5759	78,4701	24,6058	95,9143	6,2969	10,1504	6,7438	1,5810	3,2452
2	6,1610	16,7073	3,0387	82,5153	22,5020	150,2007	6,2274	9,9865	6,4605	1,5340	3,6204
3	6,1046	17,7934	2,9547	74,0103	21,8222	131,1508	6,0221	9,5136	6,7403	1,5682	3,9174
4	6,0112	16,1620	2,7380	75,1632	23,7530	123,3484	6,1820	9,7537	6,6617	1,7087	3,3676
5	6,0776	14,4416	2,8074	83,4262	22,4188	104,3477	6,0973	9,4597	6,8760	1,5040	3,0496
6	6,0639	16,2734	2,9262	83,6614	22,0508	143,9819	5,8064	9,6083	6,6462	1,4590	3,2633
7	6,1596	15,6835	3,1058	84,8972	21,4519	168,8222	6,0785	9,2953	6,4890	1,5148	3,1010
8	6,1781	15,9604	3,0351	80,3426	22,3392	141,8892	6,3986	9,7508	6,6816	1,5049	3,3826
9	6,1075	15,6451	2,9411	74,8362	21,6119	123,8196	6,1709	9,7886	6,4971	1,5328	3,5798
10	6,2565	16,4592	2,7961	76,0174	22,9476	112,1210	6,2080	10,0162	6,6772	1,6276	3,6618
11	6,2135	16,6242	2,9723	73,0624	19,8605	137,4823	5,8956	9,4525	6,4599	1,5113	3,3343
12	6,1482	17,7647	2,9569	83,8769	21,0136	161,3799	5,8493	9,9992	6,6757	1,4415	3,3727
13	6,0276	17,6299	2,6858	80,4643	23,5732	114,8641	5,8973	10,7034	6,8760	1,5451	3,7981
14	6,2390	17,2007	3,1546	80,4086	22,8432	168,4064	6,3024	10,0781	6,9114	1,6065	3,6922
15	6,0305	16,1582	2,7439	77,3795	24,5273	116,1654	6,1964	10,2374	7,0320	1,6449	3,4789
16	6,2242	18,4970	3,8211	75,1629	21,1322	106,2698	5,8948	9,9641	6,9716	1,5710	3,6913
17	5,9849	16,8123	2,9043	73,3769	22,9687	143,3294	6,0108	10,0923	6,9043	1,6027	3,5466
18	6,1077	18,1055	3,0139	73,1963	19,5096	118,7213	5,9429	9,8850	6,5219	1,5870	3,8858
19	6,0868	16,6203	2,7051	80,5784	24,9300	106,4345	6,0959	10,4504	6,9869	1,6382	3,8381
20	6,1614	17,0813	3,0749	84,7299	21,9826	137,6859	5,8868	9,5939	6,4504	1,4957	3,5233
21	6,0120	15,6690	2,8755	78,1265	22,2215	131,4044	6,0917	9,8502	6,7233	1,6769	3,7025
22	6,1491	15,4565	2,9448	76,4077	21,5943	102,8975	6,3566	9,6920	6,4078	1,6731	3,5601
23	6,0799	16,6881	2,9637	81,2100	23,6150	182,5035	6,0515	10,0197	6,5891	1,5147	3,4549
24	6,1898	16,6101	3,1549	79,9443	21,3536	134,6552	6,0498	9,6581	6,6203	1,5149	3,3533
25	6,1726	16,1183	3,0134	83,8146	22,2413	122,4429	6,2046	9,6055	6,3049	1,4740	3,4069
26	6,1217	13,9039	2,3659	70,6521	22,6041	80,0780	6,2793	9,7302	6,8432	1,6007	3,6559
27	6,2126	14,9956	2,4989	77,6217	20,3116	101,1341	5,9404	9,3815	6,3632	1,3937	3,3681
28	6,1705	16,0735	2,4570	73,4545	25,0995	88,5607	6,1466	10,1763	6,9777	1,6951	3,3708
29	6,0588	16,2319	2,9976	78,8537	21,3808	111,5644	6,1059	9,2649	6,6364	1,6853	3,5607
30	6,2003	16,7389	2,7419	83,7619	21,8538	128,1042	5,8225	10,0845	6,5328	1,3775	3,1913
31	6,0584	15,4186	3,6363	82,3046	23,4272	88,5654	5,9155	10,0785	6,8734	1,4778	3,4597
32	5,9275	16,4768	2,8424	76,5167	21,3041	60,0268	6,1301	9,6725	6,3893	1,7134	3,7783
33	6,1839	15,9913	2,5635	71,6425	26,9852	116,0260	6,7559	10,5694	6,7134	1,5941	3,7510
