

INTERAÇÃO GENÓTIPO-AMBIENTE DE TRÊS VARIEDADES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DA CHIANGA.

Dr. C. Manuel Rodríguez González¹, Ing. Nerelys Cabrera Julien², Dr. C. Dr. C. Daisy Deniz Jiménez³, MS.c. Maribel Mesa Franco⁴

¹Dr. Ciencias Agrícolas, Prof. Titular, Universidad de Sancti Spíritus (UNISS), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Avenida de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba., e-mail: manuelaleyu@gmail.com <https://0000-0002-0332-5594>

²Ing. Agrónoma, Prof. Adiestrada, Universidad de Sancti Spíritus (UNISS), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Avenida de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba, e-mail: cnerelys@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-1918-8555>

³Dra. en Ciencias Pedagógicas, Prof. Titular, Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad de Sancti Spíritus (Cuba). e-mail: daisydeniz1990@gmail.com.

⁴MS. en Ciencias Agrícolas, Prof. Auxiliar, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad José Eduardo do Santo, Huambo, (Angola), e-mail: maribelmesa70@hotmail.com.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a interação genótipo-ambiente de três variedades de feijão em condições de Chianga, foi estabelecido um delineamento em blocos ao acaso com três tratamentos e quatro repetições. As variantes foram: genótipos I (Canárias), genótipos II (ervilha) e genótipos III (Calombe). Oito personagens foram avaliados; altura da planta; número de folhetos por planta; número médio de frutos por planta; número médio de grãos por vagem; número médio de grãos por planta; massa média em gramas de 100 sementes; e produtividade média em t ha⁻¹. A melhor resposta morfoagronômica foi obtida com os genótipos I e III, com diferenças significativas dos demais. No número de vagens por planta destacou-se o genótipo II e III superando o genótipo I em 1,63 a 1,42 vezes mais para uma média de 10,6 a 7,1 vagens por planta, o que não aconteceu no número de grãos por vagem onde o genótipo I ultrapassou os genótipos II e III em 1,29 a 1,38 vezes, o que equivale a 1,7 a 1,4 grãos a mais por vagem. Em relação ao número de grãos por planta, o genótipo Calombe superou os demais em 1,28 a 1,34 vezes, ou seja, 16 a 19,9 mais grãos por planta. Os resultados mostraram que os três genótipos avaliados adaptaram-se às condições edafoclimáticas de Chianga, atingindo rendimentos superiores à média mundial, sendo o genótipo II (Calombe) que atingiu a maior média de 2,35 t ha⁻¹, ultrapassando 1,12 a 1,24 vezes no rendimento a o resto.

Palavras-Chave: Desempenho, Produtividade, Feijão comum,

ABSTRACT

In order to evaluate the environment-genotype interaction of three varieties of common bean under Chianga conditions, a completely randomized block design with three treatments and four replications was established. The variants were: genotypes I (Canarias), genotypes II (Pea) and genotypes III (Calombe). Eight characters were evaluated; plant height; number of leaflets per plant; mean number of pods per plant; mean number of grains per pod; mean number of grains per plant; average mass in grams of 100 seeds; and average productivity in t ha⁻¹. The best morphoagronomic response was obtained with genotypes I and III, with significant differences from the rest. In the number of pods per plant stood out, genotype II and III surpassing genotype I by 1.63 to 1.42 times more for an average of 10.6 to 7.1 pods per plant, it did not happen that way in the number of grains per pod where genotype I surpassed genotypes II and III by 1.29 to 1.38 times which is equivalent to 1.7 to 1.4 more grains per pod. Regarding the number of grains per plant, the Calombe genotype surpassed the others by 1.28 to 1.34 times, that is, 16 to 19.9 more grains per plant. The results showed that the three evaluated genotypes adapted to the edaphoclimatic conditions of Chianga, reaching yields higher than the world average, being genotype II (Calombe) that achieved the highest average of 2.35 t ha⁻¹, exceeding 1.12 to 1.24 times in yield to the rest.

Keywords: Performance, Productivity, Common beans,

INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das leguminosas comestíveis mais consumidas em todo o mundo, pois fornece uma importante fonte de proteína (22 %), vitaminas e minerais para a dieta de populações na América, especialmente em países onde vias de desenvolvimento sua produção atingiu agora um caráter universal, ocupando um lugar importante em termos de área cultivada e consumo, estendendo sua produção aos cinco continentes; onde constitui um complemento indispensável principalmente na América Central e do Sul, Extremo Oriente e África, e nos últimos anos é uma das principais culturas geradoras de renda nas fazendas desses países (Cabi, 2006).

Cultivares usados por agricultores de baixa renda são mais vulneráveis ao estresse causado por fatores bióticos e abióticos, como seca e baixa fertilidade

de solos e pragas de campo e armazenamento, que constituem as principais restrições para se obter melhores rendimentos. Cultura, uma vez que existem cultivares com alto potencial de produtividade, que com o manejo adequado podem contribuir para melhorar a realidade dos continentes. O manejo de variedades tem sido considerado um aspecto importante a ser considerado para obter melhores rendimentos agrícolas (Howard *et al.*, 2013).

O manejo de variedades é uma alternativa viável para o controle agroecológico de pragas, se você considerar as várias resistências a um patógeno específico, além de reduzir os custos de produção por não usar pesticidas no controle fitossanitário. O estudo dessa interação tem várias implicações, na etapa de avaliação de linhagens para indicação de novas cultivares, sua importância é mais evidente e bastante pronunciada nas condições de cultivo do feijoeiro-comum. Assim, devem-se buscar alternativas para amenizar o seu efeito, com destaque para a identificação de cultivares de comportamento previsível.

