

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA**

ELITTON CASSIO AGUIAR ARAUJO

**RESPOSTA DO FEIJÃO-CAUPI A DESFOLHA ARTIFICIAL EM CASA DE
VEGETAÇÃO**

CHAPADINHA

2018

ELITTON CASSIO AGUIAR ARAUJO

**RESPOSTA DO FEIJÃO-CAUPI A DESFOLHA ARTIFICIAL EM CASA DE
VEGETAÇÃO**

Trabalho de conclusão do Curso de Agronomia da
Universidade Federal do Maranhão, como requisito
para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas

CHAPADINHA

2018

Elitton Cássio Aguiar Araujo.

Resposta do feijão-caupi a desfolha artificial em casa de vegetação /
Elitton Cássio Aguiar Araujo. - 2018.

29 f.

Orientador(a): Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas.TCC (Graduação)
- Curso de Agronomia,

Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA, 2018.

1. *Vigna unguiculata*. 2. Desfolha. 3. Produtividade. I. Brito Freitas,
Prof. Dr. José Roberto. II. Título.

ELITTON CASSIO AGUIAR ARAUJO

**RESPOSTA DO FEIJÃO-CAUPI A DESFOLHA ARTIFICIAL EM CASA DE
VEGETAÇÃO**

Trabalho de conclusão do Curso de Agronomia da
Universidade Federal do Maranhão, como requisito
para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: //

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas (Orientador)

Doutor em Agronomia

Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Ricardo de Normandes Valadares

Doutor em Agronomia

Universidade Federal do Maranhão

Maurício José de Sousa Paiva

Graduado em Ciências Biológicas

Universidade Federal do Maranhão

Dedico este trabalho a minha família, professores
meus amigos do DEFFF que me apoiaram muito.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por guiar meus caminhos, me dando força e sabedoria para conseguir meus objetivos.

A minha Mãe Euricelia Carneiro de Aguiar pelo carinho e apoio constante que sempre me deu em todas as etapas da minha vida.

A meu Pai Antonio Carlos de Abreu Araujo pela força nesses últimos dias na construção deste trabalho.

As minhas irmãs Erissandra Aguiar, Maria Aguiar, Ana Célia Aguiar e meus sobrinhos Heytor Ronald Aguiar e Ana Cecília Aguiar, pelo carinho e apoio.

A meus avós Euripedes Neres de Aguiar e Francisca Lopes da Fonceca que me criaram com toda educação recebida. A toda minha família que contribuíram de alguma forma para a realização deste momento.

Em especial, ao meu orientador Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas por conceder-me a oportunidade de participar dos seus projetos, desde o começo do meu curso, compartilhando seus conhecimentos. Pela orientação, paciência, confiança, compreensão e valiosos ensinamentos.

A Prof^a Dr^a Carliane Diniz e Silva, pelos ensinamentos e orientações durante a realização dos meus estágios, pelo seu apoio e amizade.

A Prof^a. Dr^a. Ricardo Rodrigues dos Santos, pela oportunidade de ter participado do seu grupo de pesquisa, sendo bolsista de iniciação científica.

A Prof^a. Dr^a. Zinaldo Firmino da Silva pelos seus ensinamentos, e principalmente pela sua amizade e pelos seus conselhos no momento difícil que tive na minha graduação.

Ao Prof. Dr. Khalil de Menezes Rodrigues pela contribuição na realização deste trabalho, orientação, ensinamentos e amizade.

A todos os professores do curso de Agronomia, que contribuíram para minha formação profissional.

A Camila Karielle Silva, Doralice Sousa, Francisco Lopes e toda sua família pelo amor e carinho e incentivo.

Aos meus amigos de Chapadinha: Anderson Sandes, Rafael Oliveira, Daniel Viana, Bruno Lauren Araujo, Leojane Oliveira, Lelde Oliveira e Pantico Rivera pela amizade e apoio em todos os momentos.

A todos meus colegas alunos e ex-alunos do curso de agronomia.

Enfim a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

A persistência é o caminho do êxito.