34	6,0981	16,5798	2,5846	79,9582	25,0000	151,6705	6,2275	10,3068	7,1095	1,6211	3,8738
35	6,0335	16,0149	2,6330	81,1333	24,5028	141,1576	6,1241	10,0384	6,6376	1,7308	3,6685
36	6,1806	15,6173	3,5989	83,2163	23,5793	136,5848	6,3711	10,0675	6,7204	1,4191	3,3124
37	6,0784	17,7343	3,1055	80,4653	21,7865	132,5038	5,6895	9,6548	6,6452	1,6071	3,5341
38	6,0812	20,4852	3,0208	76,2567	22,9005	135,1955	5,6370	10,8486	6,8705	1,4440	4,0453
39	6,1103	16,3272	2,8753	79,8310	21,1931	99,1906	5,8719	9,6391	6,5914	1,5264	3,5131
40	6,1213	14,8874	2,6913	80,4990	21,4518	144,3848	5,7192	9,6994	6,7017	1,5318	3,0966
41	6,1037	15,3746	2,8470	81,4858	23,1911	104,8616	5,9621	9,8373	6,7219	1,5968	3,3501
42	6,0418	15,6409	2,8038	81,9218	21,1917	65,4108	5,7947	9,5356	6,5540	1,4047	3,3399
43	6,1393	16,1424	2,9862	80,7962	23,9618	131,9876	6,3419	10,2286	6,8603	1,4795	3,5532
44	6,1102	15,3500	3,0339	83,5966	21,6433	148,2141	6,0245	9,7487	6,4719	1,5361	3,2853
45	6,1551	18,5993	3,1652	77,7885	25,7628	103,9394	6,2585	10,0017	6,9522	1,6518	3,7411
46	6,0649	17,2419	2,8536	78,1255	24,2997	145,4883	5,9655	9,9357	6,6111	1,5475	3,5269
47	6,0366	17,9293	2,9699	76,5696	23,2784	111,8487	6,0024	10,4701	6,7596	1,5502	3,8006
48	6,1969	15,3671	2,8823	80,6824	20,3442	144,9874	5,9142	9,7746	6,4092	1,4336	3,5206
49	6,2757	15,4096	2,9204	76,2493	21,6534	101,8950	6,1765	9,6643	6,6767	1,6154	3,3200
50	6,0880	17,9723	3,2571	79,6954	23,5644	110,0471	6,4388	9,9797	6,7035	1,5915	3,5017
51	6,1065	16,7303	3,0057	78,1779	22,5316	131,4991	6,2377	9,8957	6,5016	1,4335	3,6281
52	6,1687	15,5865	2,7120	79,7579	25,2243	82,3017	6,3764	10,1910	6,9763	1,6881	3,6066
53	6,2239	15,9882	2,7498	76,8238	19,6132	104,9705	6,1676	9,6093	6,6670	1,6182	3,3892
54	6,0891	15,8505	2,6985	78,2777	24,6888	107,9553	6,1330	9,7091	6,9988	1,6968	3,3864
55	6,2194	17,4046	2,9329	79,6651	25,8789	126,1479	6,3693	10,4041	7,0522	1,6430	3,8305
56	6,0829	15,6626	2,7123	81,3385	22,7101	147,5824	5,8600	9,6119	6,7458	1,6101	3,1390
57	6,1015	16,2841	3,0206	87,8671	20,8173	86,8520	6,0660	9,6533	6,6556	1,5475	3,4103
58	6,2049	17,6763	2,9677	77,0430	24,2835	96,5956	6,3039	10,4223	7,0893	1,7182	3,6101
59	6,0661	16,0788	2,8476	74,2265	22,7311	124,4423	6,2428	9,9187	6,7428	1,5700	3,6836
60	6,1851	16,9199	2,9043	83,8837	24,5779	127,9825	5,8884	10,3155	7,0004	1,4523	3,6040
61	6,0528	16,0003	2,9882	83,0528	21,0148	105,6766	5,9247	9,5242	6,6222	1,4318	3,3303
62	6,1991	16,9491	3,1943	80,9729	22,8658	119,9313	5,7924	9,0520	6,7703	1,5124	3,5190
63	6,2035	17,5264	3,2156	84,0502	20,6691	173,4904	5,8732	9,4019	6,6982	1,4088	3,1139
64	6,1824	16,1592	3,1307	68,5014	21,0383	107,6868	5,8190	8,8431	6,3187	1,4155	2,9757
65	6,1206	17,6022	2,9207	79,9202	24,4781	106,8725	6,1439	10,1838	6,9644	1,4940	3,6324
66	6,0599	18,4826	3,0846	80,9577	27,1357	144,5333	6,3483	10,5645	6,9362	1,6608	3,3922

(1): Dados transformados para \sqrt{x} .