O cultivo do feijão em Angola é feito em quase toda sua extensão territorial com exceção possivelmente, das áreas mais secas do sudeste e sudoeste. Na maioria das regiões o feijão é cultivado em pequena escala, destacando-se quase que exclusivamente ao consumo local; Há zonas em que o feijão produzido se destina não apenas a satisfação das necessidades locais, mais também a venda em outras províncias de do país, onde os rendimentos do mesmo não são estáveis e deve-se fundamentalmente à disponibilidade de variedades altamente produtoras e adaptadas a cada região.

O estudo da adaptação de cultivares a diferentes ambientes permite identificar aqueles com comportamento agrônomico geral e outras adaptações, como estimar e prever ou produzir com base em informações experimentais, determinar a adaptação diferencial de cultivares e selecionar as melodias de genótipo para cultivar anos futuros. O objetivo foi avaliar a interação genótipo-ambiente de três variedades de feijão comum nas condições edafoclimáticas de Chianga (província do Huambo).

1. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi dirigido pelo Departamento de produção Agrícola, afecto a Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade “José Eduardo dos Santos”, durante um período de fevereiro de 2019 a maio de 2019. Foi desenvolvido no campo experimental do Instituto de Investigação Agronómica, (IIA) da Chianga,

município do Huambo, situado ao redor dos 13 quilômetros da cidade do Huambo, definida pelos paralelos 12° 14' e 12 ° 16 ' de latitude Sul e pelo meridiano 15 ° 48' e 15 ° 52' de longitude Leste de Greenwich, segundo sistema de posicionamento global, GPS e *Google Earth*. As latitudes da zona estão entre os 1 650 m a 1 740 m no ponto mais elevado (Nogueira, 1970)

De acordo com a classificação climática de Köpper e Geiger, o clima é temperado, com temperatura média anual é de 19,4°C, apresenta uma variação média de 4,1°C durante o ano. O mês de Outubro é o mais quente do ano, com uma temperatura média de 21,6°C e a temperatura média mais baixa regista-se no mês de Julho com 17,5°C. A precipitação média é de 1 133 mm apresentado uma variação de 244 mm entre o mês mais chuvoso, isto é, dezembro, e o mês mais seco (julho) com escassas precipitação (Climate-Data.Org, 2018).

Os solos da área pertencem aos solos Francamente ferrálicos vermelhos (Carta geral dos solos de Angola, 1961). Os quais se caracterizam por apresentar textura arenosa uma boa drenagem, baixa fertilidade determinada acidez e estar afectados em diferentes graus de processo erosivo.

Estabeleceu-se um desenho de blocos completamente casualizado com três tratamentos e quatro repetições, As parcela tinham dimenciones de 4,0 x 3,0 m, constituídas por seis lineas de plantas distanciadas 0,60 m entre lineas, 0,30 m entre plantas totalizando 78 plantas por parcelas (densidade de 65 000 plantas. ha⁻¹). A área útil do experimento, foi as três lineas central (7,5 m²) e a unidade do experimento 221,0 m² (0,0221 ha) e uma norma de sementeira de 28 kg. ha⁻¹ de semente.

O estudo avaliou-se três genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) do mercado informal, mas que coincidem com os mais cultivados pelos agricultores da região.

Os genótipos foram definidos no campo de acordo com os diferentes parâmetros avaliados:

- Tratamento I: Genótipos feijão comum (Canário) testa de cor amarelo carregada
- Tratamento II: Genótipos feijão comum (Bago de ervilha) testa de cor amarelo esverdeado

- Tratamento III. Genótipos feijão comum (Calembé) testa de cor amarelo descarregado

O tamanho da amostra foi determinado pela equação de Francisco *et al.* (2013).

As atenções culturais consistiam basicamente nas práticas comuns dos produtores da zona sob critérios de mínimos insumos. Antes da implantação do ensaio (30 dias antes), foi realizado o preparo do solo com a passagem de um arado de disco seguido de uma gradagem, sendo completado com preparação manual por intermédio da utilização de enxadas, so assim livre de restos de colhita e infestantes.

O controle de plantas daninhas foi feito com recurso a as enxadas e manual. Foi realizada uma aplicação de produtos fitossanitários para o controle de as pragas, nome comercial são Kitião (500 g L⁻¹ cujo princípio activo é Dietil) a uma quantidade de 8,0 ml de do produto para 10,0 L H₂O, devido ao ataque das lagartas rosca (*Agrotis ipsilon*) de acordo com a dose recomendado para a cultura. Embora, as doenças estivessem presentes no experimento, observou-se baixa incidência durante todo o desenvolvimento da cultura. A única fonte de humidade foi através das chuvas e do armazenado no solo. A sementeira se realizou de forma directa.

Foram amostradas 18 plantas por parcela de forma aleatória en el área efectiva de cada parcela, em intervalos de 15 dias durante todo o ciclo vegetativo.

As avaliações realizadas durante o ciclo de cultivo se efectuaram de acordo com o descrito da variedade de feijão común (*Phaseolus vulgaris* L.) proposto; Quintero *et al.*; (2004). Foram avaliados oito caracteres relacionadas a produtividade, altura da planta (AP); número de folíolos por planta (NF); número médio de vagem por planta (NVP); número médio de grão por vagem (NGV); número médio de grão por planta (NGP); massa médio em gramas de 100 sementes (M100); e produtividade média em t ha⁻¹.

- Altura de las plantas (AP).

A altura média das plantas, mediu-se em centímetros utilizando como ferramenta uma fita métrica. Este indicador determinou-se aos 15, 30, 40, 50, 60 e 70 ddg. Mediu-se em acampo da base do solo até o extremo apical do ramo principal. Tamanho da amostra 18 plantas por parcela.

- Número de folíolos por planta

O número de folíolos por planta, indicador de caráter qualitativo que se determinou por contagem física. Se contaram a 18 plantas por replicata aos 15, 30, 40, 50, 60 e 70 dda (dias depois da germinação) da semente.

