

**Desempenho agronômico de genótipos de feijão comum cultivados no ecótono
Cerrado-Pantanal**

**Agronomic performance of common bean genotypes cultivated in the Cerrado-Pantanal
ecotone**

**Rendimiento agronómico de genotipos de haba comunes cultivados en el econono
Cerrado-Pantanal**

Recebido: 15/04/2020 | Revisado: 24/04/2020 | Aceito: 28/04/2020 | Publicado: 28/06/2020

Fernando Henrique Ramos Barcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5848-9732>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: fernandoo.agro@gmail.com

Carla Medianeira Giroletta dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6746-3443>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: carlagiroletta@icloud.com

Ariane de Andréa Pantaleão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2116-6478>

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: arianepantaleao@gmail.com

Jeferson Antonio dos Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5809-2997>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: jads.silva@hotmail.com

Denise Prevedel Capristo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8906-3726>

Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil

E-mail: denise_prevedel@hotmail.com

Resumo

Objetivo deste estudo foi o de avaliar o desempenho agronômico de 17 genótipos de feijão comum dos grupos comerciais carioca e preto, entre linhagens avançadas e variedades comerciais, na região do ecótono Cerrado-Pantanal. O estudo foi desenvolvido na área

experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, na safra da “seca”. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 17 tratamentos e três repetições. Os genótipos foram avaliados quanto aos caracteres: dias para o florescimento; altura de inserção da primeira vagem; altura de planta; número de vagens por planta; número de grãos por vagem; massa de 100 grãos; produtividade de grãos e suscetibilidade às doenças. Os dados obtidos, exceto para as doenças, foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os genótipos diferiram entre si para as variáveis, dias para florescimento, altura de inserção de vagem, massa de cem grãos e produtividade. Nas condições da região, apenas os genótipos IAC Alvorada, IAPAR 81, TAA Bola Cheia, IAC Diplomata, BRS Esteio, Pérola, BRS Estilo, CNFC 10729 e CNFP 10 794, apresentaram desempenho agrônomo superior em comparação aos demais. Todos os genótipos se mostraram suscetíveis ao crestamento bacteriano e à mancha angular.

Palavras-Chave: Fitotecnia, Melhoramento genético, *Phaseolus vulgaris*.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of 17 common bean genotypes of the Carioca and Black commercial groups, between advanced lines and commercial varieties, in the Cerrado-Pantanal ecotone region. The study was developed in the experimental area of the State University of Mato Grosso do Sul, University Unit of Aquidauana, in the "dry" harvest. The experimental design used was randomized blocks, with 17 treatments and three replications. The genotypes were evaluated for the following traits: days for flowering; insertion height of the first pod; plant height; number of pods per plant; number of grains per pod; 100 grain mass; grain yield and susceptibility to diseases. The data obtained, except for the diseases, were submitted to variance analysis and the means grouped by the Scott-Knott test at 5% probability. The genotypes differed according to the variables, days for flowering, pod insertion height, 100-grain mass and yield. Under the conditions of the region, only the genotypes IAC Alvorada, IAPAR 81, TAA Bola Cheia, IAC Diplomata, BRS Esteio, Pérola, BRS Estilo, CNFC 10729 and CNFP 10 794 presented higher agronomic performance compared to the others. All genotypes were susceptible to bacterial cresting and angular staining.

Keywords: Phytotechnics, Genetic enhancement, *Phaseolus vulgaris*.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento agronómico de 17 genotipos comunes de frijoles de los grupos comerciales Carioca y Negro, entre líneas avanzadas y variedades comerciales, en la región de ecotono Cerrado-Pantanal. El estudio fue desarrollado en el área experimental de la Universidad Estatal de Mato Grosso do Sul, Unidad Universitaria de Aquidauana, en la cosecha "seca". El diseño experimental utilizado fue bloques aleatorios, con 17 tratamientos y tres replicaciones. Los genotipos fueron evaluados para los siguientes rasgos: días para la floración; altura de inserción de la primera vaina; altura de la planta; número de vainas por planta; número de granos por vaina; 100 masa de grano; rendimiento de granos y susceptibilidad a enfermedades. Los datos obtenidos, a excepción de las enfermedades, se sometieron al análisis de varianza y los medios agrupados por la prueba Scott-Knott al 5% de probabilidad. Los genotipos diferían según las variables, los días de floración, la altura de inserción de la vaina, la masa de 100 granos y el rendimiento. Bajo las condiciones de la región, sólo los genotipos IAC Alvorada, IAPAR 81, TAA Bola Cheia, IAC Diplomata, BRS Esteio, Pérola, BRS Estilo, CNFC 10729 y CNFP 10 794 presentaron un mayor rendimiento agronómico en comparación con los demás. Todos los genotipos eran susceptibles a la cresta bacteriana y a la tinción angular.