Continua...

Anexo III – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para a análise conjunta.

TRAT	NDIF ⁽¹⁾	CPV	NGVG ⁽¹⁾	IG	P100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
67	6,1383	15,6767	2,7193	79,7079	22,1114	126,2930	6,0580	9,8092	6,6550	1,5686	3,1360
68	6,2624	17,0729	2,9511	80,7855	25,2562	119,8794	6,2267	10,1316	7,0675	1,6005	3,5999
69	6,0767	18,4690	3,0246	83,5377	21,4492	104,1218	5,8188	10,4527	6,5909	1,4008	3,4322
70	6,1218	15,9336	2,8615	80,0711	24,6641	106,9735	6,2077	9,7686	6,9338	1,5712	3,3821
71	6,0942	16,6775	3,1030	75,3168	23,1466	150,1242	6,1301	9,7190	6,8125	1,7689	3,5043
72	6,0957	16,1209	2,9909	82,9036	24,6337	124,9024	6,2799	9,6970	7,0340	1,5642	3,5456
73	6,0990	15,7520	2,8889	74,2189	21,0875	117,8776	6,0944	9,3365	6,4992	1,6507	3,2819
74	6,1366	17,0055	2,7884	79,2180	26,4814	161,4379	6,5416	9,8865	6,8538	1,5349	3,5335
75	6,1663	15,5143	2,8318	82,8599	23,1231	115,2537	6,1069	9,6211	6,6972	1,5286	3,2713
76	6,0461	16,9303	3,0076	81,4842	24,9133	162,5542	6,1388	9,5265	6,7648	1,6482	3,8273
77	6,0389	16,3305	2,6882	76,5902	28,5093	109,3660	6,3852	10,0682	7,1468	1,6348	3,6662
78	6,2089	15,7650	2,6091	74,4442	22,2736	100,2813	6,0972	9,4376	6,7708	1,7057	3,5521
79	6,1520	15,6957	2,6022	77,1806	25,1628	86,7324	6,3484	10,1647	7,1161	1,6255	3,8126
80	6,1556	16,8577	3,2028	78,6485	18,9739	116,5738	6,0134	9,4105	6,5980	1,5693	3,6120
81	6,1777	16,5805	2,9908	86,8289	22,3162	87,1303	5,9648	10,3396	6,8639	1,5052	3,4924
82	6,1951	14,6959	2,4671	75,9729	25,7113	95,8964	6,7367	10,3299	6,8075	1,6444	3,7623
83	6,2625	15,6415	2,9502	79,6290	22,0485	141,2434	5,8734	9,7171	6,5889	1,4458	3,3056
84	6,2042	15,8512	2,6924	75,5058	26,5256	73,5458	6,6360	10,1447	7,0205	1,5618	3,6103
85	6,0302	17,8992	2,7879	80,9495	23,9067	89,4682	5,8488	10,4177	6,3703	1,5801	3,7618
86	6,0713	15,1044	2,4394	76,3420	26,5908	88,0621	6,3684	10,4217	7,0480	1,7342	3,6956
87	6,2402	16,3275	3,1028	83,3847	21,0841	135,6031	5,8921	9,4408	6,3422	1,4559	3,3530
88	6,1790	16,8108	2,5700	77,5690	26,6332	88,7255	6,3371	10,4333	7,1428	1,5197	3,7612
89	6,2547	15,0221	3,3895	79,3002	27,5686	82,5702	6,4049	10,5008	6,9380	1,7231	3,9638
90	6,0640	16,5532	2,6798	74,7815	26,4149	66,4447	6,3632	10,4321	7,1400	1,6685	3,7317
91	6,1870	15,5470	2,8134	83,1145	22,8586	110,5503	6,0296	10,1490	6,4018	1,5143	3,3766
92	6,1623	15,9989	2,7065	76,3319	25,0831	109,3986	6,0711	9,8727	6,9647	1,6223	3,7600
93	5,9328	17,6212	2,8351	80,1860	25,6252	94,5278	6,2589	10,1519	6,8157	1,5886	3,5912
94	6,0733	16,4827	2,7415	81,4820	25,7192	103,0891	5,8982	10,4737	7,0586	1,5421	3,8503