Charles Chaplin

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da desfolha sobre o desenvolvimento vegetativo e a produtividade de grãos do feijão caupi. O experimento foi conduzido em casa-de vegetação, localizada no campus da Universidade Federal Maranhão em Chapadinha-Ma, Brasil. Foram realizados cortes manuais nas folhas, eliminando-se 0%, 33%, 66% e 100% do limbo, em plantas de mesma idades no período de 30 dias. As desfolhas avaliadas no experimento não reduziram o porte e o vigor das plantas. Desfolha de 33, 66, 100% nas plantas de idades semelhantes não diminuíam a produtividade de forma significativa, contudo, todos os níveis de desfolha em plantas com mais de 30 dias de idade, reduziram a produtividade do feijoeiro com 100% de desfolha. Os Níveis de desfolha de 66%, 100% reduziram o comprimento da vagem e a produtividade do feijão-caupi, com desfolha a 30 dias. O porte do feijão-caupi, não foi reduzido aos níveis de desfolha de 33%, 66%, 100%.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, BRS Guariba, produtividade.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the effect of defoliation on the vegetative development and yield of cowpea beans. The experiment was conducted in a greenhouse located on the campus of Universidade Federal Maranhão in Chapadinha-Ma, Brazil. Manual cuts were done on the leaves, eliminating 0%, 33%, 66% and 100% of the limbus, in plants of the same age in the period of 30 days. The defoliation evaluated in the experiment did not reduce the size and vigor of the plants. Depletion of 33, 66, 100% in plants of similar ages did not significantly decrease yield, however, all defoliation levels in plants over 30 days old reduced bean productivity with 100% defoliation. Depletion levels of 66%, 100% reduced the length of the vargem and the yield of the cowpea, with defoliation at 30 days. The size of the cowpea was not reduced to defoliation levels of 33%, 66%, 100%.

Keywords: *Vigna unguiculata*, BRS Guariba, productivity.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1. Níveis de desfolha manual em plantas de feijão-caupi.	20
Tabela 1. Médias do caráter Altura da planta (cm), Comprimento de Vagem (CV), Número de vagens (NV), Número de grãos por vagem (NGV) e produtividade de grãos (kg ha ⁻¹). Universidade Federal do Maranhão.....	22

SUMÁRIO

1	Introdução.....	12
2	Objetivos	14
2.1	Geral.....	14
2.2	Específicos.....	14
3	Revisão de Literatura	15
3.1	Origem e classificação botânica.....	15
3.2	Característica do feijão.....	15
3.3	Feijão-caupi BRS Guariba.....	16
3.4	As técnicas socioeconômicas e nutricionais.....	17
3.5	Desfolhas.....	18
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	21
7	CONCLUSÃO.....	23
7	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi é uma cultura de origem africana, a qual foi introduzida no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses no Estado da Bahia (FREIRE FILHO, 1988).

No Brasil são cultivadas várias espécies de feijão; entretanto, para efeito de regulamento técnico, são consideradas como feijão, somente as espécies *Phaseolus vulgaris* (L.) e *Vigna unguiculata* (L.) Walp., feijão comum e feijão-caupi, respectivamente (MAPA, BRASIL, 2008).

O feijão-caupi, também denominado de feijão-de-corda ou feijão macassar, é uma dicotiledônea pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) (ONOFRE, 2008). Esse grão constitui-se em um dos principais componentes da dieta alimentar, nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, especialmente na zona rural (ANDRADE JÚNIOR et al. 2003).

O feijão-caupi é alimento básico das populações de baixa renda nos Estados do Norte e Nordeste brasileiros (LIMA et al., 2011). No Nordeste, os principais Estados produtores são Ceará, Piauí e Bahia (FREITAS, 2011), em cultivo predominantemente sequeiro, realizado por agricultores familiares (SILVA et al., 2010; BARBOSA; SANTOS e SANTANA, 2010). Em 2011 correu incremento considerável na produção nacional, atingindo 800 mil toneladas (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2012).

O caupi é uma excelente fonte de proteínas (23-25% em média) e apresentam todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura, teor de óleo de 2%, em média (ANDRADE JÚNIOR et al., 2003).

O feijão-caupi vem ganhando força na produção brasileira de grãos. As regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, ao longo dos últimos cinco anos, pelo menos dois milhões de toneladas vêm sendo plantados com essa cultura, gerando milhares de empregos diretos e indiretos. Os negócios com essa cultura alcançam, todo ano, quase R\$ 1 bilhão. O potencial alimentar da produção é de quase 30 milhões de pessoas.

As cultivares de feijão-caupi desenvolvidas pela Embrapa vêm transformando a vida de pequenos, médios e grandes agricultores do País. Um bom exemplo são as cultivares BRS

Guariba e BRS Tumucumaque, que respondem hoje por 80% das exportações de feijão para o Oriente Médio, Ásia e a Europa (IV CONAC, 2016).

Dentre as pragas que ocorrem na cultura, destacam-se os insetos desfolhadores, como por exemplo as “vaquinhas”: *Diabrotica speciosa* (GERMAR, 1824) e *Cerotoma arcuata* (OLIVIER, 1791) (ambos Coleoptera: Chrysomelidae); lagarta-do-cartucho-domilho *Spodopteraf rugiperda* (J. E. SMITH, 1797); lagarta-dos-capinzais *Mocis latipes* (GUENÉE, 1852) e lagarta-preta-das-folhas *Spodoptera cosmioides* (WALKER, 1858) (todos Lepidoptera: Noctuidae) (SILVA; CARNEIRO e QUINDARÉ, 2005).