Palabras clave: Fitotécnica, Mejora Genética, *Phaseolus vulgaris*.

1. Introdução

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma planta pertencente à família fabaceae, de extrema importância econômica e social para o Brasil. É um dos alimentos do cardápio brasileiro consumido diariamente, sendo importante como fonte proteica para expressiva parte da população, principalmente aquela de menor poder aquisitivo.

O seu cultivo é estendido a todos os Estados brasileiros, durante todo o ano, no sistema solteiro ou consorciado com outras culturas, estando sujeito as mais variadas condições ambientais. Cultivado por diversas categorias de produtores, considerada como cultura de subsistência em pequenas propriedades, é também utilizado em sistemas de produção que requerem o uso de tecnologias intensivas como irrigação, controle fitossanitário e colheita mecanizada. Um fator que permite seu cultivo durante todo ano é sua ampla adaptação edafoclimática (Salvador, 2013).

Na safra 2016/2017 o Brasil cultivou 3.029,3 milhões de hectares de feijão, com produção de 3.274,0 milhões de toneladas de grãos, com produtividade média de 1.081,0 kg

ha⁻¹ de grãos (CONAB, 2017). O Estado de Mato Grosso do Sul cultivou no mesmo período 18,8 mil hectares, com produção de 28,7 mil toneladas de grãos e produtividade média de 1.528,0 kg⁻¹ (CONAB, 2017).

A preferência dos consumidores orienta a pesquisa tecnológica e direciona a produção e comercialização do produto, pois as regiões brasileiras são bem definidas quanto à preferência do grão de feijoeiro comum a ser consumido. Diante disso, algumas características como a cor, o tamanho e o brilho do grão, podem determinar o consumo do grão (Carbonell et al., 2010). Portanto, a preferência norteia a seleção e obtenção de novas cultivares, exigindo destas não apenas boas características agrônômicas, mas também valor comercial no varejo.

Dos variados tipos de feijão consumidos no país o tipo carioca é o mais cultivado, representando 64,4% da produção obtida na safra 2016/2017, pois é bem aceito em quase todas as regiões brasileiras. Em contrapartida, o feijão preto representou no mesmo período 15,8% da produção, sendo o seu consumo praticamente restrito aos Estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro (CONAB, 2017).

As instituições públicas de pesquisa, como a EMBRAPA-CNPAP (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão), direcionam seus programas de melhoramento genético no sentido da seleção e obtenção de cultivares que apresentem boas características agrônômicas com adequado valor comercial, satisfazendo assim a preferência dos consumidores.

Portanto, é necessário avaliar as linhagens obtidas em programas de melhoramento genético em diversas regiões do país, para determinar quais destas serão indicadas para cada local de acordo com suas características edafoclimáticas.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho agrônômico de 17 genótipos de feijão comum, dos grupos comerciais carioca e preto, entre cultivares e linhagens avançadas, para a indicação daqueles melhores adaptados à região do ecótono Cerrado-Pantanal.

2. Metodologia

O estudo foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, com coordenadas geográficas 20°20' Sul e 55°48' Oeste e altitude de 207 metros, no período correspondente à safra da seca, entre os meses de abril a junho, do ano agrícola 2015/2016. A natureza do estudo é quantitativa,

sendo o experimento realizado com pesquisa a campo. O tipo de solo na área onde o estudo foi desenvolvido é classificado como Argissolo vermelho distrófico típico (Santos et al., 2018), com textura arenosa, levemente inclinado, profundo, bem drenado, cujas características químicas encontram-se na Tabela 1.

Tabela1. Resultado das análises químicas do solo na profundidade de 0 - 20 cm.

| pH (H ₂ O) | M.O. (g kg ⁻¹) | argila (%) | P mg dm ⁻³ | K | Ca | Mg cmolcdm ⁻³ | Al | Al + H |
|-----------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------|------|------|-----------------------------|------|--------|
| 5,85 | 1,60 | 8,77 | 26,68 | 0,47 | 3,18 | 0,68 | 0,00 | 3,29 |

Fonte: Própria (2020).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região, é Tropical-Quente, Úmido (Aw), com verão chuvoso e inverno seco, a temperatura média anual é de 23,3°C e a precipitação pluviométrica de 1.323 mm (Zaroni et al., 2011).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 17 tratamentos e três repetições. As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de plantas com 4,0 metros de comprimento, espaçadas 0,50 metros entre si, sendo consideradas como área útil as duas fileiras centrais de cada parcela. Os genótipos avaliados foram procedentes do Banco de Germoplasma da EMBRAPA – CNPAF, e encontram-se descritos na Tabela 2.