95	6,2030	15,9898	2,5498	79,8810	22,6875	113,6080	6,1391	10,1671	6,8609	1,5561	3,3339
96	6,2233	18,0852	3,1071	78,5055	23,8092	143,5513	5,8412	9,5474	6,8415	1,6262	3,5054
97	6,0040	17,3233	2,7472	74,1361	23,1423	138,0303	5,9503	10,4282	6,8416	1,7683	4,1161
98	6,0894	15,0702	2,6722	81,8851	25,2827	132,5780	6,4022	9,8508	6,6813	1,5975	3,9334
99	6,0514	14,6972	2,4392	78,4025	26,7528	82,7980	6,4423	9,9083	6,8814	1,6524	3,5268
100	6,0233	15,9687	2,7277	77,6682	23,0981	148,2752	6,0474	9,1556	6,5231	1,6405	3,4941
101	6,2651	13,6128	2,6663	78,5163	22,5173	44,3527	6,3355	9,4931	6,6066	1,4795	3,2632
102	6,0896	15,5184	2,7929	80,9486	21,9324	128,0140	5,9879	9,8296	6,7034	1,5927	3,3119
103	6,1734	16,6569	2,7597	78,6749	23,8716	70,0803	5,9032	9,9267	6,8137	1,5141	3,5348
104	6,2473	17,1260	3,1800	79,0735	21,6160	122,0926	6,0988	9,5758	6,4811	1,5701	3,6029
105	6,0089	14,9846	2,7046	81,8902	25,6010	111,6855	6,0104	10,1037	6,7775	1,5831	3,7644
106	6,2168	15,1819	2,9988	82,8020	19,6905	108,9026	5,9795	9,6003	6,4394	1,4582	3,2199
107	6,1220	16,2558	2,8269	78,1025	23,3857	125,0360	6,1835	9,9036	6,7658	1,6132	3,7220
108	6,1612	15,5266	2,7779	81,2764	20,4893	127,8952	5,9277	9,6448	6,2919	1,3946	3,3904
109	6,1520	15,0316	2,7214	78,2802	23,1306	115,0362	5,9333	9,7228	6,8607	1,5534	3,4070
110	6,1849	16,3116	2,9874	78,0852	25,3073	76,1934	6,5119	10,1159	6,8935	1,6620	3,4132
111	6,1106	16,7198	2,9813	86,2695	20,9663	119,1794	5,9321	9,7203	6,4527	1,4933	3,7035
112	6,0235	14,7235	2,3324	73,0446	24,9602	60,7824	6,5291	10,3895	6,8907	1,6826	3,8093
113	6,1435	16,2822	2,9864	82,0042	22,0357	97,3435	6,2707	9,4226	6,5523	1,4462	3,2013
114	6,1594	16,7161	3,0399	84,2028	22,1729	177,0001	5,9092	10,1181	6,5641	1,6627	3,5959
115	6,2887	17,6931	2,9738	76,7650	22,1814	86,3094	5,8909	9,9452	6,7207	1,3904	3,5171
116	6,1165	14,7232	2,7247	79,5223	21,8643	100,9923	6,1897	10,0650	6,4992	1,5263	3,3982
117	6,1978	15,5410	2,8038	85,1226	21,9215	106,9486	5,9398	9,7718	6,7727	1,3850	3,2994
118	6,2625	15,9103	2,9819	86,4646	20,7580	82,2525	5,8647	9,4222	6,1760	1,4774	3,4365
119	6,0640	16,9998	3,1903	83,8194	21,8534	116,3114	5,9441	9,5779	6,4332	1,5272	3,2869
120	6,1419	16,4345	2,9771	81,7094	24,1679	138,4438	6,3808	9,8299	6,6954	1,5808	3,5518
121	6,2561	16,3032	3,0390	82,6791	25,2081	149,1393	6,1323	10,3694	6,7616	1,5202	3,6504
122	5,9645	15,7410	2,8177	81,1189	23,1266	126,5148	6,2467	9,9835	6,8317	1,5675	3,7307
123	6,1084	15,6807	2,8094	80,6286	22,1545	93,8924	5,9279	9,4713	6,5665	1,3837	2,9509
124	6,1567	16,1886	2,6281	83,7015	23,1852	157,4435	6,2095	9,8060	6,2874	1,4211	3,4630