Para o controle de pragas agrícolas é preciso que haja uma razão de ordem econômica, a relação entre o mínimo de folhas, que permite um máximo de frutos ou raízes deve ser conhecida (NAKANO, 2011). Estudos de desfolha artificial são úteis, principalmente para simular danos às plantas, tais como os causados por insetos desfolhadores.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de desfolhas artificiais sobre o desenvolvimento vegetativo e a produtividade do feijão-caupi (CV. BRS Guariba) no município de Chapadinha-MA.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar os efeitos das desfolhas sobre o desenvolvimento vegetativo e a produtividade do feijão-caupi.

2.2 Específicos

- Avaliar o desenvolvimento vegetativo do feijão-caupi sobre diferentes níveis de desfolhas artificiais;
- Avaliar a produtividade do feijão-caupi sobre diferentes níveis de desfolhas artificiais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Origem e classificação botânica

O crescimento da população mundial acarreta maior demanda de bens de consumo, o qual requer, a cada ano, sejam incorporadas novas áreas aos sistemas de exploração agropecuária e industrial e que sejam usadas cultivares mais produtivas. Com a abertura de novas áreas, a vegetação nativa é dizimada. Nas regiões que são centros de diversidade genética de espécies cultivadas, isto representa uma perda de genes. Também em áreas de antiga agricultura, a substituição de raças ou cultivares locais por cultivares mais produtivas representa um grande risco de perda de genes (Kinkartz, 2012).

Esta perda talvez seja, atualmente, o caso mais frequente em umas regiões do mundo. Portanto, é importante que se conheçam as áreas de antiga agricultura, os centros de diversidade genética das espécies cultivadas e das formas selvagens a elas geneticamente relacionadas, bem como as características de seus processos evolutivos e suas distribuições geográficas. Esses conhecimentos permitem o estabelecimento de programas mais eficientes de coleta e preservação de germoplasmas, que servirão de base para o melhoramento no presente e assegurarão reservas genéticas para o melhoramento no futuro. Nessa revisão, procurou-se abordar esses aspectos com relação a espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Kinkartz, 2012).

O caupi tem vários nomes vulgares, sendo conhecido como feijão-de-corda e feijão macassar na região Nordeste, feijão de praia e feijão de estrada na região Norte e feijão miúdo na região Sul (FREIRE FILHO et al., 1983). É também chamado de feijão catador e feijão gerutuba em algumas regiões do estado da Bahia e norte de Minas Gerais e de feijão fradinho no estado do Rio de Janeiro. É uma planta Dicotyledonea, que pertence a ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Phaseolinae*, gênero *Vigna*, secção *Catiant* e espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.) (VERDECOURT, 1970; MARECHAL et al., 1978; PADULOSI e NG, 1997).

3.2 Características do feijão

As cultivares de feijão-caupi respondem de maneira diferente às condições de solo e clima das regiões de produção, isso devido às suas características genéticas, fisiológicas e morfológicas. A indicação de cultivares adaptadas a essas regiões torna-se indispensável para obter-se melhores resultados e, conseqüentemente, aumento de produtividade (SANTOS,

2013). Segundo o mesmo autor, a avaliação de novas variedades, nas condições edafoclimáticas onde a cultura será implantada, levando em consideração o manejo, o sistema de produção e o nível tecnológico, além de necessário, é importante para a recomendação ao produtor das cultivares a serem escolhidas. (SANTOS, 2013).

Características como arquitetura de planta, precocidade e qualidade de grãos têm grande importância nos programas de melhoramento, primeiro por conta da necessidade de plantas mais eretas, devido ao crescimento da mecanização; segundo por conta do aumento do cultivo em áreas irrigadas e, ainda, pela exigência do mercado consumidor, que prefere grãos com melhor aparência (FREIRE FILHO et al., 2005).

3.3 Feijão-caupi BRS Guariba

A cultivar BRS Guariba foi desenvolvida a partir do cruzamento entre a linhagem IT85F- 2687, introduzida do Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigéria, África, e a linhagem TE87-98-8G, desenvolvida pelo programa de melhoramento da Embrapa Meio-Norte. O cruzamento foi realizado em 1996, por linhagens avançado pelo método SPD até a geração F6 e aberto linhas. Aos passar pela avaliação 1 preliminar, ensaio preliminar e VCUs, destacou-se a linhagem TE96-282-22G, que foi lançada como J cultivar com o nome de BRS Guariba.

A escolha correta da cultivar para um determinado ambiente e sistema de produção é de grande importância, para a obtenção de uma boa produtividade. Contudo, isso por si só não é suficiente para o sucesso da exploração. É necessário, também, que a cultivar tenha características de grão e de vagem, que atendam às exigências de comerciantes e consumidores (FREIRE FILHO et al., 2000).