O preparo do solo constou de uma gradagem aradora, com finalidade de incorporação de restos culturais seguida de duas gradagens niveladoras com a finalidade de nivelar e destorroar o terreno. Posteriormente, foi feita a abertura mecânica dos sulcos a uma profundidade de 5-10 cm, empregando-se tratores de pneus de média potência e sulcador de 5 hastes.

Na adubação de sementeira empregou-se 200 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 4-20-20, distribuindo-se o adubo manualmente no fundo dos sulcos e misturando-o com solo solto. As sementes foram tratadas com fungicida Thiram + Vitavax na dose correspondente a 200 gramas do produto comercial para cada 100 kg de sementes. Após o tratamento das sementes procedeu-se a sementeira, manualmente, realizada no dia 25 de abril de 2016, empregando-se densidade de 15 sementes por metro procedendo-se, em seguida, à sua cobertura com camada de 3 a 5 cm de solo.

Tabela 2. Descrição dos genótipos avaliados na safra da “seca”, período agrícola 2014/2016. Aquidauana-MS. 2016.

| Nome | Grupo genético | Grupo comercial |
|-------------------|----------------|-----------------|
| Pérola | Cultivar | Carioca |
| BRS Estilo | Cultivar | Carioca |
| BRS Notável | Cultivar | Carioca |
| BRS Ametista | Cultivar | Carioca |
| BRSMG Madrepérola | Cultivar | Carioca |
| TAA Bola Cheia | Cultivar | Carioca |
| BRS Esteio | Cultivar | Preto |
| BRS Campeiro | Cultivar | Preto |
| BRS Esplendor | Cultivar | Preto |
| IAC Diplomata | Cultivar | Preto |
| IAPAR 81 | Cultivar | Carioca |
| IAC Alvorada | Cultivar | Carioca |
| IPR Tangará | Cultivar | Carioca |
| CNFC 10429 | Linhagem | Carioca |
| CNFC 10762 | Linhagem | Carioca |
| CNFC 10729 | Linhagem | Carioca |
| CNFC10794 | Linhagem | Carioca |

Fonte: Própria (2020).

Durante a condução da cultura foram realizadas capinas semanais feitas manualmente até o estágio R6 (florescimento) e adubação em cobertura, realizada no estágio V4 (terceira folha trifoliolada aberta), aplicando-se 40 Kg ha⁻¹ de N empregando-se como fonte a uréia. Não foram necessárias aplicações de inseticidas.

A colheita foi realizada no período de 26 a 31 de julho de 2016. As plantas foram arrancadas e amontoadas a campo com o sistema radicular voltado para cima, expostas ao sol por um período de três dias para secá-las completamente. Posteriormente foram trilhadas manualmente com o emprego de varas flexíveis e peneiras que separaram os grãos das impurezas e demais partes das plantas.

Avaliou-se os seguintes caracteres:

Dias para o florescimento (DFL): número de dias considerados entre a data da emergência (50% de plântulas emergidas na área da parcela) e o momento em que 50% das plantas da área útil das parcelas apresentavam-se com pelo menos uma flor aberta;

Altura de inserção da primeira vagem (AIV): tomada em centímetros com auxílio de uma régua graduada da base da planta ao ápice da vagem mais próxima ao solo. A leitura foi feita pela ocasião da colheita tomando-se aleatoriamente cinco plantas na área útil de cada parcela;

Altura de planta (APL): foi determinado com o auxílio de uma trena de 3 metros de comprimento considerando-se a altura em cm do solo até o ápice do caule principal de cinco plantas tomadas ao acaso na área útil da parcela, obtendo-se em seguida a média das plantas da parcela;

Número de vagens por planta (NVP): realizou-se a contagem, de forma aleatória, do número de vagens em cinco plantas na área útil de cada parcela no momento da colheita, em seguida obteve-se a média do número de vagens na parcela;

Número de grãos por vagem (NGV): em cada uma das cinco plantas utilizada para a avaliação do NVP tomou-se ao acaso cinco vagens nas quais se procedeu à contagem do número de grãos, totalizando assim 25 vagens amostradas por parcela;

Massa de 100 grãos (MCG): após a colheita foi feita a estimativa de massa de 100 grãos tomando-se uma amostra da produção obtida na área útil de cada parcela que foi pesada em balança analítica, com capacidade para 600 gramas, com precisão de duas casas decimais;

Produtividade de grãos (PROD): a estimativa da produtividade de grãos foi feita extrapolando-se para kg ha^{-1} a produção obtida na área útil da parcela, corrigindo-se a umidade de grãos para 13%;

Incidência de doença: os genótipos foram avaliados quanto ao comportamento face às doenças da parte aérea da planta no estágio fenológico R9. A avaliação foi feita visualmente na parte aérea das plantas, na área útil da parcela, atribuindo-se notas de acordo com a Tabela 3 (Tabela da Melo, 2009).