125	6,1580	16,9468	2,9277	75,0752	21,1846	151,2562	5,9557	10,0887	6,8619	1,5552	3,7953
126	5,9549	16,3561	2,7375	84,7763	25,8873	84,8459	5,9105	10,7466	6,8851	1,5284	3,6211
127	6,1536	17,0922	3,1527	80,4573	23,5565	152,4665	5,9915	9,3202	6,7661	1,4969	3,2711
128	6,1820	16,1513	2,8873	81,0866	22,3441	187,7727	6,0143	9,7577	6,5451	1,5414	3,2275
129	6,1384	16,0156	2,8621	83,1578	24,2485	109,5609	6,1650	9,9201	7,0882	1,4510	3,2368
130	6,0311	16,6567	2,8914	84,7747	23,8948	110,4563	6,1705	10,2335	7,0163	1,5706	3,4941
131	5,9485	16,9039	2,6306	73,7866	23,1940	74,0270	6,1680	10,5521	6,7611	1,5865	3,6679
132	6,0911	17,3063	2,7185	77,8808	22,8719	92,8758	5,7625	9,9059	6,7798	1,6179	3,5338

⁽¹⁾: Dados transformados para \sqrt{x} .

Continua...

Anexo III – Médias ajustadas, médias das populações, média geral e médias dos 20 melhores tratamentos, por caráter, para a análise conjunta.

T.R.A.T	.NDIF ⁽¹⁾	.CPV	.NGVG ⁽¹⁾	.IG	.P.100G	PROD	LG	CG	AG	LAH	CAH
133	5,9998	15,9545	3,0719	80,6345	19,1823	108,6036	5,8522	9,1021	6,2700	1,5052	3,2712
134	5,9639	17,0367	2,8843	83,1923	20,3796	176,4799	5,4610	9,9762	6,3196	1,4423	3,3349
135	6,0394	16,4118	3,0007	78,3876	20,2075	119,3152	6,0218	9,5820	6,5030	1,4085	3,2563
136	5,9829	16,9500	3,5399	81,4943	24,6448	111,4109	6,0194	10,1707	6,6383	1,6983	3,6277
137	6,0115	16,7721	2,9750	83,2087	22,9676	113,2333	5,9376	10,1494	6,6215	1,5319	3,6059
138	5,9936	16,0671	2,8508	87,3257	23,4317	124,2727	5,9432	9,9373	6,4373	1,5399	3,4389
139	5,9358	18,5539	3,1615	81,1263	24,4370	143,3224	6,5393	10,3721	6,9273	1,5398	3,8149
140	5,9729	15,8299	2,7667	83,8713	23,3100	138,8442	5,7828	10,1560	6,7719	1,5763	3,4249
141	6,0908	15,7320	2,8940	81,3112	22,0980	165,5865	6,1179	9,4810	6,6050	1,5532	3,4458
142	6,0230	15,5742	2,9406	82,6549	21,8224	113,1835	5,8706	9,8219	6,5982	1,5611	2,9915
143	6,2502	17,9510	3,1547	83,4101	21,7457	109,1338	5,8502	9,8339	6,8297	1,4329	3,3054
144	6,0861	16,0644	2,8698	77,0508	19,5527	136,5493	6,0350	9,4821	6,3762	1,4662	3,4787
145	6,1389	17,9500	3,1868	81,6264	19,1556	123,7162	5,5532	9,3142	6,4211	1,4083	3,3514
146	6,1148	16,2402	2,8735	82,5427	23,1434	149,9643	5,9499	9,5304	6,5979	1,4597	3,0515
147	6,2045	15,2176	2,9055	79,3459	20,8318	121,6796	5,9799	9,5708	6,5028	1,5533	3,5666
148	6,3276	15,5285	2,8264	69,9603	21,1749	117,3586	6,2768	9,2283	6,7648	1,8026	3,5771
149	6,1889	17,3309	2,8563	79,8194	25,3003	42,1804	6,2672	10,4617	6,9041	1,5959	3,7236
150	6,1562	15,4378	2,6240	75,1476	24,5830	108,3131	6,4185	10,0625	6,6510	1,7564	3,7705
151	6,1599	16,7630	2,9919	81,7649	23,3239	89,5060	5,9326	9,8752	6,8743	1,3976	3,2769
