

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

Ana Paula Soares de Oliveira

**Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, dos grupos rosinha e roxo, no
inverno, em Uberlândia – MG**

Uberlândia – MG

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

Ana Paula Soares de Oliveira

**Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, dos grupos rosinha e roxo, no
inverno, em Uberlândia – MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Martins

Uberlândia – MG

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

Ana Paula Soares de Oliveira

**Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, dos grupos rosinha e roxo, no
inverno, em Uberlândia – MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia, 27 de junho de 2018.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Maurício Martins
Orientador

Eng. Agr. Fabiana Silva Fraga
Membro da banca

Eng. Agr. Ms. Morgana Coelho Mamede
Membro da Banca

Uberlândia – MG

2018

RESUMO

O experimento em questão trata-se de um convênio entre a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a EMBRAPA Arroz e Feijão, buscando realizar Ensaios Preliminares de Linhagens (EPL), onde foram avaliadas características de interesse agrônomo de genótipos do feijoeiro comum, do grupo rosinha e roxo, instalados no município de Uberlândia – MG, na safra de inverno, com o objetivo de lançar novas cultivares que possuam potencial produtivo superior às existentes no mercado.

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Água Limpa pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada na cidade de Uberlândia- MG, e instalado no dia 13/06/2016 e colhido em 23/09/2016, durante a safra de inverno.

Adotou-se o delineamento de blocos casualizados (DBC), com 25 tratamentos (genótipos) e 3 repetições (blocos), totalizando 75 parcelas experimentais constituídas por 2 linhas de semeadura com 4 metros de comprimento cada.

Os resultados mostram que na avaliação da característica número de vagens por planta os genótipos CNFR 17007, CNFR 17011, CNFR 16996, CNFR 16997, CNFR 16994, CNFR 17014, CNFRs 17365, CNFRs 17371 e BRS Sublime apresentaram os melhores resultados em relação à testemunha BRS Vereda. Em relação à característica número de grãos por vagem verificou-se que não houve diferença estatística entre os genótipos avaliados. O genótipo CNFRs 17369, apresentou a maior média para a característica massa de 100 grãos, sendo estatisticamente superior às demais, inclusive à testemunha, cerca de 44,8%. Na produtividade é possível observar que embora não tenha havido diferença significativa entre os genótipos, alguns se destacaram em relação à testemunha, como: BRS Sublime, CNFR 17007, CNFRs 17359, CNFRs 17374, CNFR 16997, CNFR 16994, CNFRs 17366, CNFR 16932, CNFRs 17358, CNFRs 17365, CNFRs 17371, todos com incremento relativo acima de 20%.

PALAVRA CHAVE: *Phaseolus vulgaris*; ensaio preliminar; grupo diversos; grãos por vagem; vagens por planta; massa de 100 grãos; produtividade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1. Localização do experimento.....	14
3.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	14
3.3. Preparo do solo, instalação e condução do experimento.....	16
3.4. Colheita.....	17
3.5. Características analisadas.....	17
3.6. Análise estatística.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1. Análises de variância.....	19
4.2 . Número de vagens por planta.....	20
4.3. Número de grãos por vagem.....	22
4.4. Massa de 100 grãos.....	24
4.5. Produtividade.....	26
5. CONCLUSÃO.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das principais culturas produzidas e consumidas no Brasil e no mundo, de tamanha importância que extrapola o aspecto econômico, através de sua relevância enquanto fator de segurança alimentar e nutricional e sua importância cultural na culinária de diversos países e culturas. (EMBRAPA, 2009).

O feijão, associado ao arroz, é a base da dieta da população brasileira. Isso se deve, principalmente, por conter características nutricionais de suma importância, como bons teores de vitaminas, minerais, carboidratos, fibras, compostos fenólicos, ferro e do aminoácido lisina. (GENOVESE, 1995).

Essa leguminosa é cultivada em quase toda a extensão do território nacional, durante todos meses do ano, favorecendo o abastecimento interno e facilitando a oferta do grão durante todo o ano. As safras são divididas de acordo com as condições ambientais de cada região: a primeira safra ou safra “das águas”, ocorre entre os meses de agosto e dezembro, cultivada nos estados da Região Sul; a segunda safra ou safra “da seca”, é realizada em todos os estados da federação, nos meses de janeiro a abril; e, a terceira safra ou safra “de inverno” ocorre entre os meses de julho a agosto, predominantemente na Região Centro Sul. (YOKOYAMA, 2002).

O feijão primeira safra, no ano agrícola de 2017/2018, acumulou uma produção de 1,27 milhão de toneladas, 6,6% menor que na última safra. Já na segunda safra, com a colheita iniciada, a expectativa é de que haja aumento de 9,3% da área, refletindo numa produção estimada de 1,32 milhão de toneladas, compreendendo 572,5, 180,2 e 570,8 mil toneladas de feijão do tipo comum cores, preto e feijão caupi, respectivamente. E, com o início da semeadura da terceira safra, a estimativa é de aumento de área em 1,9%, com produtividade de 1.275 kg ha⁻¹. (CONAB, 2018).

O destaque na produção de feijão fica detido em seis estados: Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Bahia, São Paulo e Goiás, responsáveis por quase 65% da produção nacional. Preferido pelo mercado consumidor das regiões Centro Sul, o feijão do tipo carioca detém mais da metade da produção brasileira, atendendo a essa grande demanda. Seguido pelo feijão preto, preferido nos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e sudeste de

Minas Gerais e, em menores quantidades, estão os feijões vermelho, jalo, rajado e rosinha, que atendem apenas alguns nichos no mercado. (DOURADO NETO; ITO, 2006).