A produtividade das culturas no Nordeste do Brasil, entre elas a do feijão-caupi, bastante cultivado nessa região, é sensível à precipitação e temperatura do ar. A área do Nordeste semiárido é afetada por secas periódicas, conhecidas por veranico, que causam graves consequências sobre uma grande proporção da população rural, dependente da produção de culturas de sequeiro para subsistência. A alta variabilidade climática, em diferentes tempos e escalas de espaço, exerce efeitos sobre a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico da região (SILVA et al., 2010). A deficiência hídrica causada pelos veranicos é comum a muitas culturas, em especial a do feijão caupi, e constitui um dos fatores que mais afetam a produção agrícola, influenciando praticamente todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento vegetal (DAMATTA, 2007).

O feijão-caupi a cultivar BRS Guariba possui tegumento branco, é resistente a diversas doenças e tem boa adaptabilidade em diferentes ecossistemas do país, sobretudo nas regiões Nordeste, Norte e Centro Oeste, onde vem aumentando sua área de produção principalmente como opção para cultivo em safrinha (FREIRE FILHO, 2005).

Embora de crescimento indeterminado, a cultivar tem ramos relativamente curtos e apresenta resistência ao acamamento, característica que facilita a colheita, já que as vagens ficam posicionadas acima da folhagem, o que melhora tanto a visualização das vagens como a colheita propriamente dita. O porte mais ereto facilita a colheita mecânica, visto que as vagens ficam suspensas, e a máquina pode colher com mais facilidade (FREIRE FILHO, 2005).

A cultivar BRS Guariba desenvolvida pela Embrapa em parceria com outras instituições apresenta crescimento indeterminado, tem ramos relativamente curtos e apresenta resistência ao acamamento, essa característica a torna adaptada á colheita mecânica com o uso do dessecamento. A cultivar é recomendada para cultivo de sequeiro nos estados do Piauí e Maranhão, onde apresentou uma média de produtividade de 1.475 Kg/ha e de 1.508 Kg/ha, respectivamente. Apresenta ciclo de 65 a 70 dias. É resistente ao mosaico transmitido por pulgão e ao mosaico dourado, moderadamente resistente ao Oídio e à mancha café, e moderadamente tolerante à seca e a altas temperaturas. Cultivar indicada para cultivo por produtores de feijão-caupi da região Meio-Norte - Piauí e Maranhão - (EMBRAPA, 2015).

3.4 As técnicas socioeconômicas e nutricionais

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijão, com produção média anual de 2,8 milhões de toneladas, de acordo com EMBRAPA, 2011. Típico produto da alimentação brasileira, o feijão é cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões, além de ser um dos alimentos mais antigos do mundo(EMBRAPA, 2011).

Existem muitas hipóteses para explicar a origem desta semente tão usada no país. Arqueólogos dizem que em cerca de 10.000 a.c., o feijão tenha sido utilizado na América do Sul, no Peru e transportado para a América do Norte. Há relatos antigos do feijão que ocorreram na Bíblia, no Egito, nas ruínas de Tróia, no Império Romano, nas cortes inglesas e francesas, onde o feijão fazia parte da dieta dos guerreiros para as guerras, ajudando assim o seu uso e cultivo. (EMBRAPA, 2013).

Já no Brasil, os índios, por volta do século XVI, chamavam o feijão de “comanda” e comiam com farinha. Quando os portugueses aqui chegaram, agregaram a esta refeição e a

espalharam por todo o Brasil. Os portugueses trouxeram receitas para o Brasil e alguns ingredientes como orelha, focinho, rabo e linguiça de porco. (EMBRAPA, 2013).

Além do papel relevante na alimentação do brasileiro, o feijão é um dos produtos agrícolas de maior importância econômico-social, devido principalmente à mão-de-obra empregada durante o ciclo da cultura. Estima-se que são utilizados, somente em Minas Gerais (o maior estado produtor) na cultura do feijão, cerca de 7 milhões de homens por dia-ciclo de produção, envolvendo cerca de 295 mil produtores. (EMBRAPA, 2013).

Segundo dados da Embrapa, o Brasil já foi o maior produtor mundial de feijão, mas em 2012 e 2013, com quedas de produtividade e produção, perdeu espaço para países asiáticos como Myanmar e Índia, com 3,7 e 3,6 milhões de toneladas, respectivamente. Em 2013, os principais Estados produtores foram o Paraná, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Bahia, com 274 mil toneladas (EMBRAPA, 2013). O feijão comum possui vitaminas B e C, caseína vegetal, globulina, ácido cítrico, sacarose, entre outros componentes.

3.5 Desfolhas

O feijoeiro comum é cultivado em várias regiões fisiogeográficas brasileiras, existindo cultivares adaptadas às mais diversas condições ecológicas. Além disso, o cultivo em diversificados sistemas de produção, nessa grande diversidade de ecossistemas, faz com que alguns fatores tornem-se limitantes à sua produção (AIDAR, 2003).