152	6,1218	18,4569	3,2184	83,2209	24,2423	136,7989	6,2395	10,2685	6,7482	1,5086	3,5618
153	6,1791	16,9395	3,0267	80,5070	23,4960	151,5112	6,2227	9,8512	6,5187	1,4616	3,5254
154	6,1926	16,4000	2,9873	82,1318	17,9353	129,6005	5,7945	9,1204	6,3945	1,4017	3,1615
155	6,1182	17,9801	2,9918	77,7340	20,4642	131,7975	5,5985	9,9163	6,4692	1,7008	3,6871
156	6,2668	15,4716	2,8928	80,3292	21,0463	145,0709	5,9997	9,4117	6,1649	1,5716	3,4050
157	6,1357	17,5095	2,8739	79,8989	23,0094	162,1347	5,7750	10,0173	6,7728	1,6496	3,2275
158	6,0901	17,3251	2,8870	78,0257	24,9684	112,1143	6,1310	10,7194	7,1534	1,6236	3,6989
159	5,9424	15,7245	2,7270	77,7571	24,5984	93,2692	5,9696	10,0986	6,7677	1,7939	3,4394
160	6,2800	15,1441	2,8673	78,5540	20,8103	92,9411	5,9999	9,2112	6,5524	1,5026	3,2103
161	6,1305	17,6269	3,0346	79,3750	22,8949	108,2085	5,9046	10,2620	6,5843	1,6223	3,7433
162	6,1095	16,2513	3,4181	74,2051	25,8061	96,2881	5,9634	9,7720	6,9504	1,7925	3,8051
163	6,1324	13,5630	2,2784	77,1729	25,8415	67,2640	6,4551	9,9615	6,9555	1,5646	3,5037
164	6,1677	15,1522	2,7689	78,9906	23,8735	105,4261	6,3901	9,7360	6,5908	1,6172	3,6375
165	6,1575	15,9891	2,9938	83,0579	22,7334	83,4048	6,0169	9,7103	6,7719	1,5421	3,5268
166	6,0569	16,1349	2,7790	79,5793	22,7236	149,4813	5,8952	9,6842	6,5215	1,6933	3,6746
167	6,2098	15,0083	2,6802	79,8016	22,8479	128,0957	6,1215	9,7593	6,7070	1,5265	3,3253
168	6,0130	15,5655	2,7122	76,2808	23,9005	112,9199	6,3531	9,9803	6,7405	1,6297	3,7277
169	6,1158	16,8650	2,9904	77,8586	22,9560	147,3300	6,3319	9,8962	6,5663	1,6100	3,5886
170	6,2910	16,1148	2,9300	80,5502	25,8321	140,0227	6,2486	9,9908	6,4438	1,5191	3,5017
171	6,1010	16,6731	3,0057	75,8942	19,3369	109,9337	5,7168	9,4263	6,3670	1,5290	3,5240
172	5,9884	15,0701	2,6823	80,5020	24,7703	127,0236	5,9330	10,2284	6,7772	1,6609	3,5546
173	6,1752	16,9951	3,1799	81,9450	22,9253	195,3607	6,1442	9,7491	6,6537	1,4400	3,7042
174	6,1430	15,5418	2,8405	81,9959	22,5165	84,2642	6,2803	10,0884	6,7800	1,5341	3,7799
175	6,2901	16,4249	2,9519	78,5706	23,4607	74,3840	5,8917	9,7969	6,4704	1,5352	3,4052
176	6,2402	18,1813	3,2683	81,0957	20,1548	154,7657	5,7316	9,7401	6,8912	1,4296	3,3740
177	6,1292	15,8318	2,9221	79,9651	23,1727	120,1491	6,1549	9,7720	6,6543	1,4127	3,5955
178	6,1507	17,4790	2,8619	78,6236	24,1295	116,9731	6,2131	10,0274	7,1348	1,6913	3,8545
179	6,1875	14,8277	2,7129	79,6664	23,1632	123,7427	6,1586	9,8547	6,6184	1,4887	3,1559
180	6,1454	17,4816	3,0749	76,4988	22,7453	112,2110	5,9874	10,1193	6,7624	1,5808	3,7479
181	6,2338	17,4223	2,8524	77,8447	23,1348	109,2261	5,9126	10,6200	6,5476	1,4129	4,0352