Em consequência da importância social e econômica exercida pela cultura do feijoeiro, alguns instituições de pesquisa buscam desenvolver novas cultivares que apresentem melhores produtividades, adaptação, qualidade fitossanitária, boa arquitetura e que atendam às exigências do mercado consumidor.

Para tanto, a Embrapa Arroz e Feijão coordena o Programa Nacional de Melhoramento de Feijão, realizando avaliações de linhagens promissoras em diversas regiões do país. (EMBRAPA, 2009). Juntamente com a Universidade Federal de Uberlândia, buscam essas cultivares melhoradas em alguns quesitos como: produtividade, resistência a estresses abióticos e bióticos, qualidade nutricional, precocidade, dentre outros.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação de caracteres agronômicos de genótipos de feijão do grupo diversos no EPL da Embrapa no período de inverno de 2016, na cidade de Uberlândia, visando futura indicação de novas linhagens para diferentes regiões produtoras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O feijoeiro comum é classificado botanicamente como pertencente a ordem Rosales, família *Fabaceae*, sub-família *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus vulgaris* L. (VILHORDO, 1996). Dessa forma, o gênero compreende aproximadamente 55 espécies, das quais cinco são mais cultivadas, como o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), o feijão de lima (*Phaseolus lunatus*), o feijão ayocote (*Phaseolus coccineus*), o feijão tepari (*Phaseolus acutifolius*), e o *Phaseolus polyanthus*, sendo o feijoeiro comum a espécie mais cultivada desse gênero (EMBRAPA, 2000).

Existem diversas hipóteses sobre os centros de dispersão do feijoeiro comum, porém alguns fundamentos sugerem que o início do seu cultivo se deu há aproximadamente 10.000 anos atrás (GEPTS; DEBOUCK, 1991). Segundo os estudos de Zimmermann & Teixeira (1996), baseados em padrões de faseolina, que é a principal proteína de reserva do feijoeiro, é proposta a existência de três centros primários de diversidade, sendo eles, o mesoamericano, que abrange a faixa entre o sudeste dos Estados Unidos e o Panamá; o sul dos Andes, compreendido entre o norte do Peru até o noroeste da Argentina; e o norte dos Andes, estendendo-se da Colômbia e Venezuela até o norte do Peru.

No entanto, consideram-se alguns centros secundários na África, Ásia e Europa, que cultivam genótipos americanos. A introdução dessa espécie no território brasileiro pode ter ocorrido em detrimento de três rotas distintas: a primeira, para feijões pequenos, com origem no México e passando pelos países Caribe, Venezuela e, por fim, no Brasil; a segunda, para feijões do tipo grandes, como o jalo, com origem no Peru e, a terceira, importada pelos imigrantes europeus (ZIMMERMANN; TEIXEIRA, 1996).

A cultura do feijoeiro exerce uma grande contribuição no Brasil, e é cultivada em grande parte do território nacional, em diversas condições climáticas ou tecnológicas, sendo muito influenciada pela interação entre os genótipos e o ambiente. Conforme essa característica as safras do feijoeiro são divididas em três.

A primeira safra ou safra “das águas”, assim designada por ser cultivada entre os meses de agosto a novembro, principalmente na Região Sul com o cultivo de feijão-comum cores e preto, e Centro-Oeste, com predominância do cultivo de feijão-comum cores; além de empregar o uso de alta tecnologia, e totalizando, na safra 2016/2017, 1.225 kg ha⁻¹.

A segunda safra ou “das secas”, por sua vez, é assim conhecida por ocorrer nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste do país e, em único período de plantio, na região Norte, na qual normalmente o feijão comum é consorciado com o milho, e realizada entre meses de dezembro a abril, alcançando uma produtividade média na safra 2016/2017 842 kg ha⁻¹.

Já a terceira safra ou safra “de inverno”, normalmente há pouca variação na produtividade entre as safras, pois é cultivada sob irrigação na Região Centro-Sul e, no período chuvoso, Região Norte e Nordeste, consumando uma produtividade de 1.303 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017).

Se considerarmos os possíveis tamanhos, as formas e a coloração do tegumento, há uma vasta diversidade nos tipos de grãos do feijoeiro ocorrendo, portanto, no mercado nacional uma evidente discrepância entre os grupos cultivados como o grupos Preto, Carioca, Mulatino, Roxinho, Vermelho, Rosa, Rajado, entre outros. Dessa forma existem regionalizações de acordo com a preferência de consumo da coloração do feijão, no entanto o grupo Carioca são os mais plantados no Brasil, representando 70% da produção nacional de feijão, apesar de algumas pesquisas constatarem que há diferenças nutricionais em feijões de diferentes cores, como feijões brancos que possuem a ausência de taninos, tornando-os com maior qualidade proteica, ou também variações nos teores de proteínas, fibras e minerais que podem ocorrer de um grupo para o outro, porém, de tão pouco expressivas, chegam a ser desconsideradas (EMBRAPA, 2009).

O feijoeiro é uma leguminosa herbácea, dividida em partes distintas como sistema radicular, caule e ramos, que apresenta tanto crescimento determinado quanto indeterminado. Seu sistema radicular fica em sua maioria nos primeiros dez centímetros de profundidade, tornando-se sensível a distribuições pluviométricas não regulares, e podendo variar de acordo com a cultivar utilizada e com as condições edafoclimáticas da região de cultivo. Além de ser uma planta exigente em nutrição, é bastante sensível aos fatores climáticos, e à pragas e doenças (PORTES, 1988; GUIMARÃES, 1996; GAVILANNES, 1995).