Componentes de rendimento

- Número médio de vagens por planta (NVP).

O número de vagens por planta, determinou-se no momento da colheita (95 dda) Tamanho da amostra 18 plantas por parcela. Realizou-se por contagem física.

- Número médio de grão por vagem (NGV)

O número de sementes por plantas, determinou-se no momento da colheita (95 dda) Tamanho da amostra 18 plantas por parcela. Realizou-se por contagem física a partir do vai-os meio de sementes por vagem do total de vagens da amostra

- Número médio de grão por planta (NGP)

O número de sementes por vagem, determinou-se no momento da colheita (95 dda) Tamanho da amostra 18 plantas por parcela. Realizou-se por contagem física a partir do vai-os meio de sementes por vagem do total de vagens da amostra

- Massa média em gramas de 100 sementes (P100)

100 Sementes normais de cada genótipo foram colhidas aliatricamente e pesadas em balança digital, com precisão de 0,01 g e aplicada a classificação do peso dos grãos, de acordo com seu tamanho segundo *Socorro & Martin, (2008)*

A colheita foi realizada manualmente a 95 dda (dias após a germinação) quando 90% das vagens apresentavam a cor café. Logo após de 10 dias de sol (secagem tradicional) procedeu-se a extração das sementes das vagens e limpeza do material, também manualmente. Uma vez acondicionado o material, procedeu-se a determinação do rendimento $t\ ha^{-1}$.

Aos caracteres quantitativos (variáveis morfoagronômicas) analisaram-se estatisticamente com o *software Statistical Package for the Social Science (SPSS 23.0)*. Determinaram-se os estatísticos, mas importante (coeficiente de variação, fila mínima, máximo, e valor médio) também o cumprimento dos pressupostos distribuição normal segundo a prova de *Kolmogorov-Smirnov* e a homogeneidade de variância da estatística de *Levene*. Para as variáveis em

que essas premissas são atendidas, foi realizado como um ANOVA (variância paramétrico simples) e, quando as premissas não foram atendidas, foi realizado prova U (*Mann-Whitney*) para duas amostras aleatórias independentes (não paramétrico). Após esses resultados, foram utilizados múltiplos intervalos de Tukey para agrupar os tratamentos por suas médias populacionais para um nível de significância de $p \leq 0,05$.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 Variáveis morfoagronômicas

2.1.1 Altura média da planta

A partir dos 15 dias após a germinação (ddg), houve diferenças significativas entre os três genótipos de feijoeiro comum durante os dias de avaliação do desenvolvimento da cultura. Os valores mais altos foram alcançados após 40 ddg e o crescimento foi mantido até 70 ddg. O genótipo III (Calombe) atingiu a maior altura da planta de 30 a 70 ddg, com diferenças significativas com o restante dos genótipos. Embora não tenha havido diferenças significativas entre os outros dois genótipos no período mencionado (Figura. 2.1). Isto demonstra que os genótipos são apenas geneticamente diferentes na altura das plantas.

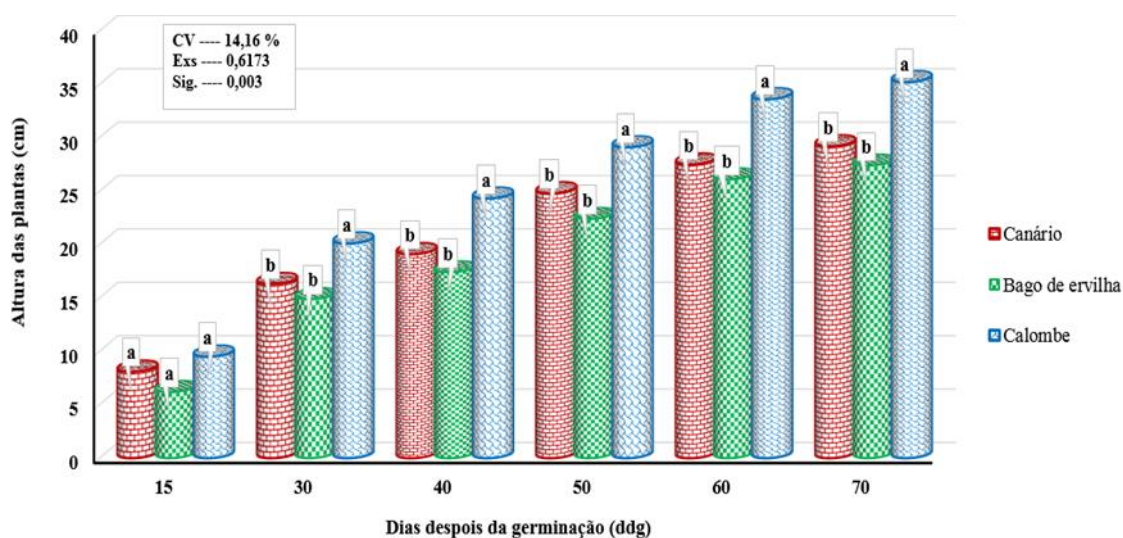


Figura: 2.1 Altura média da planta. Letras não comuns diferem segundo Tukey ($p \leq 0,05$), Exs: Erro padrão, CV (%): Coeficiente de variação

Os resultados deste trabalho coincidem com os de Hernández (2016), que, em oito cultivares de feijão, os maiores valores de altura são alcançados em 40 ddg, no entanto, ele disse que a altura permanece constante até 70 ddg. Esses resultados diferem dos alcançados no presente estudo, onde as plantas

continuam a crescer lentamente até 70 ddg. As diferenças poderiam ser dadas em épocas de anos diferentes, nas condições edafoclimáticas, no genótipo e na apresentação de diferentes hábitos de crescimento.