No Brasil, reduções na produção de feijoeiro são causadas principalmente pelos coleópteros *Diabrotica speciosa*, *Cerotoma* sp. (vaquinhas) e *Lagria vilosa* (idi-amim), e pelos lepidópteros *Hedylepta indicata* (lagarta-enroladeira-de-folhas), *Pseudoplusia includens* (lagartafalsa-medideira) e *Urbanus proteus* (lagarta-cabeça-de-fósforo), em decorrência da redução da área foliar (BATISTA et al., 1992).

Os danos causados por pragas do feijoeiro podem ser descritos desde a semeadura até após a colheita e, devido à diversidade de espécies, tanto a fase vegetativa quanto a fase reprodutiva da planta têm-se mostrado susceptível (HOFMANN & CARVALHO, 1989). Isto porque a produção está diretamente relacionada à capacidade fotossintética das plantas e, portanto, na dependência do índice de área foliar (WATSON, 1947; PETERSON et al., 1998).

Assim, plantas submetidas à desfolha podem ter a produtividade reduzida, principalmente em decorrência da diminuição no número de vagens (BORTOLI et al., 1983;

XIA, 1993; MOURA, 1999) e na massa de sementes (HOHMANN & CARVALHO, 1983; SCHMILDT et al., 2010).

No feijoeiro comum a redução de área foliar também pode ser causada por doenças fúngicas, bacterianas e viróticas que podem causar quedas de folhas. No entanto a cultivar Carioca Precoce é pouco susceptível a podridões radiculares (MIRANDA et al., 2007). O efeito significativo da perda na produtividade varia em virtude da época e da intensidade da desfolha (BORTOLI et al., 1983; SCHAAFSMA & ABLETT, 1994; MOURA, 1999; PRATISSOLI et al., 2001; SCHMILDT et al., 2010), havendo, portanto, uma estreita inter-relação entre produtividade e desfolha, dependendo do estágio de desenvolvimento das plantas (SILVA et al., 2003).

Os resultados de trabalhos que apontam a época de desfolha mais prejudicial para a cultura do feijoeiro são bastante contrastantes. MOURA & MESQUITA (1982) e SCHMILDT et al. (2010) observaram maiores danos à cultura quando as desfolhas foram realizadas no início da formação de vagens. BORTOLI et al. (1983), MOURA (1999) e FAZOLIN & ESTRELA (2003) constataram ser o florescimento o estágio mais prejudicial.

Na tentativa de melhorar a eficiência de controle dos inseticidas, o número de suas aplicações vem aumentando a cada ano, de maneira inadequada, sem considerar os aspectos econômicos. Este fato foi observado por MAGALHÃES & CARVALHO (1988).

Para o estabelecimento de um plano de controle das pragas é necessário obter informações relativas à resposta de cada cultivar do feijoeiro à perda de área foliar, em diferentes níveis de desfolha e épocas de desenvolvimento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento conduzido em casa de vegetação em vasos com capacidade de 5 L, entre os meses de janeiro e março de 2018, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão – Campus IV, no município de Chapadinha, (Latitude: 03°44'28,7" S, Longitude: 43°18'46," W e altitude de 107 metros).

O delineamento adotado foi o Inteiramente casualizado (DIC), constando de 4 tratamentos (I, II, III e IV) e 6 repetições, totalizando 24 parcelas, sendo um vaso por parcela. Foram semeadas cinco sementes por vaso, deixando uma planta após o desbaste. As desfolhas foram feitas 30 dias após a emergência. Os tratamentos são os seguintes: I) - 0% de cortes dos folíolos; II) – 33% de cortes dos folíolos; III) – 66% de cortes dos folíolos; IV) – 100% de

cortes dos folíolos. Os cortes foram feitos manualmente utilizando-se uma tesoura. A cultivar de feijão-caupi utilizada foi a BRS Guariba.

Após concluídas as desfolhas e no início do período de floração (plantas com 38 dias de idade), a altura de cada planta foi obtida para se verificar o efeito dos níveis de desfolha em diferentes idades de desenvolvimento das plantas. Completado o ciclo vegetativo, a produtividade do feijoeiro foi avaliada, coletando-se uma planta por parcela.

Para prevenir-se contra danos causados por pragas desfolhadoras e a ocorrência do mosaico dourado, devido ao ataque de lagartas e mosca branca, foi aplicado um inseticida a base de fumo e álcool, respectivamente, a partir do sétimo dia da emergência das plântulas.

Os parâmetros avaliados: Altura da planta – medido com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, Comprimento de Vagem, Massa de 100 grãos, a quantidade de vagens por planta, quantidade de grãos por vagem e produtividade de grãos, em g parcela⁻¹, que foi convertida em kg ha⁻¹ para análise estatística.

