

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE DIFERENTES CULTIVARES
DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NO MUNICÍPIO DE CÁCERES-MT**

Autor: Marcos Vinícius Ferreira Costa Marques
Orientador: Prof. Me. Fernando André Silva Santos

"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.

PONTES E LACERDA - MT
DEZEMBRO/2013

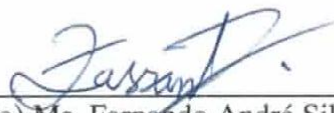
MARCOS VINÍCIUS F. C. MARQUES

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE DIFERENTES CULTIVAR
DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NO MUNICÍPIO DE CÁCERES-I**

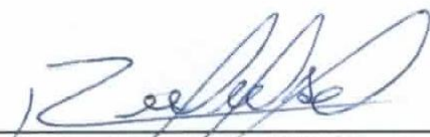
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 06 de dezembro de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof. (o) Me. Fernando André Silva Santos
Orientador (a)/ UNEMAT-Pontes e Lacerda


Prof. (a.) Ma. Hébia Tiago de Paula Monteiro
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda


Prof. (o) Me. Rafael Kill Silveira
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda

A minha família por toda força, apoio e por nunca desistirem de mim;
a Ângela Maria minha mãe;
a Luiz meu irmão;

Dedico-lhes sinceramente de coração.

AGRADECIMENTOS

Ao bom, poderoso e justo Javé, senhor dos povos e destinos.

À minha mãe Ângela e meu irmão Luiz, por todo o tipo de apoio, força e ajuda que me proporcionaram e por acreditar sempre em mim, e a toda minha família de forma geral.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, representada aqui pelo seu excelente quadro de profissionais, incluindo aqui os mestres, aos quais devo o minha formação e aos profissionais, sempre prestando um belo trabalho, que sempre refletiu em nossa qualidade de ensino. E de maneira especialmente carinhosa e sincera a todos os professores do Departamento de Zootecnia que contribuíram de forma direta na minha formação, na qualidade de meus mestres.

Ao quadro de funcionários da EMPAER de Cáceres-MT, cujos apoio e ajuda foram fundamentais para o desempenho do meu trabalho. Em especial ao Professor Alessandro Aparecido pelo apoio e força que prestou ao desenvolvimento do meu projeto.

Ao professor Me. Fernando por ter me guiado no desempenho da minha missão.

E não menos importante, aos meus amigos, “irmãos de farda” no curso de Zootecnia, aos quais também devo a realização de toda a minha formação acadêmica.

Agradeço a todos estes (e os quais injustamente não cito, por ter-me esquecido) com sincera gratidão.

“Podemos julgar o coração de um homem pela forma como ele trata os animais”.

(Immanuel Kant)

RESUMO

O feijoeiro comum é uma leguminosa de grande importância agrícola e alimentar, amplamente distribuída em todo o território brasileiro, cultivado por diversas categorias de agricultores, com escassez de insumos e tecnologia e até mesmo com o uso de modernas tecnologias na produção. A melhoria do desempenho produtivo da cultura associada à obtenção de novas cultivares com características agronômicas desejáveis vem aumentando com o passar do tempo, o que evidencia maior preocupação com a interação entre genótipos e ambientes, com as diferenças no comportamento das linhagens e das cultivares em diversos locais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de diferentes cultivares de feijoeiros da EMBRAPA, submetidos a teste de adaptação local na região de Cáceres, Mato Grosso. Foi adotado o Delineamento de Blocos ao Acaso, constando com os 19 tratamentos de cultivares de feijoeiros, e três repetições. A unidade experimental foi composta de quatro fileiras de 4,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre linhas e 7,5 cm entre plantas, com uma área útil de 4 m². A semeadura foi realizada no primeiro semestre de 2012, com uma densidade de plantio de 13 plantas por metro linear. Foram avaliados cinco caracteres morfoagronômicos a fim de determinar a produtividade das cultivares em estudo: Número total de vagens por planta; Número médio de sementes por vagem; Peso médio de sementes; Produtividade; e Produção de grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias feita através do teste de Tukey. Os procedimentos estatísticos foram realizados empregando o recurso computacional GENES. Os resultados da análise de variância demonstraram diferenças significativas pelo teste F para os caracteres avaliados. Os genótipos CNFC-15038 e BRS CNFC-10762 apresentaram a maior média de número total de vagens por planta, entretanto diferiram apenas dos genótipos PEROLA, BRS-ESTILO e CNFC-15082, sendo iguais aos demais genótipos. Para a característica Número médio de sementes por vagem (NMSV), não apresentou diferença significativa, sendo todos os genótipos iguais estatisticamente. Para a característica Peso médio de sementes (PMS) observa-se que houve diferença significativa entre as médias avaliadas, onde a maior média foi para as cultivares CNFC -15097 e a cultivar PEROLA, e a menor média foi para a cultivar CNFC -15035, sendo que as cultivares CNFC -15097 e PEROLA não diferem entre si, mas são diferentes da cultivar CNFC -15035. As demais cultivares (BRS –ESTILO; BRS CNFC -10429; BRS CNFC -10762; CNFC -15003; CNFC -15010; CNFC -15018; CNFC -15023; CNFC -15025; CNFC -15033; CNFC -15038; CNFC -15049; CNFC -15070; CNFC -15082; CNFC -15086; CNFC -15001; CNFC -15044) além de não apresentarem diferença

significativa entre si, também não diferiram das cultivares que apresentaram as maiores e menores medias para esta característica. Os genótipos CNFC -15086, CNFC -15049, CNFC -15010, CNFC -15003, CNFC -15018, CNFC -15025, CNFC -15070, BRS CNFC -10429, CNFC -15033, CNFC -15035, CNFC -15023 e CNFC -15044 não diferem entre si para a característica Produtividade. A característica Número Médio de Sementes por vagem (NMSV) não contribuiu para diferenciar os genótipos avaliados.

Palavras chave: Analise de variância, feijoeiro-comum, produtividade, teste de adaptação local.

ABSTRACT

The common bean is a legume of great food and agricultural importance, widely distributed throughout the Brazilian territory, cultivated by different categories of farmers with shortages of inputs and technology and with the use of modern technologies in production. Improving the productive performance of the associated culture to obtain new cultivars with desirable agronomic traits has been increasing over time, which shows greater concern with the interaction between genotypes and environments, with differences in the behavior of strains and cultivars in different locations. This study aimed to evaluate the productivity of cultivars of common bean EMBRAPA, subjected to test local adaptation in the region of Cáceres, Mato Grosso. Design of the randomized blocks with 19 treatments consisting of cultivars of common bean, and three replicates was used. The experimental unit consisted of four rows of 4.0 m long, spaced 0.5 m between rows and 7.5 cm between plants, with an area of 4 m². The seeds were sown in the second half of 2012, with a planting density of 13 plants per linear meter. Five morphological characteristics were evaluated to determine the yield of the cultivars under study: Total number of pods per plant, average number of seeds per pod, mean seed weight, Productivity, and grain production. Data were subjected to analysis of variance and comparison of means made by Tukey test. Statistical analyzes were performed using the computational resource GENES. The results of the analysis of variance demonstrated significant differences by the F test for all the traits. The CNFC - 15038 and BRS CNFC - 10762 genotypes had the highest average total number of pods per plant, however differed only genotypes PEROLA, BRS ESTILO and CNFC - 15082, being equal to the other genotypes. For the characteristic average number of seeds per pod (NMSV), showed no significant difference, with all genotypes statistically equal. To feature Average weight of seeds (PMS) is observed that there were significant differences between the analyzed medium, where the average was higher for CNFC -15097 cultivars and cultivar PEROLA, and the lowest mean was for farming CNFC -15035, seing that CNFC -15097 and PEROLA cultivars do not differ, but are different cultivar CNFC -15035. The other cultivars (BRS –ESTILO; BRS CNFC -10429; BRS CNFC -10762; CNFC -15003; CNFC -15010; CNFC -15018; CNFC -15023; CNFC -15025; CNFC -15033; CNFC -15038; CNFC -15049; CNFC -15070; CNFC -15082; CNFC -15086; CNFC -15001; CNFC -15044) besides not presenting significant differences between them, also did not differ from cultivars that had the highest and lowest averages for this feature. The genotypes CNFC -15086, CNFC -15049, CNFC -15010, , CNFC -15035, CNFC -15023 e CNFC -15044 not differ for Productivity feature.

The CNFC -15003, CNFC -15018, CNFC -15025, CNFC -15070, BRS CNFC -10429, CNFC -15033 characteristic Average Number of seeds per pod (NMSV) did not contribute to differentiate genotypes.

Keywords: Productivity, common bean, analysis of variance, the localization test.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	14
2.1 Origem do feijão comum (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>).....	15
2.2 Aspectos agronômicos gerais da cultura do feijão (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)	16
2.3 IMPORTÂNCIA	16
2.3.1 Importância Econômica	16
2.3.2 Importância nutricional.....	20
2.4 Teste de adaptação local - TAL	22
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.RESULTADOS	30
5 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	36
Anexo A: Relação dos 19 cultivares de feijoeiro-comum	41
Anexo B: Temperatura média do período de julho a dezembro de 2012 - Cáceres-MT.....	42
Anexo C: Precipitação durante o período de julho a dezembro de 2012 - Cáceres-MT.....	43

1 INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa de grande importância agrícola e alimentar, amplamente distribuída em todo o território brasileiro, e constitui-se num alimento protéico básico da dieta diária do homem, em especial nos países onde o consumo de proteína animal é limitado, por razões econômicas ou religiosas e culturais (VARASCHIN, 2011).

O feijoeiro comum é cultivado por diversas categorias de agricultores, com escassez de insumos e tecnologia ou até mesmo com o uso de modernas tecnologias na produção (SILVA, 2007). São grandes os avanços alcançados nas últimas décadas no que diz respeito a investimentos utilizados para melhorar a produção de alimento no país e no mundo. Estudos relacionados à análise de diversidade genética de materiais de feijoeiros são essenciais para os produtores de uma determinada região, por possibilitar a utilização de variedades genéticas capazes de expressar o máximo de sua produtividade para aquelas condições ambientais (RODRIGUES et al., 2002).