Os dados obtidos, exceto para as doenças, foram submetidos à análise de variância, ao teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade dos dados e o teste de Bartlett para verificação de homogeneidade da variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Notas correspondentes à porcentagem de infecção em folhas para mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*), antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), cretamento bacteriano (*Xanthomonas axonopodeis*) e ferrugem (*Uromyces appendiculatus*).

| Nota | % de infecção em folhas |
|------|-------------------------|
| 1 | 0 |
| 2 | 1 |
| 3 | 5 |
| 4 | 10 |
| 5 | 20 |
| 6 | 40 |
| 7 | 60 |
| 8 | 80 |
| 9 | 100 |

Observar as notas de acordo a porcentagem (%) de infecção nas folhas estudadas.
Fonte: Própria (2020).

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 4, pode-se observar o índice pluviométrico e as temperaturas máximas, mínimas e médias durante os meses de condução do experimento.

Tabela 4. Condições pluviométricas e temperaturas máxima, mínima e média ocorridas durante a condução dos experimentos. Aquidauana, MS, 2016.

| Meses | Precipitação (mm) | T. Máxima (°C) | T. Mínima (°C) | T. Média (°C) |
|-------|-------------------|----------------|----------------|---------------|
| Abril | 44,0 | 33,8 | 18,2 | 26,0 |
| Maio | 132,0 | 32,7 | 13,7 | 23,2 |
| Junho | 87,2 | 32,3 | 14,6 | 23,5 |
| Julho | 58,6 | 32,5 | 12,0 | 22,3 |
| Total | 323,4 | - | - | - |

Fonte: UEMS-Plataforma de Coleta de Dados Meteorológicos do Laboratório de Manejo e Conservação do Solo e Água (2016).

Os valores pluviométricos foram favoráveis ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da cultura do feijoeiro, que se situam entre 200 a 300 mm durante todo ciclo, ocorrendo as máximas exigências nos estágios reprodutivos, enquanto as temperaturas médias oscilaram entre 22,3 e 26°C, consideradas adequadas para o bom desenvolvimento da cultura (Pereira et al., 2014).

O resumo da análise de variância encontra-se na Tabela 5, para os 17 genótipos de feijoeiro, e nela pode-se observar que os tratamentos diferiram ($p \leq 0,05$) em relação aos caracteres “DFL”, “AIV”, “MCG” e “PROD”.

Tabela 5. Resumo da análise de variância para 17 genótipos de feijão comum, Aquidauana, MS, 2016.

| F.V. | G.L. | DFL | AIV | APL | NVP | NGV | MCG | PROD |
|----------------|------|-------------|--------|-------------|---------|---------|-------|------------|
| Quadrado médio | | | | | | | | |
| Trat. | 16 | 24,74* * | 32,87* | 43,43 ns | 13,5 ns | 0,30 ns | 7,62* | 17869,55** |
| Resíduo | 32 | 3,07 | 15,9 | 25,21 | 10,67 | 2,97 | 3,5 | 63288,96 |
| Média | - | 49,7 | 11,00 | 52,07 | 10,39 | 5,39 | 26,33 | 1074,39 |
| CV (%) | - | 3,52 | 36,3 | 9,64 | 31,44 | 31,98 | 7,11 | 23,41 |

DFL = dias para o florescimento; AIV = altura de inserção da primeira vagem (cm); AP = altura de planta (cm); NVP = número de vagem por planta; NGV = número de grãos por vagem; MCG = massa de cem grãos; PROD = produtividade de grãos (kg ha^{-1}).
Fonte: Própria (2020).

O coeficiente de variação (CV), parâmetro que permite avaliar a precisão do experimento e a confiabilidade dos dados, foi alto ($> 30\%$) para os caracteres AIV, NVP e NGV, médio para o caráter PROD e baixo ($< 10\%$) para os caracteres DFL, APL e MCG, de acordo com a classificação proposta por Pimentel Gomes (2000).