Para além dessas características, o feijoeiro apresenta 22 cromossomos diploides ($2n = 22$), é uma planta autógama, com baixa taxa de alogamia e, com a maior parte dos genótipos presentes no mercado, insensíveis ao fotoperiodismo (RAMALHO; SANTOS, 1982), adaptando-se a vários tipos de solo, clima, sistemas de produção, cultivo solteiro, consorciado ou ainda intercalado com outras espécies (YOKOYAMA et al., 1996).

Na procura pelo aumento de produtividade nas diversas condições de clima do país, algumas empresas e universidades públicas e/ou particulares, buscam e conseguem avanços através do melhoramento genético de plantas para a cultura, destacando-se a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. (BORÉM; MIRANDA, 2013).

O melhoramento genético é baseado no conhecimento dos problemas nas regiões produtoras e daqueles que poderão surgir com a própria “evolução” da cultura nos diferentes sistemas de produção e épocas de plantio, priorizando-se aqueles problemas restritivos da produção que são passíveis de solução via melhoramento. Atendendo assim, as necessidades das regiões produtoras, por via de critérios e métodos de avaliação que visam o alto potencial produtivo, a ampla adaptação e a menor sensibilidade aos estresses bióticos, representando significativas contribuições à eficiência do setor produtivo. Prova disso está no aumento da produção e na redução da área plantada, o que significa que este fato ocorreu devido à introdução de novas cultivares, mais produtivas e mais resistentes, e também pela inserção do maior número de produtores usando tecnologia, embora grande parte da atividade esteja na mão de pequenos agricultores (EMBRAPA, 2009).

A obtenção de novas cultivares de feijoeiro-comum mais produtivas, menos sensíveis aos estresses bióticos e abióticos e com características que atendam o mercado consumidor, ao longo dos anos tem se constituído um desafio contínuo dos programas de melhoramento genético. Na Embrapa, os métodos e critérios de seleção no melhoramento do feijoeiro-comum enfatizam as demandas regionais, permitindo o desenvolvimento de linhagens melhoradas, superiores às cultivadas em uso, sendo que as linhagens são testadas, na fase final dos programas de melhoramento, em anos, épocas e locais diferentes, por meio de ensaios com repetições (MELO et al., 2007).

Dentro do processo de melhoramento existem quatro etapas de avaliação que antecedem o lançamento dos genótipos no mercado constituídas de: Teste de Progenies (TP), Ensaio Preliminar de Linhagens (EPL), Ensaio Intermediário (EIL) e o Valor de Cultivo e Uso (VCU).

Na Embrapa são realizados diversos ensaios para avaliação de cultivares e linhagens de feijoeiro comum em todo o território nacional juntamente com outras instituições de pesquisa. Os ensaios realizados são os: EIL que é realizado nos grupos carioca, preto, mulatinho, roxo e jalo; o VCU que enquadra os materiais dos grupos carioca, preto, cores e mulatinho; e o ensaio de Teste de avaliação local (TAL), que tem por objetivo

ampliar a recomendação de cultivares para outras regiões. O EI é realizado durante um ano com periodicidade bienal, o VCU e o TAL são conduzidos durante dois anos, com periodicidade bienal (FARIA et al., 2003).

Obedecendo aos Requisitos Mínimos para Determinação do VCU de feijão, que são exigências para o registro de novas cultivares por estado, é necessário a obtenção de dados de ensaios em, no mínimo, três locais por época de semeadura, durante dois anos, pois somente assim as sementes da cultivar poderão ser comercializadas (MELO, 2009).

A Embrapa adota um modelo que envolve quatro etapas, no seu programa de melhoramento genético do feijoeiro. Primeiramente ocorre o Teste de Progenies (TP), que são ensaios formados por linhagens que apresentam grãos com padrão comercial. Essas linhagens selecionadas no teste de progênie (TP), irão compor o Ensaio Preliminar de Linhagem (EPL), instalado a cada dois anos, que avalia a produtividade de grãos, arquitetura de planta, acamamento, reação a doenças que ocorrem naturalmente no campo, resistência a cinco patótipos do agente causal da antracnose, dois isolados do agente causal do crestamento bacteriano comum (CBC) e ao vírus do mosaico comum do feijoeiro (VMCF). Também será avaliado o tempo de cocção, teor de proteína e de fibras, consistência do caldo e escurecimento dos grãos de cada linhagem, sendo selecionadas para o EIL as linhagens que, além de possuírem resistência a doenças e características agrônomicas desejáveis, tenham produtividade e qualidade tecnológica dos grãos igual ou superior à média das testemunhas. As linhagens selecionadas no EPL serão agrupadas por tipo de grão para formação do EIL e na etapa seguinte as linhagens selecionadas de acordo com as características desejadas no (EPL) irão estabelecer EIL, que avalia as características de importância agrônômica, além da produtividade de grãos. Por último, as melhores linhagens são submetidas à avaliação final de linhagens de feijoeiro comum, realizada através dos ensaios de VCU, em parceria com unidades da Embrapa, instituições públicas e privadas de ensino, pesquisa e extensão agrícola (MELO, 2009).

Posteriormente, para se escolher as cultivares promissoras deve ser considerada a produtividade, a tolerância/resistência ao ataque de pragas e doenças, a sua adaptação a diferentes regiões e sua aceitação pelo mercado consumidor (SILVA, 1996). E, outras características como arquitetura da planta e precocidade também são levadas em consideração (ZIMMERMANN et al., 1996).