Os dados dos parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

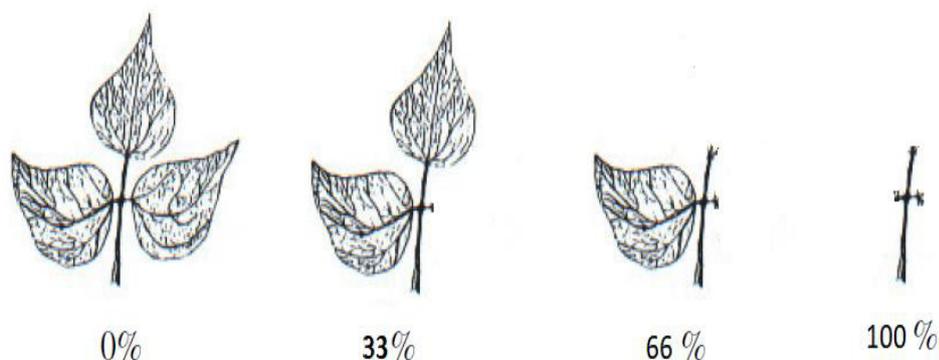


Figura 1. Níveis de desfolha manual em plantas de feijão-caupi

Aos 40 dias após a emergência foi determinado a altura da planta (cm), com o auxílio de uma régua graduada em centímetros medindo a distância entre o colo e o ápice da planta.

Após a colheita, realizada entre 80 e 90 dias após a emergência, foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento de vagem por planta (cm), número de vagens por planta, número de grãos por vagem e produtividade de grãos, em g parcela⁻¹, que posteriormente foi convertida em kg há⁻¹ para análise estatística.

$$X = 10.000 \times GP / Y$$

X= Quantidade de gramas em 10.000 m² (g)

GP= Quantidade de gramas por parcela (g)

Y= Tamanho da parcela (m²)

Resultado de X é dado em g/ ha⁻¹, onde posteriormente é dividido por 1000 para obter kg/há⁻¹.

Os dados dos parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Na avaliação do efeito da desfolha no desenvolvimento do feijão caupi, constatou-se que os cortes nos folíolos provocando desfolhas de 33, 66 e 100% em comparação à testemunha não interferiram na altura das plantas, independentemente da idade das mesmas.

Houve diferença significativa entre as médias dos níveis de desfolha, comprimento de vargens, quantidade de vargens.

BORTOLI et al. (1983) avaliaram o efeito de níveis de desfolhas e dobras artificiais de folíolos na produtividade do feijoeiro, em cultivo da seca e obtiveram resultados semelhantes ao encontrado no presente trabalho. Constataram quedas no rendimento de 41 e 50% com as desfolhas de 33 e 67%, respectivamente, realizados aos 35 dias de idade da cultura. Vale informar que este período coincide com o de floração e formação das vagens do feijoeiro.

HOHMANN & CARVALHO (1983) também observaram uma redução de área foliar de até 25%, nas diversas fases de desenvolvimento da cultura, não tendo havido, porém, queda significativa na produtividade. Alertam, contudo, que em termos percentuais essa diferença não pode ser desprezada. Isto mostra que a presença do inseto-praga na fase inicial da cultura, mesmo em baixas populações, deverá ser considerada como um fator de risco, levando-se a crer que o nível de controle esteja abaixo de 50% de desfolha.

Tabela 1. Médias referente à Altura da planta (cm), Comprimento de Vagem por planta (CVP), Número de Vagem por Planta (NVP), Número de grãos por vagem (NGV) e produtividade de grãos (kg há⁻¹) UFMA, 2018, chapadinha-Ma.

Desfolha (%)	Altura (cm)	CVP (cm)	NVP	NGV	Produtividade (kg há ⁻¹)
00	26,3a	17,3a	5,5a	6,1a	2200a
33	31,4a	12,8ab	6,3a	7,0a	2100a
66	29,0a	15,4b	6,8a	6,3a	1900b
100	31,0a	12,5b	4,6a	5,8a	1750b
CV(%)	10,57	23,35	25,48	28,00	18,91

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Verifica-se em relação ao número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por vagem (NGV) que não houve influência significativa das desfolhas entre plantas avaliadas. Isso indica que provavelmente o feijão-caupi BRS Guariba tenha certa resistência ao efeito das desfolhas. Porém, esses danos sugerem algum estresse, uma vez que os parâmetros comprimento de vagem por planta (CVP) e produtividades dos grãos sofreram influências significativas em função dos efeitos das desfolhas.(TABELA 1)

BARBOSA, LIMA e SMIDERLE (2013) trabalhando com feijão-caupi BRS Bragança, concluíram que não há redução do número de vagens produzidas por planta (NVP) e do número de grãos produzidos por vagem (NGV), nos estádios fenológicos de trifólios, florescimento e em formação de vagens com desfolhas de até 33%. Já desfolhas de 67% reduzem o NVP e o NGV em plantas no estágio de florescimento e em plantas no estágio de formação de vagem, respectivamente.