As médias obtidas para os caracteres são apresentadas na Tabela 6, observa-se que para o caráter “DFL” a média foi de 49,71 dias, com amplitude de 9 dias, variando de 45,3 dias para as cultivares BRS Notável e TAA Bola Cheia a 54,3 dias, para a linhagem CNFP 10794.

Os genótipos diferiram entre si e se reuniram em três grupos: um composto por genótipos mais precoces, sendo eles BRS Campeiro, IAC Diplomata, BRS Esplendor, BRS Esteio, Pérola, BRS Ametista, BRS Estilo e BRS Notável, com ciclo inferior a 50 dias para o florescimento; outro composto pelos genótipos, CNFC 10762, IPR Tangará, CNFC 10429, BRSMG Madrepérola, CNFC 10729, IAC Alvorada e IAPAR 81, com florescimento entre 50 e 52 dias e por fim, o mais tardio constituído pela linhagem CNFP 10794 e a cultivar TAA Bola Cheia, ambos com duração de 54,3 dias para o florescimento.

Silva et al. (2017), avaliando o mesmo conjunto de genótipos, obtiveram média geral de 50,13 para o caráter dias para florescimento, valores próximos ao encontrado neste

trabalho que foi de 49,71. Tais valores indicam que o comportamento dos genótipos não se alterou de um ano para ao outro no mesmo local e na mesma época de cultivo.

Tabela 6. Médias de 17 genótipos de feijão comum, dos grupos carioca e preto, para diversos caracteres fenotípicos. Aquidauana – MS, 2016.

| Genótipos | DFL | AIV | AP | NVP | NGV | MCG | PROD |
|----------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|
| IAC Alvorada | 50,67b | 17,00a | 50,00a | 12,00a | 5,67a | 28,33a | 1428,3a |
| IAPAR 81 | 50,67b | 7,00b | 54,67a | 10,33a | 5,67a | 26,67a | 1356,6a |
| TAA Bola Cheia | 54,33a | 13,33a | 46,00a | 9,33a | 5,33a | 25,00b | 1333,3a |
| IAC Diplomata | 48,67c | 8,33b | 53,33a | 11,67a | 5,33a | 28,00a | 1330,0a |
| CNFC 10729 | 51,00b | 10,33b | 57,00a | 16,33a | 5,33a | 25,00b | 1310,0a |
| BRS Esteio | 47,00c | 14,00a | 54,33a | 10,33a | 5,33a | 26,00b | 1188,3a |
| CNFP 10794 | 54,33a | 13,33a | 48,00a | 11,67a | 5,67a | 22,00b | 1172,3a |
| Pérola | 46,67c | 11,67a | 56,67a | 9,67a | 5,33a | 27,00a | 1160,0a |
| BRS Estilo | 46,00c | 15,33a | 43,33a | 11,33a | 5,33a | 26,67a | 1100,0a |
| BRS Notável | 45,33c | 13,67a | 52,67a | 12,00a | 6,33a | 26,67a | 1060,0b |
| CNFC 10429 | 52,00b | 10,00b | 48,33a | 7,33a | 5,00a | 26,67a | 1030,0b |
| BRS Ametista | 46,33c | 6,67b | 56,33a | 10,33a | 5,67a | 26,67a | 903,3b |
| BRSMG Madre. | 51,00b | 9,00b | 52,33a | 7,67a | 5,00a | 26,67a | 891,6b |
| BRS Esplendor | 47,67c | 6,00b | 54,00a | 8,67a | 5,33a | 28,00a | 856,6b |
| CNFC 10762 | 52,33b | 9,33b | 52,00a | 8,00a | 5,33a | 28,33a | 815,0b |
| BRS Campeiro | 49,00c | 14,00a | 53,00a | 10,00a | 5,00a | 25,00b | 705,0b |
| IPR Tangará | 52,00b | 8,00b | 53,33a | 10,00a | 5,00a | 25,00b | 617,3c |
| Média | 49,71 | 11,00 | 52,67 | 10,39 | 5,39 | 26,33 | 1073,98 |

BRSMG Madre= BRSMG Madreperola; FL = florescimento (dias); AIV = altura de inserção da primeira vagem; AP = altura de planta; NVP = número de vagem por planta; NGV = número de grãos por vagem; MCG = massa de cem grãos; PROD = produtividade de grãos (kg ha⁻¹); Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo método de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Própria (2020).

Os genótipos que diferiram dos demais para esta variável foi a cultivar TAA Bola Cheia (54,33) e para linhagem CNFP 10794 (54,33), que apresentaram o mesmo valor. Já para Silva et al. (2017), esses genótipos apresentaram 51 e 54,67 dias para florescimento respectivamente. O comportamento individual dos genótipos diferente do verificado neste trabalho, o que pode ser atribuído à interação genótipos x ambientes.