Quando se compara a produtividade do feijoeiro com outras culturas produtoras de grãos, a média é baixa. Entretanto, sabe-se que o feijoeiro tem potencial genético para produzir de 4.000 a 4.500 kg ha⁻¹ de grãos (VIEIRA, 1967). De acordo com Ramalho et al. (1993), diversas são as causas atribuídas à baixa produtividade da cultura do feijoeiro no Brasil, entre elas, as seguintes: diversidade de sistemas de cultivo; dificuldades de mecanização agrícola; suscetibilidade a pragas e fitopatógenos; baixo índice de utilização de insumos; suscetibilidade a estresse ambiental e utilização de cultivares não adaptadas.

De acordo com Zimmermann et al., (1996), a Embrapa vem desenvolvendo programas de melhoramento genético para a cultura do feijão objetivando solucionar alguns desses problemas que contribuem para a baixa produtividade da cultura. A prioridade tem sido para a obtenção de genótipos com alto potencial de produtividade de grãos, qualidade de grãos (valor nutricional e aspectos comerciais), resistência às doenças e tolerância aos distintos estresses ambientais (calor, seca, toxidez de alumínio, etc.) que são, normalmente, fatores limitantes à produção do feijoeiro.

Outras características como arquitetura da planta e precocidade têm merecido atenção por parte dos pesquisadores. A produtividade de grãos do feijoeiro é o produto de três

componentes denominados de componentes primários da produção, que são: número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de grãos (ZIMMERMANN et al., 1996).

O objetivo final de qualquer programa de melhoramento é desenvolver linhagens que substituam com vantagem as pré-existentes. Para que isso possa ser realizado com sucesso é necessária uma etapa de seleção muito eficiente, por meio de avaliações precisas e acuradas das linhagens obtidas. Essas avaliações são especialmente importantes no Brasil, devido à diversidade de condições ecológicas e de sistemas de plantio adotados pelos agricultores (KRAUSE et al., 2007).

Segundo Cleveland et al. (1994) o favorecimento de uma maior produtividade não está apenas na utilização de variedades geneticamente promissoras desenvolvidas em programas de melhoramento de espécies cultivadas, pois os avanços tecnológicos, a mecanização e a utilização de insumos também estão diretamente ligados, proporcionando melhor desempenho das cultivares capazes de favorecer um aumento considerável de produtividade.

Para uma cultura expressar o seu máximo potencial produtivo, é necessário que se faça uso adequado de todas as técnicas de cultivo simultaneamente. Fatores como a falta ou excesso de adubos e condições ambientais desfavoráveis interferem diretamente na produtividade, tornando muito importante o uso de testes de adaptação aos mais variados ambientes, antes da recomendação de uma cultivar no mercado (CLEVELAND et al., 1994).

Condições ambientais diferentes predominam nas mais diversas regiões do país, gerando a necessidade de se conhecer o comportamento de variedades provenientes de outras regiões, nessas condições de ambientes. Essa avaliação é importante para conhecimento da adaptação de variedades a determinado ambiente e da sua estabilidade (CARBONELL e POMPEU, 2000).

A melhoria do desempenho produtivo da cultura do feijão comum (associada à obtenção de novos cultivares com características agrônômicas desejáveis vem aumentando com o passar do tempo, o que evidencia maior preocupação com a interação entre genótipos e ambientes, com as diferenças no comportamento das linhagens e das cultivares, em diversos locais, anos agrícolas e épocas de semeadura. Assim, o aumento da produtividade pode ocorrer caso sejam utilizadas sementes melhoradas e selecionadas para cada região (DUARTE e ZIMMERMANN, 1994; CARBONELL e POMPEU, 2000; CARBONELL et al., 2001).

Em um plano geral, avaliar os genótipos que podem se destacar em certas características produtivas, em determinados ambientes e sob determinadas condições é importante para se conhecer o potencial agrônômico das cultivares, e para contribuir para a busca de uma

produtividade que atenda de forma satisfatória as necessidades humanas e, sempre que for possível, gere um excedente que possa sanar as necessidades alimentares dos animais (seja na forma de sobreprodução ou na produção de subprodutos aproveitáveis), contribuindo para aumentar as opções nutricionais, para ambos os grupos, com a melhor qualidade e a um menor custo possível.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar cinco características produtivas de 19 genótipos de feijoeiros-comuns (*Phaseolus vulgaris* L), submetidos a teste de adaptação local no município de Cáceres, Mato Grosso, durante o período entre maio e agosto de 2012.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 Origem do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)

A história da cultura do feijão se explica como tendo diversas origens e hipóteses, e por não possuir um centro específico de origem, é considerado como espécie cêntrica, com centros de domesticação independentes, sendo aceito ser originária das Américas (HARLAN, 1975).

A maioria dos historiadores atribui a disseminação dos feijões no mundo em decorrência das guerras, uma vez que esse alimento fazia parte essencial da dieta dos guerreiros em marcha. Os grandes exploradores ajudaram a difundir o uso e o cultivo de feijão para as mais remotas regiões do planeta (SINGH, 1996; VIEIRA et al., 2006).

Segundo Barelli (2004), com relação à introdução do feijão no Brasil, são três as possíveis rotas distintas, quais sejam, uma para feijões pequenos, do tipo Preto, Marrom-Claro e Mulatinho, de origem Mesoamericano, que seria originária do México, seguindo para o Caribe, Colômbia, Venezuela e dali para o Brasil. Uma segunda rota, que inclui os feijões grandes, com faseolina do tipo ‘T’, tais como a cultivar Jalo, Pintado e outros, que seria proveniente dos Andes (Peru), e uma terceira, incluindo a Europa, com feijões trazidos por imigrantes europeus (introduções mais recentes).

Atualmente, relata-se que o feijoeiro comum teve dois centros principais de domesticação e um terceiro de menor expressão. O primeiro localiza-se na região central das Américas, principalmente no México, onde se originou a maioria dos cultivares de grãos pequenos como o “Carioca”. O segundo localiza-se no sul dos Andes, no norte da Argentina e no sul do Peru, onde se originaram os cultivares de sementes grandes, semelhantes ao cultivar Jalo, bastante conhecido em Minas Gerais. A terceira área de domesticação, provavelmente intermediária entre as duas primeiras, situa-se na Colômbia, o que tem sido possível afirmar depois de vários estudos feitos com a faseolina, a principal proteína de reserva da semente do feijão (VIEIRA et al., 2006).

O gênero *Phaseolus* originou-se das Américas e possui cerca de 55 espécies, das quais cinco são cultivadas: *Phaseolus vulgaris* L., *P. lunatus* L., *P. coccineus* L., *P. acutifolius* A. Gray var *latifolius* Freeman e *P. polyanthus* Greenman. Destas o feijão comum *Phaseolus*

vulgaris, é a mais importante, por ser a espécie cultivada mais antiga e também a mais utilizada nos cinco continentes (VIEIRA et al., 2006).

2.2 Aspectos agronômicos gerais da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

De acordo com Gonçalves (2005), o feijoeiro-comum pertence à ordem *Rosales*, família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, e gênero *Phaseolus*.

O feijoeiro é uma planta herbácea anual, de caule ereto ou trepador, sementes pequenas ou graúdas e cores variadas. É cultivado em uma grande diversidade de ambientes e em muitos países, sendo uma das espécies com maior variabilidade de caracteres agronômicos, como hábito de crescimento, ciclo, tamanho e cor de grãos (GONÇALVES, 2005; JOLY, 2002).

É uma planta herbácea, trepadora ou não, levemente pubescente, cujo ciclo de vida varia de, aproximadamente 65 a 120 dias, dependendo da cultivar e das condições e época de plantio, podendo apresentar quatro tipos de hábitos de crescimento, sendo um tipo chamado determinado e outros três definidos como indeterminado (ALMEIDA & CANÉCHIO FILHO, 1987; JOLY, 2002).

As vagens são retas ou ligeiramente curvas, achatadas ou arredondadas, com bico curto ou curvado, em geral com nove a doze centímetros de comprimento e com três a sete sementes por vagem (VIEIRA et al., 2001; JOLY, 2002).

Segundo Singh (1996), a cultura do feijoeiro comum necessita de tratamentos culturais adequados, que proporcionem um ambiente favorável ao seu desenvolvimento e produtividade. Trata-se de uma planta exigente em nutrientes, em função do pequeno e pouco profundo sistema radicular e de ciclo curto. Por isso, é fundamental que o nutriente seja colocado a disposição da planta em tempo e local adequados.

Referente às pragas, os danos causados na cultura do feijoeiro podem ser observados desde a semeadura até quando os grãos estão secos nas vagens ou mesmo armazenados, e, devido à diversidade de espécies que ocorrem praticamente todas as estruturas da planta têm se mostrado suscetíveis. Outro fator importante para a depreciação da cultura é a ocorrência de doenças que limitam a produção de feijão e reduzem a qualidade fisiológica, sanitária, nutricional e comercial do produto. A incidência, a intensidade dessas doenças e os prejuízos

causados variam de acordo com a região, a época de plantio, o sistema de plantio, a variedade, a qualidade sanitária da semente e as condições climáticas (SINGH, 1996).

No que se refere à colheita, deve ser realizada logo após a maturação fisiológica, garantindo o mais alto rendimento de grãos e a menor incidência de pragas de grãos armazenados. Entretanto, não é recomendável colher nessa fase, pois os grãos ainda estão com alto teor de umidade, requerendo a secagem complementar por métodos artificiais, com excessivo consumo de energia e com possibilidade de comprometer a qualidade dos grãos, provocando-lhes quebras e trincas, tornando-os mais vulneráveis a serem atacados por fungos e insetos (COELHO et al., 2006).