2.1.2 Número de folíolos

Como pode ser visto na figura (2.2), após verificar a normalidade das amostras de acordo com a estatística Levene (Sig. 0,06), foi demonstrado que, se houver normalidade entre os dados, foi realizada uma análise de variância como teste paramétrico. Observa-se que há uma diferença significativa entre o fator genotípico, em termos de número de folíolos por planta entre os três genótipos de feijão comum, de 30 a 70 ddg. Com um nível de significância inferior ao prefixado curta investigação ($p \leq 0,05$). Os maiores valores foram obtidos em 40 ddg. As plantas continuaram um crescimento lento, no entanto, a 70 ddg, o período de senescência começou com uma diminuição no número de folíolos por planta até a maturidade fisiológica.

Em todas as etapas do desenvolvimento, o genótipo I (Canário) alcançou os maiores valores no número de folíolos por planta (62 folíolos / planta), com diferenças significativas com o restante dos genótipos. Aos 40 ddg, o genótipo III (Calombe) também alcançou um alto número de folíolos por planta (56), com diferenças significativas em relação ao genótipo II (Bago de ervilha). Aos 60 e 70 ddg não houve diferenças significativas entre os genótipos II e III em relação ao número de folíolos por planta.

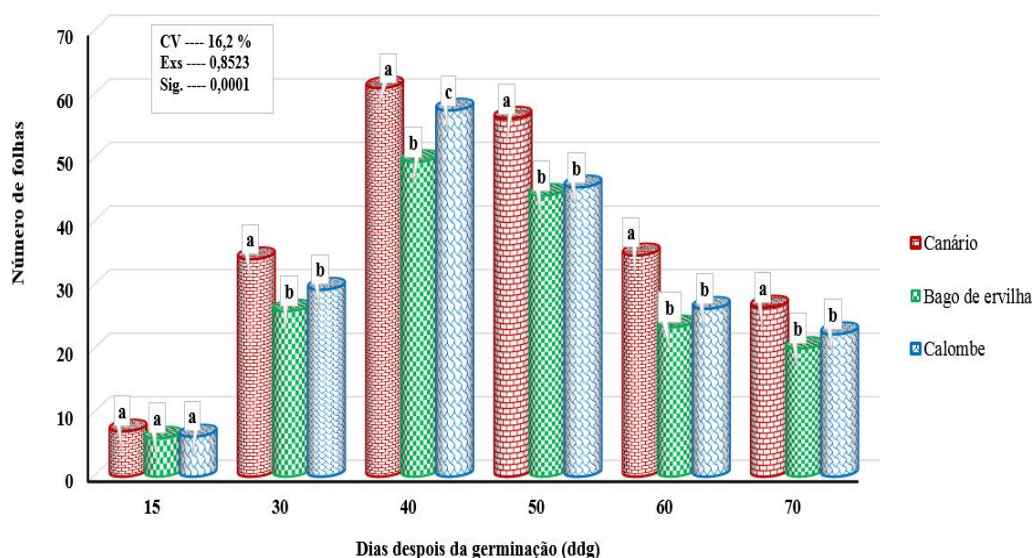


Figura: 2.2 Número de folhetos por planta dos três genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. nos diferentes momentos da avaliação. *Letras não comuns diferem*

segundo Tukey ($p \leq 0,05$) S: Desvio padrão, Esx: Erro padrão, CV (%): Coeficiente de variação.

Os resultados deste trabalho coincidem com os de Hernández (2016) que, ao comparar oito cultivares de feijão, encontraram um aumento na área foliar de 40 ddg e uma diminuição desse momento até a maturidade fisiológica (70 ddg).

2.2 Componentes de rendimento

Durante o crescimento e desenvolvimento do cultivo não foi observada a incidência de enfermidades em nenhuma dos genótipos em estudo.

2.2.1 Número de vagens por planta (NVP)

No momento da colheita se procedeu a contar o numero de vagens que possuía cada uma das plantas segundo o tamanho de amostra. Como se observa na figura (2.3) a partir da análise de variância realizado, pode-se demonstrar que existe diferença significativa entre ou factor genótipo, com um nível de significação inferior ao prefixado corta investigação ($p \leq 0,05$). Segundo os resultados da prova do Tukey, os genótipos agrupam-se em dois, onde se destaca, o genótipos III (Calombe) e o genótipo II (Bago de ervilha) que se localiza no grupo de maior número de vagem por planta, 1,63 a 1,42 vezes mais que os outros genótipos I (Canário). Ou seja, o genótipos do grupo um, excede o do grupo dois em uma média de 10,6 a 7,1 vagens por planta. Com um coeficiente de variação aceitável, isso significa que matematicamente não houve engano experimental, o qual indica que os factores ambientais e o maneio do experimento não influíram nos resultados de cada um dos tratamentos.

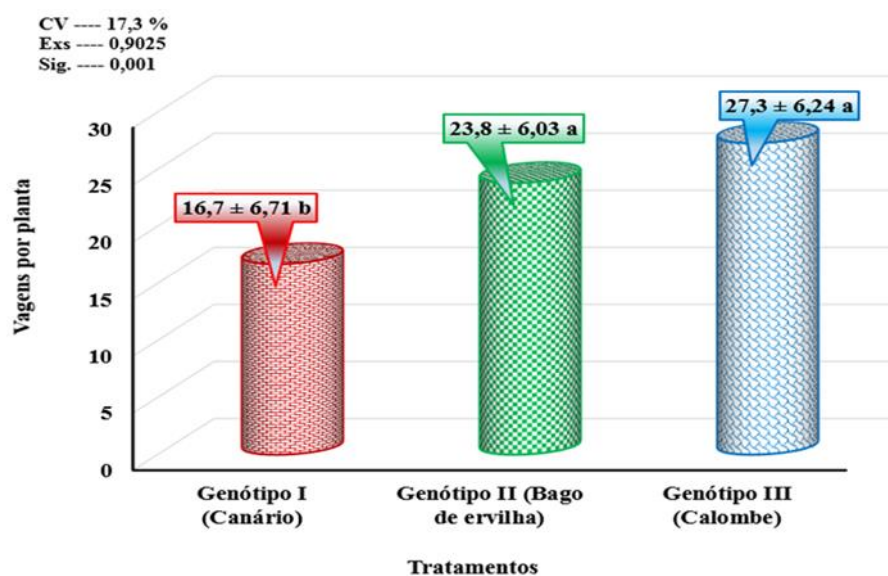


Figura: 2.3. Número de vagens por planta. *Letras não comuns diferem segundo Tukey ($p \leq 0,05$) S: Desvio padrão, Esx: Erro padrão, CV (%): Coeficiente de variação*