Todavia, a produtividade é uma característica de suma importância, sendo um resultado de outros fatores onde um efeito multiplicativo desses componentes causa certo resultado (DONALD, 1962), e assim fatores como: número de vagens/planta, número de grãos/vagem, peso médio do grão, que são determinadas por vários genes, que influenciam neles quantitativamente, são, por sua vez muito sugestionados pelo ambiente.

Os resultados de ensaios experimentais podem ser usados para registro de cultivares, conduzidos por vários anos em certa região. Considerando-se que nesses ensaios existe a substituição anual de linhagens, avalia-se a eficiência em função da superioridade genética dos genótipos que participam em um determinado ano, em relação ao ano anterior (VENCOVSKY et al., 1986).

Oliveira (2012) realizou um experimento sobre o comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo especiais, na época de inverno, em Uberlândia-MG, e concluiu que quanto ao número de vagens por planta os genótipos BRS RADIANTE, WAF 170, OURO BRANCO e HOOTER foram superiores aos demais, apresentando médias acima de 10,6 vagens por planta. Para a característica número de grãos por vagem, para o genótipo RED KANNER foi superior aos demais, inclusive à testemunha BRS EMBAIXADOR, apresentando média de 5,2 grãos por vagem. Com relação à massa de 100 grãos o genótipo WAF 75 foi superior aos demais, inclusive à testemunha BRS EMBAIXADOR, apresentando média de 66,8g. Os genótipos OUTRO BRANCO, RED KANNER, LIGHT RED KIDNEY, BRS RADIANTE, BRS EMBAIXADOR, CAL – 96, WAF 141, WAF 170 e BRANCO GRAUDO, obtiveram as melhores produtividades, apresentando médias superiores a 2.598,4 (kg ha⁻¹).

Mota Júnior (2007), avaliando genótipos de feijoeiro comum dos grupos roxo e jalo, na época de inverno, em Uberlândia-MG concluiu que não houve diferença significativa para a característica número de vagens por planta, mas o genótipo BRS PITANGA foi o que mais se destacou quando feita a comparação relativa, tendo média 36,5% maior que a testemunha ROXO 90 e 13,5% maior que a testemunha JALO EEP-558. Os genótipos CNFR 8149 e CNFRX 10535 apresentaram maior número de grãos por vagem, ambos 3,6% acima da testemunha ROXO 90, e 11,8% acima da testemunha JALO EEP-558. O genótipo BRS RADIANTE apresentou o maior peso de 100 grãos, com 96,5% acima da testemunha ROXO 90 e 13,7% acima da testemunha JALO EEP-558. Não houve diferença

significativa entre os tratamentos para produtividade, sendo o genótipo BJ-4 com 2.881,6 kg ha⁻¹ o mais produtivo.

Gondim (2014) observou que para as variáveis número de vagens/planta e número de grãos/vagem não houve diferença significativa entre os genótipos que foram avaliados. O genótipo CNFP 10793 apresentou a maior média na massa de 100 grãos, diferindo dos demais e da testemunha Ouro Negro. Os genótipos CNFP 11992, CNFP 10793, CNFP 11980, CNFP 11977 e BRS Campeiro apresentaram as maiores médias de produtividade (kg ha⁻¹), mas não diferiram entre si e dos demais genótipos. O genótipo CNFP 11992 obteve um incremento de produtividade de cerca de 11 sacas ha⁻¹ em relação à testemunha, no entanto não sendo diferente estatisticamente dos demais.

Mediante o exposto, o estudo dos caracteres vegetativos do feijoeiro comum, como número de vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos, e suas relações com a produtividade são muito importantes para a recomendação de cultivares promissoras.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento em questão trata-se de um convênio entre a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a EMBRAPA Arroz e Feijão, buscando realizar Ensaios Preliminares de Linhagens (EP), onde são avaliadas características de interesse agrônomo de genótipos do feijoeiro comum, do grupo diversos, instalados no município de Uberlândia – MG, na safra de inverno, visando o lançamento de novas cultivares que possuam potencial produtivo superior às existentes no mercado.

3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Água Limpa pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada na cidade de Uberlândia- MG, o experimento foi instalado no dia 13/06/2016 e colhido em 23/09/2016, durante a safra do inverno.

A localização do experimento está compreendida a 19°06'S de latitude e 48°21'W de longitude, com altitude de 802 m acima do nível do mar. O solo da área é classificado como um Latossolo Vermelho distrófico típico, A moderado, de textura média, em fase de cerrado tropical subcaducifólio e o relevo é considerado suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

Adotou-se no experimento o delineamento de blocos casualizados (DBC), constituído de 25 tratamentos (genótipos) e 3 repetições (blocos), totalizando 75 parcelas. Os genótipos utilizados no experimento foram: CNFR 16932, CNFR 16994, CNFR 16996, CNFR 16997, CNFR 16998, CNFR 17007, CNFR 17011, CNFR 17014, CNFRs 17358, CNFRs 17359, CNFRs 17360, CNFRs 17361, CNFRs 17363, CNFRs 17364, CNFRs 17365,

CNFRs 17366, CNFRs 17369, CNFRs 17370, CNFRs 17371, CNFRs 17373, CNFRs 17374, CNFRs 17378, BRS Pitanga, BRS Sublime e BRS Vereda, sendo que a última citada foi considerada a testemunha pois é uma cultivar já estabelecida no mercado. As parcelas experimentais foram constituídas por 2 linhas de semeadura com 4 metros de comprimento cada, espaçadas em 0,5 m entre linhas, obtendo, portanto, parcelas com área total de 4 m².

Relação dos genótipos avaliados.

Tabela 01. Relação dos genótipos avaliados no inverno em 2016.