O feijoeiro comum por apresentar uma ampla diversidade de cultivares, possibilita o cultivo em três safras, sendo que a “safra das águas” é semeada de setembro a outubro, “das secas” de fevereiro a março e a de outono-inverno semeado de junho a julho, sendo esta viável apenas com o uso da irrigação e cultivados em áreas livres de geada, semeados em praticamente todo território nacional. Por apresentar uma grande adaptação edafoclimática, permite ser produzido durante todo o ano, estando sujeito as mais diferentes condições ambientais (VIEIRA et al., 2008).

2.3 Importância

2.3.1 Importância Econômica

O feijoeiro comum é cultivado em todas as regiões do país apresentando grande importância econômica e social. As regiões brasileiras são bem definidas quanto à preferência do tipo de grão de feijão comum consumido. Algumas características como a cor, o tamanho e o brilho podem determinar o consumo ou não do grão, enquanto a cor do halo pode também influenciar na comercialização. O feijão apresenta componentes e características que tornam seu consumo vantajoso do ponto de vista nutricional. Entre eles citam-se o conteúdo protéico, o teor elevado de lisina, a fibra alimentar, alto conteúdo de carboidratos complexos e a presença de vitaminas do complexo B (VARASCHIN, 2011; VIEIRA et al., 2006).

Ao abordar-se a “aceitação pelo consumidor”, pode ser dito que uma combinação de atributos comanda o grau desta aceitação, sendo o resultado final traduzido no condicionamento do valor comercial. Há fatores percebidos prontamente pelo consumidor no momento da aquisição. Tomando um fator sensorial negativo, tem-se o grão manchado. Exemplificando pelo lado positivo, tem-se a homogeneidade de tamanho e de coloração. Sabe-se que o consumo de feijão varia conforme a região, local de moradia e condição financeira do consumidor, com o tipo e cor de grãos entre outros aspectos (WANDER e FERREIRA, 2008).

No Brasil, o consumo médio de feijão é de 16 kg/hab/ano. A preferência do consumidor é regionalizada e diferenciada principalmente quanto à cor e ao tipo de grão. O consumo varia conforme a região do país. A região Sul tem o menor consumo domiciliar *per capita* e, no outro extremo, está a região Nordeste. Entre os estados da região Sul, o Rio Grande do Sul tem o maior consumo domiciliar *per capita* do Brasil. Em Santa Catarina, este consumo está abaixo da média nacional e é o menor da região Sul. Em termos *per capita*, o produto é mais consumido na área rural (2,15 vezes mais que na área urbana, na média brasileira), (PARANÁ, 2006).

O feijão sempre fez parte da dieta dos brasileiros, no entanto nos últimos anos houve uma redução constante do consumo *per capita* do produto. De uma forma simplificada, pode-se dizer que o consumo médio *per capita* de feijão na década de 1960 foi de 23 kg/hab/ano, enquanto nas décadas de 1970, 1980 e 1990 foi, respectivamente de, 20, 16 e 17 kg/hab/ano. Por outro lado, enquanto no período de 1974 a 1975, o consumo metropolitano *per capita* foi de 16,5 kg/ano, o consumo rural foi quase o dobro, 32 kg/ ano. Algumas das possíveis causas desta queda do consumo no Brasil estão relacionadas com a substituição por fontes de proteína de origem animal, o êxodo rural, bem como a mudança de hábitos alimentares com o advento do fast food, além das fortes flutuações de oferta e preços e a demora para o preparo do produto (falta de praticidade) (WANDER e FERREIRA, 2008).

Ferreira e Yokoyama (1999) pesquisando o consumo de feijão nas capitais dos estados da região Centro-Oeste, concluíram que, nas classes de renda mais baixa, o aumento da renda aumenta o consumo de feijão; na classe de renda intermediária, o aumento da renda reduz o consumo de feijão, e, nas classes de renda mais alta, há uma tendência de se consumir mais feijão com preferência por outros tipos. Por outro lado, há que se ressaltar: o feijão também apresenta algumas limitações, como o baixo valor nutricional e a digestibilidade de suas proteínas. Todavia as principais instituições internacionais de apoio e promoção à saúde recomendam a ingestão diária de uma ou mais porções de feijão.

O consumo domiciliar *per capita* de feijão rajado e o preto são os tipos mais consumidos no Brasil. O feijão preto é o mais consumido na região Sul seguido do rajado. Nas demais regiões, o rajado é o mais consumido seguido do preto, com exceção da região Nordeste, onde os tipos mais consumidos são o fradinho e o rajado (consumo *per capita* idêntico), ambos seguidos pelo mulatinho e, este, pelo tipo preto (PARANÁ, 2006).

O incentivo ao consumo interno de feijão sugere a busca de alternativas mais adequadas às exigências do consumidor, como: a agregação de valor via processamento, oferecendo produtos semi-prontos; oferta de feijão orgânico; utilização do feijão como substituto protéico dos produtos de origem animal com problemas sanitários; importância desta fonte de proteína para a população mais pobre; características de efeito medicinal, protetor e terapêutico de doenças coronarianas (relativo ao sistema cardiovascular – coração e vasos sanguíneos) e oncológicas (relativo aos tumores – benignos ou malignos), devido seu baixo teor de gordura e alto teor de fibras (PARANÁ, 2006).

A América é um dos maiores continentes a consumir esse grão, com 43,2%, seguida pela Ásia (34,5%), África (18,5%), Europa (3,7%) e Oceania (0,1%), sendo que os países em desenvolvimento respondem por mais de 86,0% de todo consumo (WANDER, 2005).

A produção mundial de feijão, para o ano agrícola de 2010, teve produção superior a 21 milhões de toneladas. De toda essa produção, a Índia se destacou com a maior produção, de 4.870,0 mil toneladas, seguidos pelo Brasil com aproximadamente 3.202,15 mil toneladas, Mianmar com 3.029,8 mil toneladas, Estados Unidos com 1.442,47 mil toneladas e México com 1.156,25 mil toneladas (FAO, 2011).

No decorrer das últimas décadas tem se intensificado os investimentos utilizados para melhorar a produção de alimento no país e no mundo, principalmente com essa cultura sendo oferecidas aos produtores rurais, técnicas compatíveis aos vários sistemas de produção, destacando-se a obtenção de cultivares com elevado potencial produtivo, como os intensivos avanços tecnológicos, o crescente uso de insumos e investimento em mecanização, além dos programas de melhoramento genético das espécies cultivadas, caracterizando um moderno modelo de agricultura capaz de favorecer um aumento considerável na produção e na produtividade (CLEVELAND et al., 1994).

Tais avanços estes que têm alavancado bastante a produção nacional, mesmo com a grande queda da área plantada, que foi reduzida em mais de 1.000 mil hectares entre os anos de 1985 e 2000, já a produção teve um aumento de 2.548,4 mil para 3.005,6 mil toneladas no mesmo período, fato ocorrido devido ao aumento da produtividade, que saltou de 479 kg ha⁻¹ para 699 kg ha⁻¹, crescendo gradativamente no decorrer dos anos. Em 2007, a produção

atingiu uma média de 3.169,4 mil toneladas colhidos em cerca de 3.778,3 mil ha, com rendimento médio de 838,8 kg ha⁻¹. Já na safra de 2010, a produtividade alcançou a média de 925,2 kg ha⁻¹, em 3.461,18 mil ha, com uma produção de aproximadamente 3.202,15 mil toneladas (FAO, 2011).

Os maiores produtores estaduais, registrados para a safra 2010, são os estados do Paraná, com 821,2 mil toneladas, Minas Gerais com 610,9 mil toneladas, São Paulo produzindo 348,0 mil toneladas e Bahia com 262,9 mil toneladas. O estado de Mato Grosso apresenta uma produtividade considerável, próximos de 1.600 kg ha⁻¹, com produção superior a 173 mil toneladas, cultivados em mais de 107 mil ha (VARASCHIN, 2011). Dos estados produtores o Mato Grosso ocupa a sétima posição no ranque nacional e a terceira se comparado com os demais produtores da região centro oeste (BRASIL, 2010).

2.3.2 Importância nutricional

Concordando com Finck (2000), o feijoeiro comum é de grande importância nutricional e a sua constituição está diretamente relacionada ao teor de proteína, óleo, fibra, amido, carboidrato, vitaminas, aspectos organolépticos tais como odor, sabor, pela forma de condução da exploração agrícola, pureza do produto em relação à ausência de grãos sem residual agrotóxico tem sido objeto de introdução de novos filões de produção.

Preservar as características nutricionais dos grãos armazenados exige a adoção de práticas de controle aos agentes de deterioração. Adequação do teor de umidade as condições do armazém e do período de estocagem, representam segurança absoluta ao grão armazenado, quando integradas a controle de temperatura e umidade. Esta prática quando corretamente operacionalizada, controla de forma precisa a ação dos microorganismos, dispensando o uso de fungicidas no controle destes organismos resultando em custo menor, um produto com boa qualidade e sem residual tóxico (FINCK, 2002).

O carboidrato é o principal constituinte dos feijões, ocupando de 60% a 65% da sua composição total. O amido é o principal carboidrato armazenado (BASSINELLO, 2008).

Uma fração substancial dos carboidratos presentes no feijão encontra-se na forma de fibra como celulose e hemicelulose, variando, no feijão cozido, entre 3% e 7%. As fibras dietéticas podem ser divididas em solúveis e insolúveis em água. Os feijões são ricos em fibras solúveis as quais tem sido comprovadamente responsável por reduzir os níveis de

colesterol e de açúcar no sangue em seres humanos (YOKOYAMA e STONE, 2000). O teor de fibra presente em grãos de feijão pode ser quantificado pela percentagem de fibra bruta ou de fibra alimentar (RIBEIRO et al., 2005).

As frações que compõem a fibra alimentar exercem efeitos fisiológicos distintos no organismo. A fração solúvel atua como importante agente hipoglicemiante (capaz de diminuir os níveis de glicose no sangue) e hipocolesterolemiantes (capaz de reduzir a concentração do colesterol no sangue), ajudando no controle dos níveis de glicose no sangue, em diabéticos e na redução de risco de doenças cardiovasculares; a fibra insolúvel auxilia na redução do risco de câncer de cólon e de problemas intestinais (LONDERO et al., 2008).