A Figura (2.4) mostra uma frequência relativa e uma abstenção, quanto à variável de mais de 15 vagens por planta, o que demonstra a tendência descrita na figura 3. Os genótipos II (Boago de ervilha) e genótipo III (Calembe) com uma frequência relativa de 83% da planta com este indicador são equivalentes a uma frequência observada de 15/18 planta, enquanto o genótipo I (Canário) com a frequência relativa baixa 53,3% das plantas possuem essa frequência relativa ou equivalente a 10/18 da planta mostrada. Também é digno de notar que eu tenho uma média em toda a unidade experimental de 22,61 vagens por planta, o genótipo III se destacou com um valor máximo de 45 e um mínimo de 11 vagens por planta, genótipo II com um valor máximo de 41 e um mínimo de sete vagens por planta e o genótipo Canário com 32 vagens, no máximo, e oito, como planta mínima.

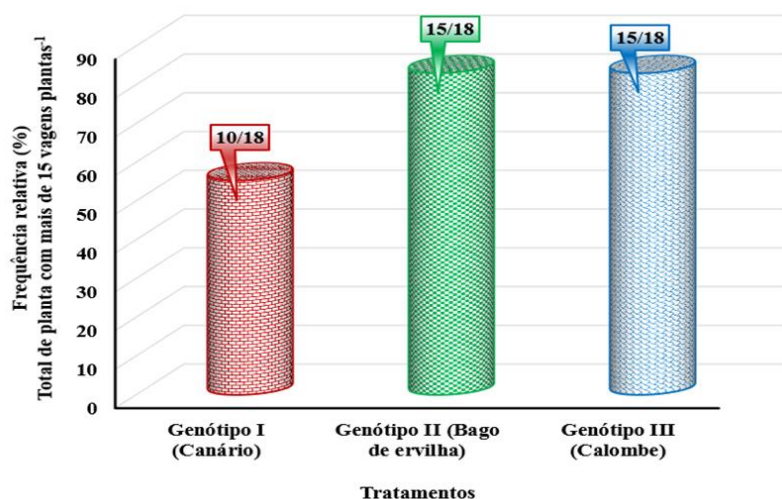


Figura: 2.4. Frequência relativa e observada de plantas com mais de 15 vagens por plantas.

Vários fatores que estão catalogados na ordem reprodutiva são influenciados pelo NVP e podem variar de acordo com as condições ambientais. Tem sido relatado que altas temperaturas aumentam a produção de brotos e flores, mas também a abscisão de brotos, flores e vagens (Barrios et al., 2011), este pode ser um dos aspectos que influenciaram o genótipo I (Canário) que produziu menos vagens por planta nessas condições, os genótipos II e III foram mais adaptados às condições.

2.2.2 Número de gramos por vagem

A Figura (2.5) mostra que existem diferenças significativas entre os genótipos avaliados de acordo com a análise de variância realizada para o nível de probabilidade pré-determinado para esta investigação ($p \leq 0,05$). De acordo com os segundos resultados de Tukey, as demonstrações da população serão agrupadas em dois grupos, um primeiro grupo onde o genótipo I (Canárias) é encontrado, com o maior valor do grão médio por vagem que difere estatisticamente do outro grupo. O segundo grupo é formado pelos genótipos II (Bago de ervilha) e genótipo III (Calombe) que não diferem estatisticamente entre si. Os valores para essa variável variaram entre 4,4 e 6,1 grãos por vagem, valores que corresponderam ao genótipo II e ao genótipo I, respectivamente. O genótipo I excedeu os outros dois genótipos de 1,29 a 1,38 vezes mais grãos por vagem, esse resultado é equivalente a 1,7 a 1,4 a mais grãos por vagem.

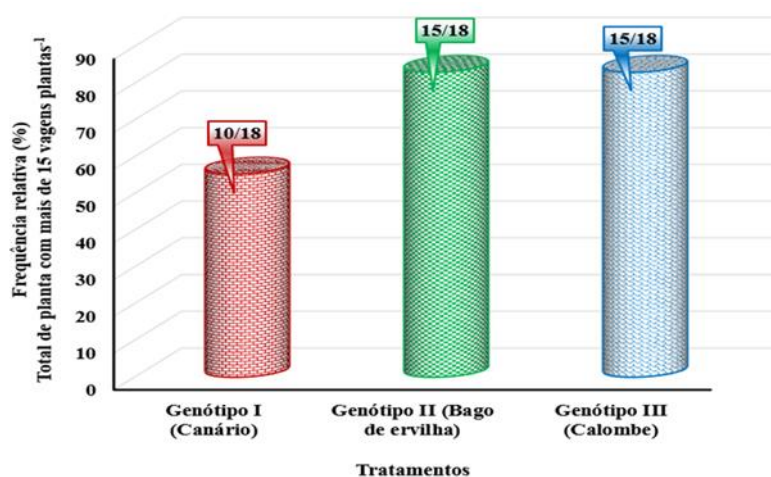


Figura: 2.5 Número de semente por vagens. *Letras não comuns diferem segundo Tukey ($p \leq 0,05$) S: Desvio padrão, Esx: Erro padrão, CV (%): Coeficiente de variação*

2.2.3 Grãos por planta

A figura (2.6) mostra os valores médios de grãos por planta nos três genótipos avaliados, com base na análise de variância, foi possível determinar que existem diferenças significativas ($p \leq 0,05$). Segundo o teste de Tukey, as médias populacionais dos três genótipos são agrupadas em dois grupos. No grupo um está o genótipo III (Calombe), com a maior média de grãos por planta e que difere significativamente do outro grupo. O grupo dois é formado pelos

genótipos I (Canário) e genótipo II (Bago de ervilha) com as médias mais baixas e não mostrando diferenças significativas entre eles.