Segundo os dados obtidos as plantas que sofreram 33% e 100% de desfolhas tiveram uma redução em relação ao comprimento de vagem (Tabela 1).

As desfolhas de até 66% sofridas por plantas de feijão-caupi no período de 30 dias após a emergência, não alteram significativamente a produtividade de grãos, o que dispensa o controle de pragas desfolhadoras nesse período. Já as de 100% necessitam de controle no qual foi feito com calda de fumo.

O tratamento I obteve a maior média entre os tratamentos em relação à produtividade, alcançando o valor de 2.200 kg há⁻¹, média acima mas relativamente aproximada aos valores

encontrados em alguns estados do Brasil. Em termos de produtividade, o feijão-caupi BRS Guariba apresentou média de 1.475 kg há⁻¹ no Piauí; 1.508 kg há⁻¹ no Maranhão; 1.326 kg há⁻¹ no Rio Grande do Norte e 1.454 kg há⁻¹ em Roraima (CRAVO et al., 2007).

7 CONCLUSÃO

Os Níveis de desfolha de 66%, 100% reduziram o comprimento da vagem e a produtividade do feijão-caupi, com desfolha a 30 dias.

O porte do feijão-caupi, não foi reduzido aos níveis de desfolha de 33%, 66%, 100%.

7 REFERÊNCIAS

- AIDAR, H. *Cultivo do feijoeiro comum*. Goiânia: **Embrapa Arroz e Feijão, Sistema de Produção** 2, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/index.htm>. Acesso em: 26 jan. 2010.
- ANDRADE JÚNIOR et al. **Cultivo de feijão-caupi – solos e adubação**. Versão Eletrônica. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/importancia.htm> 2003. Acesso em: 7 de julho de 2017.
- BARBOSA, H. D.; LIMA, H. E. de; SMIDERLE, O. J. Efeito da remoção de folíolos em diferentes estádios fenológicos do Feijão-Caupi em Roraima. In: **Congresso Nacional de Feijão-caupi**, 3., 2013, Recife. Feijão-Caupi como alternativa sustentável para os sistemas produtivos familiares e empresariais. Recife: IPA, 2013.
- BARBOSA, M. S.; SANTOS, M. A. S.; SANTANA, A. C. de. **Análise socioeconômica e tecnológica da produção de feijão-caupi no município de Tracuateua, Nordeste Paraense**. Amazônia: Ciência e desenvolvimento, Belém, v. 5, n. 10, p. 7-25, 2010.
- BATISTA, G.C.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, I.C. **Pragas do amendoim, feijoeiro e caupi: curso de entomologia aplicada à agricultura**. Piracicaba: FEALQ, 1992. 760p.
- BORTOLI, S.A.; NAKANO, O.; PERECIN, D. **Efeitos de níveis de desfolhas e dobras artificiais de folíolos sobre a produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) em cultura de seca**. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina*, v.12, n.1, p.73-87, 1983.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.
- CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 4., 2016, Sorriso, MT. **Avanços e Desafios Tecnológicos e de Mercados: anais**. Sorriso, MT: **Embrapa Agrossilvipastoril**, 2016. 1 CD-ROM. IV CONAC.
- CRAVO, M.S.; DE SOUZA, B.D.L. **Sistemas de cultivo do feijão-caupi na Amazônia**. In: Anais do Workshop sobre a Cultura do Feijão-caupi em Roraima. *Anais...* Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2007. 83p. (Série Documentos n. 4). Cultivo do feijão-caupi (*Vigna*

unguiculata (L.) Walp) / Aderson Soares de Andrade Júnior ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2002. 108 p. : il. ; 21 cm. - (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção : 2).

EMBRAPA MEIO-NORTE. **Plano de marketing**, 2001. Teresina, 2001. 13p.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V. **Comportamento da cv. Pérola** (*Phaseolus vulgaris* L.) **submetida a diferentes níveis de desfolha artificial**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.27, n.5,

FERY, R.L. **Cowpea production in the United States**. *Hortsci.*, 16(4):474, 1981.

FREIRE FILHO, F. R., Ribeiro VQ, Barreto PD, Santos AA (2005) **Melhoramento Genético**. In: Freire Filho FR, Lima JAA, Ribeiro VQ (ed) *Feijão-caupi: avanços tecnológicos*. Embrapa Informação Tecnológica. p.29-92.

FREIRE FILHO, F. R. **Origem , evolução e domesticação do caupi** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E.E. Org. *O Caupi no Brasil*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF/ Ibadan: IITA, 1988. p.25-46.

FREIRE FILHO, F. R. **Origem, evolução e domesticação do caupi**. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). *O caupi no Brasil*. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 26-46.