182	6,1153	15,9306	2,9876	85,2133	21,4706	139,2096	5,9830	9,8806	6,6422	1,5188	3,4611
183	6,2376	17,2862	3,1610	82,4534	19,7100	118,0458	5,6224	9,4496	6,5096	1,3869	3,1704
184	6,1888	16,4442	3,0094	74,8667	20,1991	89,1705	5,6999	9,4716	6,4154	1,8320	3,5166
185	6,0251	16,6338	2,6938	84,4458	23,4579	168,7637	5,9834	10,3973	6,5830	1,6073	3,8305
186	6,1322	15,9058	2,6125	65,4885	23,0697	96,5087	5,6816	9,2313	6,6050	1,4593	3,2758
187	6,1242	15,4020	2,8233	79,8215	21,0389	87,5068	6,1269	9,1961	6,5992	1,5098	3,1977
188	6,0974	16,8759	2,6684	83,2399	24,6713	79,6964	5,7258	10,4340	6,8719	1,5274	3,7745
189	5,9966	17,2372	3,0405	81,8437	23,2449	155,6327	5,8792	9,8165	6,6756	1,5636	3,1364
190	6,0203	15,3779	2,9004	84,1070	22,0236	102,2270	6,0522	10,1567	6,2718	1,5533	3,6231
191	6,1432	17,8875	2,9797	82,2616	26,2166	130,5207	5,9225	10,2940	7,0570	1,5661	3,7132
192	6,0508	16,4994	2,7064	80,0576	23,9075	100,8255	5,8038	9,7519	6,6457	1,5870	3,5926
193	6,0158	16,2488	2,5090	72,1399	24,9659	87,4072	6,1385	10,4300	6,7904	1,5897	3,6255
194	5,9245	16,0027	2,9208	81,6356	24,2246	105,5958	5,9609	9,7782	6,7601	1,6291	3,4881
195	6,0116	17,9460	3,0487	81,2722	23,9476	168,4186	6,2239	10,1682	6,9146	1,5555	3,2801
196	6,1491	16,9829	2,8527	81,1619	24,0663	97,1884	5,9375	10,0350	6,7415	1,5437	3,2968
MsDPS⁽²⁾	6,0258	18,0301	3,2322	83,949	26,1184	153,9266	6,4242	10,4642	7,0467	1,4371	3,2213
MsDPNS⁽³⁾	5,9842	17,6438	3,1574	84,3291	25,2818	158,5133	6,3571	10,3706	6,938	1,4181	3,1877
MgPS⁽⁴⁾	6,1290	16,4538	2,8986	79,1087	23,2053	118,7835	6,1076	9,9205	6,7481	1,5689	3,5291
MgPNS⁽⁵⁾	6,1201	16,2812	2,8881	80,1313	22,8391	117,1570	6,0319	9,8601	6,6567	1,5516	3,4993
MgPOP⁽⁶⁾	6,1245	16,3675	2,8933	79,6200	23,0222	117,9703	6,0697	9,8903	6,7024	1,5603	3,5142
Mgp⁽⁷⁾	6,0804	17,4645	2,9507	81,2171	24,0070	132,8035	6,0807	10,1016	6,8281	1,5496	3,2885
MgTOT⁽⁸⁾	6,1241	16,3787	2,8939	79,6363	23,0322	118,1216	6,0699	9,8925	6,7037	1,5602	3,5119

(1): Dados transformados para \sqrt{x} ; (2) Média das 20 progênies selecionadas diretamente pelo caráter, da população selecionada (PS); (3) Média das 20 progênies selecionadas diretamente pelo caráter, da população não-selecionada (PNS); (4) Média geral das progênies da população selecionada (PS); (5) Média geral das progênies da população não-selecionada (PNS); (6) Média geral das progênies envolvendo as populações selecionada (PS) e não-selecionada (PNS); (7) Média geral dos parentais; (8) Média geral das progênies envolvendo as populações selecionada (PS) e não-selecionada (PNS) e os parentais.