Além dos carboidratos componentes da fibra (celulose, hemicelulose, lignina) e dos carboidratos digeríveis (amido e sacarose), encontram-se no feijão alguns oligossacarídeos (ligações glicosídicas entre monossacarídeos - rafinose, estaquiose, verbascose), os quais são os principais responsáveis pela produção de gases e flatulência nas pessoas (YOKOYAMA e STONE, 2000).

O conteúdo da fibra alimentar de frutas e vegetais é, em geral, menor que 3% de seu peso úmido, ao passo que nos cereais e leguminosas é um pouco maior (10% em média), (RIBEIRO et al., 2005).

O feijão é uma boa fonte de vitaminas hidrossolúveis como a tiamina, a riboflavina, a niacina e a folacina. A maioria das leguminosas, incluindo o feijão, é consumida na forma inteira. Como resultado, o seu conteúdo mineral é conservado. Os feijões são importante fonte de ferro, fósforo, magnésio, manganês e, em menor grau, de zinco, cobre e cálcio (BASSINELLO, 2008).

O feijão cozido é considerado uma das melhores fontes vegetais de vitaminas do complexo B: tiamina (B1), piridoxina, niacina (B3) e ácido fólico (B9); contém baixos níveis de vitaminas lipossolúveis e ácido ascórbico (vitamina C). O ácido fólico é uma importante vitamina do complexo B, presente no feijão, que contribui no combate à anemia, na regeneração celular e melhora a insuficiência cardiovascular. A suplementação de ácido fólico durante a gravidez tem sido empregada para diminuir o risco de defeitos no tubo neural do feto (RIBEIRO et al., 2005).

2.4 Teste de adaptação local - TAL

Cultivares melhoradas de feijoeiro comum representam uma das mais importantes contribuições da pesquisa agrícola para a sociedade brasileira. A avaliação final de linhagens de feijoeiro comum é realizada por meio dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso - VCU. Outro tipo de ensaio de VCU, utilizado para estender a indicação de cultivares, após seu lançamento para outros estados e também para completar o número mínimo de ensaios necessários para o registro de novas cultivares, é o VCU-TAL ou simplesmente TAL (Teste de Adaptação Local), (FARIA et al., 2005).

Os programas de melhoramento têm abastecido o mercado brasileiro com novas cultivares com características desejáveis, como a estabilidade de produção, e colaborado para o aumento da produtividade média. O programa de melhoramento do feijoeiro-comum da Embrapa Arroz e Feijão sistematiza as avaliações das linhagens desenvolvidas em uma rede nacional organizada, que inclui a Região Central do País (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins), responsável por 14,3% da produção nacional de feijão (BRASIL, 2008). A avaliação final das linhagens é realizada nos ensaios de valor de cultivo e uso, em um grande número de ambientes, que representam as diversas condições ambientais, às quais uma cultivar pode ser submetida (FARIA et al., 2005).

Os TAL garantem, em estados onde existem poucas cultivares recomendadas, a extensão de um número razoável de cultivares e assim permitem que os agricultores tenham novas opções para plantio rapidamente. Nesses ensaios são realizadas avaliações de características agrônômicas de importância, tais como os descritores da produção (FARIA et al. 2005). Segundo Elias et al. (2007) os descritores de produção tem grande importância em estudos de programas de melhoramento por favorecer o lançamento de cultivares cada vez mais produtivos.

As análises dos dados de produção podem ser realizadas por meio de programas estatísticos capazes de identificar a existência de diferença entre os materiais estudados, e quando existe diferença entre as médias dos mesmos, são comparadas as médias para determinar o contraste entre as médias. Inúmeros métodos estatísticos são utilizados para a análise dos Testes de adaptação Local, onde se pode destacar os métodos paramétricos e os métodos não paramétricos (CRUZ e CARNEIRO, 2003; VIEIRA e HOFFMANN, 1989).

A Análise de Variância (ANOVA) é um procedimento utilizado para comparar três ou mais tratamentos. Existem muitas variações da ANOVA devido aos diferentes tipos de

experimentos que podem ser realizados. A ANOVA é composta por alguns componentes importantes, dentre as quais se pode destacar os tratamentos, unidade experimental, hipótese de nulidade, repetição, variáveis respostas, casualização, controle local, delineamento experimental, entre outros (VIEIRA e HOFFMANN, 1989).

Um tratamento é uma condição imposta ou objeto que se deseja medir ou avaliar em um experimento. Normalmente, em um experimento, é utilizado mais de um tratamento. Como exemplos de tratamentos, podem-se citar, doses de um nutriente em um meio de cultura, diferentes genótipos. Os tratamentos que podem ser dispostos em uma ordem, são ditos tratamentos quantitativos. Já os tratamentos que não podem ser dispostos numa ordem, são ditos tratamentos qualitativos. Os tratamentos são chamados de variáveis independentes. Quando, em um experimento, se está interessado em estudar apenas um tipo de variável independente, fala-se que existe apenas um fator. Em um experimento, um fator pode ter várias categoriais que são chamadas de níveis (COSTA NETO, 1977).

Unidade experimental ou parcela é onde é feita a aplicação do tratamento. É a unidade experimental que fornece os dados para serem avaliados. Como exemplos de unidades experimentais ou parcelas pode-se citar: um motor, uma peça do motor, uma placa de Petri com meio de cultura, uma porção de algum alimento. As unidades experimentais podem ser formadas por grupos ou indivíduos. Por exemplo, quando se trabalha com cobaias, pode-se ter apenas uma cobaia como unidade experimental, ou seja, apenas um animal fornecerá a resposta do tratamento, ou ainda, pode-se ter um grupo de plantas em uma área fornecendo as informações. O uso de grupos ou indivíduos como unidades experimentais depende do fenômeno que se está estudando, da forma como o experimento é conduzido e dos recursos disponíveis. De modo geral, a escolha da unidade experimental deve ser feita de forma a minimizar o erro experimental (COSTA NETO, 1977).

A Repetição refere-se ao número de parcelas que receberão um mesmo tratamento. Os tratamentos devem ser repetidos, possibilitando assim estimar o erro experimental, sem o qual não seria possível realizar testes de hipóteses. O uso de um número adequado de repetições possibilita uma boa estimativa do erro experimental, melhorando as estimativas de interesse. É fácil entender que o teste de hipóteses será tanto mais preciso quanto menor for a estimativa do erro experimental que, em realidade, reflete a variância da média dos tratamentos. No entanto, o número de repetições pode ser limitado, por exemplo, pelo número de tratamentos que serão comparados, pela disponibilidade de material e de área experimental, entre outros fatores (FONSECA e MARTINS, 1982).

Variáveis respostas ou variáveis dependentes ou simplesmente variáveis são características obtidas em cada parcela. Os dados (observações) são realizações de uma variável e serão analisados para verificar se há diferença entre os níveis dos fatores (tratamentos). Assim, exemplos de variáveis são: produção de grãos de feijão; altura de plantas de milho; pH, teor de Ca, Mg e P em amostras de solo; número de plantas de cana-de-açúcar atacadas por cercosporiose, entre outras (FONSECA e MARTINS, 1982).

A Casualização refere-se à distribuição aleatória dos tratamentos às parcelas de modo que todas as parcelas tenham a mesma chance de receber qualquer um dos tratamentos. Com isso, a casualização evita que determinado tratamento seja favorecido e garante que os erros sejam independentes. Alguns programas computacionais elaboram planilhas de campo já com os tratamentos aleatorizados como, por exemplo, o GENES, SISVAR e outros (FONSECA e MARTINS, 1982).

O Controle local refere à idéia básica da partição do conjunto total de parcelas em subconjuntos (blocos) que sejam os mais homogêneos possíveis. O princípio do controle local é o reconhecimento de padrões supostamente associados às parcelas. Este princípio é utilizado para atenuar problemas de heterogeneidade ambiental (por exemplo: de solo, de distribuição de água no caso de experimentos irrigados, etc.), (COSTA NETO, 1977).

Com a finalidade de reduzir o erro experimental, existem os chamados delineamentos experimentais. Um delineamento experimental é a forma como os tratamentos ou níveis de um fator são designados às unidades experimentais ou parcelas. A análise de variância é baseada no delineamento experimental utilizado. Por isso, saber como o experimento foi instalado e conduzido é de fundamental importância. Pequenas modificações podem acarretar em grandes mudanças na forma da análise estatística. Não raro, acontecem situações em que as hipóteses formuladas, a priori, não podem ser testadas, ou ainda, é impossível de se realizar uma análise estatística. Por isso, deve-se dar muita importância ao planejamento experimental (CRUZ e CARNEIRO, 2003).

A hipótese, resultado de um raciocínio indutivo (consciente ou subconsciente), requer demonstração ou prova de sua adequação. Sabemos que a veracidade de uma hipótese nunca pode ser demonstrada ou provada definitivamente. O que se faz é verificar se ela não seria falsa; o que nos levaria a rejeitá-la e a formular outra, se necessário. Enquanto não se possa demonstrar que ela é incorreta, mantém-se a hipótese como boa. Dela deduzimos as conseqüências ou fazemos previsões. Por sua vez, essas conseqüências e previsões serão testadas, para ver se a hipótese adotada ainda se mantém ou não. A hipótese estatística

formulada é denominada hipótese de nulidade e é simbolizada por H_0 (FONSECA e MARTINS, 1982).

Um delineamento experimental é planejado de tal forma que a variação ao acaso seja reduzida o máximo possível. Alguns dos principais delineamentos experimentais são: delineamento inteiramente casualizado (DIC), delineamento em blocos casualizados (DBC) e o quadrado latino (FONSECA e MARTINS, 1982).

O Delineamento Inteiramente Casualizado possui como principais características: tratamentos distribuídos nas parcelas de forma inteiramente casual (aleatória); possui apenas os princípios da casualização e da repetição, não possuindo controle local e, portanto, as repetições não são organizadas em blocos. A instalação do DIC no campo experimental exige certa homogeneidade das condições ambientais. Possui grande flexibilidade quanto ao número de tratamentos e repetições, sendo dependente, entretanto, da quantidade de material e área experimental disponíveis. Mas os testes de comparações múltiplas passam a ser aproximados e não mais exatos. O ideal é que os tratamentos sejam igualmente repetidos; Considerando o mesmo número de parcelas e tratamentos avaliados, é o delineamento que possibilita o maior grau de liberdade do erro. (CRUZ e CARNEIRO, 2003).