Tratamento	Genótipo
1	CNFR 16932
2	CNFR 16994
3	CNFR 16996
4	CNFR 16997
5	CNFR 16998
6	CNFR 17007
7	CNFR 17011
8	CNFR 17014
9	CNFRs 17358
10	CNFRs 17359
11	CNFRs 17360
12	CNFRs 17361
13	CNFRs 17363
14	CNFRs 17364
15	CNFRs 17365
16	CNFRs 17366
17	CNFRs 17369
18	CNFRs 17370
19	CNFRs 17371
20	CNFRs 17373
21	CNFRs 17374
22	CNFRs 17378
23	BRS Pitanga
24	BRS Sublime
25	BRS Vereda *

*Testemunha

3.3 Preparo do solo, instalação e condução do experimento

A área experimental passou por um preparo do solo constituído de uma aração, uma gradagem destorroadora e uma gradagem niveladora, além da utilização de um escarificador tratorizado para realização da abertura de sulcos no solo com profundidade de 0,08m.

A quantidade de adubo e calcário aplicados no solo foram calculadas baseadas na recomendação da 5ª Aproximação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999), através da análise química e textural do solo. Na calagem, utilizou-se 500 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT 100%), aplicado no sulco de semeadura manualmente, atingindo-se 70% de saturação de bases no solo, a partir do método da saturação de bases. Já para a adubação de semeadura foram aplicados, 400 kg ha⁻¹ do formulado 04-20-20, de forma manual, no fundo do sulco e, posteriormente foi misturado ao solo, seguido da semeadura.

A semeadura também ocorreu de forma manual, com 15 sementes por metro linear, totalizando 60 sementes por linha de semeadura (4 m) e, prontamente as sementes foram cobertas por uma camada de 3 cm de solo.

A adubação de cobertura foi realizada manualmente em filetes contínuos ao lado da linha de plantas, utilizando 400 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, parcelados em 200 kg ha⁻¹ aplicado aos 25 dias após a semeadura (DAS) das plântulas e os outros 200 kg ha⁻¹ aos 35 DAS.

Para o controle de plantas infestantes foi realizada, no período após a emergência de plântulas, capinas manuais, que se estenderam até o fim do período crítico de interferência. E, para o controle de pragas foi realizada uma aplicação de 500 g ha⁻¹ de Acefato + 20 g ha⁻¹ de Danimem. A irrigação foi realizada através de microaspersores do tipo bailarina, com 450 mm de água durante todo o ciclo.

3.4 Colheita

Assim que observada a maturidade fisiológica das sementes, a colheita foi realizada, com vagens de cor palha e com as folhas amarelecidas, ou seja, entre os estádios fenológicos R8 – R9. Em seguida, foi realizado o arranquio das plantas, seguido da debulha, limpeza dos grãos e armazenagem em sacos de pano para a realização das posteriores análises.

3.5 Características analisadas

- Número de vagens por planta: de forma aleatória foi realizada a contagem do número de vagens em cinco plantas na área útil de cada parcela, e posteriormente foi calculada a média do número de vagens por planta para cada parcela.

- Número de grãos por vagem: ao acaso, foram coletadas dez vagens na área útil de cada parcela, debulhou-as e contou-as para obtenção do número médio de grãos por vagens.

- Massa de 100 grãos: oito repetições com 100 grãos cada, obtidas da amostra geral da área útil de cada parcela, para a obtenção da massa média de 100 grãos (g), uniformizados para 13% de umidade.

- Produtividade: as plantas das duas linhas centrais da parcela foram arrancadas manualmente, secadas, debulhadas e, posteriormente, os grãos foram peneirados, limpos, pesados e determinados a umidade dos mesmos, padronizando para 13%. Por fim, o a peso obtido em gramas (g) foi transformado para kg ha⁻¹.

Fórmula utilizada para determinar o peso final da parcela (g), com a umidade padronizada para 13%:

$$Pf = \frac{Pi * (100 - Ui)}{100 - 13}$$

Onde:

Pf: peso final da parcela (g);

Pi: peso inicial da parcela (g);

Ui: valor médio de umidade obtido de duas medições na parcela (%).

3.6 Análise estatística

O programa estatístico utilizado para a análise de dados foi o SISVAR, e, submeteram-se os dados obtidos através das características avaliadas à análise de variância, utilizando-se o teste de F, e, quando observadas diferenças significativas na comparação das médias, foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises de variância

Os resultados obtidos mediante a análise de variância através do teste F encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 02. Resumo das análises de variância das características avaliadas no experimento com genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, na época de inverno, em Uberlândia MG, 2016.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Vagem por planta	Grãos por vagem	Massa de 100 grãos	Produtividade
Blocos	2	31,33	0,20	6,22	882.213,56
Genótipos	24	35,07 **	0,88*	35,25**	422.160,39 *
Resíduos	48	12,47	0,44	0,71	226.473,84
C.V(%)		17,63	12,55	3,53	16,75

^{ns} não significativo; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F; ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; C.V(%) Coeficiente de Variação.

De acordo com a análise de variância acima observada, todas as características testadas no presente trabalho apresentaram diferença estatística, sendo com 1% de probabilidade para as características vagem por planta e massa de 100 grãos, e com 5% de probabilidade para as características grãos por vagem e produtividade.

4.2 Número de vagens por planta

Tabela 03. Médias e comparação relativa do número de vagens por planta dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, na safra de inverno, no município de Uberlândia-MG, 2016.