O genótipo Calombe excedeu os outros dois genótipos de 1,28 a 1,34 vezes mais grãos por planta, ou seja, 16 a 19,9 grãos por planta a mais que os genótipos de Canário e Bago ervilha, para essa variável e na altura da planta, o que pode ser indicativo da variabilidade entre os genótipos estudados para esse caráter e a incidência de fatores ambientais. Com um coeficiente de variação aceitável, isso significa que matematicamente não houve engano experimental, o que indica que os fatores ambientais e o manejo do experimento não influíram nos resultados de cada um dos tratamentos.

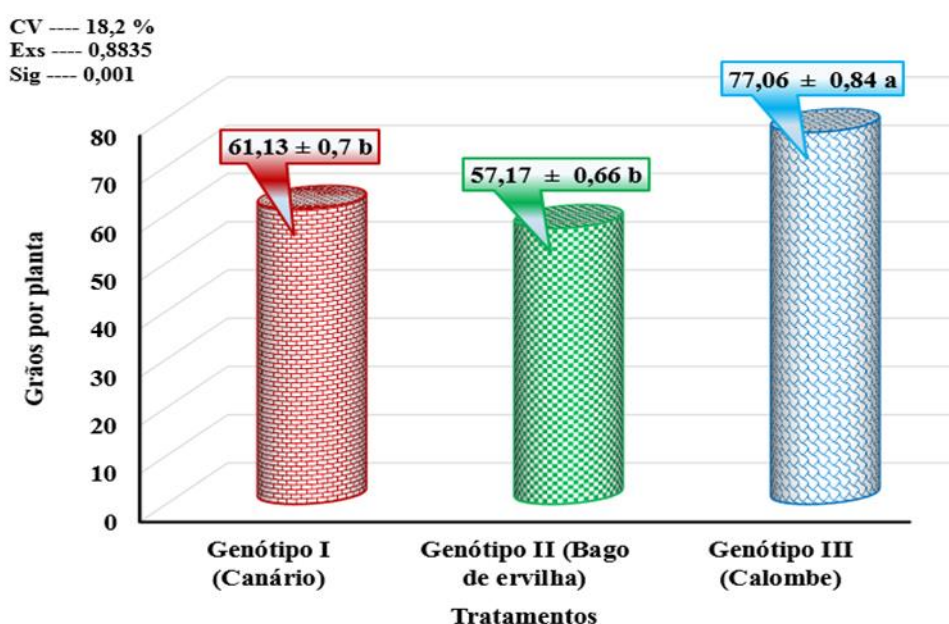


Figura: 2.6. Número de granos por planta. *Letras não comuns diferem segundo Tukey ($p \leq 0,05$) S: Desvio padrão, Esx: Erro padrão, CV (%): Coeficiente de variação*

En la figura (2.7) se mostra a frequência relativa e a abservada, quanto à variável de 32 o mais granos por planta. Os genótipos III (Calembe) com uma frequência relativa de 94,4 % de planta com este indicador que equivale a uma frequência observada de 17/18 planta, seguido en este indicador por el genótipo II (Bago de ervilha) con una frecuencia relativa de 88,9 % que equivale a una frecuencia observada de 16/18 planta, enquanto o genótipo I (Canário) com la frecuencia relativa más baja 61,1 % para una frecuencia observada de 11/18 planta muestriada.

Também es destacar que huvo una media en toda la unidad experimental de 60,23 grãos por planta, se destacou o genótipo III com um valor maximo de 135 e mínimo de 30 grãos por planta, o genótipo II com valor maximo 136 e mínimo de 14 grãos por plantas e o genótipo Canário 90 vagens como maximo e 18 como mínimo vagens planta.

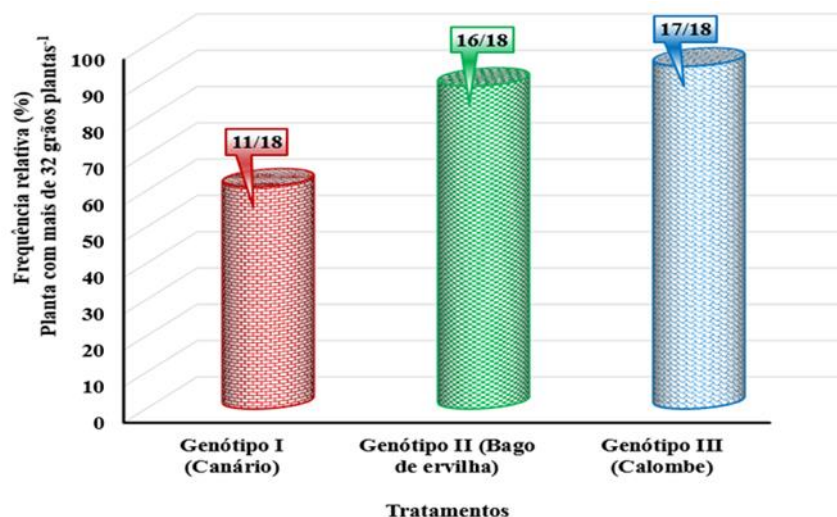


Figura: 2.7. Frequência relativa e observada de plantas com 32 ou mais grãos por plantas

Segundo Ríos et al., (2014) o número de grãos é determinante para o rendimento, depende da constituição genética de cada genótipo e da influência do meio ambiente. É importante destacar o comportamento genotípico de Calembe que obteve 27,3 vagens por planta, mas apenas 4,7 grãos por vagem, enquanto o genótipo das Canárias possuía 16,7 vagens por planta, mas 6,1 grãos por vagem, de acordo com o que foi afirmado por Camarena et al. (2009), que afirma que aumentar o número de vagens pode reduzir o número de grãos por vagem.