Segundo a afirmação de Fonseca et al. (1982) o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) possui características intrínsecas, tais como: os tratamentos são distribuídos aleatoriamente em blocos (princípio do controle local) de modo que haja maior uniformidade possível dentro de cada bloco; o número de parcelas por bloco é igual ao número de tratamentos, ou seja, cada bloco deverá conter todos os tratamentos; o DBC possui os três princípios básicos da experimentação: casualização, repetição e controle local e, portanto, as repetições são organizadas em blocos; normalmente, é o delineamento mais utilizado em condições de campo; a eficiência do DBC depende da uniformidade dentro de cada bloco, podendo haver heterogeneidade entre blocos; os blocos podem ser instalados na forma quadrada, retangular ou irregular, desde que seja respeitada a uniformidade dentro do bloco.

O DBC possui algumas vantagens: controla diferenças nas condições ambientais de um bloco para outro; leva a uma estimativa mais exata da variância residual, uma vez que a variação ambiental entre blocos é isolada. Também possui algumas desvantagens: há uma redução no número de graus de liberdade do erro, pois o DBC utiliza o princípio do controle local; o número de tratamentos a ser utilizado é limitado pela exigência de homogeneidade dentro dos blocos, não podendo ser muito elevado (FONSECA et al., 1982).

Quando se rejeita a hipótese nula da igualdade das medias, não se tem informação sobre qual ou quais dos grupos são responsáveis pela diferença, sendo necessário avaliar a

magnitude destas diferenças utilizando um teste de comparações múltiplas. Uma das possibilidades para efetuar comparações múltiplas consiste em comparar todos os pares de medias. O teste de Tukey permite testar qualquer contraste, sempre, entre duas médias de tratamentos, ou seja, não permite comparar grupos entre si. O teste baseia-se na Diferença Mínima Significativa (DMS), (VIEIRA e HOFFMANN, 1989).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Cáceres, localizado na região sudoeste do estado de Mato Grosso. O experimento foi implantado na área experimental pertencente à Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (EMPAER), latitude 16°09'20.03" S e 57°37'49.15" N e altitude de 118 metros, localizada na BR 070, a 12 km da cidade de Cáceres (MATO GROSSO, 2007).

O local possui um clima tropical quente e úmido, segundo a classificação de Köppen, com um inverno seco (Awa). Possui precipitação anual média de 1.335 mm, concentrados nos meses entre dezembro e março, sendo que o período entre abril e novembro é caracterizado pelo período da seca. Sua temperatura média anual é de 26,24° C. Ocorrendo as maiores temperaturas no período úmido e as menores no período seco, fazendo com que o clima possua duas estações definidas pela distribuição temporal das chuvas (NEVES et al., 2012). Durante o período do experimento, as temperaturas o local oscilaram entre 10° C (19/07) a 34° C (11 a 14/08) (Anexo B).

O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico Chernossólico (BRASIL, 2006). As coletas de dados foram realizadas no laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia situado no Campus Universitário de Cáceres, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

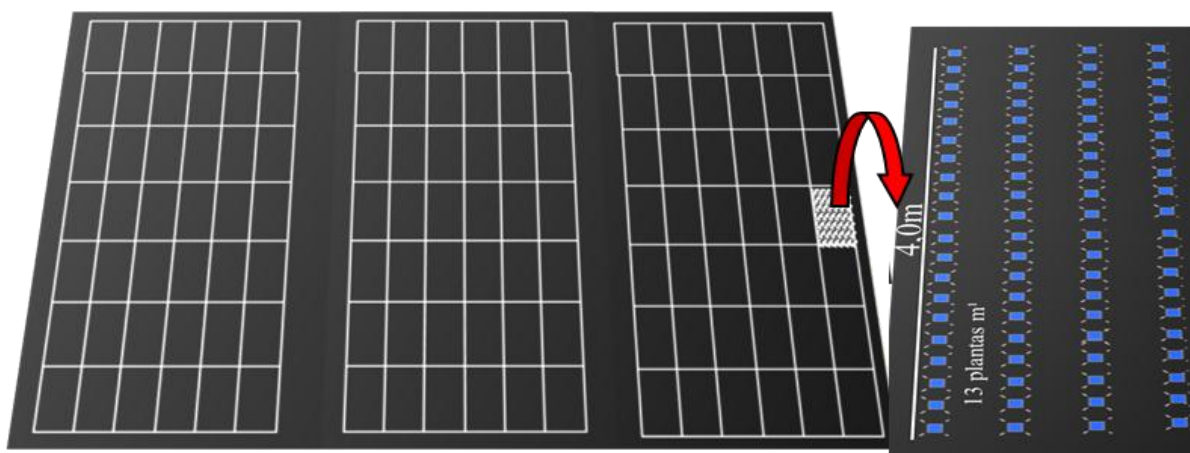
Para a implantação do experimento foi utilizado 19 cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) oriundos da Embrapa, para realização do ensaio e submetidas a teste de adaptação local - TAL-, sendo estas cultivares: 1) PEROLA; 2) BRS-ESTILO; 3) BRS CNFC-10429; 4) BRS CNFC-10762; 5) CNFC-15003; 6) CNFC-15010; 7) CNFC-15018; 8) CNFC-15023; 9) CNFC-15025; 10) CNFC-15033; 11) CNFC-15035; 12) CNFC-15038; 13) CNFC-15049; 14) CNFC-15070; 15) CNFC-15082; 16) CNFC-15086; 17) CNFC-15097; 18) CNFC -15001 e 19) CNFC-15044 (Anexo A).

Na implantação do experimento, foi realizado o preparo da área no sistema convencional, onde foi feita a semeadura manual. A adubação foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo e recomendação para a cultura. O plantio foi realizado nos dias 15 e 16 do mês de Maio do ano de 2012. A duração do ciclo foi de 90 dias, época esta de plantio caracterizada como cultivo das secas no estado de Mato Grosso. Para o controle de plantas invasoras em pré-emergência foram realizada aplicação do herbicida. Para o controle

pós-emergente foram realizadas capinas manuais quando necessário. Para o controle de insetos-praga foram utilizados inseticidas recomendados quando detectado o nível de controle, após o levantamento de pragas. O sistema de irrigação foi utilizado apenas em condições necessárias, como germinação e estiagem intensa a fim de evitar o déficit hídrico. Durante este período não houve registro de precipitação no local (Anexo C).

Para a implantação do experimento foi adotado o Delineamento de Blocos ao Acaso, constando com os 19 tratamentos de cultivares de feijoeiros, e três repetições. A unidade experimental foi composta de quatro fileiras de 4,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre linhas e 7,5 cm entre plantas, com uma área útil de 4 m², sendo 13 plantas por metro, analisando apenas os materiais centrais de cada bloco (Figura 1).

Figura 1: Croqui de acesso dos 19 genótipos de feijoeiro submetidos ao Teste de Adaptação Local-TAL. Cáceres, 2012.



Os acessos foram avaliados de acordo com os descritores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Arroz e Feijão-EMBRAPA (BRASIL, 2005), onde foram avaliados cinco caracteres morfoagronômicos a fim de determinar a produtividade das cultivares em estudo: 1-Número total de vagens por planta (NTVP): obtida pela contagem total de vagens produzidas por planta, em cada tratamento, sendo utilizada uma amostra aleatória de 10 plantas das linhas centrais de cada parcela; 2-Número médio de sementes por vagem (NMSV): obtido pela razão entre o número total de sementes e o número total de vagens produzidas por planta, em cada tratamento, sendo utilizada uma amostra aleatória de 10 plantas centrais de cada parcela; 3-Peso médio de sementes (PMS): expresso em gramas, obtido pela pesagem de uma amostra de 100 sementes de cada tratamento; 4-Produtividade

(PROD): obtido pela estimação de kg ha^{-1} , para se estimar a produtividade foi utilizada a produção média de 10 plantas e multiplicou-se pelo número total de plantas por hectare; 5- Produção de grãos (PG) expressa em g planta^{-1} , obtida pela razão entre o peso total dos grãos dos tratamentos e o respectivo número de plantas.

O parâmetro utilizado para identificar o ponto de colheita foi à combinação da coloração da palha e o aspecto seco das vagens dos feijoeiros.

Os dados obtidos foram submetidos a teste de normalidade para posterior análise de variância e a comparação das médias feita por meio do teste de Tukey ($p=0,01$), adotando o modelo estatístico para fornecer os valores a serem observados.

$$Y_{ij} = m + g_i + b_j + E_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = observação obtida na parcela com i-ésimo genótipo no j-ésimo bloco;

m = média geral;

g_i = efeito do i-ésimo genótipo;

b_j = efeito do j-ésimo bloco;

E_{ij} = efeito do erro associado à observação y_{ij} .

O esquema da análise de variância e as esperanças de quadrados médios para a fonte de variação do modelo estatístico na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise de variância do experimento em blocos ao acaso das características analisadas envolvendo g genótipos e b blocos.