Número de vagens por planta		
Genótipos	Médias ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
CNFR 17007	26,6 a	180,9
CNFR 17011	25,5 a	173,4
CNFR 16996	24,8 a	168,7
CNFR 16997	24,3 a	165,3
CNFR 16994	23,8 a	161,9
CNFR 17014	23,7 a	159,1
CNFRs 17365	23,3 a	158,5
CNFRs 17371	22,3 a	154,8
BRS SUBLIME	21,1 a	143,5
BRS PITANGA	20,0 b	136,0
CNFRs 17373	20,0 b	136,0
CNFR 16998	19,9 b	135,3
CNFRs 17360	19,2 b	130,6
CNFRs 17378	18,7 b	127,2
CNFR 16932	18,5 b	125,8
CNFRs 17374	18,0 b	122,4
CNFRs 17370	18,0 b	122,4
CNFRs 17364	17,9 b	121,7
CNFRs 17358	17,7 b	120,4
CNFRs 17359	17,6 b	119,7
CNFRs 17369	17,2 b	117,0
CNFRs 17361	16,4 b	111,5
CNFRs 17366	15,4 b	104,7
CNFRs 17363	15,3 b	104,0
BRS VEREDA*	14,7 b	100,0

(1) Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 0,05.

Conforme os dados contidos na tabela 03 observa-se que, houve diferença significativa entre os genótipos CNFR 17007, CNFR 17011, CNFR 16996, CNFR 16997, CNFR 16994, CNFR 17014, CNFRs 17365, CNFRs 17371 e BRS Sublime, obtiveram

maiores médias em números absolutos do que os demais genótipos, sendo que o número de vagens por planta foi maior em todos os genótipos em comparação à testemunha utilizada, genótipo BRS Vereda.

Gomes (2012), em seu experimento avaliando feijoeiro comum, dos grupos carioca, preto e cores, na época das águas, em Uberlândia MG, não encontrou diferença significativa pelo teste de F entre os genótipos avaliados na característica de número de vagens por planta. Dessa forma, o genótipo BRS Vereda, também apresentou a menor média em valores absolutos em comparação aos outros 21 genótipos por ele avaliados.

Por sua vez, Alves Júnior (2014), avaliando genótipos de feijoeiro comum, do grupo cores, na época das águas, em Uberlândia – MG, concluiu que houve diferença estatística entre os 16 genótipos por ele analisados quanto ao número de vagens por planta, sendo que os genótipos BRS Vereda e JALO EEP, utilizado como testemunha no experimento, ficaram 67 e 63% atrás do genótipo BRS Timbo, de acordo com a comparação relativa.

4.3 Número de grãos por vagem

Tabela 04. Médias e comparação relativa do número de grãos por vagem dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, na safra de inverno, no município de Uberlândia-MG, 2016.

Número de grãos por vagem

Genótipos	Médias ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
BRS VEREDA*	6,2 a	100,0
CNFR 17007	6,1 a	98,3
CNFR 16998	6,0 a	96,7
CNFRs 17378	5,9 a	95,1
CNFRs 17366	5,9 a	95,1
CNFRs 17365	5,6 a	90,3
CNFR 17014	5,5 a	88,7
CNFR 16994	5,5 a	88,7
CNFRs 17358	5,4 a	87,0
CNFR 16932	5,4 a	87,0
BRS PITANGA	5,4 a	87,0
CNFR 17011	5,4 a	87,0
CNFRs 17363	5,4 a	87,0
CNFRs 16997	5,3 a	85,4
CNFRs 17360	5,1 a	82,2
CNFRs 17371	5,1 a	82,2
CNFRs 17361	5,1 a	82,2
CNFRs 17359	5,0 a	80,6
BRS SUBLIME	5,0 a	80,6
CNFRs 17364	4,9 a	79,0
CNFRs 17369	4,8 a	77,4
CNFRs 17374	4,6 a	74,1
CNFR 16996	4,4 a	70,9
CNFRs 17370	4,4 a	70,9
CNFRs 17373	4,1 a	66,1

⁽¹⁾ Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 0,05.

Analisando o número de grãos por vagem na tabela 04, verificou-se que não houve diferença estatística entre os genótipos avaliados, no entanto, a melhor média em números absolutos foi do genótipo BRS Vereda, apresentando 6,2 grãos por vagem.

Na comparação do número de grãos por vagem, Alves Júnior (2014) observou, em seu experimento avaliando genótipos de feijoeiro comum, do grupo cores, na época das águas, em Uberlândia – MG, que os genótipos VR-14, VR-15, VR-16, VR-17, VR-18, OURO VERMELHO, BRS Vereda e o CNFRx 15275 obtiveram as maiores médias, sendo significativamente superior aos demais genótipos avaliados, inclusive em relação a testemunha por ele utilizada, a JALO EEP.

Nascimento (2013), comparando genótipos de feijoeiro comum, do grupo carioca, na época da seca, em Uberlândia-MG, constatou que os genótipos BRSMG Madrepérola, BRS Requite, BRS Pontal, BRS Supremo, BRSMG Tesouro, BRS Estilo, BRS Timbo, BRS Pioneira, VC-6, BRS Esplendor, BRS Vereda, BRS Campeiro, BRSMG Majestoso, BRSMG Talismã obtiveram as melhores médias quanto à essa característica em questão, diferindo estatisticamente dos outros genótipos avaliados.

4.4 Massa de 100 grãos (g)

Tabela 05. Médias e comparação relativa da massa de 100 grãos dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, na safra de inverno, no município de Uberlândia-MG, 2016.