2.2.4 Rendimento em grãos

Na Figura (2.8), é apresentado o desempenho médio dos três genótipos avaliados nas mesmas condições edafoclimáticas. Essa variável apresentou diferenças significativas entre os diferentes genótipos avaliados. De acordo com o teste de Tukey, as médias populacionais dos três genótipos estão agrupadas em dois grupos. No grupo um está o genótipo III (Calembe), com a média mais alta de 2,35 t ha⁻¹ que excedeu o outro grupo de 1,12 a 1,24 vezes maior rendimento. No outro grupo, estão os genótipos I (Canario) e genótipo II (Bago de ervilha) com os menores desempenhos e não diferem entre si.

Por outro lado, os três genótipos atingiram produtividades superiores à média mundial registrada para 2018 de 1,27 t ha⁻¹, indicando que os genótipos Canário, Bago de ervilha e Calombe são adequados para o cultivo nessas condições agroclimáticas. em que isso foi desenvolvido experimento, isso pode ser determinado pela capacidade de se adaptar às condições de altas chuvas e temperaturas acima do ideal exigido pelo desenvolvimento do feijão.

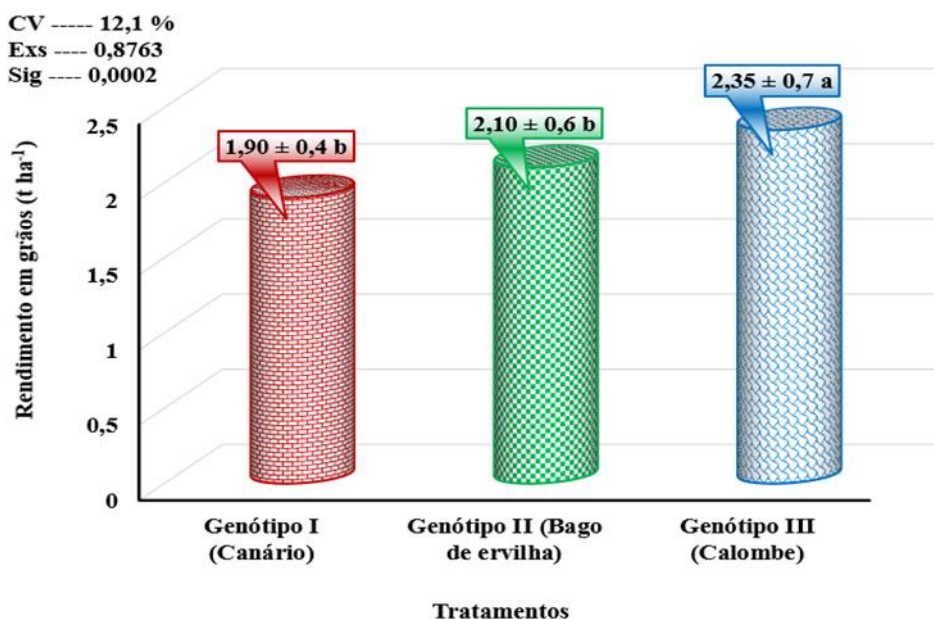


Figura: 2.8. Rendimiento agrícola de três genótipos de feijão comum *Phaseolus vulgaris* L. Letras não comuns diferem segundo Tukey ($p \leq 0,05$) S: Desvio padrão, Esx: Erro padrão, CV (%): Coeficiente de variação

Uma das limitações do rendimento em leguminosas para grãos é a perda de flores em torno de 70 a 80%, como botões fechados e frutas que caem prematuramente e apenas uma pequena parte atinge frutos maduros. De acordo com esses resultados, a variabilidade do desempenho sugere que esse caráter seria bastante influenciado pelo ambiente, com rendimentos que variam em média de 1,9 a 2,35 t ha⁻¹. Isso se deve à perda de flores, que é uma característica geral do feijão, que pode ser influenciada pela temperatura. Segundo Ríos et al. (2014) os componentes que determinam o rendimento são: vagens por planta, grãos por vagem, tamanho e peso dos grãos; Esses componentes não podem ser considerados independentes um do outro.

2.2.5 Massa de 100 sementes

A massa de 100 sementes é um dos aspectos fundamentais no rendimento de grãos de feijão comum, controlado por um grande número de fatores genéticos,

e também as condições ambientais influenciam a modificação das sementes. Ao analisar a Figura (2.9), observa-se que existem diferenças significativas entre os genótipos avaliados de acordo com a análise de variância realizada para ($p \leq 0,05$), de acordo com o teste de Tukey, os genótipos são agrupados em três grupos. No primeiro grupo está o genótipo II (Bago de ervilha) com a maior média, superando os outros dois grupos de 1,24 a 1,32 vezes a massa de 100 sementes. Esse resultado permitiu classificar esse genótipo II como normal com uma massa de 100 entre 40 e 50 g. No grupo dois, o genótipo III (Calombe) é encontrado com a segunda maior média, que também difere do terceiro grupo representado pelo genótipo I (Canárias), com a menor média. Os dois genótipos Calombe e Canário foram classificados como grãos médios, com uma massa de 100 sementes entre 30 e 40 g.