FV	GL	SQ	QM	E (QM)	F
Blocos	$b-1$	SQB	QMB	$\sigma_e^2 + g \sigma^2 b$	$\frac{QMb}{QMr}$
Genótipo	$g-1$	SBG	SQG	$\sigma_e^2 + b \sigma^2 g$	$\frac{QMr}{QMg}$
Resíduo	$(b-1)(g-1)$	SQR	SQR	σ_e^2	$\frac{QMg}{QMr}$
Total	IJ-1	SQT			

Para a Soma dos Quadrados (SQ) temos:

$$SQb = \frac{1}{g} \sum_{j=1}^b Y_{.j}^2 - C$$

$$SQg = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^g Y_{i.}^2 - C$$

$$SQr = SQg - SQb - SQg$$

$$SQT = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^b Y_{ij}^2 - C$$

$$\text{onde, } C = \frac{Y_{..}^2}{gb}$$

Para o Quadrado Médio (QM) temos:

$$QMb = \frac{SQb}{GLb}$$

$$QMg = \frac{SQg}{GLt}$$

$$QMr = \frac{SQr}{GLr}$$

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados empregando o recurso computacional, GENES (CRUZ, 2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância (Tabela 2) demonstraram diferenças significativas pelo teste F para os caracteres avaliados, sendo que a 1% de probabilidade para as características: Número total de vagens por planta (NTPV), Produtividade (PROD) e Produção de grãos (PG), e 5% de probabilidade para Número médio de sementes por vagem (NMSV) e Peso médio de sementes (PMS). Os coeficientes de variação oscilaram de 5,96 a 22,01%.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para os caracteres: Número total de vagens por planta (NTVP), Número médio de sementes por vagem (NMSV), Peso médio de sementes (PMSV), Produtividade de grãos (PROD), Produção de grãos (PG) para os 19 genótipos de feijoeiro comum submetidos a teste de adaptação local, Cáceres (MT), 2012.

Quadrados Médios						
FV	GL	NTPV	NMSV	PMS	PROD	PG
Blocos	2	3.0112	0.2709	3.0847	2662.2689	3.9352
Tratamentos	18	10.6909 **	0.5211 *	6.5753 *	21899.5179 **	32.3891 **
Resíduo	36	2.8018	0.1265	2.9751	5886.3337	8.7092
Média		9.25	5.01	28.91	348.68	13.41
CV(%)		18.10	10.39	5.96	22.00	22.01

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; respectivamente; pelo teste F.

Resultados semelhantes foram obtidos por Salgado et al. (2011), avaliando 14 genótipos de feijoeiro cultivados em Gurupi-TO, na entressafra de 2008, pois observam que o coeficiente de variação para os caracteres altura de inserção da primeira vagem (IPV), altura de planta (AP), número de vagem por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de cem grãos em gramas (MCGS) e produtividade de grãos em kg ha⁻¹ (PROD), oscilaram de 8,19% a 24,15%.

O teste Tukey a 5% de probabilidade, para a característica Número total de vagens por planta (NTVP), observa-se que houve diferença significativa entre as médias avaliadas. Os genótipos CNFC-15038 e BRS CNFC-10762 apresentaram a maior media, entretanto diferiram apenas dos genótipos PEROLA, BRS-ESTILO e CNFC-15082, sendo iguais aos

demais genótipos. O genótipo BRS-ESTILO apresentou a menor média, entretanto apresentou diferença significativa apenas em relação aos genótipos BRS CNFC -10762, CNFC-15038 e CNFC -15086, sendo igual aos demais genótipos. Os demais genótipos não apresentaram diferença significativa para esta característica (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias dos 19 genótipos de feijoeiro comum submetidos a teste de adaptação local para os caracteres: Número total de vagens por planta (NTVP), Número médio de sementes por vagem (NMSV), Peso médio de sementes (PMS), Produtividade (PROD), Produção de grãos (PG); Cáceres (MT), 2012.

GENÓTIPOS	NTVP	NMSV	PMS	PROD	PG
PEROLA	6.63 bc	4.87a	31.03 a	260.57 bc	10.02 bc
BRS -ESTILO	6.13 c	4.80 a	30.57 ab	231.27 c	8.89 c
BRS CNFC -10429	9.27 abc	4.43 a	30.55 ab	325.12 abc	12.50 abc
BRS CNFC -10762	12.5 a	4.93 a	30.66 ab	486.90 ab	18.73 ab
CNFC -15003	9.43 abc	4.63 a	29.57 ab	335.31 abc	12.90 abc
CNFC -15010	10.63 abc	4.87 a	28.14 ab	379.87 abc	14.61 abc
CNFC -15018	9.0 abc	4.90 a	28.81 ab	333.98 abc	12.84 abc
CNFC -15023	8.27 abc	5.13 a	27.66 ab	305.39 abc	11.75 abc
CNFC -15025	9.40 abc	4.57a	29.86 ab	333.65 abc	12.83 abc
CNFC -15033	8.70 abc	4.87 a	28.67 ab	314.05 abc	12.08 abc
CNFC -15035	8.27 abc	5.40 a	26.35b	307.46 abc	11.82 abc
CNFC -15038	12.73 a	5.93 a	27.14 ab	528.55 a	20.33 a
CNFC -15049	11.17 abc	4.97 a	27.14 ab	389.16 abc	14.97 abc
CNFC -15070	9.17 abc	4.67 a	29.45 ab	328.01 abc	12.62 abc
CNFC -15082	6.73 bc	5.60 a	27.39 ab	264.30 bc	10.17 bc
CNFC -15086	11.47 ab	5.53 a	27.61 ab	455.83 abc	17.53 abc
CNFC -15097	10.53 abc	5.57 a	31.79 a	490.43 ab	18.86 ab
CNFC -15001	7.60 abc	4.50 a	29.32 ab	260.31 bc	10.01 bc
CNFC -15044	8.10 abc	5.00 a	27.65 ab	294.84 abc	11.34 abc
DMS	5.17	1,60	5,33	236,98	9,11

Para a característica número médio de sementes por vagem (NMSV), não apresentou diferença significativa, sendo todos os genótipos iguais estatisticamente. De acordo com

Carvalho et al. (2012), avaliando o desempenho agronômico e tecnológico de genótipos de feijão do grupo comercial preto cultivados na época de inverno-primavera em Jaboticabal, verificaram que em relação ao número de grãos por vagem, a cultivar BRS Supremo foi o que apresentou o maior valor, sendo 5,9 grãos por vagem, seguido por CNFP 10221, CNFP 10794 e CNFP 10807, todos com 5,6 grãos por vagem, porém não houve diferença significativa entre os genótipos para esse parâmetro avaliado.

Segundo Vieira e Hoffmann (1989), como o teste de Tukey é, de certa forma, independente do teste F, é possível que, mesmo sendo significativo o valor de F calculado, não se encontram diferenças significativas entre as médias avaliadas, fato este observado nas condições do presente trabalho, para esta característica avaliada.

Para a característica Peso médio de sementes (PMS) observa-se que houve diferença significativa entre as medias avaliadas, onde a maior media foi para as cultivares CNFC - 15097 e a cultivar PEROLA, e a menor media foi para a cultivar CNFC - 15035, sendo que as cultivares CNFC -15097 e PEROLA não diferem entre si, mas são diferentes da cultivar CNFC - 15035. As demais cultivares (BRS - ESTILO; BRS CNFC -10429; BRS CNFC - 10762; CNFC - 15003; CNFC - 15010; CNFC - 15018; CNFC - 15023; CNFC -15025; CNFC - 15033; CNFC - 15038; CNFC - 15049; CNFC - 15070; CNFC - 15082; CNFC - 15086; CNFC - 15001; CNFC - 15044) além de não apresentarem diferença significativa entre si, também não diferiram das cultivares que apresentaram as maiores e menores medias para esta característica.

Quando se avaliou a característica Produtividade (PROD) observa-se que houve diferença significativa entre as medias avaliadas. O genótipo CNFC - 15038 apresentou a maior média, entretanto diferiu-se estatisticamente apenas dos genótipos PEROLA, BRS-ESTILO, CNFC-15082 e CNFC-15001, os quais estão dentre os que apresentaram as menores medias. O genótipo BRS-ESTILO apresentou a menor média em relação aos demais para esta característica, diferindo apenas dos genótipos BRS CNFC - 10762, CNFC - 15038, e CNFC - 15097. Os genótipos CNFC - 15086, CNFC - 15049, CNFC - 15010, CNFC - 15003, CNFC - 15018, CNFC - 15025, CNFC - 15070, BRS CNFC - 10429, CNFC - 15033, CNFC - 15035, CNFC - 15023 e CNFC - 15044 não diferem entre si, e foram iguais aos demais genótipos.

Quando se avaliou a característica Peso de Grão (PG), observa-se que houve diferença significativa entre as médias avaliadas. O genótipo CNFC -15038 apresentou a maior média em relação aos demais, por outro lado este genótipo diferencia-se apenas dos genótipos PEROLA, BRS - ESTILO e CNFC - 15001, sendo igual aos demais. Os genótipos BRS CNFC - 10762 e CNFC - 15097 foram iguais, mas diferem do genótipo BRS -ESTILO e

foram iguais aos demais. O genótipo BRS - ESTILO apresentou a menor média em relação aos demais genótipos, entretanto se difere apenas dos genótipos BRS CNFC - 10762, CNFC - 15038 e CNFC - 15097.

Segundo Zimmermann et al. (1996) a produtividade de grãos do feijoeiro é o produto de três componentes, denominados de componentes primários da produção, que são: Número total de vagens por planta, Número médio de sementes por vagem e peso médio de grãos. De acordo com Costa et al. (1983), alguns destes componentes podem aumentar ou diminuir, dependendo das condições de cultivo, facilitando assim a manutenção da produtividade. De acordo com Castoldi (1991) ocorrem compensações entre os componentes da produtividade, de forma que, o aumento no peso médio de grãos pode acarretar redução no número médio de sementes por vagem, ou ainda, o aumento no número total de vagens por planta pode resultar na redução no peso médio de sementes.

Quando se compara a Produtividade com número médio de sementes por vagem observa-se que as médias para cada genótipo se mantem nas referidas características, ou seja, genótipos com produtividade mais alta também produziram número maior de sementes, ao contrario do que aconteceu no trabalho realizado por Santos et al. (2011), cujo objetivo era avaliar diversos caracteres agronômicos de dezenove genótipos de feijão comum, entre cultivares e linhagens avançadas, procedentes do Banco de Germoplasma da Embrapa, para a identificação daqueles materiais genéticos mais promissores, passíveis de serem recomendados para o cultivo na região de Aquidauana (MS). Nesse experimento esses autores observaram que para os caracteres produtividade e número médio de sementes por vagem nem sempre os genótipos com maiores números de vagens por planta foram os que obtiveram maiores produtividades.