De acordo com Vale et al. (2015) a duração do ciclo de um cultivar é uma característica influenciada pelo ambiente, podendo um mesmo genótipo comportar-se de maneira diferente quando submetido a diferentes ambientes. A extensão do ciclo tem sido um dos motivos para o cultivo do feijão sob irrigação e em rotação e sucessão de culturas, em até três épocas do ano (Araújo & Ferreira, 2006). Contudo, a busca por cultivares mais precoces tem merecido a atenção dos melhoristas de feijoeiro (Vale et al., 2015).

O cultivo de cultivares precoces no período das águas impossibilita que ocorra condições edafoclimáticas prejudiciais a cultura, evitando temperaturas elevadas na época da floração e altas precipitações na colheita (Vale et al., 2015); ainda, segundo estes autores, no cultivo da seca, as cultivares precoces podem produzir mais do que as de ciclo normal, quando as chuvas se concentram mais na fase inicial da cultura.

A altura de inserção da primeira vagem (AIV) é uma característica interessante quando se considera a possibilidade de realização de colheita mecanizada, juntamente com o porte ereto, arbustivo, e a tolerância ao acamamento. De acordo Grigolo et al. (2018), a arquitetura do feijoeiro se constitui um problema, quando se considera a baixa altura de inserção da primeira vagem, pois esta característica inviabiliza a colheita mecanizada.

Segundo Grigolo et al., 2018, a planta ideal de feijão para preceder-se a colheita mecanizada deve ter a altura de inserção da primeira vagem acima de 12 cm em relação ao solo. Neste sentido observa-se que a média geral para esta característica ficou abaixo da descrita por pelo autor, contudo alguns genótipos avaliados preencheram esta exigência, sendo eles as cultivares IAC Alvorada (17 cm), BRS Estilo (15,33 cm), BRS Campeiro (14 cm), BRS Esteio (14 cm), BRS Notável (13,67 cm), TAA Bola Cheia (13,33 cm) e a linhagem CNFP 10794 com 13,33 cm.

Com relação ao caráter altura de planta (APL) pode-se observar na Tabela 6, que a média dos genótipos foi de 52,67 cm, observa-se também que os genótipos não diferiram entre si em relação a esta característica. Diferindo dos resultados encontrados por Silva et al. (2017), onde os genótipos TAA Bola Cheia (96,67), BRS Campeiro (101,33) e BRSMG Madrepérola (103,33) obtiveram as maiores alturas de planta, tais valores não foram encontrados neste trabalho, onde os mesmos genótipos apresentaram 46,0, 53,0 e 52,33 cm, respectivamente.

O número médio de vagens por planta (NVP) foi de 10,39, superior ao obtido por Silva et al. (2017), que obteve para esta característica a média geral de 6,60 vagens por planta. Observa-se também que os genótipos não diferiram entre si em relação a esta característica.

De acordo com Ribeiro et al. (2014), o número de grãos por vagem (NGV) de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é de quatro a dez grãos. O número médio de grãos por vagem (NGV) foi de 5,39, com amplitude que variou de 6,3, para a cultivar BRS Notável a 5 para a linhagem CNFC 10429 e cultivar IPR Tangará, não diferindo os genótipos entre si.

Pereira et al., 2012, evidenciaram que o mercado consumidor apresenta um padrão de preferência quanto ao tamanho (massa) dos grãos que, para as cultivares do grupo carioca é acima de 25 gramas. A média geral para massa de 100 grãos foi de 26,33 diferindo os genótipos entre si quanto a este caráter e pode-se observar que apenas as cultivares TAA Bola Cheia, BRS Campeiro, IPR Tangará e a linhagem CNFC 10729 apresentaram grãos abaixo do padrão preferido. Assim, pode-se inferir que as cultivares estudadas neste trabalho sofreram interferência ambiental, prejudicando o desempenho potencial deste atributo.

Silva et al. (2017) obteve valores superiores aos encontrados neste trabalho para este caráter trabalhando com os mesmos genótipos, na mesma época de cultivo. O referido autor encontrou para as cultivares IAPAR 81 e BRS Estilo, respectivamente, os valores de 33,51 e 32,59 gramas para 100 sementes, em condições ambientais favoráveis, superiores aos encontrados neste trabalho, fato que pode ser explicado pela interação genótipo x ambiente.