Massa de 100 grãos		
Genótipos	Médias ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
CNFRs 17369	31,0 a	144,8
CNFRs 17359	29,5 b	137,8
CNFRs 17374	29,0 b	135,5
CNFRs 17370	28,5 b	133,7
CNFRs 17371	27,3 c	127,5
CNFRs 17363	27,2 c	127,1
BRS SUBLIME	26,4 c	123,3
CNFRs 17361	26,3 c	122,8
CNFRs 17360	25,6 c	119,6
CNFR 17007	24,3 d	113,5
CNFRs 17373	24,2 d	113,0
CNFRs 17364	23,3 d	108,8
CNFRs 17358	23,2 d	108,4
CNFRs 17365	23,1 d	107,9
CNFR 16998	22,2 d	103,7
CNFRs 17366	21,6 e	100,9
CNFRs 17378	21,5 e	100,4
BRS VEREDA*	21,4 e	100,0
CNFR 16996	20,8 f	97,1
CNFR 16997	20,6 f	96,2
CNFR 17014	20,2 f	94,3
BRS PITANGA	20,1 f	93,9
CNFR 17011	20,1 f	93,9
CNFR 16932	20,0 f	93,4
CNFR 16994	19,8 f	92,5

⁽¹⁾ Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 0,05.

De acordo com os dados apresentado na tabela 05, sobre a massa de 100 grãos (g), percebe-se que o genótipo CNFRs 17369 obteve média de 31g para tal característica e, quando feita a comparação relativa com a testemunha BRS Vereda, ele apresentou acréscimo de 44,8% na massa. Sendo assim, a testemunha BRS Vereda está situada no segundo pior grupo de médias estatísticas.

No trabalho de Gomes (2012), avaliando feijoeiro comum, dos grupos carioca, preto e cores, na época das águas, em Uberlândia MG, foi avaliado que os cultivares do grupo cores BRS Radiante e BRSMG Realce, obtiveram as melhores médias para tal característica, sendo de 31,6g e 31,3g, respectivamente. Além disso, também observou que o genótipo BRS Vereda encontrava-se no pior grupo de médias, com 18,5g para a massa de 100 grãos.

Avaliando genótipos de feijoeiro comum, do grupo cores, na época das águas, em Uberlândia – MG, Alves Júnior (2014), observou que o genótipo RC2RAD-155 foi estatisticamente superior aos demais genótipos, com acréscimo de 7% em relação a testemunha JALO EEP, em comparação relativa. Já o genótipo BRS Vereda, apresentou 54% a menos de desempenho nessa característica, em comparação relativa à testemunha.

4.5 Produtividade

A partir dos dados observados na tabela 06 é possível afirmar que não houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre os genótipos avaliados quanto à produtividade. Todavia, percebe-se que os genótipos testados: BRS Sublime, CNFR 17007, CNFRs 17359, CNFRs 17374, CNFR 16997, CNFR 16994, CNFRs 17366, CNFR 16932, CNFRs 17358, CNFRs 17365, CNFRs 17371, CNFR 16996, CNFRs 17369, CNFRs 17370, BRS Pitanga, CNFR 17014, CNFRs 17360, CNFRs 17378 e CNFRs 17361, tiveram maiores médias em número absolutos que a testemunha BRS Vereda, sendo que o genótipo BRS Sublime obteve um incremento de 50,2% em relação à testemunha, na comparação relativa.

A produtividade é uma característica importante, sendo um resultado de outros fatores onde um efeito multiplicativo desses componentes causa certo resultado (DONALD, 1962), e assim fatores como: número de vagens/planta, número de grãos/vagem, peso médio do grão em que é determinada por vários genes que a influenciam quantitativamente e que são por sua vez, são muito influenciados pelo ambiente.

De acordo com Alves Júnior (2014), Nascimento (2013) e Gomes (2012), não houve diferença significativa, quando avaliada a produtividade de genótipos de feijoeiro comum, em Uberlândia – MG.

No entanto, Mota Júnior (2007), também não encontrou diferença significativa para tal característica, mesmo suas médias variando de 1,574 a 2,881 kg ha⁻¹. Assim, os genótipos de feijoeiro comum BJ-4, BJ-1 e BJ-8, dos grupos roxo e jalo, na mesma época do ano do presente trabalho, em Uberlândia – MG, obtiveram um incremento na produtividade de 59,5%, 43,4% e 37,5% em relação a testemunha Roxo 90, respectivamente.

Tabela 06. Médias e comparação relativa da produtividade dos genótipos de feijoeiro comum, do grupo diversos, na safra de inverno, no município de Uberlândia-MG, 2016.

Produtividade		
Genótipos	Médias ⁽¹⁾	Comparação Relativa (%)
BRS SUBLIME	3627,8 a	150,2
CNFR 17007	3579,7 a	148,2
CNFRs 17359	3472,6 a	143,8
CNFRs 17374	3141,7 a	130,1
CNFR 16997	3132,0 a	129,7
CNFR 16994	3044,6 a	126,1
CNFRs 17366	3000,0 a	124,2
CNFR 16932	2982,9 a	123,5
CNFRs 17358	2977,1 a	123,3
CNFRs 17365	2963,5 a	122,7
CNFRs 17371	2908,9 a	120,4
CNFR 16996	2874,1 a	119,0
CNFRs 17369	2865,0 a	118,6
CNFRs 17370	2845,3 a	117,8
BRS PITANGA	2826,8 a	117,0
CNFR 17014	2750,9 a	113,9
CNFRs 17360	2709,1 a	112,2
CNFRs 17378	2583,0 a	106,9
CNFRs 17361	2492,9 a	103,2
BRS VEREDA*	2414,4 a	100,0
CNFR 17011	2412,7 a	99,9
CNFRs 17373	2409,2 a	99,7
CNFRs 17364	2403,4 a	99,5
CNFRs 17363	2319,2 a	96,0
CNFR 16998	2309,4 a	95,6

⁽¹⁾ Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 0,05.