No trabalho realizado por Peres et al. (2010), cujo objetivo era avaliar a produtividade de grãos de seis cultivares de feijoeiro a fim de subsidiar o processo de escolha e recomendação de cultivares de feijoeiro para o plantio na região de Araras-SP, consistindo os tratamentos da combinação de seis cultivares de feijoeiro (IAC-Boreal, IAC-Alvorada, IAC-Diplomata, IAC-Galante, IAC-Centauro e IAC-Carioca Eté). As variáveis observadas foram a produtividade de grãos (kg ha^{-1}), o comprimento das vagens (cm), o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem. Observaram que as cultivares de feijoeiro Carioca Eté, Alvorada, Diplomata, Galante e Boreal podem ser recomendadas para o plantio na região de Araras – SP. Há indicações de alta produtividade de grãos e que a cultivar Carioca Eté é a mais indicada.

Seguindo as explicações de Cabral et al., (2009) que compararam o rendimento entre cultivares comerciais e genótipos da EMBRAPA, avaliaram seis caracteres relacionados à produtividade: número médio de semente por vagem (NMSV), número médio de vagem por planta (NMVP), número médio de semente por planta (NMSP), peso médio de sementes por planta (PMSP), peso médio em gramas de 100 sementes (P100), e produtividade média em kg.ha^{-1} (REND). O experimento foi conduzido na Área Experimental do CCA-UFES, situada no município de Alegre-ES. O experimento constituiu de 22 acessos, sendo 17 genótipos provenientes da EMBRAPA, e 5 cultivares comerciais. Os dados foram submetidos à Análise de Variância a 1% de probabilidade pelo teste F, e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste Scott e Knott a 5% de probabilidade. O autor concluir que os genótipos mais produtivos e recomendados para a região foram E 06, E 13 e E 16.

5 CONCLUSÕES

1- Para a característica de número total de vagens por planta (NTVP) houve diferença significativa entre as médias: os genótipos CNFC-15038 e BRS CNFC-10762 apresentaram as maiores médias, mas diferiram apenas dos genótipos PEROLA, BRS-ESTILO e CNFC-15082, sendo semelhantes às médias dos demais genótipos.

2- Para a característica de número médio de sementes por vagem (NMSV), não houve diferença significativa entre as médias dos genótipos.

3- Para característica peso médio de sementes (PMS), houve diferença significativa entre as médias, sendo que o genótipo CNFC-15097 e PEROLA tiveram as maiores médias, mas diferiram significativamente apenas da cultivar CNFC-15035, nenhum dos três genótipos diferiram significativamente da média geral dos demais genótipos, e nem estes entre si.

4- Para a característica produtividade (PROD), houve diferença significativa entre as médias, sendo que o genótipo CNFC-15038 obteve a maior média, mas diferiu significativamente apenas dos genótipos PEROLA, BRS-ESTILO, CNFC-15082 e CNFC-15001, entretanto nenhum dos cinco genótipos diferiram da média geral dos demais genótipos e estes não diferiram entre si.

5- Para a característica peso de grão (PG), houve diferenças entre as médias, o genótipo CNFC-15038 apresentou a maior média, mas diferiu significativamente apenas dos genótipos PEROLA, BRS-ESTILO, CNFC-15001, mas a média dos quatro genótipos não diferiram das médias dos demais genótipos e a média dos demais genótipos não diferiram entre si.

Com base nos resultados expostos neste trabalho relata-se que o genótipo CNFC - 15038 apresentou médias mais altas para os caracteres número total de vagens por planta (NTVP), produtividade (PROD) e peso de grãos (PG) e ainda que se diferencie de forma modesta da média geral das 19 cultivares, é nitidamente superior a certos genótipos.

Afirma-se, assim, que o genótipo CNFC – 15038, em comparação às 18 outras cultivares (PEROLA; BRS-ESTILO; BRS CNFC-10429; BRS CNFC-10762; CNFC-15003; CNFC-15010; CNFC-15018; CNFC-15023; CNFC-15025; CNFC-15033; CNFC-15035; CNFC-15049; CNFC-15070; CNFC-15082; CNFC-15086; CNFC-15097; CNFC -15001 e CNFC-15044), é a que se sobressaiu para implantação de cultivo no município de Cáceres-MT, nestas mesmas condições ambientais, durante o período de 2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, T. C; CANÉCHIO FILHO, V. **Principais Culturas**. 2. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987.

BARELLI, M. A. A. **Caracterização de germoplasma tradicional de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) coletados no estado de Mato Grosso do Sul**. Maringá, 2004, 94p. Dissertação (Doutorado em Melhoramento Genético Vegetal). Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá.

BASSINELO, P. Z. **Grãos**. Brasília: Embrapa, 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_2_28102004161635.html>. Acesso em 20/11/2013.

BRASIL. CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, Terceiro levantamento, dezembro 2010 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília : Conab, 2010. Disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_12_09_16_39_39_boletim_portugues_-dez_de_2010..pdf>. Acessado em: 21/11/2013.

BRASIL. EMBRAPA, Arroz e Feijão, **Descritores mínimos indicados para caracterizar cultivares/ variedades de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Documento 184. Santo Antônio de Goiás, 32 p. 2005

BRASIL. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de Solo**. 2º ed. Rio de Janeiro: Embrapa - Solos, 2006. 306 p.

BRASIL. INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Estações automáticas - Gráficos** Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf>. Acesso em: 17/12/2013.

BRASIL. IBGE. **Levantamento sistemático de produção agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. 76p. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/Ispa/Ispa_201010.pdf>. Acesso em: 25/11/2013.

CABRAL, P. D. S.; ALVES, D. S.; SILVA, J. A. da; LOURENCINI, G. M.; SOUZA, F. B. de ; NUNES, J. A.; MORAES, R. M. A. de ; MATTA, F. de P.; SOARES, T. C. B. **COMPARAÇÃO DA PRODUTIVIDADE ENTRE GENÓTIPOS DE FEIJÃO COMUM (*Phaseolus Vulgaris* L.)**. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação (2009) – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos -SP.

CARBONELL, S.A.M.; POMPEU, A.S. Estabilidade fenotípica de linhagens de feijoeiro em três épocas de plantio no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.321-329, 2000.

CARBONELL, S.A.M.; AZEVEDO FILHO, J.A.; DIAS, L.A.S.; GONÇALVES, C.; ANTONIO, B. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas-SP, v.60, p.69-77, 2001.

CASTOLDI, F.L. **Análises das interpretações entre rendimentos e diversas características agrônômicas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1991, 73p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, 1991.

CARVALHO, F. C.; LEMOS, L. B.; FARINELLI, R.; FIORENTIN, C. F.; MINGOTTE, F. L. C. Desempenho agrônômico e tecnológico de genótipos de feijão do grupo comercial preto cultivado na época de inverno-primavera em Jaboticabal (SP). **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama- PR, v.1, p.100-111, 2012.

CLEVELAND, D. A.; SOLERI, D.; SMITH, S.E. Do folk crop varieties have a role in sustainable agriculture? **BioScience**, v. 44, N^o. 11. p. 740-751, 1994.

COELHO, S. R. M.; CIELO, M. A.; TÊO, C. R. P. Pós-colheita de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.): efeito do armazenamento nas propriedades físico-químicas. **Revista Varia Scientia**, v. 6, n.11, p.43-49, 2006.

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 264p.

COSTA, J.G.C.; KOHASHI-SHIBATA, J.; COLIN, S.M. Plasticidade no feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.2, p.159-167, 1983.

CRUZ, C. D. **Programa Genes** – Versão Windows. Viçosa: UFV, 2010.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa : UFV, 2003.

DUARTE, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, p.25-32, 1994.

ELIAS, H.T.; VIDIGAL, M. C. G.; GONELA, A.; VOGT, G. A. Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão-preto em Santa Catarina. Ver. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, Brasília: 2007.

FAO. Faostat database gateway. **Food and Agricultural commodities production. Base 2011**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 19/04/2013.

FARIA, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; MELO, L.C.; COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; LEMES, G.C.; CABRERA DIAZ, J.L.; ABREU, A.F.B.; ZIMMERMANN, F.J.P. **Adaptabilidade e estabilidade da cultivar BRS Horizonte em diferentes regiões brasileiras**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 4p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 105).

FERREIRA, C. M.; YOKOYAMA, L. P. Comportamento dos consumidores de feijão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador. **Resumos expandidos...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. v.1, p.717- 719.

FINCK, C.; **Qualidade e Expurgo de Grãos Armazenados**. Publicação apoiada pela F.A.O – Rede latino Americana de Perda de Alimentos e Abrapos. Ano I nº 3, maio – Revista bimestral, 2002.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. M. **Curso de estatística**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1982. 286p.

GONÇALVES, C. E. A. **Estudo da produção de óxido nitroso em cultivo de feijão (*Phaseolus vulgaris*)**. São José dos Campos, 2005. Dissertação (Mestrado). Departamento de Geofísica Espacial.

HARLAN, J. R. Geographic patterns of variation in some cultivated plants. Baltimore. **Journal of Heredity**, v. 66, p. 184-191, 1975.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13 ed. São Paulo, SP: Nacional, 2002. 777 p.

KRAUSE, W.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; Alternativas para melhorar a eficiência dos experimentos de Valor de Cultivo e Uso na cultura do feijoeiro. **Revista Ceres**, v. 54, p. 199-205, 2007.

LONDERO, P. M. G.; RIBEIRO, N. D.; FILHO, A. C. **Teores de fibra e rendimento de grãos em populações de feijão (2008)**. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/revista/32_1/\(24\)%20artigo%204069.pdf](http://www.editora.ufla.br/revista/32_1/(24)%20artigo%204069.pdf)>. Acesso em 12/11/2012.

MATO GROSSO. SEPLAN. Mato Grosso: **Solos e paisagem**. Cuiabá – MT. Seplan – MT. 2007. 272p.