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

FREIRE FILHO, F. R.; CARDOSO, M. J.; ARAÚJO, A. G. de; SANTOS, A.A. dos; SILVA, P. H. S. da. **Características botânicas e agronômicas de cultivares de feijão macassar** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981. 40p. (EMBRAPA- Teresina. Boletim de Pesquisa, 4).

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. dos. **Cultivares de caupi para a região Meio-Norte do Brasil**. In: CARDOSO, M. J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. p. 67-88. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

FREIRE FILHO, P.R.; CARDOSO, M.J.; ARAUJO, A.G. de; SANTOS, A.A. dos; SILVA, P.H.S. da. **Características botânicas e agronômicas de cultivares de feijão macassar** (*vigna unguiculata* (L.) Walp.). Teresina, EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1981. 45p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Boletim de Pesquisa, 4)

- FREITAS, A. C. R. de. **A importância econômica do feijão-caupi**. 2005-2011. EMBRAPA. 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/fejao-caupi/arvore/CONTAG01_14_510200683536.html> Acesso em: 7 julho 2017.
- HOHMANN, C. L.; CARVALHO, S. M. **Pragas e seu controle**. In: HOHMANN, C. L. (ed.). *O feijão no Paraná*. Londrina: IAPAR, 1989, 303p.
- <http://www.upb.org.br/noticias/fejao-conheca-suas-origens-e-sua-importancia-na-economia-brasileira>.
- LIMA, J. R. S. et al. **Balço de energia e evapotranspiração de feijão caupi sob condições de sequeiro**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 65-74, 2011.
- MIRANDA, B.A.; LOBO JR., M.; CUNHA, M.G. **Reação de cultivares do feijoeiro comum às podridões radiculares causadas por *Rhizoctonia solani* e *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli***. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 37, n.4, p.221-226, 2007.
- MOURA, G.M. **Efeito do desfolhamento no rendimento do feijoeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.1, p.57-62, 1999.
- NAKANO, O. **Entomologia Econômica**. 2 ed. Piracicaba: ESALQ/USP. 2011. 464 p. Revista Caatinga, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 239 – 246, jul. – set., 2014
- ONOFRE, A. V. C. **Diversidade genética e avaliação de genótipos de feijão-caupi contrastantes para resistência aos estresses bióticos e abióticos com marcadores SSR, DAF e ISSR**. Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, 2008.p.978-984, 2003.
- PETERSON, R.K.D.; HIGLEY, L.G.; HAILE, L.G.; BARRIGOSI, A.F. **Mexican bean beetle** (Coleoptera: *Coccinellidae*) injury affects photosynthesis of Glycine max and Phaseolus vulgaris. Environmental Entomology, Lanham, v.27, n.2, p.373-381, 1998.
- PRATISSOLI, D.; SCHMILDT, E.R.; REIS, E.F.; THULER, R.T. **Influência de desfolhas simuladas na produtividade e em outras características agrônômicas do feijoeiro**. Revista Ceres, Viçosa, v.48, n.275, p.17-24, 2001.
- SANTOS F (2013) **Produtividade de cultivares de feijão-caupi no Agreste Paraibano**. Tecnologia e Ciência Agropecuária 7(4):31-36.
- SCHAAFSMA, A.W.; ABLETT, G.R. **Yield loss response of navy bean to partial or total defoliation**. Journal of Production Agriculture, Madison, v.7, n.2, p.202-205, 1994.

SCHMILDT, E. R., AMARAL, J.A.T.; PRATISSOLI, D.; REIS, E.F. **Influência de desfolhas artificiais para simular perdas na produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. *Xamego*)**. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.77, n.3, p.457-463, 2010.

SILVA, A. J. da et al. **Resposta do feijão-caupi à doses e formas de aplicação de fósforo em Latossolo Amarelo do Estado de Roraima**. Acta Amazonica, Manaus, v. 40. n. 1, p. 31-36, 2010.

SILVA, A.L.; VELOSO, V.R.S.; CRISPIM, C.M.P.; BRAZ, V.C.; SANTOS, L.P.; CARVALHO, M.P. **Avaliação do efeito de desfolha na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v.33, n.2, p.83-87, 2003.

SILVA, P. H. S; CARNEIRO. J. S.; QUINDARÉ, M. A. W. Pragas. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica . 2005. Cap. 10, p. 369-400.

SMIDERLE, O.J.; MARINHO, J.T.S.; GONÇALVES, J.R.P.; VIEIRA JÚNIOR, J.R. **Colheita e Armazenamento de sementes**. In: ZILLI, J.E.; VILARINHO, A.A.; ALVES, J.M.A. A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira. Boa Vista: Embrapa, 2009. 356p.

WATSON, D.J. **Comparative physiological studies on the growth of field crops**. I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. Annals of Botany, London, v.11, n.41, p.41-76, 1947.