Com relação à produtividade de grãos (PROD) a média obtida foi de 1073,98 kg.ha⁻¹, superior à média nacional estimada para a safra da “seca” no presente ano agrícola que foi de 886 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017). Todavia, nenhum genótipo destacou-se com produtividade acima de 1.500 kg ha⁻¹ como era esperado em função do potencial genético dos materiais utilizados, do nível tecnológico empregado e das condições ambientais que foram favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

Contudo, pode ser explicado devido a temperatura, pois um fator limitante da região é a elevada temperatura noturna, como também a diurna. Esse fator para a cultura do feijoeiro é limitante, devido interferência negativa na ocorrência de abortamento de flores e de vagens em formação, influenciando os componentes de produção da cultura, por conseguinte, na produtividade (Santis et al., 2019).

Farinelli et al., 2005, avaliando desempenho agrônomico de cultivares de feijão comum na época da seca, observaram queda na produtividade devido as temperaturas elevadas diurnas próximas a 35 °C e temperaturas mínimas em torno de 17 °C. Temperaturas elevadas acarretaram em queda no vingamento de vagens e em temperaturas baixas interferência na germinação do grão de pólen como também no retardamento do tubo polínico. Tal fato concorda com dados encontrados neste trabalho, pois durante o

desenvolvimento deste trabalho foi observado temperaturas próximas a descrita pelo autor, indicando que a produtividade sofreu forte influência do ambiente.

A cultivar Pérola que obteve um dos melhores desempenhos (1.160 kg ha⁻¹) neste experimento, também apresentou uma das maiores produções no trabalho desenvolvido por Santis et al. (2019), na mesma época de cultivo, o que permite inferir que a mesma possui boa estabilidade e potencial produtivo.

No entanto, a produtividade encontrada pelo autor citado, foi 3.383 kg ha⁻¹, o que permite inferir que a cultivar apresentou produtividade superior encontrada neste trabalho, podendo ser explicado devido ao período de enchimento grãos a precipitações ocorreram de forma irregular e espaçadas, como também as temperaturas elevadas durante o florescimento, o que acarretou prejuízos na produtividade das cultivares estudadas.

As cultivares IAC Alvorada, IAPAR 81, TAA Bola Cheia, IAC Diplomata, BRS Esteio, Pérola e BRS Estilo e as linhagens CNFC 10729 e CNFP 10794, todas com produtividade de grãos acima de 1.100 kg ha⁻¹, apresentaram boa adaptação ao cultivo na região Cerrado - Pantanal, proporcionando os melhores desempenhos agrônômicos neste trabalho. A cultivar IPR Tangará foi a de pior desempenho (617,3 kg ha⁻¹) diferindo de todas as demais (Tabela 6).

Realizou-se avaliação de doença Tabela 7, no estágio fenológico R9 (maturação fisiológica), atribuindo-se notas visualmente, de acordo com a porcentagem de infecção dos tecidos foliares, com base em escala padronizada desenvolvida por Melo (2009).

Nenhuma planta apresentou sintomas das doenças antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) e ferrugem (*Uromyces phaseoli*), por outro lado, todos os genótipos mostraram-se suscetíveis em maior ou menor escala às doenças mancha angular e cretamento bacteriano.

Tabela 7. Avaliação de doenças em 17 genótipos de feijão comum. Aquidauana (MS), 2016.

| Genótipo | Reação às doenças | |
|-------------------|-------------------|------------------------|
| | Mancha angular | Crestamento bacteriano |
| BRS Campeiro | 2 | 1 |
| CNFP 10794 | 2 | 1 |
| BRSMG Madrepérola | 2 | 1 |
| IAC Alvorada | 2 | 1 |
| BRS Estilo | 2 | 1 |
| CNFC 10429 | 2 | 1 |
| CNFC 10729 | 2 | 1 |
| BRS Ametista | 2 | 1 |
| BRS Notável | 3 | 1 |
| TAA Bola Cheia | 2 | 1 |
| IAPAR 81 | 2 | 1 |
| IPR Tangará | 2 | 2 |
| CNFC 10762 | 2 | 1 |
| BRS Esteio | 2 | 1 |
| BRS Esplendor | 2 | 1 |
| IAC Diplomata | 2 | 1 |
| Pérola | 2 | 1 |

Fonte: Própria (2020).

4. Considerações Finais

Nas condições em que o ensaio foi desenvolvido, os genótipos IAC Alvorada, IAPAR 81, TAA Bola Cheia, IAC Diplomata, BRS Esteio, Pérola, BRS Estilo, CNFC 10729 e CNFP 10794, apresentam maior produtividade de grãos com potencial agrônomo para região.