5. CONCLUSÃO

Na avaliação da característica número de vagens por planta os genótipos CNFR 17007, CNFR 17011, CNFR 16996, CNFR 16997, CNFR 16994, CNFR 17014, CNFRs 17365, CNFRs 17371 e BRS Sublime apresentaram os melhores resultados em relação a testemunha BRS Vereda.

Em relação à característica número de grãos por vagem verificou-se que não houve diferença estatística entre os genótipos avaliados, e todos os eles obtiveram menores médias em números absolutos em relação à testemunha.

O genótipo CNFRs 17369, apresentou a maior média para a característica massa de 100 grãos, sendo estatisticamente superior as demais, inclusive à testemunha, cerca de 44,8%.

Por fim, avaliando-se a produtividade é possível observar que embora não tenha havido diferença significativa entre os genótipos, alguns se destacaram em relação à testemunha, como: BRS Sublime, CNFR 17007, CNFRs 17359, CNFRs 17374, CNFR 16997, CNFR 16994, CNFRs 17366, CNFR 16932, CNFRs 17358, CNFRs 17365, CNFRs 17371, todos com incremento relativo acima de 20%.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES JUNIOR, O. M.; **Genótipos de feijoeiro comum, do grupo cores, na época das águas, em Uberlândia-MG, 2014.** 24 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas.** 6. ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 2013. 523 p.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira grãos.** V.4 – SAFRA 2016/17- N.12 – Décimo segundo levantamento- Setembro de 2017. Disponível em file:///D:/Docs/Downloads/Boletim_Graos_setembro_2017.pdf. Acesso em: 30 de maio de 2018.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira grãos.** V.5 – SAFRA 2017/18- N.8 – Oitavo levantamento- Maio de 2018. Disponível em <file:///D:/Docs/Downloads/BoletimZGraosZmaioZ2018.pdf> . Acesso em: 26 de maio de 2018.

DONALD, C. M. **In search of yield.** *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, Parkville, n 28, p.171-178, 1962.

DOURADO NETO, D.; ITO, M. A. **Panorama atual da cultura de feijão.** In: Documentos IAC, Campinas, n. 76, 137p, 2006.

EMBRAPA, **Procedimentos para condução de experimentos de Valor de Cultivo e Uso em feijoeiro comum,** 2009. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/transferecia/informacoestecnicas/publicacoesonline/seriedoc> . Acesso em 27 nov 2014.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* L.) no Brasil (1985 a 2011): área, produção e rendimento.** Disponível em <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>. Acesso em: 25 de setembro de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa, 2006.306 p.

FARIA, L. C.; DEL PELOSO, M. J. (Coord.). **Curso: condução de ensaios de VCU de feijão.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 7-14.

GAVILANES, M. L. **Notas complementares ao livro texto da disciplina histologia e anatomia vegetal.** Lavras: UFLA, 1995. 51 p.

GENOVESE, M. I. **Digestibilidade e biodisponibilidade de metionina de frações protéicas do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1995. 115 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GOMES, D. A. F.; **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum, grupo carioca, preto e cores, na safra das águas, em Uberlândia-MG, 2012**. 23 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

GONDIM, J. V. A.; **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo preto, no inverno, em Uberlândia-MG, 2014**. 28 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

GUIMARÃES, C. M.; Brunini, O.; Stone, L. F. **Adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) à seca. I. Densidade e eficiência radicular**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.31, n.6, p.393-399, 1996.

LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I.; MENEZES, E. W. Qualidade nutricional. In: ARAUJO, R. S. et al (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p. 23-56.

MELO, L.C. et al. Interação com ambientes e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum na Região Centro-Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.715-723, 2007. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/126199/1/42n05a15.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2018.

MELO, L.C. **Procedimentos para condução de experimentos de Valor de Cultivo e Uso em feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás: ISSN 1678-9644, Embrapa Arroz e feijão, 2009. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/696972>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2018.

MOTA JÚNIOR, J. F. da; **Avaliação de genótipos de feijoeiro comum dos grupos roxo e jalo, na época de inverno, em Uberlândia-MG, 2007**. 26 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

NASCIMENTO, M. L. F. do; **Genótipos de feijoeiro comum, na época das seca, em Uberlândia-MG, 2013**. 28 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

OLIVEIRA, F. A. N. de; **Comportamento de genótipos de feijoeiro comum, do grupo especiais, na época de inverno, em Uberlândia-MG**. 28 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

PORTES, T. De A. Ecofisiologia. In: ZIMMERMANN, M. J. de O; ROCHA, M; YAMADA, T. (ed). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1988, p. 125 – 156.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B dos. **Melhoramento do feijão. Feijão/Tecnologia de Produção**. Inf. Agropec, Belo Horizonte, v. 8, p. 16-19. 1982.

SILVA, C. C. Estabelecimento da Cultura. In: ZIMMERMANN, M. J. de O; ROCHA, M; YAMADA, T. (ed.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p. 417 –432

VILHORDO, B.W. Morfologia. In: ARAUJO, R.S. (Coord). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.71-99.

YOKOYAMA, L. P. Aspectos conjunturais da produção de feijão. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. (Ed.). **Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 292 p.

ZIMMERMAN, M, J. de O.; TEIXEIRA, M.G. Origem e Evolução. In: ARAÚJO, R. S. et al. (Coord). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p. 57-70.

ZIMMERMANN, M.J.O.; et al. **Melhoramento genético e cultivares**. In: ARAUJO, R.S.; et al. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, p.223-273. 1996