NEVES, S. M. A. Da S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J.; Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT-Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, [S.I.], v. 31, n. 2, p. 55-68, jan. 2012. ISSN 1984-8501

PARANÁ. FIEP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO PARANÁ. **Programa de Aumento das Vendas dos Produtos Paranaenses: feijão**, versão 1.0. Paraná: FIEP, 2006. Disponível em: <www.fiepr.org.br/fiepr//conselhos/agroindustria_alimentos/uploadAddress/Relat%C3%B3rioFeij%C3%A3o0506.pdf>. Acesso em 08/02/2013.

PERES J. G.; BRUGNARO C.; SOUZA C. F.; PAPINI D. H.; CRUGER F. F.; ROVEA R. J. P. Avaliação Da Produtividade De Grãos E Do Consumo De Água De Seis Cultivares De Feijoeiro Para Plantio De Inverno Na Região De Araras-SP. **Irriga**, Botucatu, v. 15, n. 3, p. 335-343, julho-setembro 2010.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 271p.

RIBEIRO, N. D.; LONDERO, P. M. G.; JUNIOR, H. L.; POERSCH, N. L.; FILHO, A. C. Dissimilaridade Genética para Teor de Proteína e Fibra em Grãos de Feijão dos Grupos Preto e de Cor. **Revista brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p. 167-173, abr-jun, 2005.

RODRIGUES, L.S.; ANTUNES, I.F.; TEIXEIRA, M.G.; SILVA, J.B. da. Divergência genética entre cultivares locais e cultivares melhoradas de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 9, Brasília: 2002.

SALGADO, F. H. M.; FIDELIS, R. R.; CARVALHO, G. L.; SANTOS, G. R.; CANCELLIER, E. L.; SILVA, G. F.; Comportamento de genótipos de feijão, no período da entressafra, no sul do estado de Tocantins. **Bioscience Journal**, 27, p. 52-58, 2011.

SANTOS, A. dos; CORREA, A. M.; MELO, C. L. P. de; DURANTE, L. G. Y.; CARNEIRO, T.; OLIVEIRA, R. de; Desempenho agrônômico de genótipos de feijão comum cultivados no período “da seca” em Aquidauana-MS. **Revista Agrarian**, Dourados – MS, v.4, n.11, p.33-42, 2011. ISSN: 1984-2538.

SILVA, D. V. F. **Seleção de linhagens de feijoeiro tipo rosinha resistentes à antracnose, à mancha angular e de boa cocção**. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007. 71 p.

SINGH, S. P. Origem e evolução. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, S. A. (Coord.) **Cultura do feijoeiro no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 58-68.

VARASCHIN, M. J. F. C. **Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola-CEPA**. 2011. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/Feijao%20sintese%202011.pdf> Acesso em: 10/01/2013.

VIANELLO-BRONDANI, R.P.; CARDOSO, P.C.B.; VEIGA, M.M.; MENEZES, I.P.P.; VALDISSER, P.A.M.R.; BORBA, T.C.O.; MELO, L.C.; PELOSO, M.J.D.; BRONDANI, C.; Molecular characterization of high performance inbred lines of Brazilian common beans. **Genetics and Molecular Research**. Online Journal. V. 12 (4). 2013. ISSN:1676-5680. Disponível em: < <http://www.funpecrp.com.br/gmr/year2013/vol12-4/pdf/gmr2190.pdf>>. Acesso em: 17/12/2013.

VIEIRA, C. **O feijoeiro-comum: cultura, doenças e melhoramento**. Viçosa: UFV, 220p. 1967.

VIEIRA, C.; JUNIOR, T. J. DE P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2ª ed. Atual – Viçosa UFV, 2006, 600 p.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV, 600p. 2008.

VIEIRA, C.; VIEIRA, R. F.; VIEIRA, R. F.; **Leguminosas graníferas**. Viçosa/MG: UFV, 2001. 206p.

VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. **Estatística experimental**. São Paulo: Atlas, 1989. 175p.

WANDER, A. E. **Cultivo do Feijão Irrigado na Região Noroeste de Minas Gerais**. Sistemas de produção, n. 5, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO, 2005.

WANDER, A. E.; FERREIRA, C. M. **Consumo de feijão**. Agência de Informação Embrapa Feijão (2008). Disponível em: www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01_62_1311200215103.html. Acesso em 08/02/2013.

WANDERLEY, F.M.; PEREIRA, H.S.; SILVA, F.C.; MELO, L.C.; FARIA, L.C.; SOUZA, T.L.P.O.; WENDLAND, A. Linhagens de feijoeiro-comum carioca avaliadas para características relacionadas à qualidade comercial dos grãos. In: Anais do Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão –CONPEEX. IX, 2012. Goiânia-GO. **Anais...** Goiânia-GO: Universidade Federal de Goiás, 2012. p. 8792-8796.

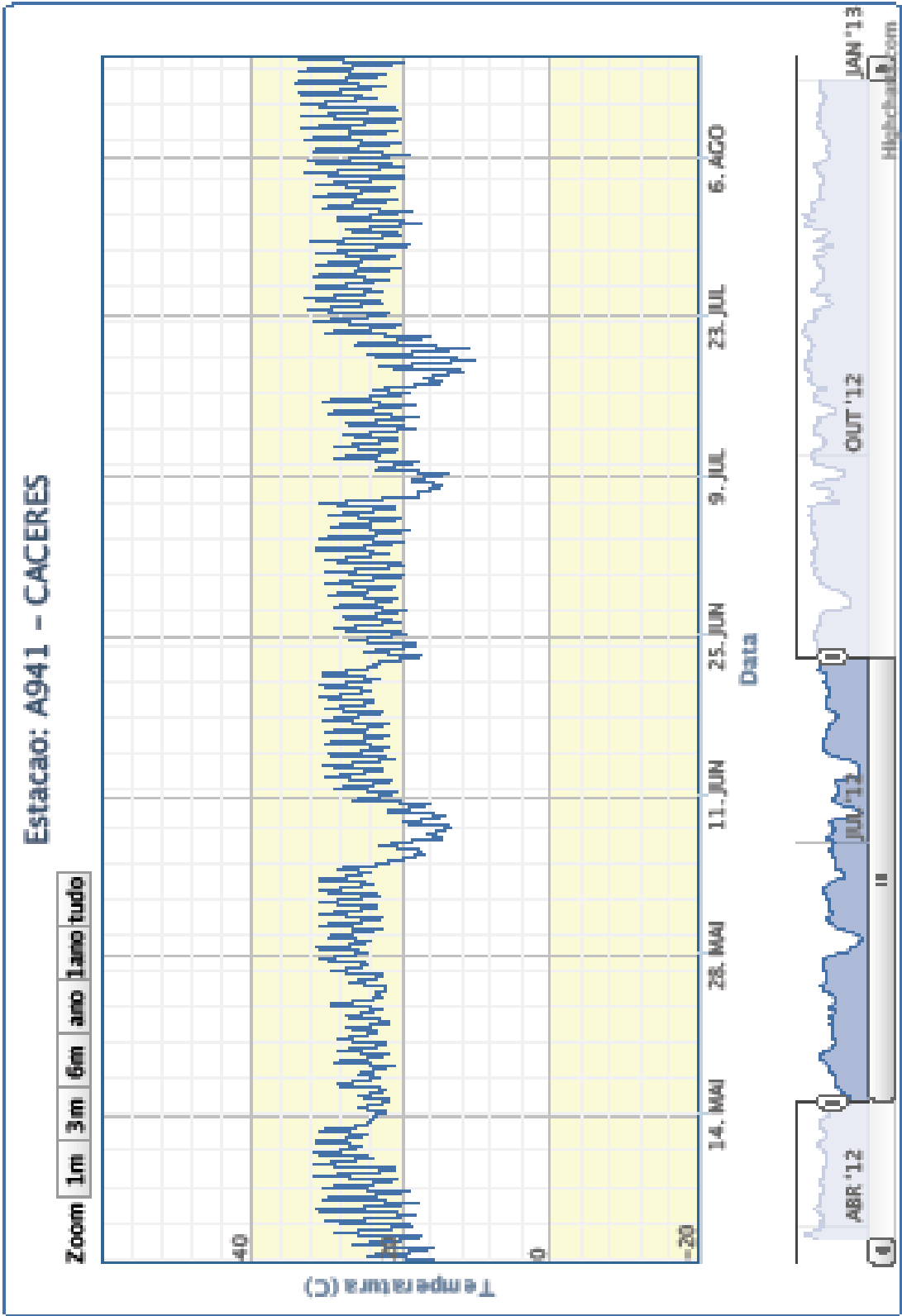
YOKOYAMA, L. P.; STONE, L. F. **Cultura do Feijoeiro no Brasil: características da produção**. Santo Antônio de Goiás -GO: Embrapa Arroz e Feijão , 2000. p. 55.

ZIMMERMANN, M. J. O.; CARNEIRO, J. E. S.; DEL PELOSO, M. J.; COSTA, J. G. C.; RAVA, C. A.; SARTORATO, A.; PEREIRA, P. A. A. Melhoramento genético e cultivares. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, p.223-273. 1996.

Anexo A: Relação dos 19 cultivares de feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), oriundos da EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, submetidos a teste de adaptação local, Cáceres-MT, 2012 (Fonte: Adaptado de WANDERLEY et al.,2012; VIANELLO-BRONDANI et al., 2013).

Genótipo	Tipo do grão	Genealogia
PÉROLA	Carioca	Variedade controle
BRS-ESTILO	Carioca	Variedade controle
BRS CNFC-10429	Carioca	-----
BRS CNFC-10762	Carioca	-----
CNFC 15001	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15003	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15010	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15018	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15023	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15025	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15033	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15035	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15038	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15044	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15049	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15070	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15082	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15086	Carioca	Seleção recorrente carioca –SRC
CNFC 15097	Carioca	OXI-16

Anexo B: Temperatura média do período de maio a agosto de 2012, na cidade de Cáceres-MT (Fonte: Adaptado de BRASIL, 2013).



Anexo C: Precipitação durante o período de maio a agosto de 2012, na cidade de Cáceres-MT, (Fonte: Adaptado de BRASIL, 2013).