Todos os genótipos se mostraram suscetíveis ao crestamento bacteriano e a mancha angular.

É imprescindível que, novos estudos sejam realizados para obtenção de linhagens mais adaptadas para as condições edafoclimáticas da região, como também, maior resistência as doenças avaliadas nesse estudo.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) pelo apoio financeiro.

Referências

Araújo, G.A.A. & Ferreira, A.C.B. (2006). Manejo do solo e plantio. In: Vieira, C.; Paula Jr, T.J.; Borém, A. Feijão. Viçosa. 2(1): 87-114.

Carbonell, S. A. M., Chiorato, A. F., Gonçalves, J. G. R., Perina, E F. & Carvalho, C. R. L. (2010). Tamanho de grão comercial em cultivares de feijoeiro. *Ciência Rural*, 40(10), 2067-2073.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. (2017). Estimativas da produção de safra de grãos 2017/2018. Levantamento de Safra Setembro/2017, Brasília: Conab, (12) 6,1-126.

Cruz, C. D. (2006). Programa genes – estatística experimental e matrizes. Viçosa: editora UFV, 1 (1), 285.

Melo, L. (2009). Procedimentos para Condução de Experimentos de Valor de Cultivo e Uso em Feijoeiro Comum. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1(239), 1-140.

Farinelli, R., Penariol, F. G., & Fornasieri Filho, D. (2005). Desempenho de cultivares de feijão comum cultivadas no período “de inverno”. *Brazilian Journal of Agriculture, Revista de Agricultura*, 80(2), 159-172.

Grigolo, S., Lara Fioreze, A. C. C. L., Denardi, S. & Vacari, J. (2018) Implicações da análise univariada e multivariada na dissimilaridade de acessos de feijão comum. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 17(3), 351-360.

Pereira, H. S., Almeida, V. M., Melo, L. C., Wendland, A., Faria, L. C., Peloso, M. J. D. & Magald, M. C. S. (2012). Influência do ambiente em cultivares de feijoeiro-comum em cerrado com baixa altitude. *Bragantia*, 71(2), 165-172.

Pereira, V. G. C., Gris, D. J., Marangoni, T., Frigo, J. P., Azevedo, K. D. & Grzesiuck, A. E. (2014). Exigências Agroclimáticas para a Cultura do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Brasileira de Energias Renováveis, (3)1, 32-42.

Pimentel Gomes, F. (2000). Curso de estatística experimental. São paulo: Nobel, 13, 479.

Ribeiro, N. D., Domingues, L. S. & Zemolin, A. E. M. (2014). Avaliação dos componentes da produtividade de grãos em feijão de grãos especiais. Científica, Jaboticabal, (42)2, 178–186.

Salvador, A. C. (2013). Feijão – análise de conjuntura agropecuária. Departamento de economia rural. 15, 1-14.

Santis, F. P., Salvador N. A., Cavalcante, A. G., Filla, V. A., Mingotte, F. L. C., & Lemos, L. B. (2019). Componentes de produção, produtividade e atributos tecnológicos de cultivares de feijoeiro do grupo comercial carioca. Colloquium agrariae. 15(6), 21-30.

Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Lumbreras, J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A., Araujo Filho, J. C., Oliveira, J. B. & Cunha, T. J. F. (2018). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: EMBRAPA, 5, 356.

Silva, F. A., Corrêa, A.M., Teodoro, P. E., Lopes, K. V., & Corrêa, C. C. G. (2017). Genetic divergence in the common bean (*phaseolus vulgaris* l.) In the cerrado-pantanal ecotone. Genetics and Molecular Research, 16(1), 1-11.

Vale, N. M., Barili, L. D., Oliveira, H. M., Carneiro, J. E. S., Carneiro, P. C. S. & Silva, F. L.. (2015). Escolha de genitores quanto à precocidade e produtividade de feijão tipo carioca. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 50(2), 141-148.

Zaroni, M. J., Amaral, F. C. S., Silva, E. F., Coelho, M. R., Carvalho Junior, W. D., Bhering, S. B., Chagas, C. S., Pereira, N. R., Gonçalves, A. O., Dart, R. O., Aglio, M. L. D., Lopes, C. H., Takagi, J. S. & Earp, C. G. S. (2011). Zoneamento agroecológico do Município de Aquidauana-MS. EMBRAPA Solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, (1)185, 36.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Fernando Henrique Ramos Barcelos – 35%

Carla Medianeira Giroletta dos Santos – 20%

Ariane de Andréa Pantaleão – 15%

Jeferson Antonio dos Santos Silva – 15%

Denise Prevedel Capristo – 15%