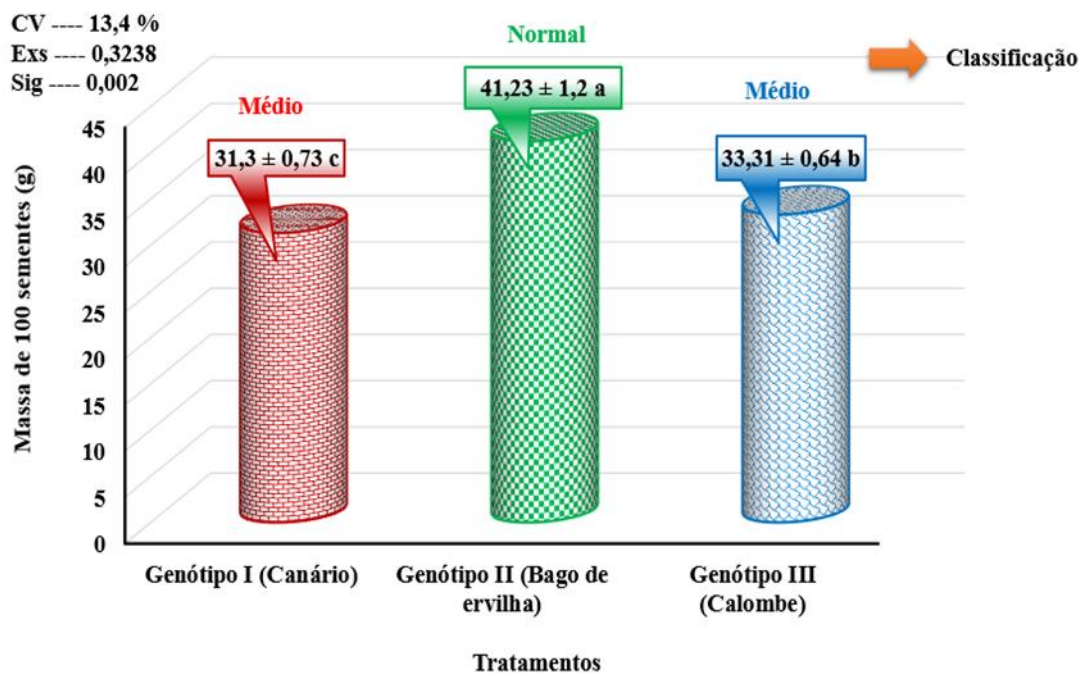


Figura: 2.9. Massa de 100 sementes y su clasificación en función del tamaño del grano. *Letras não comuns diferem segundo Tukey ($p \leq 0,05$) S: Desvio padrão, Exs: Erro padrão, CV (%): Coeficiente de variação*

Martínez et al. (2015) encontraram no estudo de oito cultivares de feijão comum que as variáveis que mais influenciaram a produtividade agrícola foram: número de vagens por planta, número de sementes por vagens e massa de 100 sementes.

CONCLUSÃO

1. Os três genótipos avaliados mostraram adaptação às condições edafoclimáticas de Chianga, atingindo rendimentos acima da média mundial.
2. O genótipo I (Canárias) e o genótipo III (Calombe) apresentaram a melhor resposta morfoagronômica dos três genótipos avaliados nas condições edafoclimáticas de Chianga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios G., López C., Kohashi S., Acosta G., Miranda C., Mayek P. (2011). Avanços em melhoramento genético de feijão no México por tolerância a temperatura alta e a seca. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 34(4):247–55.
- Cabi. (2006). *Composto de Proteção de Culturas*. Londres
- Camarena F., Huaranga A. e Mostacero E. (2009). Inovação tecnológica para aumentar a produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L). Primeira edição. UNALM, CONCYTEC. 232 p.
- Climate-Data.Org, (2018). Clima Huambo Climograma, Temperatura e Tabla climática para Huambo. Extraído el 4 de maio de 2018 desde <https://es.climate-data.org/africa/angola/huambo-1415>. Html.
- De Angola, M. D. P., da Costa, J. B., Azevedo, Á. L., Franco, E. C., & Ricardo, R. P. (1961). *Carta geral dos solos de Angola: Distrito da Huambo. II*.
- Francisco, W.; López, E.; Castellanos, J. e Gil, S. (2013). *Fundamentos de pesquisa para engenheiros*. 1ª ed. Cienfuegos, Cuba: Universidade de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".
- Hernández R (2016). *Caracterização morfo-agronômica de seis variedades comerciais de feijão comum (Phaseolus vulgaris L.) de sementes brancas tardiamente na Fazenda Agrícola "Libertação de Remédios"*. Tese para aspirar ao título de mestre em agricultura sustentável. Faculdade de Ciências Agrícolas, Universidade Central das Vilas 38 p.
- Howard, F. Schwartz e Shree, P. (2013). *Feijão reprodutor comum por resistência ao mofo branco*. Vol. 53, Crop. Ciência
- Martínez S, Leiva M, Rodríguez M, Gómez O, Quintero E, Rodríguez G, Garcia A, Cárdenas M (2015). *Promissoras novas variedades de feijão comum (Phaseolus vulgaris L.) para a Empresa Agrícola "Valle del Yabú" Centro Agrícola*. 20 (4): 91-93 p.
- Nogueira, M.D., 1970. *Cartas de solos do centro de estudo da chianga*. I.I.A.A série científica. N° 14. Nova Lisboa. P.1

- Quintero, F.; Gil, D.; Guzmán, P. e Saucedo, C. (2004). Banco de germoplasma de feijão do CIAP: fonte de resistência à ferrugem. Workshop Cuba Bélgica. UCLV
- Ríos D., Viteri S. e Delgado H. (2014). Avaliação agronômica de linhagens de feijão em fase avançada *Phaseolus vulgaris* L. em Paipa, Boyacá. Revista de Ciências Agrícolas. 31 (1): 42-54.
- Socorro, A e Martín, S. (2008). Grãos Havana: Pessoas e Educação, Cuba.